

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ESTUDOS TAXONÔMICOS DE FUNGOS
PSATIRELOIDES (PSATHYRELLACEAE-
BASIDIOMYCOTA) NO SUL DO BRASIL**

DENY VANESSA BONILLA SOTO

ORIENTADORA: DRA. ROSA MARA BORGES DA SILVEIRA

PORTO ALEGRE, 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**ESTUDOS TAXONÔMICOS DE FUNGOS
PSATIRELOIDES (PSATHYRELLACEAE-
BASIDIOMYCOTA) NO SUL DO BRASIL**

DENY VANESSA BONILLA SOTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica, Área de Sistemática, Evolução e Ecologia de Algas, Plantas e Fungos, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Botânica.

Orientadora Dra. Rosa Mara Borges da Silveira – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PORTO ALEGRE, RS

2022

Agradecimentos

A biologia me trajo muitas experiências, foi estudando a vida, e foi entregue por Deus, a quem eu gostaria de agradecer.

Assim como este trabalho fala dos fungos e suas poderosas conexões, da mesma maneira se instaurou uma grande rede de pessoas para que ele fosse concluído.

Dentre as quais a principal base de minha vida, minha família. Agradeço a meu pai Marco e minha mãe Vilma por seu apoio em orações, que apesar da distância sempre encontro neles a força para seguir avançando. Não poderia deixar de agradecer a meus irmãos Milagros e Marcos pelas palavras de incentivo.

Agradeço a minha família brasileira, uma família amorosa que me acolheu no Brasil, para este tempo, queridos irmãos Joao e Magda que foram pais e nunca me deixaram desanimar, com palavras de encorajamento e um amor que me mexeu muito meu coração, assim como seus filhos que me receberam como uma irmã sempre com paciência, ensinando-me a cultura Brasileira e me ajudando a ambientar-me, grata a Henrique, Eduarda e a pequena Esther.

Aos meus amigos de universidade, que mesmo a distância no Peru, me acompanharam, incentivando a prosseguir minha formação acadêmica, grata a Gabriela, Richard, Ronald, Carlos, Berta, Liz e Zucetti, em especial agradeço pela vida de minhas amigas Gabriela e a brasileira Nathália, por tantas horas de conversas, estímulos e muitas orações. Também a Keila, Pr. Miguel e Gueby motivando-me a prosseguir meus sonhos.

Agradeço a colegas do laboratório de Micologia da UFRGS: Bárbara, Genivaldo, Melissa, Viviane, Shirley, Paula, Mauro, Nicolas, Lucca por me ajudarem e ensinarem com tanto zelo durante o trajeto do mestrado e obrigada pela valiosa amizade. Em especial a Barbara, pelas orientações, ensinamentos, saídas de campo e ajudar sempre que precisei.

A Prof^{ra}. Rosa Mara Borges da Silveira, por sua dedicação, orientação e ensinamentos a qual possibilitou a execução deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Botânica da UFRGS: Prof^a. Ilsi Iob Boldrini, Prof. Joao André Jarenko por possibilitar as saídas de campo e Prof^a. Tatiana Teixeira de Souza Chies, pelas auxílios no uso do laboratório Molecular.

Aos professores; Vagner Gularte Cortez (UFPR), Larissa Trierveiler Pereira (UFSCar) e Andreia Carina Turchetto Zolet (UFRGS) pelas preciosas informações e orientações.

Aos micólogos estrangeiros que mui gentilmente contribuíram com envio de bibliografia, informação e respondendo minhas interrogantes Ph.D Pietro Voto e Ph.D. Martina Vašutová que foram importantes para o trabalho.

Ao Programa de Alianças para a Educação e a Capacitação, da Organização dos Estados Americanos e do Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras (PAECOEA-GCUB), por contribuir com a integração e o fortalecimento regional das Américas, através da sua oferta de estudos de Pós-Graduação.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida.

Agradeço a Programa de Pós-Graduação em Botânica – UFRGS pela estrutura, auxílio e por todo o conhecimento que me trouxe durante esse período.

Resumo

Os fungos psathireloides são agrupamento morfológico artificial e não representam um grupo natural. Eles são caracterizados pelos basidiósporos com pigmento nas paredes, variando de tonalidades desde caramelo até marrom e vermelho sangue escuro, tornando-se acinzentados em ácido sulfúrico concentrado. Além disso, possuem lamelas sem deliquescência. São organismos saprobios e podem ser encontrados em uma grande variedade de substratos como madeira, serapilheira, musgos, esterco e solo de áreas campestres e florestais. Atualmente, na família Psathyrellaceae tem espécies psathireloides e coprinoides estão inseridas na ordem Agaricales, distribuídas em oito gêneros psathireloides: *Cystoagaricus*, *Heteropsathyrella*, *Homophron*, *Kauffmania*, *Lacrymaria*, *Macrometrula*, *Psathyrella* e *Typhrasa*; com cerca de 457 espécies descritas. No Brasil, há cerca de 45 espécies registradas e 27 espécies na região sul. No entanto, a taxonomia do grupo ainda é pouco conhecida. Portanto, o objetivo da dissertação foi ampliar o conhecimento taxonômico dos fungos psathireloides (família Psathyrellaceae) no Sul do Brasil. Para isso, foi utilizada uma abordagem integrativa, combinando morfologia e análises filogenéticas para a delimitação das espécies. Foram realizadas excursões de coleta em várias regiões do Estado de Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina; cobrindo os Biomas Mata Atlântica e Pampa. Os espécimes coletados foram analisados macro e microscopicamente. A extração de ADN fora realizada amplificações das regiões nrITS utilizando os primers ITS1f e ITS4. As reconstruções das relações de parentesco foram realizadas a partir de análises filogenéticas (Máxima Verossimilhança e Inferência Bayesiana). Como resultado, foram 71 espécimes, correspondentes a 20 espécies do gênero *Psathyrella*. O estudo incrementou os registros de 27 para 35 espécies ocorrentes no sul do país. A abordagem integrando morfológica e filogenética permitiu o reconhecimento de oito espécies distintas de *Psathyrella* das quais seis que são propostas como novas para a ciência (*Psathyrella griseostipitis*, *P. aurentia*, *P. crema*, *P. brunnea*, *P. striata* e *P. furnara*), sendo descritas e ilustradas nesse trabalho. Além disso, pela revisão de herbários, foi reportada a espécie *Lacrymaria hypertropicalis*, sendo até o momento, único registro do gênero para o Brasil. Apresenta-se também a primeira filogenia dos gêneros psathireloides com espécimes oriundos do Brasil, mostrando o posicionamento das espécies em relação a espécimes de outras partes do mundo. Uma chave para a identificação dos fungos psathireloides estudados, juntamente com uma tabela de comparação dos

gêneros psathyreloides da família Psathyrellaceae e uma lista atualizada de ocorrência de espécies psathyreloides no Brasil, também são fornecidas neste trabalho.

Palavras-chave: *Psathyrella*, *Lacrymaria*, Brasil, taxonomia, filogenia.

Abstract

The psatyreloid fungi are an artificial morphological grouping and do not represent a natural group. They are characterized by basidiospores with pigment on the walls, varying in shade from caramel to brown and dark blood-red, turning greyish in concentrated sulphuric acid. They also have lamellae without deliquescence. They are saprobic organisms and can be found on a wide variety of substrates such as wood, leaf litter, mosses, dung, and soil in rural and forest areas. Currently, the Psathyrellaceae family has psatyreloid and coprinoid species in the order Agaricales, distributed in eight psatyreloid genera: *Cystoagaricus*, *Heteropsathyrella*, *Homophron*, *Kauffmania*, *Lacrymaria*, *Macrometrula*, *Psathyrella* and *Typhrasa*; with around 457 described species. In Brazil, there are around 45 recorded species, with 27 species found in the southern region. However, little is known about the taxonomy of the group. Therefore, the aim of this dissertation was to expand the taxonomic knowledge of psatyreloid fungi (family Psathyrellaceae) in southern Brazil. To this end, an integrative approach was used, combining morphology and phylogenetic analyses for species delimitation. Collection excursions were carried out in various regions of the states of Paraná, Rio Grande do Sul and Santa Catarina, covering the Atlantic Forest and Pampa biomes. The specimens collected were analyzed macroscopically and microscopically. DNA extraction was performed by amplifying the nrITS regions using the ITS1f and ITS4 primers. Reconstructions of kinship relationships were conducted using phylogenetic analyses (Maximum Likelihood and Bayesian Inference). The result was 71 specimens corresponding to 20 species of the genus *Psathyrella*. The study increased the records from 27 to 35 species occurring in the south of the country. The integrated morphological and phylogenetic approach enabled the recognition of eight distinct species of *Psathyrella*, six of which are proposed as new to science (*Psathyrella griseostipitis*, *P. aurentia*, *P. crema*, *P. brunnea*, *P. striata* and *P. furnara*) and are described and illustrated in this work. Additionally, by reviewing herbaria, the species *Lacrymaria hypertropicalis* was reported, the only record of the genus from Brazil to date. The first phylogeny of the psathyreloides genera with specimens from Brazil is also presented, showing the position of the species in relation to specimens from other parts of the world. A key for the identification of the psathyreloid fungi studied, together with a comparison table of the psathyreloid genera of the Psathyrellaceae family and an updated list of the occurrence of psathyreloid species in Brazil, are also provided in this paper.

Keywords: *Psathyrella*, *Lacrymaria*, Brazil, taxonomy, phylogeny.

Lista de figuras

Material e métodos

Figura 1. Basidiomas do gênero *Psathyrella* in situ, detalhe dos diferentes substratos em campo

Figura 2: Distribuição das espécies psatireloides coletadas no Sul do Brasil. As espécies coletadas durante esse estudo ocorrem nas Províncias Pampeana, Floresta de Araucária, Floresta do Paraná e Atlântica, delimitação das regiões geográfica segundo Morrone, 2014.

Resultados

Figura 3: Filograma de espécies psatireloides obtida por meio da Análise de Máxima Verossimilhança a partir de sequência de nrITS. Nos ramos, os círculos pretos representam alto suporte na $MV \geq 99$. As espécies novas estão marcadas com cores. As sequências novas geradas durante esse trabalho estão em negrito.

Figure 4. *Psathyrella brunnea* (Holótipo): A Basidiomas *in situ* período úmido. Características microscópicas, D. Esporos em H₂O. C. Queilocistídios em NH₄OH 10% (direita) e em solução de KOH 5% e vermelho Congo (esquerda). D. Esporos em KOH 5%. E. Paracistídios. F. Elementos do véu do píleo. G. Pileipélis em KOH 5%. H. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E, F, H. 10 μm G. 20 μm. Foto: Vanessa Bonilla.

Figure 5. *Psathyrella cacao*: A. Basidioma DVBS 230 in situ. B. Basidioma DVBS 228 in situ. C. Basidioma DVBS 227 in situ. Características microscópicas, D. Esporos em H₂O. E. Esporos em KOH 5%. F. Queilocistídios em NH₄OH 10% (direita) e KOH 5% com vermelho Congo (esquerda). G. Pileipélis em KOH 5%. H. Queilocistídios KOH 5% com vermelho Congo. I. Paracistídios em KOH 5% com vermelho Congo. J. Caulocistídios. Barra: A, B, C. 20mm E, F, H, I, J. 10 μm G. 20 μm. Foto: Vanessa Bonilla, DVBS 230: A, D, E, G, H, I e J. DVBS 228: F. Paracistídios. I. Caulocistídios. Barra: A, B. 20mm C, D, E, F, H. 10 μm G, I. 20 μm. Foto: Vanessa Bonilla.

Figure 6. *Psathyrella cinnamoma*: A Basidioma in situ período úmido (DVBS 083) B. Basidioma in situ período seco (DVBS 090). Características microscópicas, C. Pleurocistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (direita) e NH₄OH 10% (esquerda). D. Esporos em H₂O. E. Esporos em KOH 5%. F. Queilocistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (direita) e NH₄OH 10% (esquerda). G. Pileipélis em KOH 5%. H. Paracistídios. I. Caulocistídios. Barra: A, B. 20mm C, D, E, F, H. 10 µm G, I. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

Figure 7. *Psathyrella crema* (Holótipo): A Basidioma in situ. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O. C. Pleurocistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (esquerda) e NH₄OH 10% (direita). D. Esporos em KOH 5%. E. Queilocistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (esquerda) e NH₄OH 10% (direita). F. Pileipélis em KOH 5%. G. Paracistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (esquerda) e NH₄OH 10% (direita). H. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E, G, H. 10 µm F. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla (B, D, G, H), Barbara Botura (A, C, E, F)

Figure 8. *Psathyrella Furnara* (Holotipo): A. Basidioma in situ. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O. C. Queilocistídios em KOH 5% com vermelho Congo. D. Esporos em KOH 5%. E. Elementos do véu em no píleo F. Pileipélis em KOH5%. G. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E, G. 10 µm F. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

Figure 9. *Psathyrella griseostipitis*: A. Basidioma in situ (DVBS 078-Holótipo) B. Basidioma in situ (DVBS 080). Características microscópicas, C. Pleurocistídios em NH₄OH 10%(esquerda), em KOH 5% (centro) e KOH 5% com vermelho Congo (direita). D. Esporos em H₂O. E. Esporos em KOH 5%. F. Caulocistídios G. Pileipélis em KOH 5%. H. Queilocistídios. I. Paracistídios. J. Bordo da lamela com Paracistídios. Barra: A, B. 20mm C, D, E, F, H, I, J. 10 µm G. 20 µm. Foto: Vanessa

Figure 10. *Psathyrella* cf. *vanhermanii*: A. Basidioma in situ. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O. C. Queilocistídios KOH 5%. D. Esporos em KOH 5%. E. Paracistídios em NH₄ OH 10%. F. Pileipélis em KOH5%. G. Elementos do véu em no píleo. H. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E. 10 µm F, G, H. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

Figure 11. *Psathyrella striata* (Holótipo). A. Basidiomas. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O. C. Pleurocistídios em KOH 5% (direita), NH₄OH 10% (centro) e KOH 5% com vermelho Congo (esquerda). D. Esporos em KOH 5%. E. Queilocistídios em KOH 5% (direita) com vermelho Congo (esquerda). F. Pileipélis em KOH 5%. G. Paracistídios em KOH 5% com vermelho Congo. H. Elementos do véu no píleo em KOH 5%. I. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E, G, H. 10 µm F, I. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

Figura 12. *Lacrymaria hypertropicalis* A. Basidioma *in situ*. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O (V.G. Cortez 036/04). C. Esporos em H₂O (G. Guzmán 28852). Barra: A. 20mm B, C. 10 µm. Foto: (A) M.A. Reck. (B, C) Vanessa Bonilla.

Lista de Tabelas

Material e métodos

Tabela 1: Áreas visitadas para coleta de fungos psatyrelóides no Sul do Brasil.

Resultados

Tabela 2. Um resumo das características morfológicas usadas para discriminar os gêneros psatyrelóides. Modificado de (Örstadius et al., 2015)

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Fungos psatireloides: Caracterização	14
1.2 Gêneros de fungos <i>Psathyrella</i> e <i>Lacrymaria</i> com ocorrência no Brasil.....	17
1.3 Importância ecológica, econômica e biotecnológica.....	18
1.4 Histórico de classificação e conhecimento atual no mundo e Brasil dos fungos psatireloides	19
2. OBJETIVOS	22
2.1 Objetivo geral	22
2.2 Objetivos específicos.....	22
3. MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1 Excursões e coletas.....	22
3.2 Análises morfológicas	27
3.3. Identificação e conservação do material.....	28
3.4 Extração, amplificação e sequenciamento.....	28
3.5 Análises filogenéticas	29
4. Resultados	30
4.1 Chave para as espécies psathyreloide de este trabalho encontrados para o sul do Brasil.....	35
4.2 Descrições das 8 espécies <i>Psathyrella</i>	36
4.3. Comentários sobre do Gênero <i>Lacrymaria</i>	61
5. Discussão e conclusão.....	62
6. Referências Bibliográficas	66
Apêndice	74

Apêndice 1. Lista atualizada e conferida de espécies de psatireloide registradas no Brasil (Modificada de Putzke & Putzke, 2017). Espécies deste trabalho em vermelho	74
Apêndice 2. Lista de espécies, informações de voucher de amostra e números de acesso do GenBank das sequências usadas nas análises filogenéticas neste estudo.....	78
Apêndice 3. Principais diferenças entre nossa <i>Psathyrella Furnara</i> e as espécies mais próximas, de acordo com as características morfológicas e ecologia.	82

1. INTRODUÇÃO

Os fungos desempenham um papel essencial na decomposição da matéria orgânica, realizando a ciclagem dos nutrientes (Hawksworth, 2001; Marín, 2018). Além disso podem ser parceiros, muitas vezes obrigatórios, em relações com outros organismos; sendo assim primordiais à manutenção de alguns ecossistemas como os que conhecemos. Alguns exemplos nesse sentido são os fungos micorrízicos, com suas diversas facetas, como os específicos de orquídeas e os arbusculares; e os fungos patógenos e parasitas que auxiliam no controle e na regulação da dinâmica populacional de seus hospedeiros. (Watkinson *et al.*, 2015). A estimativa da diversidade de fungos no mundo é de 2,2 a 3,8 milhões de espécies, em contrapartida são descritas apenas cerca de 120.000 (Hawksworth & Lücking, 2017). A partir dessa perspectiva podemos perceber a carência de estudos na área da micologia e a importância de trabalhos taxonômicos para conhecermos tamanha riqueza de espécies. A maior riqueza de fungos como um todo é abrigada em áreas tropicais, (Guzmán, 2008; Aguirre-Acosta, 2014). No Brasil, na última década tem aumentado a quantidade de trabalhos de levantamento de Funga, de taxonomia, de ecologia, etc. Em 2010, a publicação do Catálogo de Fungos e Plantas do Brasil (Forzza *et al.*) compilou os dados das espécies fúngicas em uma lista de 3.608 espécies. Em 2021, o número aumentou para 6320 espécies, segundo a Flora do Brasil (Acesso: 22 de fevereiro de 2021).

Devido a necessidade de conhecermos melhor a Funga brasileira, a taxonomia é o ponto inicial para estudos como conservação e biotecnologia, este trabalho teve como objetivo principal ampliar o conhecimento sobre a diversidade das espécies de fungos psatireloides que ocorrem no Sul do país.

1.1 Fungos psatireloides: Caracterização

O termo psatireloide se refere a um agrupamento morfológico artificial e não a um grupo natural. Os fungos psatireloides são espécies com variado píleos de frágeis a robustos, basidiósporos com pigmento nas paredes, variando de tonalidades desde caramelo até marrom e vermelho sangue escuro, tornando-se acinzentados em ácido sulfúrico concentrado e lamelas sem deliquescência.

Geralmente, caracterizam-se macromorfológicamente por terem basidiomas cônicos, campanulados ou vesiculados no início do desenvolvimento e, em algumas espécies, quando os basidiomas estão maduros, tornam-se até convexos a aplanados. Contexto geralmente carnoso, lamelas adnexas ou adnatas. Estípites central, frequentemente muito frágil, com ou sem véu; volva às vezes formada. Esporada variando de preta a marrom-

avermelhada ou marrom-arroxeadada. (Singer, 1986; Padamsee *et al.*, 2008; Nagy *et al.*, 2013; Örstadius *et al.*, 2015).

Micromorfológicamente as espécies apresentam basidiósporos pretos, globosos, elipsoides, limoniformes, reniformes ou angulares, com poro germinativo conspícuo (raramente incospícuo), lisos ou raramente com ornamentação (equinulados, espinhosos, reticulados); na presença de ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado podem se tornar acinzentados; basídios são geralmente tetrasporados; cistídios presentes ou ausentes, às vezes metuloides; pileipélis do tipo himenoderma ou cútis e fíbulas variavelmente presentes (Singer, 1986; Padamsee *et al.*, 2008; Nagy *et al.*, 2013).

Dentre os fungos psatireloides da família Bolbitaceae, Agaricaceae Psathyrellaceae. Sendo esta última família foco de estudo neste trabalho; Psathyrellaceae Vilgalys, Moncalvo & Redhead estão incluídas na ordem Agaricales serão tratados neste trabalho os gêneros: *Cystoagaricus* Singer, *Heteropsathyrella* T. Bau & J.Q. Yan, *Homophron* (Britzelm.) Örstadius & E. Larss., *Kauffmania* Örstadius & E. Larss., *Lacrymaria* Pat., *Macrometrula* Donk & Singer, *Psathyrella* (Fr.) Quél., *Typhrasa* Örstadius & E. Larss. (Örstadius *et al.*, 2015, He *et al.*, 2019; Bau & Yan, 2021).

O gênero *Cystoagaricus*, se caracteriza por ter um píleo com superfície fibrilosa-escamosa pigmentada, com esporos que vão variando de um marrom-ferrugíneo ao marrom-escuro. O formato são: subtriangulares, subrectangular ou mitriforme (vista frontal) e phaseoliforme (vista lateral). Os pleurocistídios são presentes. Este gênero inicialmente foi descrito como *Nolanea* (Murrill, 1945), mas Singer encontro que não tinha características de *Nolanea*, pelo que encontro necessário descrever um novo gênero, por tanto se transfere a espécie a *Cystoagaricus* (Murrill) Singer (Horak, 1980, Örstadius *et al.*, 2015). A nível mundial este gênero contém 9 espécies, de acordo com o (CABI, 2021)

O gênero *Heteropsathyrella*, novo gênero recente descoberto que se caracteriza por apresentar véu. Esporos tem formato elipsóide a subelipsóide, elas são lisas. Apresenta uma coloração marrom em KOH 5% e cinza-claro em H₂SO₄. As pseudoparafises são abundantes e regularmente distribuídas. Os pleurocistídios e queilocistídios são presentes. A Pileipélis é composta por uma subpileipélis celular cobertas por uma camada de célula de hifas periclinais que são cobertas por depósitos dispersos e irregulares que se dissolvem em KOH5%. Este gênero posse uma única espécie : *Heteropsathyrella macrocystidia* T. Bau & J.Q. (Yan. Bau & Yan, 2021)

O gênero *Homophron* é caracterizado por espécies com basidiomas robustos e com véu ausente. Os esporos são lisos e uma variação de coloração de rosa pálido a amarelo

muito claro. Os cystídios são muricados e geralmente com cristais. (Larsson & Örstadius 2008); e em algumas espécies esses cystídios são de paredes grossas e com o ápice ornamentado com cristais que em NH₃ tornam-se de verdes para oliva: Kihner e Romagnesi (1953) enfatizam essa característica em observação microscópica. Este gênero contém sete espécies a nível mundial de acordo com o CABI (2021)

O gênero *Kauffmania* é caracterizado por basidiomas robustos e com véu presente escasso ou esparcido. O píleo varia de marrom a avermelhado escuro, ela é estriada úmido, e conta com basidiomas higrófanos, que vão perdendo a coloração a uma cor pálida ao secar. As lamelas são aglomeradas, adnadas a anexadas, tem a coloração pálida variando com a madures a marrom-avermelhada. Esporos de tamanho médio, de coloração rosada pálida e com um poro germinativo indistinto a ausente. Os basídios ou outras células do himênio, às vezes com pigmentação intracelular marrom. Os cystídios himeniais são presentes. Pileipélis é do tipo himeniderme às vezes com transição para um paraderma. O gênero tem uma única espécie: *Kauffmania larga* (Kauffman) Örstadius & E. Larss. (Örstadius et al., 2015).

O gênero *Lacrymaria* é caracterizado por basidiomas robustos distingue-se dos outros gêneros principalmente por seus esporos ornamentados –verrugoso. E tem sido historicamente considerado parte de *Psathyrella* e tratada como um subgênero por Smith (1972) e Singer (1986) (Padamsee et al., 2008). No entanto, *Lacrymaria* também tem sido reconhecido como um gênero distinto (Kits van Waveren, 1985). Estes gêneros contêm 14 espécies (He et al., 2019).

O gênero *Macrometrula* é distinguida dos outros gêneros principalmente por a presença de volva. Com uma única espécie *Macrometrula rubriceps* (Cooke & Masee) Donk & Singer (Singer, 1986).

O gênero *Psathyrella*, é um dos grandes gêneros dos Agaricales com 500 espécies segundo Vašutová et al. (2008) a 600 espécies segundo Kirk et al. (2008) e 420 espécies segundo He et al. (2019). As espécies de *Psathyrella* estão distribuídas mundialmente. Esse gênero é considerado de difícil taxonomia (Nagy et al. 2013), porque muitas espécies conhecidas possivelmente representam complexos de espécies (Coimbra et al. 2020); se caracteriza por ter o basidioma frágil, esporo liso marrom ou avermelhado, ausência de pseudoparafisias, com presença ou ausência de pleurocistídios. Em KOH, várias espécies apresentam cystídios em que as paredes tornam-se vináceas a castanhas vináceas.

O gênero *Typhrasa* é caracterizado por basidiomas de tamanho médio, com véu bem desenvolvido, crescendo na madeira ou no solo. O píleo é castanho, estriado ou não,

e higrófono. As lamelas são apinhadas, adornadas a adornadas, pálidas, tornando-se castanhas, com borda branca. Os esporos são de pequeno a médio porte, com cores que vão do marrom a rosada pálida (Örstadius et al., 2015). Este gênero contém quatro espécies a nível mundial de acordo com o CABI (2021)

1.2 Gêneros de fungos *Psathyrella* e *Lacrymaria* com ocorrência no Brasil

No Brasil são encontrados registradas, até o momento, as espécies dos gêneros *Psathyrella* e *Lacrymaria*.

O gênero *Psathyrella*, considerado parafilético, é caracterizado por apresentar espécies não deliquescentes, principalmente decompositoras de serrapilheira ou madeira (Smith, 1972).

O gênero *Psathyrella* foi descrito por Fries, 1821. Ele classificou inicialmente *Psathyrella* dentro do gênero *Agaricus*, mas posteriormente reconheceu-o como um gênero distinto. Posteriormente Este estudo molecular examinou as relações filogenéticas dentro de Agaricales, incluindo *Psathyrella*, ajudando a elucidar a taxonomia e a evolução do grupo (Matheny et al., 2006)

Os esporos são tipicamente da cor do cacau ao preto chocolate, ou vermelho tijolo opaco, ou cor de avelã (cinza rosado); geralmente apresentam um poro germinativo visível sob lentes de imersão em óleo e em muitas espécies, fazendo com que o ápice do esporo seja truncado; um píleo higrófono tipicamente fino e frágil, basidiósporos geralmente se tornando acinzentados em ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄); presença o ausência de pleurocistídios e presença de dos tipos de quelocistídios (Smith, 1972; Kits van Waveren, 1985, Örstadius et al., 2015), mas Huijsman (1995) propôs chama-lo de queilocistídios as células que são parecidas a os pleurocistídios e as outras células de formato clavados ou esferopédicos o chamo de paracistidos (termo usado em este trabalho). Cutícula composta de células subglobosas com uma camada as mais camadas; o desenvolvimento do véu é variado: de nenhum a um véu externo e interno de proporções significativas; fíbulas geralmente presentes; estípites central, geralmente tubuloso e oco. (Smith, 1972; Kits van Waveren, 1985; Padamsee et al., 2008; Nagy et al., 2013, Örstadius et al., 2015). Sendo encontradas no estado de Amazonas, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Parana, Pernambuco, Rio Grande de Sul, Santa Cartarina e São Paulo (Bononi et al., 2009; Coimbra et al., 2020; Lazarotto et al. 2014; Mejer, 2001, 2008; Pegler, 1997; Singer, 1973, 1989; Rosa & Capelari, 2009; Rick, 1939, 1961; Wartchow & Gomes, 2019).

O gênero *Lacrymaria*, com espécies de basidiomas grandes. No entanto, é importante ressaltar que, embora algumas espécies de *Lacrymaria* sejam comestíveis, outras podem ser tóxicas ou inedíveis, e é essencial ter conhecimento especializado para identificar corretamente os cogumelos antes de consumi-los. (Nagy, *et al.* 2012), se diferencia do gênero anterior por apresentar esporos grandes ornamentados com verrugas muito escuras ou raramente reduzido a verrucosas insignificantes, são quase opacas (Watling 1979), e cistídios que não apresentam incrustações cristalinas abundantes (Larsson & Örstadius 2008).

Inicialmente, o gênero *Lacrymaria* foi incluído na família Agaricaceae devido a suas semelhanças morfológicas com outros cogumelos nessa família. No entanto, à medida que os estudos filogenéticos se desenvolveram, ficou claro que o grupo era mais adequadamente classificado dentro da família Psathyrellaceae (Smith, 1972); sendo só encontrada uma única espécie *Lacrymaria hypertropicalis* (Guzmán *et al.*) Cortez na cidade de Porto Alegre -RS.

1.3 Importância ecológica, econômica e biotecnológica

As espécies psatireloide da família Psathyrellaceae são cosmopolitas e podem ser encontradas em uma grande variedade de substratos como madeira, serapilheira, musgos, esterco e solo (Singer, 1986). Sendo em sua maioria saprófitos, mas a espécie *Psathyrella epimyces* (Peck) A.H. Sm. pode se desenvolver sobre os basidiomas de *Coprinus comatus* (OF Müll.) Pers. e *Coprinopsis atramentaria* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, sendo a única espécie parasita deste grupo. (Padamsee *et al.*, 2008). Porém, espécies do gênero *Psathyrella* têm a capacidade de ocupar nichos específicos, como (por exemplo, *P. aquatica* J.L. Frank, Coffan & D. Southw produz basidiomas subaquáticos no Rio Rogue em Oregon (Frank *et al.*, 2009).

Algumas espécies têm recebido atenção dada sua importância econômica, medicinal e alimentícia como: *Psathyrella tuberculata* (Pat.) A.H. Sm. espécie comestível e terapêutica muito utilizada na Costa do Marfim, um país localizado na costa sul da África Ocidental. É consumida por mulheres grávidas para prevenir anemia, por crianças, para prevenir a desnutrição e combater vermes intestinais, por adultos e idosos para prevenir a hipertensão arterial e úlcera gástrica. (Ocho-Anin *et al.*, 2017).

Outra espécie comestível é *P. atroumbonata* Pegler, economicamente importante e consumida em muitos locais da Nigéria. (Ayodele & Okhuoya, 2007). Além disso, são consumidas em muitos locais do Haiti: *Psathyrella* aff. *atricastanea* (Murrill) A.H. Sm., *Psathyrella* aff. *subhyalinispora* A.H. Sm. e *Psathyrella* aff. *coprinoiceps* (Berk. & M.A. Curtis) Dennis; sendo esta última utilizada como especiaria para fazer um prato muito típico que é servido em datas especiais chamado “Riz noir” (arroz preto) (Nieves-Rivera, 2001).

As espécies *Homophron spadiceum* (P. Kumm.) Örstadius & E. Larss., *Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.) Pat. e *Psathyrella candolleana* (P.) Maire são consideradas comestíveis em países como República do Congo, México, Costa Rica, Hong Kong, China, República do Malawi e Moçambique (Boa, 2004; Guzmán, 1977). No Brasil, no entanto, é registrada a espécie *Psathyrella candolleana* como comestível para o estado do Paraná (Meijer, 2008; Trierveiler-Pereira, 2018).

Além disso, em outras partes do mundo, *P. candolleana*, é registrada como uma espécie com atividade antibacteriana (Liktov-Busa *et al.*, 2016) é utilizada para biorremediação de solos contaminados com metais pesados (Zn) (Kokkoris *et al.*, 2019) e biodegradação de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (Thulasinathan *et al.*, 2021).

1.4 Histórico de classificação e conhecimento atual no mundo e Brasil dos fungos psatireloides

Em 1986, Singer separa a família Coprinaceae Overeem & Weese em 3 subfamílias: *Coprinoideae* (caráter deliquescente), *Psathyrelloideae* (não deliquescente, com esporos que descoloram em contato de ácido Sulfúrico concentrado) e *Panoeloideae* (com nenhum caráter mencionado anteriormente).

Posteriormente com o trabalho de Redhead *et. al* (2001), com resultados de estudos moleculares no gênero *Coprinus* s. l. (Hopple & Vilgalys, 1999), os caracteres taxonômicos que anteriormente eram considerados não sendo genericamente significativos ganham importância quando são relacionados à uma evidência molecular; e foi evidente que os taxa coprinoides e psatiloideis estavam agrupadas por uma linha monofilética (Hopple & Vilgalys, 1999), e se reconhece a uma nova família Psathyrellaceae (Redhead *et. al.* 2001). Esta nova família no início compreenderia com três gêneros na taxa psatiloideis *Macrometrula*, *Psathyrellia* e *Lacrymaria* e gêneros na taxa coprinoides *Parasola*, *Coprinellus* e *Coprinopsis* (Moncalvo *et al.*, 2002; Larsson & Örstadius, 2008). Nos anos seguintes, vários estudos do hemisfério norte tentaram decifrar as relações

filogenéticas dentro da família (Larsson e Örstadius 2008; Padamsee *et al.*, 2008; Vašutová *et al.*, 2008; Nagy *et al.*, 2011, 2013). Mas tinham como resultado a para/polifilia de *Psathyrella* o qual levou a um reordenamento extenso do gênero no trabalho de Örstadius *et al.*, 2015; com novos gêneros: *Homophron*, *Kauffmania* e *Typhrasa*. E posteriormente com o trabalho de Yan. Bau & Yan, 2021, publica outro novo gênero *Heteropsathyrella*.

No Brasil, os estudos iniciais com este grupo de fungos são do Padre Johannes Rick, que foi um dos pioneiros dos estudos micológicos no país, realizando muitos de seus estudos no Sul do Brasil; com levantamentos gerais de Basidiomycota, incluindo espécies psatireloides. Sendo também autor de algumas das espécies descritas como novas para a ciência *Psathyra corrugoides* Rick e *Psathyra griseolanosula* Rick (Rick, 1961); no entanto, o gênero *Psathyra* foi combinado para *Psathyrella*, então estas duas espécies precisam ser recombinadas.

Posteriormente, na região Sul, no estado do Rio Grande do Sul foram registradas 13 espécies: *Psathyrella atomata* (Fr.) Quél., *Psathyrella fibrillosa* (Pers.) Maire, *Psathyrella frustulenta* (Fr.) A.H. Sm., *Psathyrella noli-tangere* (Fr.) A. Pearson & Dennis, *Psathyrellaa obtusata* (Pers.) A.H. Sm., *Psathyrella pennata* (Fr.) A. Pearson & Dennis, *Typhrasa gossypina* (Bull.) Örstadius & E. Larss. (Rick, 1939, 1961); *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire (Rick, 1961; Drechsler *et al.*, 2007; Alves *et al.*, 2012; Lazarotto *et al.* 2014), *Psathyrella argillospora* Singer (Singer, 1973), *Psathyrella* cf. *bipellis* (Quél.) A.H. Sm (Sobestiansky, 2005), *Psathyrella copriniceps* Berk. & M.A. Curtis (Cortez & Coelho, 2005b) e *Lacrymaria hypertropicalis* Guzmán, Band.-Muñoz & Montoya, espécie encontrada na cidade de Porto Alegre é nova citação para o Brasil (Cortez & Coelho, 2005a).

Para o estado do Paraná com 15 espécies: *Psathyrella atricastanea* (Murrill) A.H.Sm., *Psathyrella candolleana*, *Psathyrella* cf. *corrugis* (Pers.) Konrad & Maubl., *Psathyrella* cf. *chiloensis* Singer, *Psathyrella* aff. *fuscofolia* (Peck) A.H. Sm., *Psathyrella* cf. *glauescens* Dennis, *Psathyrella* cf. *kauffmanii* A.H. Sm., *Psathyrella* cf. *laevissima* (Romagn.) Singer, *Psathyrella laevissima* (Romagn.) Singer, *Psathyrella microrhiza* (Lasch) Konrad & Maubl., *Psathyrella polycystidiosa* Singer, *Psathyrella* cf. *roystoniae* (Earle) Singer, *Psathyrella typhae* var. *typhae* (Kalchbr.) A. Pearson & Dennis, *Psathyrella badiophylla* (Romagn.) Bon e *Psathyrella microcarpella* de Meijer; esta última, nova espécie para a ciência (Meijer, 2001, 2006, 2008, 2010)

Na região Sudeste, para o estado de São Paulo foram registradas 5 espécies; *Psathyrella candolleana* (Pereira *et al.*, 2018), *Psathyrella hortulana* Mont. (Viégas, 1945), *Psathyrella piluliformis* (Bull.) P.D. Orton, *Psathyrella pygmaea* (Bull.) Singer, *Psathyrella coprinoceps*, *Psathyrella murrillii* A.H. Sm. (Pegler, 1997) e para o estado de Minas Gerais foi registrada *Psathyrella araguana* Dennis (Rosa & Capelari 2009)

Na região Centro-Oeste foi registrada a ocorrência de *Psathyrella murrillii* A.H. Sm. para o Pantanal do Rio Negro no estado de Mato Grosso do Sul. (Bononi *et al.*, 2008).

Na região Nordeste, para estado de Pernambuco se tem registrado 5 espécies; *Psathyrella ampelina* É.E. Foëx & Viala, *Psathyrella atomata* (Fr.) Qué. e *Psathyrella obtusata* (Pers.) A.H. Sm. (Maia *et al.*, 2002); recentemente Wartchow & Gomes (2019) registraram a ocorrência de *Psathyrella euthygramma* (Berkeley & M.A. Curtis) Dennis novo registro para o Brasil, no município de Igarassu. Adicionalmente *Psathyrella atlantica* V. Coimbra & Wartchow (Coimbra *et al.*, 2020) e descrita como uma espécie nova para a ciência, que foi coletada na Reserva Biológica de Saltinho, que fica entre as Municípios de Tamandaré e Rio Formoso.

Na região Norte, os trabalhos de Singer (1961, 1989) descrevem 5 novas espécies para a ciência; no estado do Amazonas *Psathyrella janauariensis* Singer, *Psathyrella lignatilis* Singer, *Psathyrella varzeae* Singer e *Psathyrella roystoniae* (Earle) Singer Singer e para o estado do Pará *Psathyrella annulosa* Singer.

Pegando toda a bibliografia disponível para todo Brasil até o 2021 se registro 45 espécies. Sendo das quais 27 espécies registradas para o Sul do país. (Apendice 1). Em tanto uma lista de espécies psatireloides foi publicada por Putzke & Putzke em 2017, citando 13 espécies que ocorrem no Brasil. No entanto a diversidade de fungos psatireloides da família Psathyrellaceae vem sendo estudada principalmente no Hemisfério Norte pelos pesquisadores: Smith (1972), Guzmán (1977), Kits van Waveren (1985), Örstadius & Knudsen (2012), Vašutová *et al.*, 2008, Nagy *et al.*, (2012), Sammut & Melzer (2012), Muñoz, G. & A. Caballero (2013), Örstadius *et al.* (2015), Yan & Bau (2018) e Voto *et al.*, (2019) ; mas a maior riqueza de fungos como um todo é abrigada em áreas tropicais, onde em sua grande maioria o conhecimento é incipiente (Guzmán, 2008; Aguirre-Acosta, 2014).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Ampliar o conhecimento taxonômico dos fungos psatireloides (família Psathyrellaceae) no Sul do Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Conhecer as espécies que ocorrem no Sul do Brasil através de expedições a campo e revisão de materiais depositados nos herbários do Sul do Brasil;
- Expandir as bases taxonômicas com características morfológicas e moleculares das espécies psatireloides do Sul do Brasil;
- Proporcionar as bases para estudos posteriores em outros campos de investigação ao descrever, caracterizar e proporcionando imagens microscópicas das espécies;
- Elaborar também chaves dicotômicas para facilitar a identificação;
- Compreender o posicionamento filogenético das espécies psatireloides que ocorrem na Região Sul de Brasil.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Excursões e coletas

Os espécimes psatireloides (Psathyrellaceae) foram coletados em diferentes áreas de Mata Atlântica e Pampa, e em algumas Unidades de Conservação dos estados do Paraná (PR), Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), durante os meses de outubro de 2019 a dezembro de 2020 (Tabela 1). No total, foram visitados 34 lugares, mas apenas em 18 deles foram encontrados basidiomas. No total foram coletadas 120 espécimes.

Considerou-se ir em meses de épocas muito chuvosas para garantir encontrar os basidiomas; no entanto, isso só foi feito no geral para as saídas nas áreas da Mata Atlântica. Para a área de Pampa, as expedições foram realizadas em temporadas com poucas chuvas. Para coleta em Unidades de Conservação, o projeto foi submetido à Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (unidades estaduais) e ao SISBIO (unidades federais).

Nas áreas de coleta, foram percorridas trilhas para encontrar os basidiomas pertencentes ao grupo de interesse. Quando encontrados, foram fotografados em detalhe.

Primeiramente, foi atribuído um número de coleta, posteriormente foram feitas anotações sobre a natureza do substrato e características da morfologia externa relevantes para auxiliar na identificação do espécimen, como a presença do véu ou ausência dela no píleo e no estípite. (Fig. 1)

Em seguida, o basidioma era removido do substrato com o auxílio de um canivete ou faca e acomodado em uma caixa organizadora contendo sílica gel, ou em outras cobertas com folhas para transportar o material em segurança e sem que houvesse contaminação de esporos de outros espécimes. A sílica gel foi utilizada para a rápida desidratação do basidioma, tentando evitar a deterioração das lamelas e do píleo, se pegava pequenos saquinhos pequenos um pouco de sílica gel e introduzindo o basidioma dentro deles.

Na maioria das saídas, foi utilizado, para uma melhor secagem, um desidratador de alimento elétrico a uma temperatura de aproximadamente 40 °C até a completa desidratação dos materiais. Essa secagem era feita no mesmo dia ao chegar à hospedagem, para evitar estragar os basidiomas. Em algumas saídas se conseguiram fazer as esporadas da coleção. Por último foram acondicionados em sacos de polipropileno, devidamente etiquetados com o número de coleta, e transportados para o laboratório de Micologia da UFRGS.

Tabela 2: Áreas visitadas para coleta de fungos psatireloides no Sul do Brasil.

Estado	Cidade	Local	Coleta Realizada
---------------	---------------	--------------	-------------------------

Paraná	Paranaguá	Morro Ingleses	x
	Curitiba	UNILIVRE - Parque Universidade Livre do Meio Ambiente	x
	Curitiba	Bosque Papa João Paulo II	x
	Curitiba	Parque Tanguá	
	Curitiba	Parque Barigui	
	Curitiba	Parque Araçá	
	Foz do Iguaçu	Parque Nacional do Iguaçu	
Rio Grande do Sul	São Francisco de Paula	Floresta Nacional de São Francisco de Paula	x
	São Francisco de Paula	Hotel Parador Hampel	x
	Cambará do Sul	Parque Nacional da Serra Geral	
	Cambará do Sul	Parque Nacional dos Aparados da Serra	
	Tavares	Parque Nacional da Lagoa do Peixe	
	Rio Grande	Estação Ecológica do Taim	
	São José do Norte	Área de vegetação no borde da Lagoa dos Patos	
	Capão do Leão	Área rural – Propriedade Privada	x
	Porto Alegre	Unidade de Conservação Morro Santana	
	Porto Alegre	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	x
	Eldorado do Sul	Beira de Estrada da Rodovia Osvaldo Aranha	x
	São Jerônimo	Beira de Estrada da Rodovia Transbrasiliana	
	Santana da Boa Vista	Beira de Estrada da Rodovia Transbrasiliana	x
	Aceguá	Área rural – Propriedade Privada	
	Maquiné	Área rural – Propriedade Privada	
	Riozinho	Área de Proteção Ambiental de Riozinho	x
	Dom Pedro de Alcântara	Reserva de Patrimônio Particular Natural Mata do Professor Baptista	
Muitos Capões	Estação Ecológica de Aracuri	x	
Derrubadas	Parque Estadual do Turvo	x	
Augusto Pestana	Propriedade Privada	x	
Santa Catarina	Santo Amaro da Imperatriz	Hotel Amaro da Imperatriz	
	Florianópolis	Trilha do mirador da Lagoa da Conceição	x
	Florianópolis	Trilha da Guarita da Lagoa do Peri	x
	Florianópolis	Trilha do Jacatirão da Unidade de Conservação Ambiental Desterro	x
	Florianópolis	Trilha da Lagoinha do Leste, Parque Natural Municipal	x
	Alfredo Wagner	Trilha do caminho para Reserva Rio das Furnas	x
Uruguai - Rocha	Castillos	Área rural – Propriedade Privada	

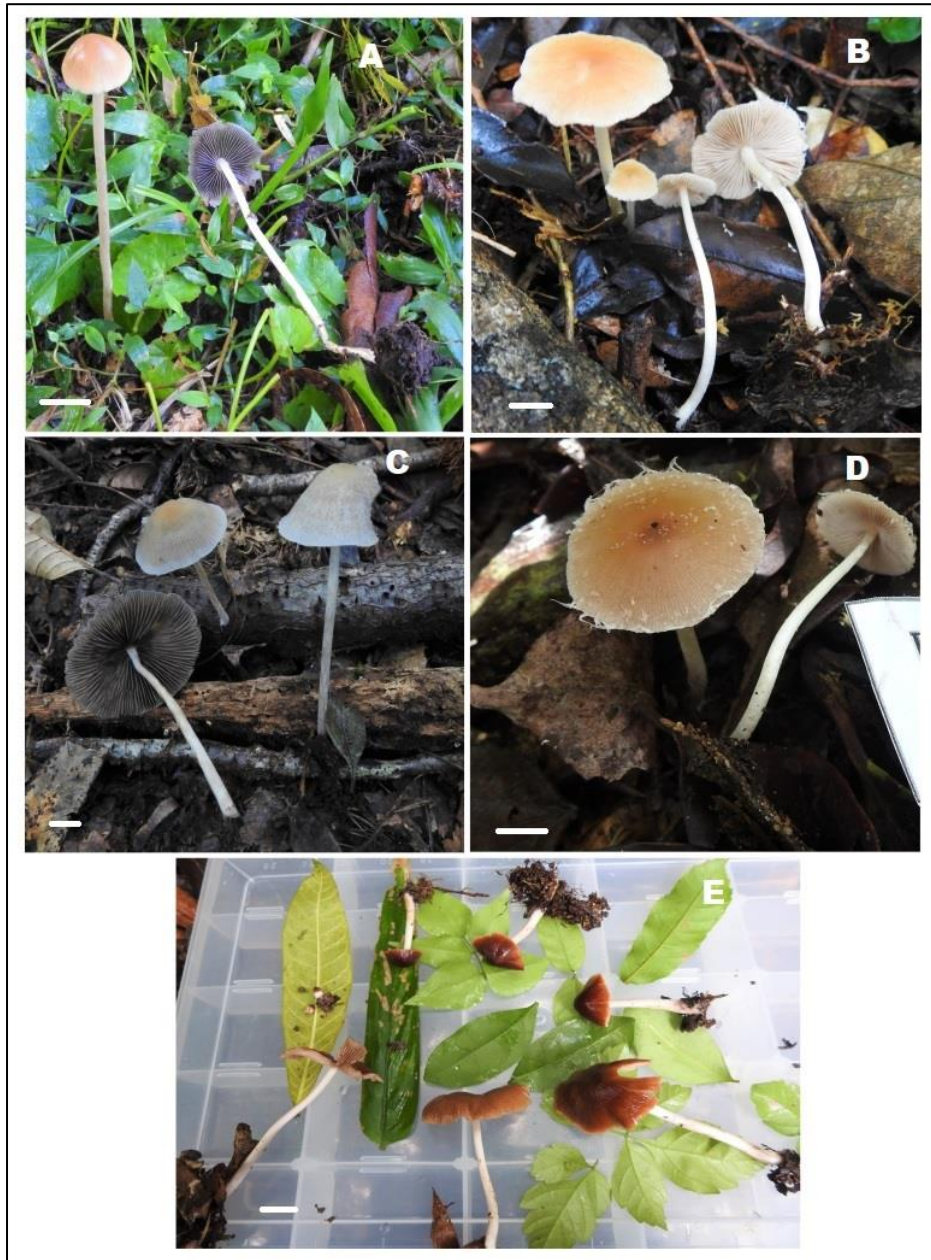


Figura 1. Basidiomas do gênero *Psathyrella* in situ, detalhe dos diferentes substratos em campo A. Substrato de plantas herbáceas B. Substrato de serrapilheira C. Substrato de madeira queimada. D. substrato de tronco caído. (Fotos A-D Vanessa Bonilla; E: Bárbara Schünemann). Barra 10 mm

Os fungos psatireloides coletados durante este estudo estão distribuídos em todas as províncias ocorrentes dos Estados do Sul do Brasil que correspondem ao bioma Pampa e Mata Atlântica (Fig. 2)

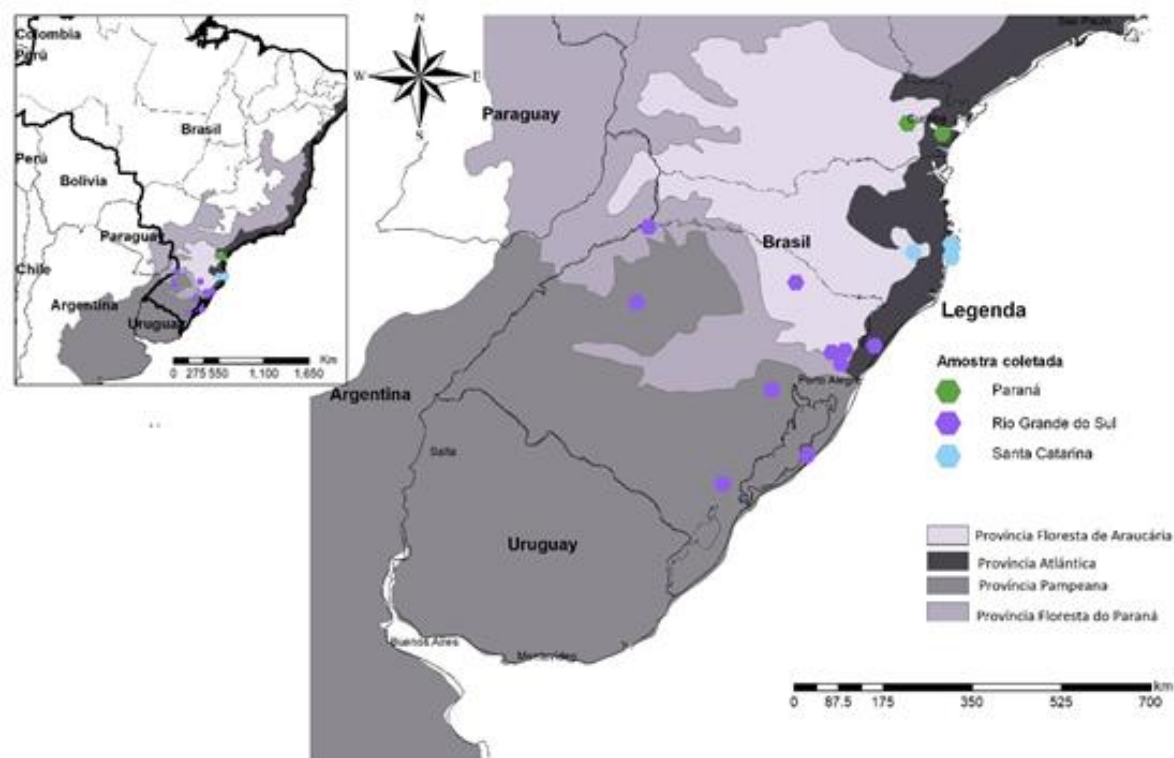


Figura 2: Distribuição das espécies psittacoides coletadas no Sul do Brasil. As espécies coletadas durante esse estudo ocorrem nas Províncias Pampeana, Floresta de Araucária, Floresta do Paraná e Atlântica, delimitação das regiões geográfica segundo Morrone, 2014.

Segundo a classificação do Ministério do Meio Ambiente (2018), o Sul do Brasil é caracterizado por dois biomas, a Mata Atlântica e o Pampa. A Mata Atlântica recobre os estados do Paraná, Santa Catarina e a porção nordeste do Rio Grande do Sul. O bioma Pampa abrange o oeste e sul do RS. No Brasil, os campos naturais cobrem cerca de 13.650.000 hectares (IBGE 2006), concentrados na região Sul do país e foram às formações dominantes na região durante o Pleistoceno recente, sendo sua distribuição atual interpretada como resquício de um clima anterior mais seco e frio (Behling 2002; Bredenkamp *et al.*, 2002). As formações campestres ocorrem nos três estados da Região Sul do Brasil, mas com maior expressão fisionômica no Rio Grande do Sul, onde ocupam cerca de 62% da superfície do Estado (Cordeiro & Hasenack 2009).

Seguindo a Regionalização Biogeográfica do Neotrópico proposta por Morrone (2014) os Estados estão situado sob quatro províncias, Província Pampeana, Província Floresta de Araucária, Província Floresta do Paraná e Província Atlântica. As

regionalizações foram propostas com base em análises biogeográficas de plantas e animais, e são usadas neste trabalho para uniformizar a distribuição dos grupos de forma biogeográfica e não política.

3.2 Análises morfológicas

No total foram coletadas 120 espécimes que posteriormente foram a passar por uma triagem no laboratório com as análises de microscopia foram reduzidos a 71 espécimes. Além disso, foram analisados 17 espécimes provenientes dos herbários FLOR e ICN.

As descrições macroscópicas foram realizadas a partir das fotografias e das anotações realizadas em campo. Foram observadas a morfologia do píleo, lamelas, estipe, véu, anel e esporada; seguindo os seguintes autores: Largent (1986), Largent & Thiers (1986), Largent *et al.* (1977), Wright & Albertó (2002), Örstadius *et al.* (2015) e Voto *et al.* (2019). Para as descrições das cores foi utilizado o catálogo de Kornerup & Wanscher (1978).

As análises microscópicas foram realizadas utilizando o material desidratado. Foram realizados cortes a mão livre das lamelas, píleo e estipe com auxílio de um microscópio estereoscópico (Zeiss Stemi DV4). Os cortes foram montados em lâminas semipermanentes com hidróxido de potássio (KOH) 5% e corante vermelho Congo 2%, solução de hidróxido de amônio (NH₄OH) 10%, e em outras lâminas também foram montados em ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado para observação da mudança de cor dos basidiósporos. Esta reação de em ácido sulfúrico concentrado tornando-se acinzentado os esporos seguindo o sugerido por Singer R. (1973), foi determinante na triagem das espécies coletadas.

As estruturas foram observadas em microscópio óptico (Microscópio Óptico Zeiss AxioSkop), com aumento de 400x e 1000x para observação da anatomia interna e visualização das reações químicas. As seguintes estruturas foram analisadas: pileipélis, estipitepélis, basídios, basidiósporos, cistídios e presença de fíbulas, conforme Largent *et al.* (1986), Vellinga (1988) e Cléménçon *et al.* (2004). Dessas estruturas, foram feitas medições (20 medidas de cada, com exceção dos basidiósporos, que foram 30 medidas) com auxílio de uma câmera AxioCam. Os basidiósporos foram mensurados em comprimento, largura frontal e largura lateral. Posteriormente, foi calculado o valor de Q (comprimento/largura frontal) dos 30 basidiósporos e a média de Q (a média da razão entre

o comprimento e a largura frontal); a terminologia do formato dos basidiósporos e cistídios seguiu Vellinga (1988).

3.3. Identificação e conservação do material

Para a identificação do material foi utilizada a seguinte bibliografia especializada: Smith (1972), Kits van Waveren (1985), Dennis (1961), Pegler (1977, 1983, 1990, 1997), Nieves–Rivera (2001), Nagy *et al.* (2013), Singer R. (1973), Örstadius *et al.* (2015), Voto *et al.* (2019). Após as análises e identificação do material, foram confeccionadas exsicatas em envelopes de papel com identificação da espécie que foram depositadas no acervo do Herbário ICN do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

3.4 Extração, amplificação e sequenciamento

Das 71 espécies coletadas, foram feitas 45 amostras para análises de extração de DNA, pois, durante as análises microscópicas, verificou-se que 26 amostras estavam fora do grupo de estudo. Na amplificação das 45 amostras, obteve-se sucesso em 14 amplificações de nrITS. No entanto, devido à pandemia, não foi possível refazer as amplificações com as amostras que não obtiveram sucesso na primeira tentativa.

A extração do DNA, foram realizados no laboratório de Micologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Para o qual se pegaram fragmentos dos basidiomas desidratado e foi colocado em um tubo de 1,5 mL com tampão CTAB. A extração foi realizada conforme Góes-Neto *et al.* (2005) modificado (alterações adaptadas para cogumelos em relação a maceração direta em CTAB e lavagem sem Fenol e β -Mercaptoetanol, as quais já foram testadas no laboratório de Micologia-UFRGS). O DNA total foi armazenado a -30 °C para este estudo e para estudos posteriores.

Os produtos da extração foram conferidos em eletroforese de gel de agarose. Foram realizadas amplificações das regiões nrITS utilizando os primers ITS1f e ITS4 (Gardes & Bruns 1993), mediante reações de PCR (Polymerase chain Reaction) no laboratório de Sistemática Molecular de Plantas. A purificação foi realizada com PEG 20 % [Poly(ethylene glycol) 8,000 + NaCl 2.5M] e as reações de sequenciamento foram

realizadas por empresas terceirizadas. As sequências e os cromatogramas gerados foram analisados manualmente usando o Geneious 9.1.4 (Kearse *et al.*, 2012), onde também foi feito sequências consenso utilizando o forward e reverse. As sequências foram alinhadas no MAFFT 7 (Kato & Standley 2013) e editadas no MEGA 7.0.20 (Kumar *et al.*, 2016). Para uma prévia identificação o teste de similaridade das amostras e para conferir se as sequências amplificadas se tratavam do grupo, e não de possíveis contaminações foram feitas buscas BLAST (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) em cada sequência.

3.5 Análises filogenéticas

Para as análises filogenéticas, foram utilizadas as sequências geradas durante esse trabalho e sequências obtidas no GenBank, tendo como base o uns dos principais trabalhos de psathireloides Örstadius *et al.* (2015) e outros trabalhos de África do Sul e América norte-central totalizando 144 sequências (Apêndice II). *Agrocybe pusiola* (Fr.) R. Heim, foi usada como grupo externo para o enraizamento da filogenia. Todas as sequências serão depositadas no GenBan. As análises filogenéticas foram feitas utilizando-se critérios de máxima verossimilhança e inferência bayesiana.

A análise de Máxima Verossimilhança (ML) foi realizada utilizando o RAxML 8.2.9 (Stamatakis, 2014) usando o modelo GTRGAMMAI disponibilizado por este programa disponível online na plataforma CIPRES Science Gateway (Miller *et al.*, 2010). Foi fornecido um arquivo de partição para forçar o programa do RAxML a procurar por modelos evolutivos separados para cada partição (ITS1, 5.8S, ITS2). O cálculo das réplicas de *bootstrapping* foi no modo rápido, para acessar a confiabilidade dos nós, permitindo que o programa interrompa a análise automaticamente usando o critério de *bootstopping* baseado em regras de grande extensão (MRE) (Pattengale *et al.*, 2010).

A análise de Inferência Bayesiana (IB) foi realizada no MrBayes 3.2.6 (Ronquist *et al.*, 2012), e os modelos evolutivos foram estimados usando o critério de informação Akaike (AIC) para cada partição usando o programa jModelTest2. Os modelos de melhor ajuste para cada partição foram implementados como modelos específicos de partição dentro de análises de modelos mistos particionados (TIM2+G for ITS1; JC for 5.8S; TPM2uf+G for ITS2). Estabelecemos que a IB seria de duas corridas independentes, cada uma com quatro cadeias simultâneas de 50.000.000 gerações, amostrando árvores a cada

100 gerações. O diagnóstico convergente foi calculado para cada 10.000 gerações e o valor crítico foi definido para parar a análise automaticamente quando o desvio padrão das sequências divididas atingisse o valor definido (stoprule = yes, stopval = 0.01). Em todas as análises, as primeiras 25% das árvores geradas foram descartadas. As árvores resultantes das duas corridas independentes foram então agrupadas para produzir uma árvore de consenso de regra majoritária de 50% e as probabilidades posteriores da inferência Bayesiana foram geradas para a árvore resultante.

Os nós foram considerados fortemente suportados quando o bootstrap da máxima verossimilhança foi maior que 70% e na inferência bayesiana com probabilidade posterior maior que 0,95. A edição das árvores foi feita no programa FigTree (Morariu *et al.* 2009).

4. Resultados

O total de espécimes analisados para a realização do presente trabalho foi de 71 espécimes, dos quais 33 espécimes pertencem a gênero *Psathyrella* e dos espécimes do gênero *Parasola*; e as restantes a outras famílias: Strophariaceae (8), Bolbitaceae (13), Hymenogastraceae (7) Agaricaceae (3) e Galeropsidaceae (5)

Se trabalhou com os fungos psathyreloides, deixando de lado os das famílias Strophariaceae, Bolbitaceae, Hymenogastraceae, Agaricaceae, Galeropsidaceae e do gênero *Parasola*. Foram coletados espécimes com características muito próximas às dos psathyreloides, chegando a ocorrer confusões em campo.

Apresentamos uma tabela de comparação (Tabela 2) dos gêneros pertencentes dos gêneros psathyreloide com suas principais características. Além disso, apresentamos uma chave dicotômica das espécies encontradas no Sul do Brasil encontradas no presente trabalho.

Os dados resultantes das análises dos materiais coletados, foi possível constatar: aproximadamente 20 espécies pertencentes ao gênero *Psathyrella*, devido à pandemia mundial do ano (2020 e 2021), se conseguiu apresentadas nesse trabalho 8 espécies entre elas cinco espécies novas para a ciência. Além disso, nas análises dos herbários foi possível identificar uma espécie *Lacrymaria hypertropicalis*.

O número de espécies de fungos psathyreloide ocorrentes no Brasil de Putzke & Putzke (2017) contava com 4 espécies registradas para o sul do Brasil e 15 espécies registradas para o Brasil. No entanto, com a recopilação bibliográfica, revisão de exsicatas dos

herbários e mais as 8 espécies desenvolvidas em este trabalho. Temos um total de 35 espécies psathyreoides para o sul do Brasil, sendo 31 do gênero *Psathyrella*, uma *Lacrymaria*, uma *Typhrasa* e 2 *Psathyra* ainda falta recombinar para *Psathyrella* (Apendice 1), no entanto, para o Brasil um número total de 53 espécies psathyreoides.

Para as análises filogenéticas, foram utilizadas 14 amplificações de nrITS; resultando em uma matriz de ITS de 765 caracteres.

Na análise RAxML, o alinhamento do ITS teve 577 padrões distintos, com uma proporção de lacunas e características indeterminadas de 13%. Os critérios de bootstopping indicaram que 650 pseudoreplicações foram suficientes para estimar o suporte de ramal interno e a probabilidade de otimização ML final foi $-\ln L = 15644.261220$

Na análise Bayesianas as execuções convergiram para valores de verossimilhança estáveis ($-\ln L = 16089.73$ e 16091.86) e 227.402 árvores estacionárias foram usadas para calcular uma árvore de consenso de regra da maioria de 50% e para estimar BPPs de internódios. As árvores filogenéticas reconstruídas usando os métodos BI e ML eram em sua maioria congruentes, o que nos permitiu combiná-las. (Fig.3)

A análise de bootstrap foi recuperada com suporte dos cladogramas / *Psathyrella* s. s (BS = 86, BPP = 1) / *Lacrymaria* (BS = 98, BPP = 1) / *Homophron* (BS = 73, BPP = 0.99) e / *Cystoagaricus* (BS = 82, BPP = 1)

As árvores filogenéticas reconstruídas usando os métodos BI e ML determinaram que as espécies Brasileiras se agrupam em dois cladogramas: /clado Brasil (*P. griseostipitis*, *P. aurentia* e *P. crema*) e / *candolleana* (*P. vanhermanii*, *P. brunnea*, *P. striata*, *P. furnara* e *P. cacao*).

No clado Brasil (*P. griseostipitis*, *P. aurentia* e *P. crema*), pode-se considerar que o ITS não seja suficiente para estimar essas relações mais internas. Para uma análise mais aprofundada, seria necessário utilizar outros marcadores. Örstadius *et al.* (2015) sugere o uso do gene Tef-1 α , um marcador que pode ser útil para este gênero de *Psathyrella*.

O clado / *candolleana* apresentou BS = 100, BPP = 1 e incluiu *P. furnara* com *P. candolleana* ECOTAOH 7879 (BS = 100, BPP = 1), *P. cacao* Brasil com o tipo Africano *P. cacao* (BS = 92, BPP = 1), e / clado Brasil (BS = 64, BPP = 1) (Figura 3)

Nas análises filogenéticas realizadas mostraram que os espécimes do Sul do Brasil diferiam daqueles do Hemisfério Norte (com exceção possível de *P. vanhermanii* espécie Norteamericana). Esses dados, juntamente com a análise morfológica, demonstraram a proposta de cinco espécies novas de *Psathyrella* que serão descritas e ilustradas a seguir.

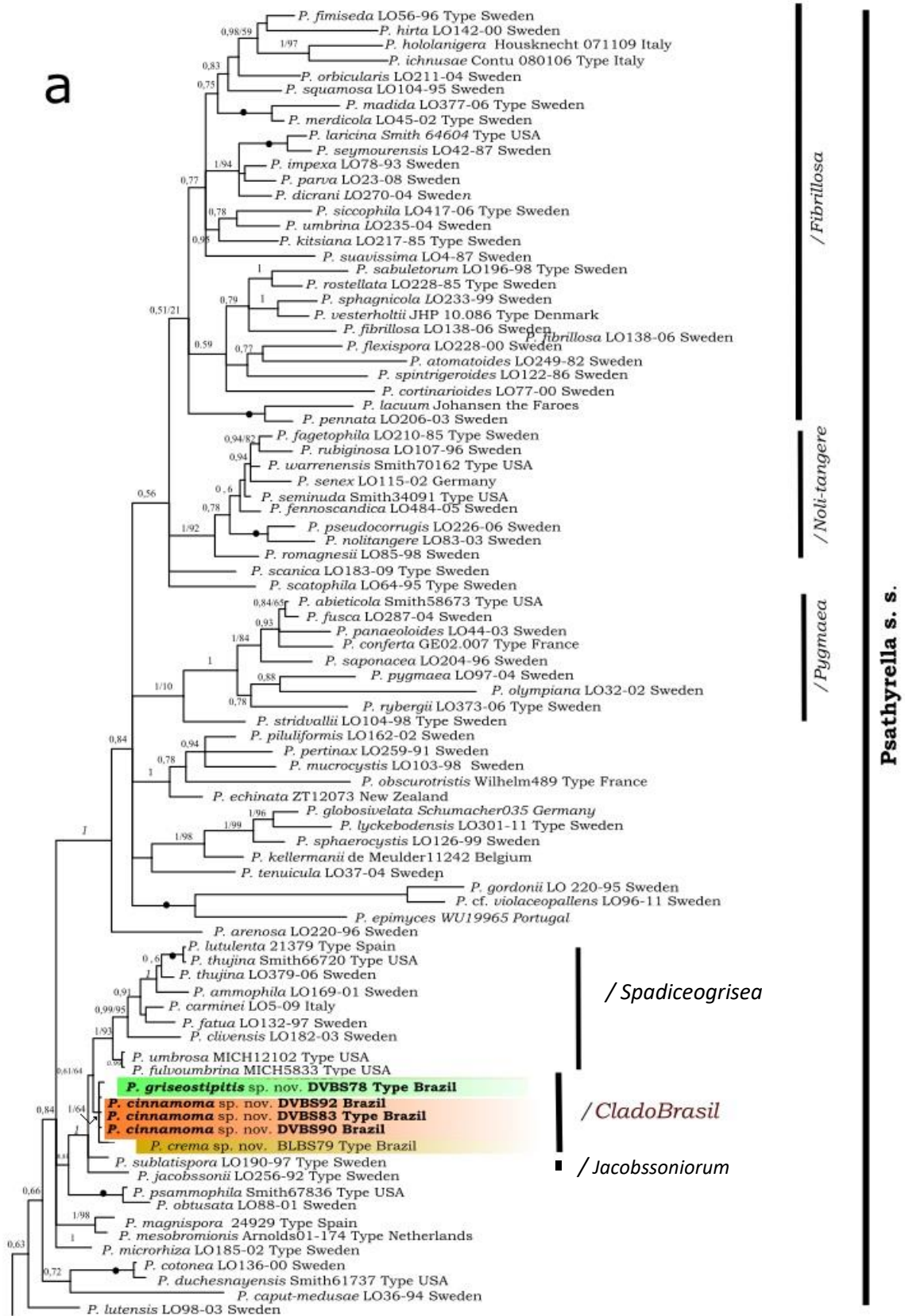




Figura 3 (a e b): Filograma de espécies psatyrelóides obtida por meio da Análise de Máxima Verossimilhança a partir de sequência de nrITS. Nos ramos, os círculos pretos representam alto suporte na MV ≥ 99 . As espécies novas estão marcadas com cores. As sequências novas geradas durante esse trabalho estão em negrito.

Tabela 2. Um resumo das características morfológicas usadas para discriminar os gêneros psatyreloides. Modificado de (Örstadius *et al.*, 2015).

Característica	<i>Psathyrella</i>	<i>Lacrymaria</i>	<i>Homophron</i>	<i>Typhrasa</i>	<i>Cystoagaricus</i>	<i>Kauffmania</i>	<i>Heteropsathyrella</i>	<i>Macrometrula</i>
Esporos: parede e cor	Lisa- Avermellado- marrom	Verrugosa, marrom escura	Lisa – rosada pálida a hialina	Lisa – marrom ao rosada pálida	Lisa, às vezes irregular, subtriangulares, subrectangular, o mitriform.vista frontal, phaseoliforme (em vista lateral) – ferrugem-marrom ao marrom escuro	Lisa – rosada pálida	Lisa - Marrom em KOH	Lisa- castanho claro em KOH
Véu	Hifas, as células raramente subglobosas	Hifas, grosso fibriloso, hifas pigmentadas	Ausente	Véu tipo fio, bem desarrollhada, hifas	Hifas	Escasso esparsa, hifas	Hifas	Ausente
Pseudoparafisis	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente
Pileipélis	Himeniderma, paraderma e raramente cutis	himeniderma	Himeniderma para paraderma	Himeniderma para paraderma	Paraderma, um tricoderma de hifa fasciculada.	Himeniderma a paraderma	Himeniderma a paraderma, coberto por uma camada profunda de 1 célula de hifas periclinais	paraderma
Pileocistídios	Muito raramente presente	Ausente	Às vezes presentes com pelos simples	Ausente	Ausente	Ausente	Abundante e distribuição regular	Presente
Cystidia	Presente, Pleurocistídios ausentes ou presentes	Presente	Presente, cistidia con cristales o incrustaciones	Presente, cistídios grandes, rostrado, com inclusões oleosas amareladas	Presente, cistídios com ou sem gotas verdes em amônia	Presente	Presente	Presente
Volva	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente

4.1 Chave para as espécies psathyreloide de este trabalho encontrados para o sul do Brasil

1. Basidiomas grandes, robustos, esporos rugosos*Lacrymaria hypertropicalis*
- 1'. Basidiomas medianos a pequenos, esporos lisos.....2
2. Pleurocistídios presente.....3
- 2'. Pleurocistídios ausente6
3. Pleurocistídios geralmente lageniforme4
- 3'. Pleurocistídios geralmente utriforme5
4. Pleurocistídios com conteúdo oliva, esporos maduros se tornam acinzentados em ácido sulfúrico concentrado, anel ausente..... *Psathyrella griseostipitis*
- 4'. Pleurocistídios com conteúdo gris pálido, esporos maduros não se tornam acinzentados em ácido sulfúrico concentrado, anel presente*Psathyrella crema*
5. Com elemento hifal do véu no píleo, esporos maduros se tornam acinzentados em ácido sulfúrico concentrado, anel ausente*Psathyrella striata*
- 5'. Sem elemento hifal do véu no píleo, esporos maduros não se tornam acinzentados em ácido sulfúrico concentrado, anel presente *Psathyrella aurantia*
6. Presencia de elemento do véu no píleo7
- 6'. Ausência de elemento do véu no píleo *Psathyrella cacao*
7. Véu universal formado por hifas hialinas8
- 7'. Véu forma por hifas bronze-marrom*Psathyrella brunnea*
8. Esporos 5.5 – 6.5 µm de comprimento*Psathyrella vanhermanii*
- 8'. Esporos 5.9 – 8 µm de comprimento*Psathyrella furnara*

4.2 Descrições das 8 espécies *Psathyrella*

A. *Psathyrella brunnea* Bonilla-Soto & R.M. Silveira, sp. nov. Figure 4

Etimologia: O nome *brunnea* refere-se à cor marrom do véu.

Tipificação: BRAZIL. Santa Catarina, Florianópolis, Floresta Ombrófila Densa, 29°27'56.6"S, 48°30'02"W, 15 janeiro 2020, D.V.B. Soto 193." (holótipo ICN 203517)

Diagnóstico: é caracterizada pelo basidioma de porte pequeno, cor bege-claro com centro marrom, com remanentes de véu como hifas de cor marrom bronze; esporos com poro arredondado a truncado; quelocistídios principalmente utriformes; ausência de pleurocistídios; crescimento gregário a cespitoso em galhos caídos e folhas. Baseada na falta de pleurocistídios e por apresentar esporos de 5-10 µm de comprimento, *P. brunnea* pertence ao subgênero *Candolleana* seção *Candolleana* de Smith (1972).

Descrição: Píleo 17 -25 mm de largura, plano, ligeiramente deprimido no centro com margem deflexa, branco-alaranjado (5A2), no centro cognac (6E6), às vezes ligeiramente estriado na borda, quando seco, higrófono. Remanescentes do véu como fibrilas dispersas no píleo de coloração cognac (6E6), dispersas em todo o píleo. Lâminas adnatas, próximas, marrom-escuro (7F5). Estipe 22-35 x 1,5-3 mm, branco (1A1), igual, superfície fibrilar, frágil, pulverulenta no ápice, pequena aglomeração de hifas na base (rizoides) e sem pseudorriza. Anel ausente. Odor e sabor desconhecidos.

Esporos de 6,2 -8,5 x 4 - 5,2 x 3,4 - 4,1 µm, Q 1,26-1,77, lisos, em vista frontal elipsoides, oblongos, base amplamente arredondada; em vista lateral, às vezes subamigdaliformes; poro germinativo distinto arredondado a truncado; em água de cor marrom ferrugem (6E8) a cognac (6E7), em KOH 5% cor marrom-fauno (7F4), em ácido sulfúrico concentrado tornando-se acinzentado. Basídios 13,4 - 23,5 × 7,7 - 9,3 µm, clavados, hialinos, de parede fina, com 4 esterigmas. Pleurocistídios ausentes. Quelocistídios 24 - 39,8 x 10,3 -17,5 µm, principalmente utriformes, lageniformes, às vezes amplamente utriformes, raramente obpiriformes e obovóides; ápice arredondado e raramente com incrustações, hialinos, bastante numerosos. Paracistídios 14,7- 24,4 x 10-14,8 µm, amplamente clavados, subglobosos, raramente ovóides, dispersos por toda a margem e principalmente na margem da lamela, hialinos. Pileipélis é um

paraderma, células subglobosas de 18 - 47,5 µm de diâmetro com uma camada 3-4 células de profundidade, hialinas. Contexto composto por hifas inchadas e fortemente incrustadas com pigmento loiro dourado (4C4). Elementos do véu no píleo com hifas cilíndricas de 5- 7,5 µm de diâmetro, com incrustações de cor bronze-marrom (5E5). Caulocistídios semelhantes aos quelocistídios e principalmente lageniformes, de parede lisa, hialinos, dispostos em fascículos no ápice do estipe, abundantes. Estipitipélis com hifas hialinas. Conexões de grampos presentes, muito escassas.

Hábito e Habitat: Crescendo gregariamente em cespitoso em restos de detritos, principalmente no caule das folhas, Floresta Ombrófila Densa, restinga da Trilha da Lagoinha do Leste (SC, Brasil). **Distribuição:** Lagoinha do Leste (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). **Material examinado:** Brasil. Santa Catarina, Florianópolis, Trilha da Lagoinha do Leste; 15-01-20, D.V.B. Soto 193."

Discussão:

Psathyrella brunnea é semelhante a *Psathyrella flocculosa* (Earle) AH Smith pelo tamanho e forma dos queilocistídios, ausência de pleurocistídios e presença de véu; porém difere pela cor chocolate ou marrom-avermelhado do basidioma e pelos esporos de maior tamanho (8-10 µm de comprimento). Outra espécie semelhante é *Psathyrella rogueiana* AH Smith pela presença do véu, forma e tamanho dos queilocistídios, ausência de pleurocistídios, pileipélis com 2-4 camadas; mas difere por apresentar basidiomas mais robustos, cor do véu amarelo e os esporos são relativamente maiores (8-11 µm de comprimento).

Pela ausência de pleurocistídios e pelo formato dos queilocistídios é semelhante a *Psathyrella candolleana* (Fries), entretanto difere por apresentar basidiomas mais robustos, esporos relativamente maiores 7-10 µm de comprimento e queilocistídios maiores.

Entre as espécies venezuelanas é semelhante a *Psathyrella pallidispora* Dennis, pelo basidioma pequeno e pela falta de pleurocistídios; mas difere por apresentar esporos relativamente maiores (7-10 µm de comprimento) e queilocistídios maiores.

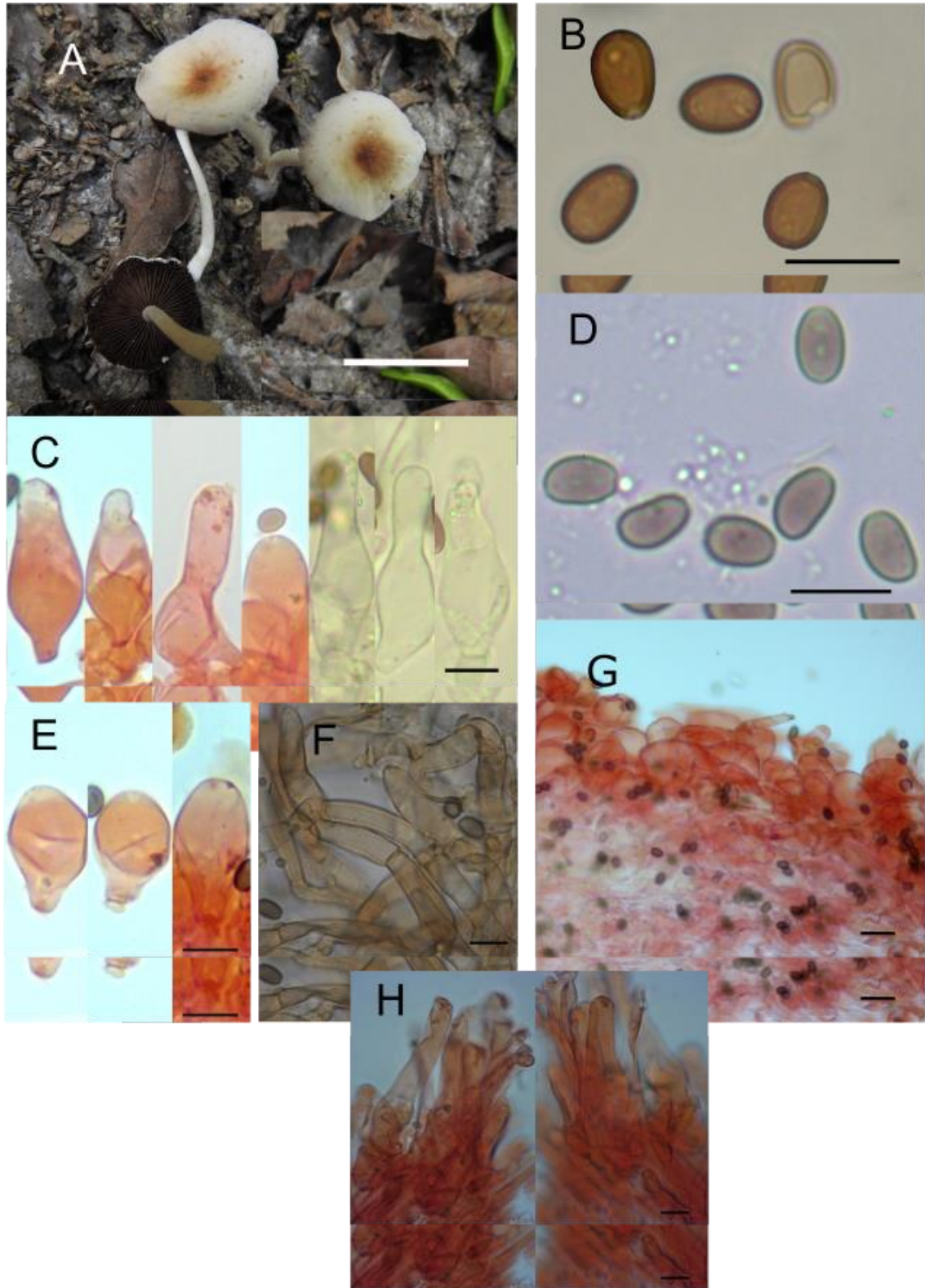


Figure 4. *Psathyrella brunnea* (Holótipo): A Basidiomas *in situ* período úmido. Características microscópicas, D. Esporos em H₂O. C. Queilocistídios em NH₄OH 10% (direita) e em solução de KOH 5% e vermelho Congo (esquerda). D. Esporos em KOH 5%. E. Paracistídios. F. Elementos do véu do píleo. G. Pileipélis em KOH 5%. H. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E, F, H. 10 µm G. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

B. *Psathyrella cacao* Desjardin & B.A. Perry Mycosphere 7(3): 378 (2016)

Figure 5

Diagnóstico: é caracterizada pelo basidioma de tamanho pequeno, píleo convexo com disco marrom e margem laranja; ausência de véu; basidiósporos pequenos elipsoides sem poro germinativo; queilocistídios polimórficos utrifformes e sublageniformes; pleurocistídios ausentes; crescimento em folhas em decomposição. Baseada na ausência de pleurocistídios e tamanho menor de 10 µm de comprimento dos esporos, *Psathyrella cacao* pertence ao subgênero *Psathyrella*, subseção *Subatratae*, series *Atricastaneae* Smith (1972).

Descrição: Píleo de 8 a 21,5 mm de largura, nos estágios iniciais convexo, maduro plano-convexo; liso; frequentemente crenado ou ligeiramente flexionado na margem, ligeiramente estriado, superfície glabra, opaca, coloração variável do píleo, que pode ser bege (6E8), carne (6D2) com mancha central cinza acastanhada (6F8) a marrom fígado (7F6) ou caput mortuum (7F7), também pode ser branco pérola (3B2) com mancha central branco mármore (5B2), higrófono, mudando para loiro dourado (5C4) e cor de camelo (6D4) na mancha central quando seco. Véu ausente. Lâminas adnatas, próximas, margem crispa, branco-alaranjadas (5A2). Estipe de 17 - 25 x 1 - 2,7 mm branco (1A1) central, igual, oco, frágil; brilhante, pulverulento ou pruinoso no ápice, base ligeiramente curvada, pequena aglomeração de hifas na base (rizoides), sem pseudorriza. Anel ausente. Sem odor e sabor suave.

Esporos (6-) 6,3 - 8,3 (-8,9) x 4,1 - 5,3 (-5,6) x 3,7 - 4,6 µm, Q 1,40–1,80, lisos, em vista frontal elipsoides, às vezes oblongos e ovóides, base amplamente arredondada, em vista lateral às vezes subfasioliformes ou subamigdaliformes; poro germinativo ausente ou raramente indistinto; em água, loiro escuro (5D4), em KOH 5%, poeira (5D2), em ácido sulfúrico concentrado tornando-se acinzentado. Basídios de 14,2 a 17,9 x 7 a 9,5 µm, clavados, hialinos, de parede fina, com 2-4 esporos. Pleurocistídios ausentes. Queilocistídios 24,6 - 44 (-50,1) x 8,4-12,9 µm polimórficos, principalmente utrifformes, às vezes sublageniformes; raramente elipsoides, oblongos, ápice obtuso, raramente bifurcado; às vezes célula com densos depósitos pálidos; dispersos apenas em direção à margem do píleo, numerosos. Paracistídios de 14 a 23,7 x 8,2 a 13,3 µm pequenos, amplamente clavados, dispersos apenas em direção ao estipe, escassos, hialinos. Pileipélis é

um paraderma, com células subglobosas, 25 -33,3 µm de diâmetro com uma camada de 1-3 células de profundidade, hialinas, de parede espessa com pigmento incrustado cognac (6E7). Contexto composto por hifas infladas e fortemente incrustadas com pigmento argila (5D6). Estipitipélis com hifas hialinas, de parede fina e lisa. Caulocistídios semelhantes aos queilocistídios e estreitamente lageniformes, de parede fina e lisa, hialinos, dispostos principalmente em fascículos no ápice do estipe. Conexões de grampos presentes, moderadas a escassas.

Hábito e Habitat: Crescendo gregariamente a cespitoso em galho caído com muita matéria em decomposição, principalmente em folhas, vegetação mista, atualmente conhecido no Brasil nas províncias da Floresta de Araucária e Atlântica, Santa Catarina.

Distribuição: África Central: ilha de São Tomé., DED8339 (Holótipo, SFSU; KX017210) por D.E. Desjardin; Brasil: Santa Catarina .V.B. Soto 228 / D.V.B. Soto 230

Material examinado: Brasil: Santa Catarina, Florianópolis, Lagoa do Peri; 29-12-20, D.V.B. Soto 228 / D.V.B. Soto 230; São Joaquim 07.01.2012, M.A. Neves & F.B. Matos, N. P. Smith, C. Carolo 1053 (FLOR 47970).

Discussão: Nossa coleção de *P. cacao*, difere um pouco do holótipo descrito para a África Central (Ilha São Tomé), pelo tamanho menor dos esporos 5.7–6.8 × 3.5–4.5 (–4.8) e o tamanho menor dos queilocistídios 16.5–29 × 8–12 µm. A variação dos esporos também foi observada em outras coleções brasileiras, por exemplo a coleção DVBS227 é a única que apresentou esporos maiores, chegando a medir 8.9 µm de comprimento.

As análises filogenéticas, corroboram que se trata de *Psathyrella cacao*, pois nossas coleções (DVBS230, DVBS 227, DVBS228) formam um clado bem suportado com *Psathyrella cacao* DED8339 (holótipo).

As observações morfológicas e filogenia demonstram que se trata de uma espécie com plasticidade morfológica.

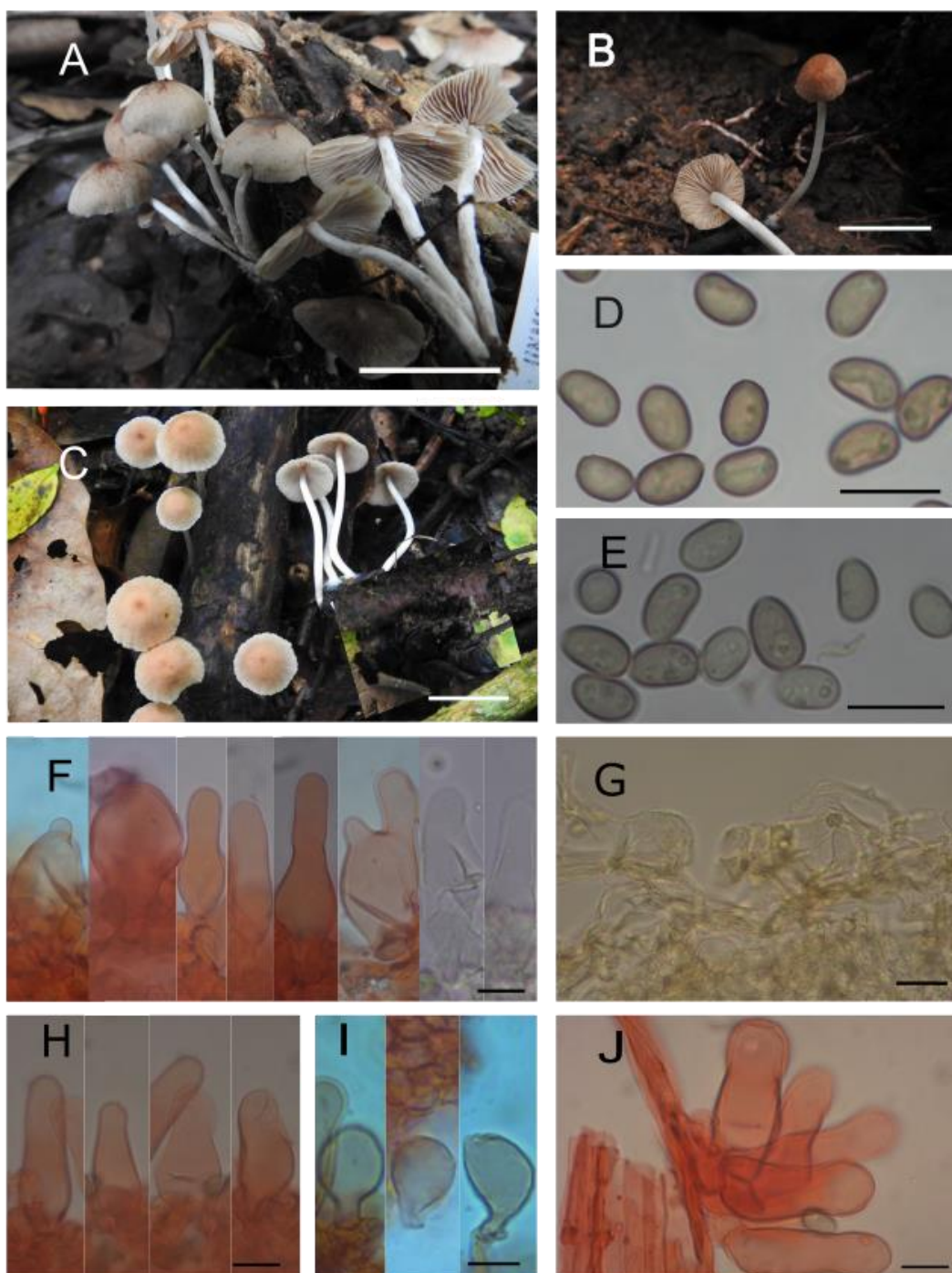


Figure 5. *Psathyrella cacao*: A. Basidioma DVBS 230 *in situ*. B. Basidioma DVBS 228 *in situ*. C. Basidioma DVBS 227 *in situ*. Características microscópicas, D. Esporos em H₂O. E. Esporos em KOH 5%. F. Queilocistídios em NH₄OH 10% (direita) e KOH 5% com vermelho Congo (esquerda). G. Pileipélis em KOH 5%. H. Queilocistídios KOH 5% com vermelho Congo. I. Paracistídios em KOH 5% com vermelho Congo. J. Caulocistídios. Barra: A, B, C. 20mm E, F, H, I, J. 10 µm G. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla, DVBS 230: A, D, E, G, H, I e J. DVBS 228: F.

C. *Psathyrella cinnamoma* Bonilla-Soto & R.M. Silveira, sp. nov. Figure 6

Etimologia: O nome *cinnamoma* refere-se à cor canela do píleo quando húmida.

Tipificação: BRAZIL. Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, floresta tropical mista, 29°25'45.2"S, 50°23'24.2"W, 25 maio 2019, D.V.B. Soto 83." (holótipo ICN 203517).

Diagnóstico: é caracterizada pelo píleo cor de canela brilhante com véu parcial quando jovem, efêmero na maturação, estípite longo até 10 cm de comprimento, pleurocistídios com conteúdo de cor verde-oliva e incrustações granulares no ápice. Além disso, seus esporos maduros tornam-se acinzentadas no contato com ácido sulfúrico concentrado. Baseada nos pleurocistídios utriformes obtusos e esporos de (9-12 µm) pertence ao subgênero *Psathyrella* seção *Umbonatae* de Smith (1972).

Descrição: Píleo (6) de 10 a 25 mm de largura, nos estágios iniciais hemisférico, maduro convexo a quase plano, no centro marrom ferrugem (6E8) a canela (6D6), brilhante, quando úmido, higrófono, ao secar branco acinzentado (1B1) com marrom claro (7D4) no centro, margem curvada. Véu ausente. Lâminas adnatas, próximas, quando jovens cinza chumbo (2D2), secas tornando-se marrom escuro (8F5) com borda clara. Estípite (44) 53 - 100 x 1,5-3 mm cinza (6B1), igual, fibriloso, frágil, pulverulento no ápice, pequena aglomeração de hifas na base (rizoides), e sem pseudorriza. Anel esbranquiçado, persistente em estágios jovens, radial ou com fibras brancas e fugazes quando maduros. Cheiro não distinto. Sabor suave. Esporada marrom sépia (5F4).

Esporos de 10 a 13,5 x 5 a 8,5 x 5,6 a 7,7 µm, Q 1,42–2,09, lisos, em vista frontal oblongos, às vezes base amplamente arredondada, ligeiramente irregulares, em vista lateral às vezes subamigdaliformes; em água caput mortuum (8E7), em KOH 5% marrom chocolate (6F4), em ácido sulfúrico concentrado esporos imaturos tornando-se acinzentados, enquanto esporos maduros não se tornam acinzentados, com poro germinativo distinto, arredondado a subtruncado. Basídios de 18-27,6 x 8-11 µm, clavados, hialinos, tetráspóricos. Pleurocistídios de 41-75 x 11,5-22,3 µm, polimórficos, principalmente lageniformes e estreitamente utriformes, às vezes amplamente cônicos; ápice arredondado, às vezes bifurcado, às vezes incrustados e

alguns possuem depósitos apicais densos coloridos de bronze-marrom (5E5) em KOH 5% e NH₄OH 10%; com paredes espessadas, dispersos a numerosos. Queilocistídios (33-) de 36-59,6 x (11-) 13-23 µm semelhantes aos pleurocistídios, principalmente estreitamente utriformes, cônicos, raramente clavados e fusiformes; ápice arredondado, às vezes bifurcado e alguns possuem depósitos densos apicais de coloração oliva (3E5) em KOH 5%, bastante numerosos. Paracistídios de 23 a 39 (-44) x 10 a 18 (-20) principalmente clavados, obovoides, dispersos em toda a margem e principalmente na margem da lamela, abundantes. Pilípelis é um paraderma, com células subglobosas, de 19 a 26,2 µm de diâmetro, com paredes espessadas, hialinas; Contexto composto por hifas infladas e fortemente incrustadas com pigmento marrom mostarda (5E6). Estipitipélis com hifas hialinas, de parede fina e lisa. Caulocistídios semelhantes aos pleurocistídios, de parede fina e lisa, sem conteúdo oliva, dispostos em fascículos no ápice do estipe, bastante numerosos, hialinos. Conexões de grampos presentes, abundantes. Hábito e Habitat: Crescendo gregário em galho caído, floresta tropical mista com vegetação prevalente de Poaceae, Floresta de Araucária.

Distribuição: São Francisco de Paula (Rio Grande do Sul, Brasil)

Material examinado: Brasil. Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, Floresta Nacional de São Francisco de Paula; 25.04.19, D.V.B. Soto 083 / 24.10.19, D.V.B. Soto 090, D.V.B. Soto 092.

Discussão: *Psathyrella cinnamoma* é semelhante a *Psathyrella orizabensis* (Murrill) A.H. Smith pelo formato e cor dos esporos e incrustações no ápice dos pleurocistídios, mas difere pela falta de um véu parcial, tamanho dos esporos relativamente maior; outra espécie semelhante é *Psathyrella umbonata* (Peck) A.H. Smith pelo formato dos pleurocistídios, mas difere por apresentar basidiomas mais robustos, tamanho dos pleurocistídios relativamente menores 40 -60 x 10 -16 µm e sem conteúdo distintivo.

Nas análises filogenéticas, *Psathyrella cinnamoma* está proximamente relacionada a *P. umbrosa* AH Smith, diferindo principalmente no tamanho dos esporos (7-9 x 4-5 µm); além do tamanho menor dos pleurocistídios. Outra espécie relacionada é *P. fulvoumbrina* AH Smith diferindo desta, pelo tamanho menor dos esporos 7-8,5x4,5-5 µm e por ter pleurocistídios de tamanho menor. Ambas as espécies não contêm depósito denso na parte apical das células dos cistídios.

Psathyrella cinnamoma está intimamente relacionada com *P. crema* e *P. griseostipitis*, o que sugere o uso do gene Tef-1 α , um marcador que pode ser útil para este gênero de *Psathyrella*. Análises filogenéticas mais detalhadas podem fornecer informações adicionais sobre suas relações evolutivas. Na morfologia, *Psathyrella cinnamoma* se diferencia por ter pleurocistídios e queilocistídios com conteúdo no interior das células em comparação com *P. crema*. Além disso, a presença de um anel é uma característica que a diferencia de *P. griseostipitis*.

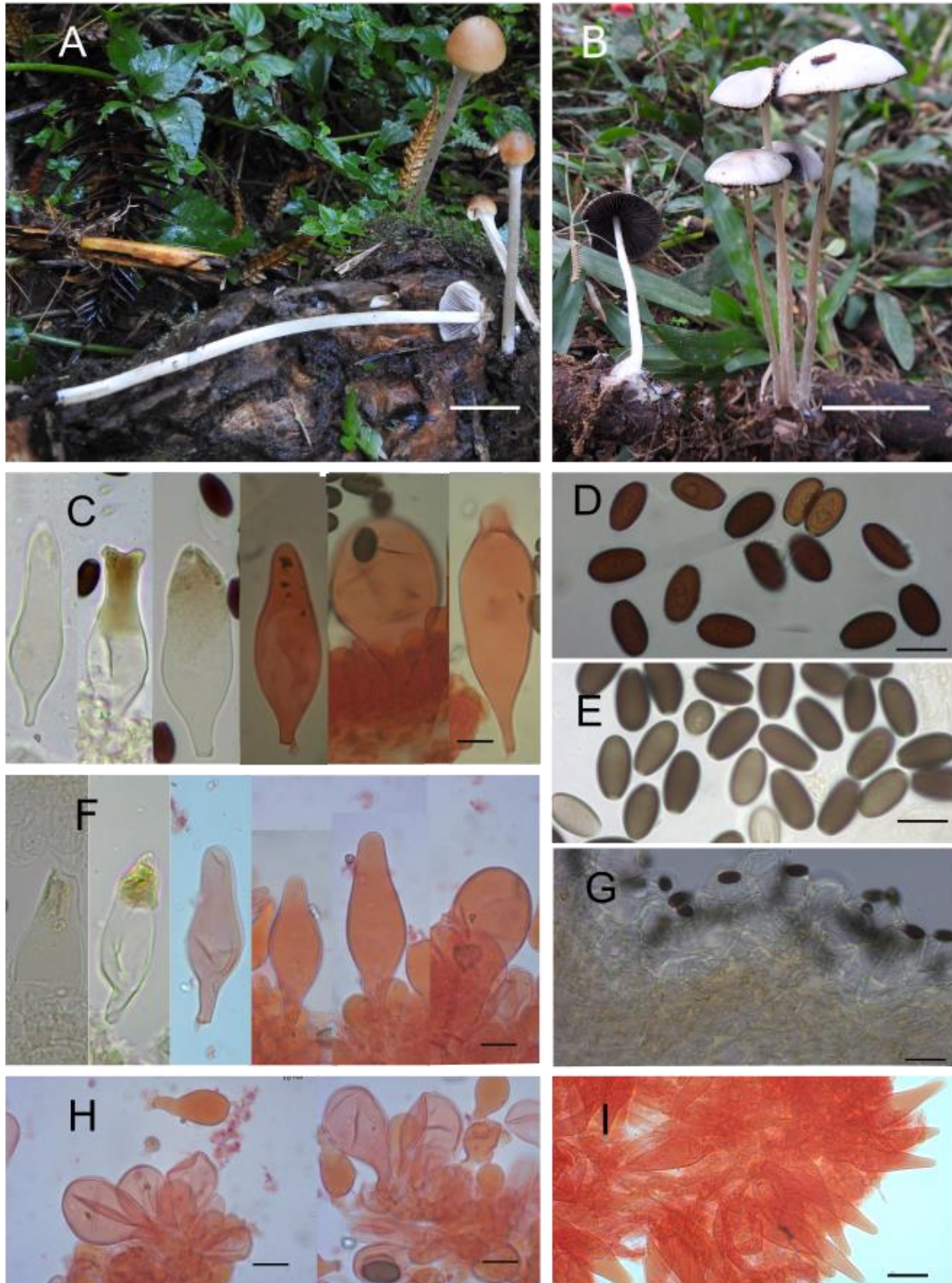


Figure 6. *Psathyrella cinnamoma*: A Basidioma *in situ* período úmido (DVBS 083) B. Basidioma *in situ* período seco (DVBS 090). Características microscópicas, C. Pleurocistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (direita) e NH₄OH 10% (esquerda). D. Esporos em H₂O. E. Esporos em KOH 5%. F. Queilocistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (direita) e NH₄OH 10% (esquerda). G. Pileipélis em KOH 5%. H. Paracistídios. I. Caulocistídios. Barra: A, B. 20mm C, D, E, F, H. 10 µm G, I. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

D. *Psathyrella crema* Bonilla-Soto & R.M. Silveira, sp. nov. Figure 7

Etimologia: O nome "crema" refere-se à cor creme do píleo.

Tipificação: BRAZIL. Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, floresta tropical mista, 29°26'36.9"S, 50°36'41.2"W, 5 junho 2017, BLBS 079. (holótipo ICN 203482).

Diagnóstico: é caracterizada pelo basidioma com píleo pequeno, píleo de cor creme brilhante com anel persistente e frágil quando jovem, na maturidade efêmero, esporos maduros não se tornam acinzentados no ácido sulfúrico concentrado, porém os esporos imaturos sim; pleurocistídios às vezes com conteúdo de cor cinza-pálido. Hábito lignolítico. Baseada nos pleurocistídios utriformes obtusos e esporos de 9-12 µm pertence ao subgênero *Psathyrella* seção *Umbonatae* de Smith (1972).

Descrição: Píleo 15-20 mm de largura, hemisférico, convexo-cônico, úmido estriado, cor café-au-lait (6D3) com o centro loiro dourado (5C4), brilhante, margem curvada, quando úmido, higrófono, claro (4C4) quando seco. Lâminas adnatas - arqueadas-decorrentes, café-au-lait (6D3), próximas. Estipe 46-78 x 1,5-3 mm cinza (6B1), igual, fibriloso, pulverulento no ápice, pequena aglomeração de hifas na base (rizoides), e sem pseudoriza. Véu ausente. Anel esbranquiçado, persistente, mas membranoso-frágil, localizado no meio, quando maduro fugaz. Cheiro não distintivo. Sabor suave.

Esporos 10-12,5 x 5,6- 7,7 x 5,2 -6,6 µm, Q 1,57–2,01, lisos, em vista frontal oblongos, às vezes elipsoides, subcilíndricos, base amplamente arredondada, ligeiramente irregulares, em perfil às vezes subamigdaliformes, subfaseliformes; em água coloridos de caput mortuum (8E7), em KOH 5% marrom fuligem (5F5), em ácido sulfúrico concentrado, esporos imaturos tornando-se acinzentados, enquanto esporos maduros não se tornam acinzentados, com poro germinativo distinto, arredondado a subtruncado. Basídios de 16,4 a 30 × 9,3–12,7 µm, clavados, hialinos, tetraspóricos. Pleurocistídios de 40 a 80 x 12–19 µm, polimórficos, principalmente lageniformes, às vezes utriformes, raramente ovóides; ápice arredondado, obtuso, raramente bifurcado; às vezes com densos depósitos apicais cinza-amarelado (1EC) em KOH 5% e NH₄OH 10%, não refletivos; com paredes espessadas, dispersos a numerosos. Queilocistídios de 41,8 a 53,3 x 16-22 µm semelhantes aos pleurocistídios, principalmente lageniformes, às vezes utriformes, raramente ovóides, ápice arredondado, às vezes com densos depósitos apicais cinza-amarelado (1EC) em KOH 5%, escassos.

Paracistídios de 21 a 37,6 x 10,7-18,2 µm principalmente clavados, ovóides, dispersos por toda a margem e principalmente na margem da lâmina, abundantes a escassos. Pileipélis é um paraderma com células subglobosas, de 30 a 43 µm de diâmetro, com paredes espessadas, hialinas. Contexto, composto por hifas infladas e fortemente incrustadas com pigmento marrom mostarda (5E6). Estipitipélis, com hifas hialinas e paredes finas e lisas. Caulocistídios semelhantes aos pleurocistídios, de paredes finas e lisas, sem conteúdo, dispostos principalmente em fascículos no ápice do estipe, bastante numerosos, hialinos. Conexões de grampos presentes, escassas.

Hábito e Habitat: Crescimento gregário no tronco, floresta tropical mista.

Distribuição: São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil.

Material examinado: Brasil. Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, Parador Hampel; 05-06-17, BLBS 079.

Discussão: *Psathyrella crema* é semelhante a *P. griseostipitis* pelo píleo estriado quando úmido, tamanho dos esporos, pleurocistídios; entretanto difere na cor do píleo cinza, no tamanho menor dos queilocistídios, falta de um anel e no hábito em lugares queimados; pode ser confundida também com *Psathyrella laeta* A.H. Sm. pela semelhança no tamanho do badisioma e dos esporos, mas difere na cor do píleo vermelho escuro não estriado, as hifas do contexto fortemente vináceas e no hábito em lugares queimados. Dennis (1961) descreve *Psathyrella bernardiana* Dennis a qual é semelhante pelo formato do píleo cônico estriado e pela falta de um véu, mas difere desta pelos esporos pequenos (9-10 x 4.5 -5 µm) e tamanho dos pleurocistídios.

Nas análises filogenéticas *Psathyrella crema* é próxima filogeneticamente a *Psathyrella griseostipitis* Bonilla-Soto & R.M. Silveira, sp. nov., pelo píleo estriado quando úmido, tamanho dos esporos e pleurocistídios; mas difere no tamanho menor dos queilocistídios e ausência de anel. Ainda é necessário realizar análises com mais marcadores filogenéticos para corroborar que não se trata de um complexo de espécies

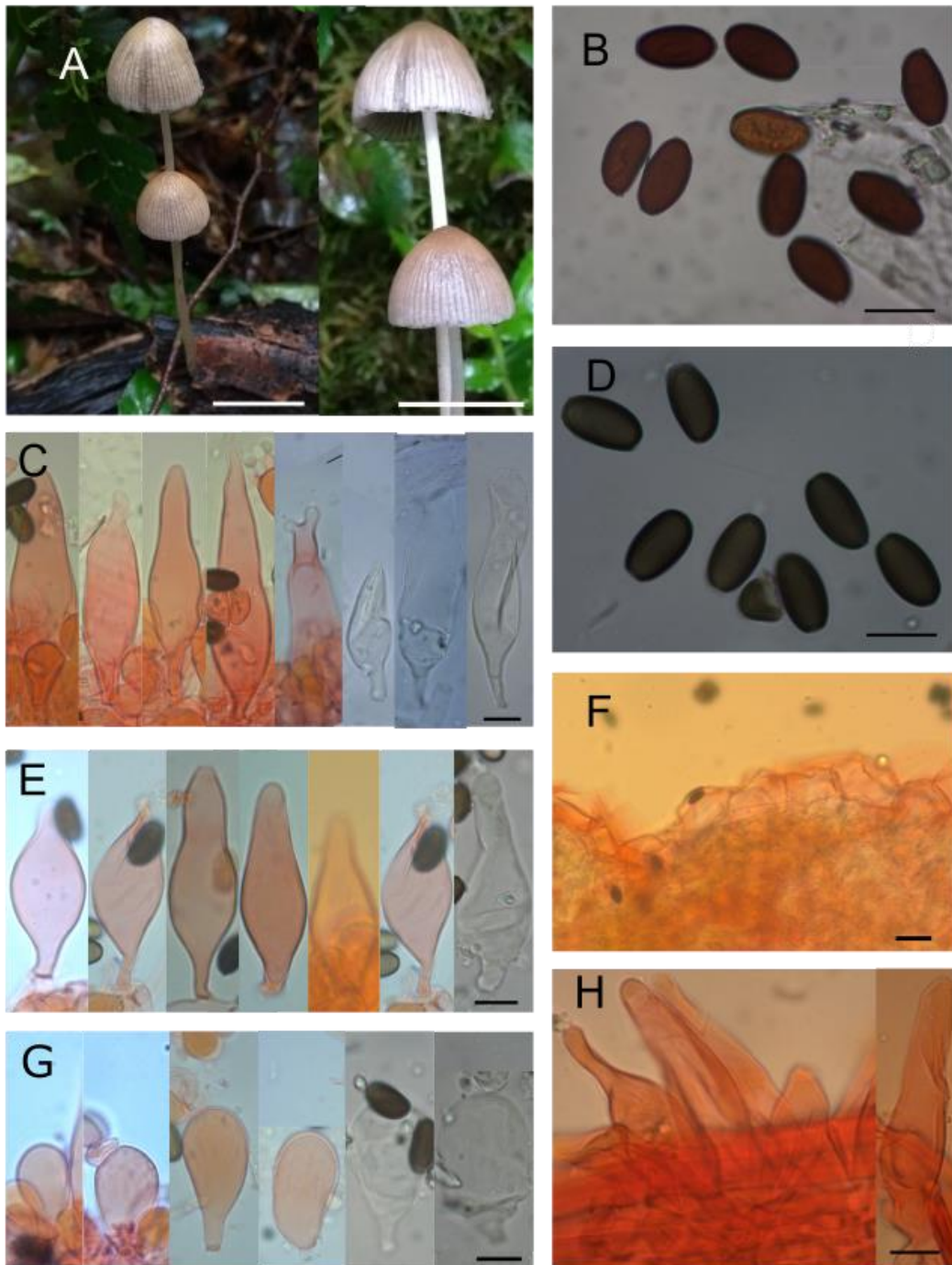


Figure 7. *Psathyrella crema* (Holótipo): A Basidioma *in situ*. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O. C. Pleurocistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (esquerda) e NH₄OH 10% (direita). D. Esporos em KOH 5%. E. Queilocistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (esquerda) e NH₄OH 10% (direita). F. Pileipélis em KOH 5%. G. Paracistídios em solução de KOH 5% e vermelho Congo (esquerda) e NH₄OH 10% (direita). H. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E, G, H. 10 µm F. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla (B, D, G, H), Barbara Botura (A, C, E, F)

A. *Psathyrella furnara* Bonilla-Soto & R.M. Silveira, sp. nov. Figure 8

Etimologia: O nome "furnara" refere-se ao local onde a espécie ocorre, "Reserva Rio das Furnas", Santa Catarina, Brasil.

Tipificação: BRAZIL. Santa Catarina, Alfredo Wagner, Floresta tropical mista. Remanescentes da Mata Atlântica 27°40'33"S, 49°11'32"W, 18 janeiro 2020, D.V.B. Soto 200. (holótipo ICN 203519).

Diagnóstico: é caracterizada pelo basidioma com píleo pequeno, píleo de cor café claro brilhante com anel persistente e frágil quando jovem, na maturidade efêmero, esporos maduros não se tornam acinzentados no ácido sulfúrico concentrado, porém os esporos imaturos sim; pleurocistídios às vezes com conteúdo de cor cinza-pálido. Hábito lignolítico. Baseada nos pleurocistídios utriformes obtusos e esporos de 9-12 µm pertence ao subgênero *Psathyrella* seção *Umbonatae* de Smith (1972).

Descrição: Píleo 45-37 mm de largura, hemisférico, margem curvada, cor champanhe (4B4), no centro topázio (5C5), quando úmido, higrófono, claro (4C4) com centro marrom bronzeado (5E5) quando seco. Restos de véu como fibrilas dispersas esbranquiçadas presentes apenas perto da margem e a margem é apendiculada de fragmentos de véu. Lâminas adnatas-sinuosas, próximas, marrom claro (7D4). Estipe de 75 a 50 x 5 mm, branco (1A1), igual, fibriloso, pequena aglomeração de hifas na base (rizoides), sem pseudorriza. Anel ausente. Cheiro e sabor desconhecidos.

Esporos 5,9 -8 x 3,7- 5 x 3,5- 4,3 µm, Q 1,37-1,97, lisos, em vista frontal elipsoides a oblongos, base amplamente arredondada, em vista lateral às vezes subamigdaliformes ou subfaseliformes, poro germinativo distinto, arredondado a escassamente truncado; em água de cor pêssego (7A4) a camelo (6D4), em KOH 5% marrom-acinzentado (6F3), em ácido sulfúrico concentrado tornando-se acinzentado. Basídios 17,5-29 × 7,2 - 9,5 µm, clavados, hialinos, de parede fina, 4 esterigmas. Pleurocistídios ausentes. Queilocistídios 20-39,2 x 9 -16,3 (-18,8) µm principalmente estreitamente utriformes, utriformes, às vezes obpiriformes, piriformes e lageniformes; ápice obtusamente arredondado, às vezes conteúdo pálido no ápice, hialinos, dispersos por toda a margem, numerosos. Paracistídios não observados. Pileipélis é um paraderma, com células subglobosas de 20 -30 µm de diâmetro com uma camada de 1 a 3 células de

profundidade, hialinas, conteúdo celular não distintivo. Contexto composto por hifas infladas e células incrustadas com pigmento loiro dourado (4C4). Elementos do véu no píleo com hifas cilíndricas de 7-10 µm de diâmetro, hialinas. Caulocistídios semelhantes aos queilocistídios, principalmente estreitamente utriformes e lageniformes, de parede lisa, hialinos, dispostos em fascículos no ápice do estipe, abundantes. Estipitipélis como hifas hialinas. Conexões de grampos presentes, abundantes.

Hábito e Habitat: Solitário, sobre ou ao redor de tocos ou madeira em decomposição. Floresta tropical mista. Remanescentes da Mata Atlântica, floresta tropical subcaducifólia, parques e jardins.

Distribuição: No estado de Rio Grande do Sul e do Paraná.

Material examinado: Brasil. Santa Catarina, Alfredo Wagner, 18.01.20, D.V.B. Soto 200. Paraná, Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 11.03.20, D.V.B. Soto 207. Rio Grande do Sul, Porto Alegre; 11.05.2005, V.G. Cortez 038/05.

Discussão: As características observadas de *P. furnara* permitem confundir-se com *P. candolleana*, (uma espécie muito recorrente na Europa), pelo tamanho do basidioma e os elementos do véu na superfície do píleo, mas difere no tamanho maior dos esporos 6.6-10 x 4 -5.5 µm, oblongo, ovoide, elipsoide a subcilíndrica, (Örstadius L & Knudsen H., 2012) e pelo habita nos bosques templados; assim mesmo no trabalho de Kits van Waveren (1985), descreve a *P. candolleana* com a dimensão dos esporos 6.5-9 x (3.5-)4—5µm, o qual difere no tamanho dos esporos de *P. furnara*. (Apendice 3)

Outra espécie semelhante é *P. trinitatensis*, no trabalho Örstadius *et al.* (2015), formam um grupo irmão com *P. candolleana*, entre tanto difere por contar com esporos pequenos de dimensões 6-7 x 3.5 -4 (Pegler, 1983).

Nas análises filogenéticas inferem que *P. furnara* não está relacionado com *P. candolleana* (LO3800) de Suécia e *P. trinitatensis* (TL9035) de Ecuador; porém se mostra que está relacionada com a coleção *P. candolleana* (ECO-TA-HO7879) do México, compartilhando características morfológicas semelhantes (Arias,2017) apoiando o encontrado na filogenia, porém concluímos que tem um erro de identificação.

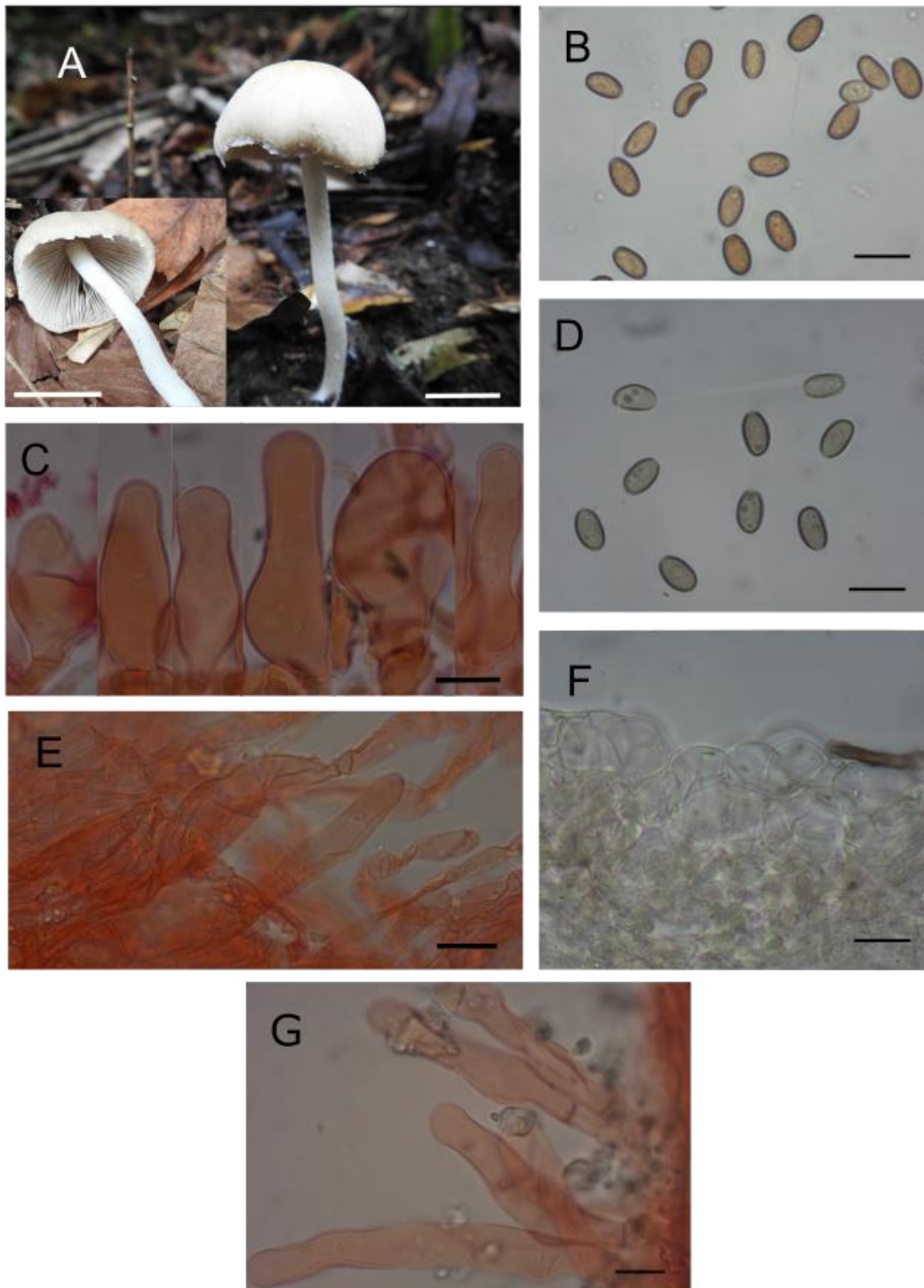


Figure 8. *Pasthyrella. Furnara* (Holotipo): A. Basidioma *in situ*. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O. C. Queilocistídios em KOH 5% com vermelho Congo. D. Esporos em KOH 5%. E. Elementos do véu em no píleo F. Pileipélis em KOH5%. G. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E, G. 10 µm F. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

F. *Psathyrella griseostipitis* Bonilla-Soto & R.M. Silveira, sp. nov. Figura 9

Etimologia: O nome *griseostipitis* refere-se à cor cinza do estipe.

Tipificação: BRAZIL. Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, em uma área queimada da Floresta de Araucária, floresta tropical mista 29°25'38.7"S, 50°23'23.2"W, 13 abril 2019, D.V.B. Soto 078 (holótipo ICN 203481).

Diagnóstico: é caracterizada pelo píleo estriado com o centro laranja-acinzentado quando úmido e com estípites acinzentados, é muito raro encontrar; esporos marrom-avermelhada escura, pleurocistídios com conteúdo de cor verde-oliva e ocorrência em lugares queimados. Estas estruturas e características foram verificadas nas duas coleções do tipo. Baseada nos pleurocistídios utriformes obtusos e esporos de 9-12 µm pertence ao subgênero *Psathyrella* seção *Umbonatae* de Smith (1972).

Descrição: Píleo 10-43 mm de largura, nos estágios iniciais convexo, maduro campanulado a plano-convexo; circular, liso; frequentemente crenado ou ligeiramente flexionado na margem, estriado úmido, seco, jovem, poeira (5D2), no centro laranja acinzentado (5B4) quando maduro, descolorindo para uma coloração marrom-acinzentado (5E2) que é observada quase até a margem, a borda com tons claros de cinza (3B1), higrófono, cor sepia-marrom (5F4) quando seco. Véu ausente. Lâminas adnexas a arqueado-decrescentes, próximas, erodidas, desiguais, abruptamente, marrom acinzentado (6F3). Estipe 33-70 x 2-4 mm central, oco, brilhante, cinza (6B1), pulverulento no ápice, base ligeiramente curvada, pequena aglomeração de hifas na base (rizoides), igual, sem pseudorriza. Anel ausente. Cheiro nenhum. Sabor suave.

Esporos 10-11,7 x 5-7,5 x 5-6,8 µm, Q 1,66-1,98, lisos, em vista frontal oblongos a estreitamente ovais, base amplamente arredondada, em vista lateral às vezes subfaseliformes ou subamigdaliformes; com poro germinativo distinto e subtruncado; em água vermelho sangue de boi (9E7), em KOH 5% castanho escuro de castanha (6F7), em ácido sulfúrico concentrado tornando-se acinzentado. Basídios 19-26 x 9,7-13 µm, clavados, hialinos, de parede fina, tetráspóricos. Pleurocistídios 33-74,7 (-76,7) x 11,5-21,5 µm, principalmente lageniformes, às vezes estreitamente utriformes, cônicos, amplamente fusiformes; ápice obtuso, subcônico, bifurcado ou não; alguns têm densos depósitos apicais de cor oliva (3F7) em NH₄OH 10%, em solução de KOH 5% o conteúdo é pálido; hialinos, moderadamente numerosos. Queilocistídios de 28 a

38 x 14,7 a 16,5 μm , cônicos, amplamente fusiformes, muito escassos a raros, dispersos apenas em direção à margem do píleo, hialinos. Paracistídios de 23 a 24,5 x 14-17 μm , pequenos, clavados, obovoides; dispersos apenas em direção à margem do chapéu, escassos, hialinos. Pilipelis é um paraderma, com células subglobosas 17 -29,5 μm de diâmetro, hialinas, de parede fina e lisa. Contexto composto por hifas infladas e fortemente incrustadas com pigmento marrom carvalho (5D6). Estipitipélis, com hifas hialinas, de parede fina e lisa. Caulocistídios semelhantes aos pleurocistídios, de parede fina e lisa, sem conteúdo de oliva, hialinos, dispostos principalmente em fascículos no ápice do estipe, bastante numerosos. Conexões de grampos presentes e escassas.

Hábito e Habitat: Crescendo gregário em galho caído, encontrado em uma área queimada da Floresta de Araucária, floresta tropical mista.

Distribuição: Conhecido apenas da localidade tipo, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil.

Material examinado: Brasil. Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, Floresta Nacional de São Francisco de Paula, 13.04.19, D.V.B. Soto 078 (Holótipo) e D.V.B. Soto 080.

Discussão: *Psathyrella griseostipitis* é semelhante a espécies registradas no trabalho de Smith (1972) para a América do Norte, sendo muito semelhante a *Psathyrella laeta* A.H. Sm pela ausência de véu e pelo habitat em áreas queimadas, mas difere na cor do píleo vermelho-escuro não estriado e nas hifas do contexto fortemente lináceas. Por ter píleo estriado, rizoides na base do estípite, tamanho e ápice truncado dos esporos, pleurocistídios e queilocistídios fusoides obtusos é semelhante a *Psathyrella prunuliformis* (Murrill) A.H. Sm; porém, difere desta por apresentar basidiomas menos robustos, tamanho menor dos pleurocistídios e queilocistídios, e pelo hábito. Entre as espécies venezuelanas é semelhante a *Psathyrella bernardiana* Dennis pelo píleo cônico estriado e pela falta de um véu, mas difere desta pelos esporos pequenos (9-10 x 4.5 -5 μm) e tamanho menor dos pleurocistídios de *P. bernardiana*, além disso Dennis (1961) não menciona presença de pigmento no interior dos pleurocistídios; característica relevante para nossa espécie nova.

Nas análises filogenéticas *Psathyrella griseostipitis* é semelhante a *Psathyrella crema* Bonilla-Soto & R.M. Silveira., pelo píleo estriado quando úmido, tamanho dos esporos e pleurocistídios; mas difere no tamanho maior dos queilocistídios e presença de anel. Ainda é necessário realizar análises com mais marcadores filogenéticos para corroborar que não se trata de um complexo de espécies.

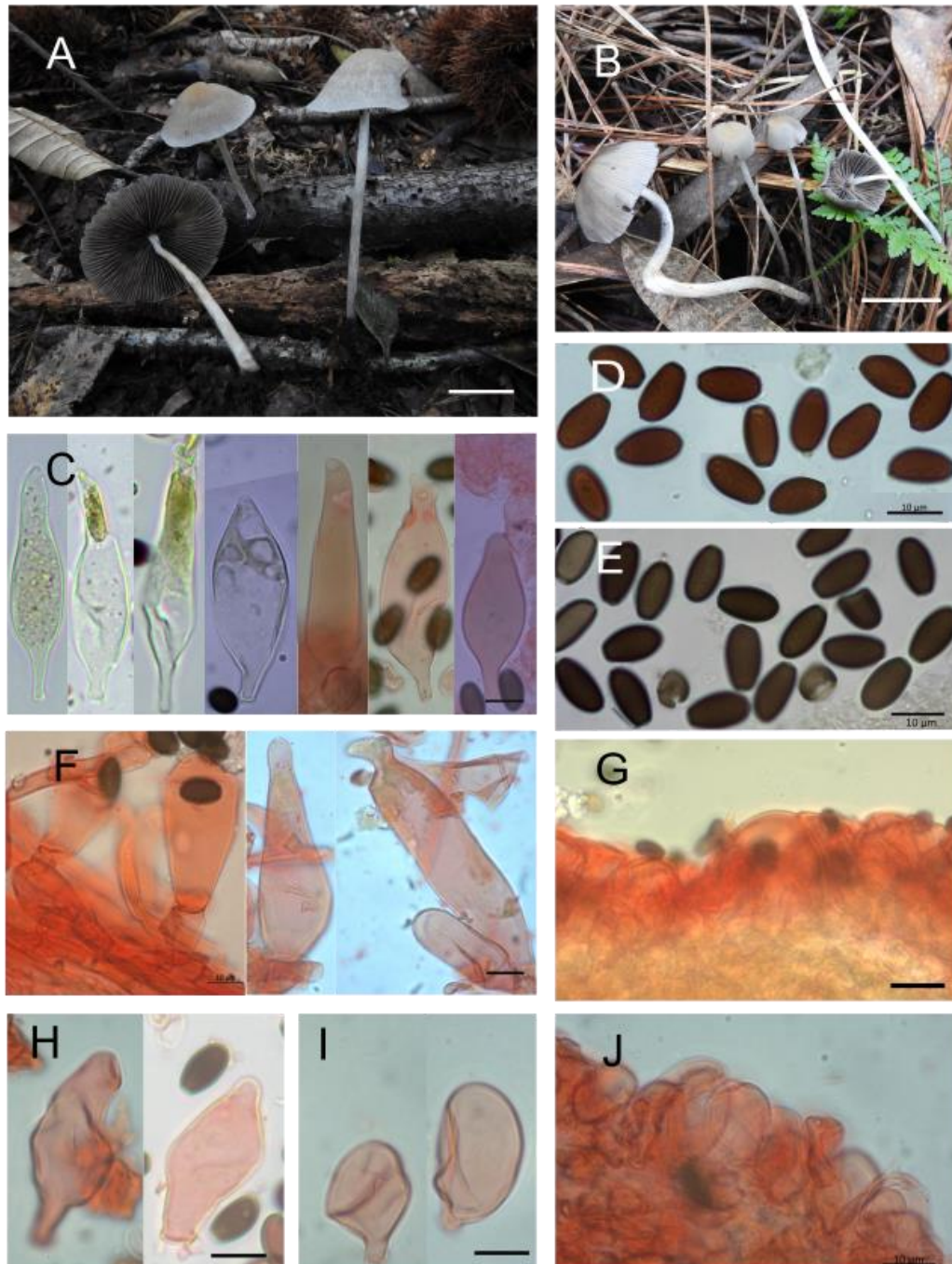


Figure 9. *Psathyrella griseostipitis*: A. Basidioma *in situ* (DVBS 078-Holótipo) B. Basidioma *in situ* (DVBS 080). Características microscópicas, C. Pleurocistídios em NH₄OH 10% (esquerda), em KOH 5% (centro) e KOH 5% com vermelho Congo (direita). D. Esporos em H₂O. E. Esporos em KOH 5%. F. Caulocistídios G. Pileipélis em KOH 5%. H. Queilocistídios. I. Paracistídios. J. Bordo da lamela com Paracistídios. Barra: A, B. 20mm C, D, E, F, H, I, J. 10 µm G. 20 µm. Foto: Vanessa

G. Psathyrella cf. vanhermanii A.H. Sm., Mem. N. Y. bot. Gdn 24: 79 (1972)

Figura 10

Sinônimo: *Stropharia caespitosa* Murrill, Mycologia 10(2): 71 (1918)

Diagnóstico: é caracterizada pelo píleo estriado de cor camelo, brilhante quando úmido; com anel membranoso frágil e persistente ou efêmero, esporos pequenos 5.5 - 6.5 x 3.7 - 4.5 μm , ausência de pleurocistídios, pileipellis com células subglobosas de diâmetro 29 – 49.8 μm . Baseada pela falta de pleurocistídios e espécies subtropicais *P. vanhermanii* pertence à Subgenus *Pseudostropharia* seção *Spintrigerae* (Fr.) Singer (1972)

Descrição: Píleo 20-54 mm de largura, hemisférico, convexo, expandindo-se para plano com margem defletida, cor de camelo (6D4), no centro marrom couro (6E6), quando úmido, brilhante e estriado, higrófono, camurça (4C5) quando seco. Véu às vezes remanescentes do véu como fibrilas dispersas branco mármore (5B2). Lâminas adnatas, às vezes subdecurrentes, próximas, marrom claro (7D4). Estipe 30-80 x 2-4 mm branco (1A1), igual, superfície fibrilosa, frágil, pulverulento no ápice, pequena aglomeração de hifas na base (rizoides) e sem pseudorriza. Anel presente, persistente, mas frágil-membranoso, branco; localizado na parte superior, média ou quase inferior do estipe. Cheiro e sabor desconhecidos.

Esporos 5,5-6,5 x 3,7-4,5 x 3,4- 4,1 μm , Q 1,33–1,59, lisos, em vista frontal elipsoides, base amplamente arredondada; em vista lateral às vezes subamigdaliformes; poro germinativo distinto, arredondado a subtruncado; em água marrom couro (6E6), em KOH 5% marrom chocolate (6F4), em ácido sulfúrico concentrado tornando-se acinzentado. Basídios 12-16,6 x 6-9,3 μm , clavados, hialinos, de parede fina, tetraspóricos. Pleurocistídios ausentes. Queilocistídios 24-37 x 10-17 μm , principalmente estreitamente utriformes, cônicos; ápice arredondado, de parede fina e lisa, hialinos, bastante numerosos. Paracistídios 17 -27,2 x 10-14,7 μm , amplamente clavados, subglobosos, raramente ovóides, dispersos por toda a margem e principalmente na margem da lâmina, hialinos. Pileipélis é um paraderma, com células subglobosas 29 -49,8 μm de diâmetro com uma camada de 2-3 células de espessura, hialinas. Contexto composto por hifas infladas e fortemente incrustadas com pigmento loiro dourado (4C4). Elementos do véu no píleo com hifas cilíndricas 6 -10 μm de diâmetro, hialinas. Caulocistídios semelhantes aos queilocistídios e paracistídios, de

parede lisa, hialinos, dispostos em fascículos no ápice do estipe, abundantes. Estipitipélis, com hifas hialinas. Conexões de grampos presentes, muito escassas.

Hábito e Habitat: Crescendo gregário a cespitoso em madeira, encontrado na Floresta Estacional Decidual queimada, floresta tropical mista do Parque Estadual do Turvo (RS, Brasil).

Distribuição: Martinica, Bois de L'Habitation Crassous. 11 de setembro de 1977, Fiard 938. Jamaica, Hope, 28 de dezembro de 1949, Dennis J82. Trinidad, St. Augustine, 26 de junho de 1947, Baker 1476. Cuba, Santiago de las Vegas. Derrubadas Parque Estadual do Turvo. D.V.B. Soto 191 Brasil, RS.

Material examined: Brazil. Rio Grande do Sul, Derrubada, Parque Estadual do Turvo; 13-12-19, D.V.B. Soto 191

Discussão: As características observadas permitem aproximar a amostra *Psathyrella vanhermanii* A. H. Smith, espécie com distribuição em Centro América pela primeira vez encontrada em Sudamérica. *Psathyrella vanhermanii* é semelhante a *Psathyrella diabolica* A. H. Smith no tamanho do basidioma e queilocistídios; ademais pela ausência de pleurocistídios, porém difere por ter maior tamanho nos esporos 7-9 x 4.5-5.5 µm e a cor do píleo oliva. Outra espécie semelhante é *Psathyrella avilana* Dennis pela formato e tamanho dos esporos e tamanho é formato dos queilocistídios, porém difere pela falta de um véu parcial, cor da lamela (purpura- marrom) e o hábito de céspede a solo, outra espécie semelhante é *Psathyrella araguana* Dennis, porém diferem por ter um poro germinativo pequeno a ausente.

Nas análises filogenéticas nossa coleção *Psathyrella cf. vanhermanii* está muito próxima a *Psathyrella rogueiana* A.H. Sm. 1972, porém difere principalmente nos esporos de maior tamanho 8-11 x 4-4.5µm

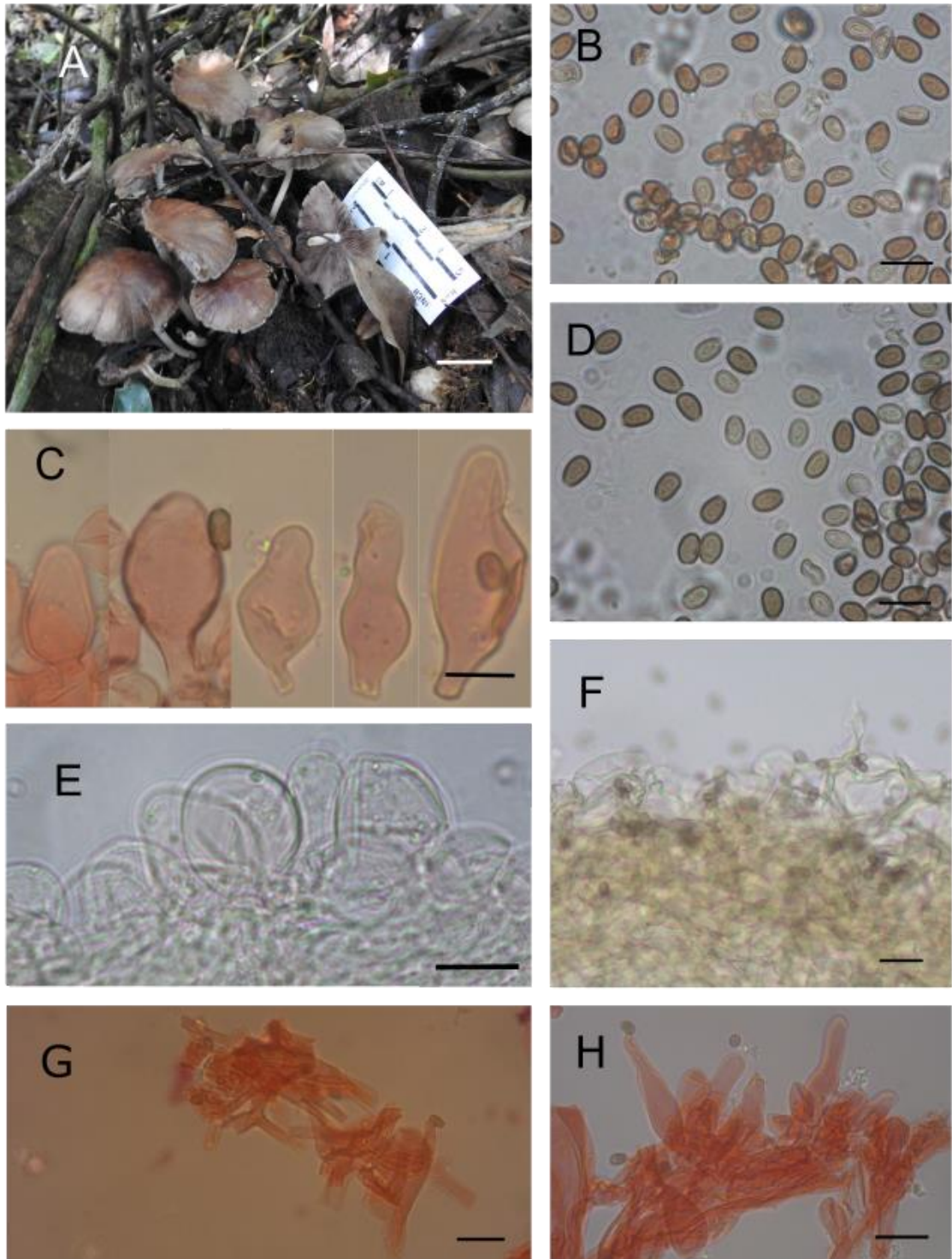


Figure 10. *Psathyrella cf. vanhermanii*: A. Basidioma *in situ*. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O. C. Queilocistídios KOH 5%. D. Esporos em KOH 5%. E. Paracistídios em NH₄ OH 10%. F. Pileipélis em KOH5%. G. Elementos do véu em no píleo. H. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E. 10 µm F, G, H. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

H. *Psathyrella striata* Bonilla-Soto & R.M. Silveira, sp. nov. Figura 11

Etimologia: O nome "**striata**" refere-se à forma estriada do píleo

Tipificação: BRAZIL. Santa Catarina, Florianópolis, Floresta pluvial atlântica ou Mata Atlântica (floresta ombrófila densa) 27°44'40.5"S, 48°30'59.8"W, 29 dezembro 2020, D.V.B. Soto 229 (holótipo ICN 203526).

Diagnóstico: é caracterizada pelo basidioma convexo cor marrom-camelo, com escamas de véu no píleo, sem anel; esporos elipsoides ou oblongos sem poro germinativo; pleurocistídios e queilocistídios utriformes, ambos com conteúdo intracelular; elementos do véu no píleo formado por hifas cilíndricas; crescimento em folhas em decomposição. Baseada nos esporos de 5-10(-11) µm de comprimento; pleurocistídios amplamente arredondados no ápice; *Psathyrella striata*, pertence ao subgênero *Pannucia*, seção *Appendiculatae*, subseção *largae*. (Smith, 1972).

Descrição: Píleo 25-38 mm de largura, hemisférico, convexo, cor de camelo (6D4), no centro marrom couro (6E6), quando úmido, brilhante e estriado, higrófono, loiro (4C4) quando seco. Véu às vezes remanescentes como fibrilas dispersas branco mármore (5B2), higrófono. Lâminas adnatas, próximas, acinzentadas (6F8), com borda pálida e crispa. Estipe 60-68 x 3-4 mm, esbranquiçado (1A1), igual, pulverulento no ápice, frágil, superfície fibrilosa, oca, pequena aglomeração de hifas na base (rizoides) e sem pseudorriza. Anel ausente. Cheiro e sabor desconhecidos. Esporada marrom acinzentada (6F8).

Esporos 7,3 - 9,9 x 4,9 -5,9 x 7- 9,8 x 4 -5,3 µm, Q 1,46–1,81, lisos, em vista frontal elipsoides, oblongos, raramente ovados, base amplamente arredondada; ligeiramente irregulares em perfil às vezes subphaseoliformes e subamidaliformes, poro germinativo ausente ou raramente indistinto; em água marrom queimado (6D5), em KOH 5% marrom cabelo (5E4), em ácido sulfúrico concentrado tornando-se acinzentado. Basídios 16,7-23,1 × 8,5-10,4 µm, clavados, hialinos, de parede fina, tetraspóricos. Pleurocistídios 34-51,1 × 10,8-19 µm principalmente estreitamente utriformes, às vezes ovóides; ápice arredondado, obtuso, às vezes submucronado; hialinos, de parede fina, alguns intracelulares com conteúdo amarelo mel (4D6) em KOH 5% e NH₄OH 10%, escassos. Queilocistídios 22,5-32,2 x 7,3-13,3 µm principalmente utriformes, às vezes estreitamente utriformes, subovóides, piriformes;

ápice amplamente arredondado, obtuso; hialinos, de parede fina, raramente intracelulares com conteúdo amarelo mel (4D6) em KOH 5% e NH₄OH 10%, bastante numerosos. Paracistídios 21,7- 27,6 x 10-14,3 µm amplamente clavados, raramente obovóides; dispersos por toda a margem e principalmente para a margem da lâmina, hialinos, escassos. Pileipélis é um paraderma, com células subglobosas 29-38,8 µm de diâmetro com uma camada de 2-3 células de espessura, paredes espessas pigmentadas. Contexto composto por hifas infladas e fortemente incrustadas com pigmento marrom amarelado (5D8) em KOH 5%. Elementos do véu no píleo com hifas cilíndricas, algumas ramificadas no ápice, 5-17,5 µm de diâmetro, paredes pigmentadas amarelo pompeiano (5C6). Caulocistídios semelhantes aos pleurocistídios, de parede lisa, hialinos, dispostos em fascículos no ápice do estipe, abundantes. Estipitipélis, com hifas hialinas. Conexões de grampos presentes, muito escassas.

Hábito e Habitat: Crescendo gregário a cespitoso em detritos remanescentes, crescendo no pecíolo da folha; Floresta pluvial atlântica ou Mata Atlântica (floresta ombrófila densa) da lagoa do Peri "Trilha da Guarita" (SC, Brasil).

Distribuição: Lagoa do Peri (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil).

Material examinado: Brasil. Santa Catarina, Florianópolis, Lagoa do Peri; 29-12-20, D.V.B. Soto 229.

Discussão: *Psathyrella striata* é semelhante a *Psathyrella subnuda* (P. Karst.) A.H. Sm pela forma e tamanho dos pleurocistídios, queilocistídios e esporos, mas difere na cor dos esporos marrom-escuros em KOH e nas células da Pileipélis de paredes finas

Nas análises filogenéticas, está proximamente relacionada ao clado candollena (Örstadius *et al.* 2015), que se caracteriza pela ausência de pleurocistídios (Wächter & A. Melzer, 2020). Contudo, *Psathyrella striata* apresenta pleurocistídios. Além disso, está relacionada a *Psathyrella luteopallida* A. H. Smith, porém difere pela ausência de pleurocistídios e seus esporos são maiores (9-12 x 5-6 µm).

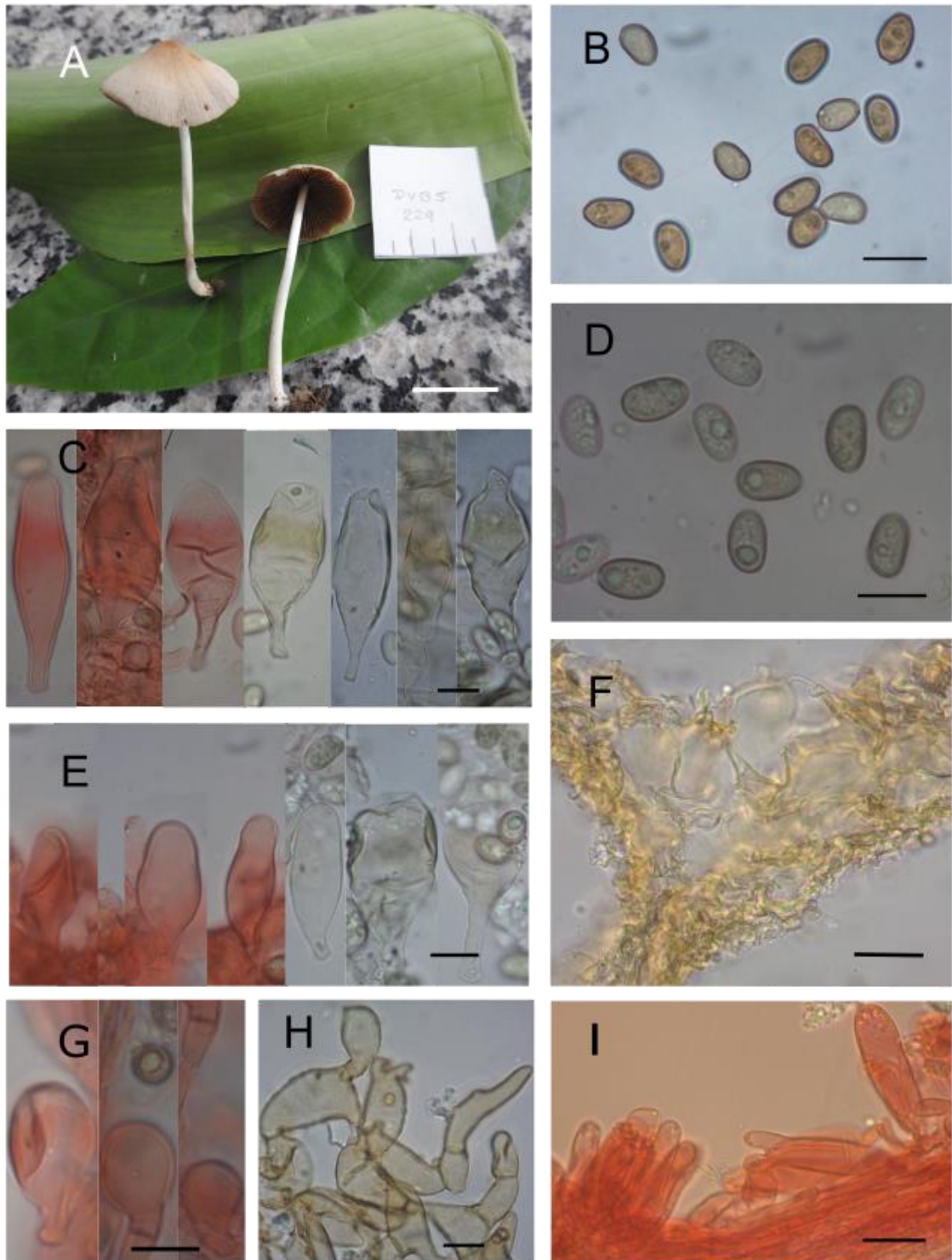


Figure 11. *Psathyrella striata* (Holótipo). A. Basidiomas. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O. C. Pleurocistídios em KOH 5% (direita), NH₄OH 10% (centro) e KOH 5% com vermelho Congo (esquerda). D. Esporos em KOH 5%. E. Queilocistídios em KOH 5% (direita) com vermelho Congo (esquerda). F. Pileipélis em KOH 5%. G. Paracistídios em KOH 5% com vermelho Congo. H. Elementos do véu no píleo em KOH 5%. I. Caulocistídios. Barra: A. 20mm B, C, D, E, G, H. 10 µm F, I. 20 µm. Foto: Vanessa Bonilla.

4.3. Comentários sobre do Gênero *Lacrymaria*

Lacrymaria hypertropicalis (Guzmán, Bandala & Montoya) Cortez 2005
Mycotaxon 93: 130 (2005)

Basiônimo: *Psathyrella hypertropicalis* Guzmán, Bandala & Montoya 1988
Brittonia 40(2): 229 (1988)

Sinônimos: *Psathyrella hypertropicalis* var. *microtubulata* Guzmán, Bandala &
Montoya, Revta Mex. Micol. 6: 120 (1991) [1990]

Psathyrella hypertropicalis var. *pubescens* Guzmán, Bandala & Montoya, Revta
Mex. Micol. 6: 117 (1991) [1990]
Figura 12

Descrição: Ver Cortez & Coelho, 2005^a

Comentários: No Brasil, foi registrada para Rio Grande do Sul em 2004 (Cortez & Coelho, 2005^a), sendo até o momento a primeira e única coleção para o Brasil. Apesar de que o gênero ter uma distribuição mundial (He *et al.*, 2019). Nesse estudo foi possível examinar a coleção coletada, no Campus UFRGS (RS) e holótipo *G. Guzmán* 28852 de México, ambos em bom estado que se encontram depositadas no herbário ICN.

Guzmán *et al.* (1990) descreve três variedades (*Psathyrella hypertropicalis* var. *hypertropicalis*, *Psathyrella hypertropicalis* var. *microtubulata* e *Psathyrella hypertropicalis* var. *pubescens*), diferenciado-lhes pelo formato do píleo e pelo largo do tubo germinal. Contodo www.speciesfungorum.org - Kew Mycology (2015) [18.10.2021] chegando a sinonimizar as variedades.

Lacrymaria hypertropicalis, pode ser reconhecido em campo pelo basidioma robusto, fibriloso ou velutinado a quase glabro, esporos fortemente verrugosos e com um tubo germinal bem desenvolvido 0.4 -1.2(1.6) (Guzmán *et al.*, 1990; Sesli. 2019); tendo como hábito é solo com vegetação herbácea circundante o solo da floresta de pinos.

Ainda precisam mais estudos ser feitos mais coletas e análises filogenéticas e ter mais coletas, para compreender melhor a distribuição da espécie no Brasil.

Espécime analisado: Brasil. Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, V.G. Cortez 036/04, 28.5.2004 (ICN139015). México. Veracruz, Cofre de Perote, 28.6.1985, *G. Guzmán* 28852 (ICN 139037topotype).

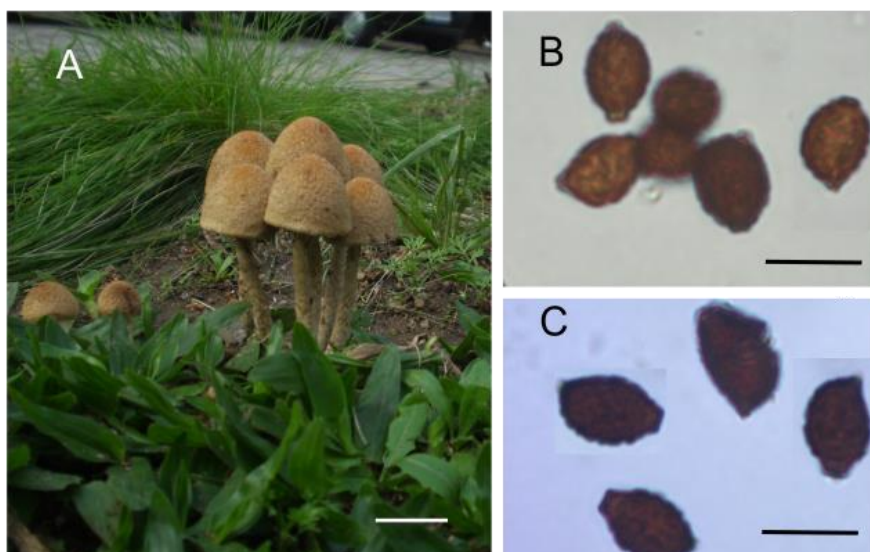


Figura 12. *Lacrymaria hypertropicalis* A. Basidioma *in situ*. Características microscópicas, B. Esporos em H₂O (V.G. Cortez 036/04). C. Esporos em H₂O (G. Guzmán 28852). Barra: A. 20mm B, C. 10 µm. Foto: (A) M.A. Reck. (B, C) Vanessa Bonilla.

5. Discussão e conclusão

Neste estudo, é o primeiro a incluir dados moleculares de *Psathyrella* do sul do Brasil, o segundo em Brasil seguida de *Psathyrella atlantica* descrita para o Estado de Pernambuco (Coimbra *et al.*, 2020). Seis novas espécies são propostas e aumentamos onze sequencias para o Brasil totalizando um total de doze sequencias existem até no momento. A lista de espécies de *Psathyrella* que ocorrem no Brasil é aumentada para 49 spp.

Nosso trabalho corrobora que para a identificação de espécies no gênero *Psathyrella* é importante a observação da pigmentação, tamanho e forma dos esporos, a presença de pleurocistídios, forma dos cistídios e presença do véu na superfície do píleo (Örstadius *et al.*, 2015; Vašutová *et al.*, 2008; Smith 1972), e ademais é de suma importância os dados da filogenéticos.

A mudança de cor dos esporos a acinzentado ao contato de H₂SO₄ concentrado, é uma característica genérica entre *Psathyrella* e *Panaeolus* (Smith, 1972; Singer,

1986); por isso em nosso trabalho descrevemos que tem suas exceções nas espécies brasileiras como *Psathyrella aurantia* sp. nov e *Psathyrella crema* sp. nov, seus esporos maduros não mudam a um acinzentado, mas os esporos imaturos sim mudam de cor. Assim mesmo Smith, 1972 detalha que *Psathyrella subrubella* A.H. Sm não se torna acinzentado em H₂SO₄ concentrado. Ainda falta conhecer a composição químicas dos esporos de *Psathyrella*, que nos daria uma luz para que acontece com o contato com H₂SO₄ concentrado.

O gênero *Psathyrella* apresenta morfologias fenotípicamente influenciada fortemente pelas condições climáticas, como a coloração do píleo (Padamsee, 2008). Nesse trabalho observamos em campo esta característica em *P. cinnamoma*, em períodos de chuva, a cor de píleo é canela, mas em períodos que não tem chuvas a cor de píleo é branco-acinzentado mostrando a fortemente a higrofaneidade dentro do gênero. Por conseguinte, a identificação baseia-se principalmente em observações microscópicas e depende de um número bastante limitado de caracteres; o que exige uma combinação com análises moleculares.

Os resultados de filogenia com base nas sequências ITS (Fig. 3), são um tanto congruentes com respeito a estudos anteriores (Örstadius *et al.*, 2015) baseados em ITS/LSU, β -Tub Tef 1- α , pelo conseguintes obtendo valores de suporte para a maioria dos clados mais altos.

As espécies registradas no Brasil estão incluídas em dois clados (Fig. 3). /Clado Brasil (BS = 64, BPP =1), sendo clado irmão de /spadiceogrisea (BS = 93, BPP =1) (Örstadius *et al.* 2015), este clado está sustentado pelos caráteres morfológicos como a presença de elemento do véu no píleo de cor branco, pleurocistídios principalmente utriforme e abundante paracistídios (Voto *et al.* 2019), que difere do /Clado Brasil pela ausência de elemento do véu no píleo e presença de pleurocistídios principalmente lageniforme. No entanto, é necessário um melhor suporte filogenético para propor uma hipótese entorno deste clado, que a princípio é composto apenas por espécies brasileiras.

No trabalho de Wächter & A. Melzer, 2020, denominam dois clados irmãos Sect. Spadiceogriseae, sustentado pelo caráter morfológico véu esparso a fortemente desenvolvido e predominância de paracistídios; e Sect. Jacobssoniorum, sustentado pelo caráter morfológico presença de pseudorriza e raramente presença de paracistídios. Tendo está seção espécies representantes (*P. jacobssonii* Örstadius e *P.*

sublatispora Örstadius, S.- Å Hanson & E. Larss) que são irmão /spadiceogrisea do trabalho de (Örstadius *et al.* 2015). Quando as espécies incluídas no /Clado Brasil são inseridos na árvore filogenética de Psathyrellaceae, esse clado se insere entre Sect. Spadiceogriseae e Sect. Jacobssoniorum, sustentando a hipótese desse clado só conter espécies brasileiras.

Outro clado onde se encontram as espécies brasileiras são o /candolleana (BS = 100, BPP = 1), sustentado pelos caracteres taxonômicos principais a ausência de pleurocistídios e véu presente ou fugaz. Esse clado é denominado como um gênero novo *Candolleomyces* (Wächter & A. Melzer, 2021), proposta ainda pouco difundida; pelo que neste trabalho não foi considerada as espécies como do gênero *Candolleomyces*.

Dentro do clado *Candolleana*, pertence *P. candollena*, ainda necessitam mais estudos sobre a espécie, pois se acredita que tem uma variabilidade morfológica (Pegler 1977; Kits van Waveren, 1980) e filogenética muito grande no grupo sendo este um complexo de espécies (Wächter & A. Melzer, 2020). No Brasil essa espécie é citada por muitos autores (Alves *et al.*, 2012; Drechsler *et al.*, 2007; Lazarotto *et al.* 2014; Mejer 2008; Trierveiler-Pereira *et al.*, 2018; Rick 1961), apesar dessas coleções não terem sido analisadas, possivelmente o nome *P. candolleana* se trata de uma espécie europeia, não ocorrendo no Brasil e não coletada neste trabalho.

Nosso trabalho descreve a espécie *Psathyrella furnara* sp. nov, a qual é muito semelhante morfológicamente a *P. candolleana*, mas corroborando-se filogeneticamente que são duas espécies distintas, ademais de ambas se encontram em zonas biogeográficas distintas, por conseguinte requer mais estudos.

Outra espécie muito semelhante a esse complexo é *P. trinitatensis* que na descrição original do holótipo (Baker & Dale, 1947) de Trinidad e Tobago, os esporos medem 7-10 x 3.5 -5 µm, enquanto na descrição feita anos depois por Pegler, 1983 na Ilha de Martinique no Caribe os esporos medem 6-7 x 3.5 -4 µm. Esses dados nos mostram que os caracteres morfológicos desse complexo de espécies possuem pequenas variações (Apêndice 2), sendo necessárias diferentes análises para compreender mais sobre essas linhagens. Nós optamos por descrever *P. furnara* sp. nov como uma nova espécie, baseado no tamanho dos esporos, a região biogeográfica e o resultado das análises filogenéticas.

O gênero *Psathyrella* Apresenta morfologias fenotípicamente plásticas como a coloração do píleo influenciada pelas condições climáticas (Padamsee, 2008). Como

exemplo citamos a espécie *P. cacao* em que as três coleções analisadas foram encontradas no mesmo dia e na mesma área, mas se observa uma plasticidade na coloração do píleo.

Tem um especie muito singular *Psathyrella striata*, morfologicamente com presença de pleurocistídios, e nas análises filogenéticas, está proximamente relacionada no clado candollena (Örstadius *et al.* 2015), como já se menciona este clado é caracteriza pela ausência de pleurocistídios (Wächter & A. Melzer, 2020). Ademais esta relaciona *Psathyrella luteopallida* A. H. Smith, porém defere pela ausência de pleurocistídios e seus esporos são maiores 9-12 x 5-6 μm . Pelo que nós propomos *Psathyrella striata* sp. nov. como uma nova espécie, sendo esta espécie a exceção dentro do clado candolleana por apresentar pleurocistídios.

Inicialmente objetivo do trabalho foi realizar estudo taxonômico de Rio Grande de Sul, porém foi abranger toda a região sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande de Sul) tornando possível conhecer mais da diversidade das espécies psatireloide que ocorrem na região sul. Todos os dados gerados ajudaram a aumentar o conhecimento sobre as espécies que ocorrem no sul do país; como a chave de identificação das espécies encontradas e a tabela comparativa dos gêneros psatireloide.

Como representado na Fig. 2, utilizamos a Regionalização Biogeográfica de Morrone (2014) para entender a distribuição das espécies, onde é proposto um modelo biogeográfico de regiões. Entendemos que as espécies não possuem sua distribuição limitada por divisões políticas. As espécies *Psathyrella* coletadas do Sul do Brasil neste estudo estão distribuídas nas quatro províncias que cobrem o Estado: Província Pampeana, Província Floresta de Araucária, Província Floresta do Paraná e Província Atlântica, sendo todas elas desenvolvidas neste trabalho na região da Mata Atlântica e nenhuma na área do pampa.

As descrições, comentários e sequências geradas nesse estudo também preenchem lacunas de conhecimento sobre o grupo e servirão de base para trabalhos subsequentes.

Foi possível identificar novas espécies do gênero *Psathyrella* (*Psathyrella griseostipitis* sp. nov, *Psathyrella aurentia* sp. nov, *Psathyrella creme* sp. nov, *Psathyrella brunnea* sp. nov, *Psathyrella striata* sp. nov); para o Brasil. Ainda, faltando a revisão dos herbários e novas linhagens que precisam ser descritas que devido ao fato de não se conseguirmos as sequências moleculares dessas espécies, não

se mencionam nesse trabalho. Pelo que se espera que este trabalho sirva como base para futuros trabalhos deste grupo.

Os fungos psatireloide se mostraram muito diversos, mas ainda há uma diversidade desconhecida que precisamos compreender. Mais estudos taxonômicos, com abordagens moleculares, incluindo mais marcadores moleculares, e ecológicas são necessárias para o melhor entendimento das espécies e como elas se relacionam. Revisões de herbários também são necessárias para incrementar os dados das espécies ocorrentes e sua distribuição

6. Referências Bibliográficas

AGUIRRE-ACOSTA, E., *et al.* 2014. Biodiversidad de Hongos en México. **Revista Mexicana de Biodiversidad**. Supl. 85: S76-S81.

ALVES, M.H., *et al.* 2012. Fungos da APA Delta do Parnaíba, Litoral Piauiense. In: Guzzi A. (ed.) Biodiversidade do Delta do Parnaíba, Litoral Piauiense. Teresina, EDUFPI. 1: 35-62

ARIAS, L. J.2017. **Estudio taxonómico de algunos macromicetos del orden Agaricales del Volcán Tacaná, Chiapas**. Tesis para obtener el grado de Maestro (a) en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. ECOSUR, 55 -58.

AYODELE, S.M. & OKHUOYA, J.A. 2007.Cultivation Studies on *Psathyrella atroumbonata* Pegler. A Nigerian Edible Mushroom on Different Agro Industrial Wastes. **International Journal of Botany**, 3(4): 394-397.

BAKER, E. D. & DALE, W. T. 1951. Fungi of Trinidad and Tobago. **Mycological Papers**, 1239 (33):1-123.

BAU T, YAN J-Q .2021. A new genus and four new species in the *Psathyrella* s.l. clade from China. **MycoKeys** 80: 115–131.

BOA, E. 2004. Wild edible fungi, a global overview of their use and importance to people. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Roma, 17: 56-57

- BONONI, L.R., *et al.* 2008. Fungos macroscópicos do Pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Hoehnea** 35: 489-511
- CABI BIOSCIENCE DATABASE. 2021. Index fungorum <https://www.indexfungorum.org/names/names.asp>. Acesso: 23/09/2021.
- COIMBRA, V.R., *et al.* 2020. *Psathyrella atlantica* (Agaricales: Basidiomycota), a new species from Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, 34 (2): 394-400.
- CORTEZ, V.G. & COELHO, G. 2005a. A new combination in *Lacrymaria* (Agaricales). **Mycotaxon** 93: 129–134
- CORTEZ, V.G. & COELHO, G. 2005b. Additions to the mycobiota (Agaricales, Basidiomycetes) of Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia**, 60 (1): 69-75.
- DENNIS, R.W.G. .1961. Fungi venezuelani: IV, Agaricales. **Kew Bulletin** 15 (1): 67–156.
- DRECHSLER-SANTOS, E.R., PASTORINI, L.H. & PUTZKE, J. 2007. Primeiro relato de fungos Agaricales em fragmento de mata nativa em Frederico Westphalen – RS. **Revista Brasileira de Biociências**, 5: 471-473
- FORZZA, R. C., *et al.* 2010. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil** - Vol. 1. JBRJ.
- FRIES, E. M. 1821. Systema Mycologicum: Sistens fungorum ordines, genera et species, huc usque cognitae, quas ad normam methodi naturalis determinavit, disposuit atque descripsit. **Lundae: Ex officina Berlingiana**, 5: 152
- FRANK, J., COFFAN, R. & SOUTHWORTH, D. 2009. Aquatic gilled mushrooms: *Psathyrella* fruiting in the Rogue River in southern Oregon. **Mycologia**. 07-190.
- FUNGOS IN FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128473>. Acesso: 22/02/2021
- GARDES, M. & BRUNS, T.D. 1993. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes-application to the identification of mycorrhizas and rusts. **Molecular Ecology**, 2:113–118

- GÓES-NETO, A.; LOGUERCIO-LEITE, C. & GUERRERO, R.T. 2005. DNA extraction from frozen field-collected and dehydrated herbarium fungal basidiomata: performance of SDS and CTAB-based methods. **Biotemas**, 18 (2):19-32.
- GUZMÁN, G., BANDALA, V. M. & MONTOYA, L. 1990. Observaciones taxonómicas sobre el género *Psathyrella* subgénero *Lacrymaria* en México y descripción de nuevos taxa (Basidiomycotina, Agaricales). **Rev. Mex. Micol.** 6: 105-123.
- GUZMÁN, G. 1977. **Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera.** Ed. LIMUSA, México.
- GUZMÁN, G. 1977. **Identificación de los hongos.** Ed. Limusa, México, D.F.
- GUZMÁN, G. 2008. Análisis de los estudios sobre los Macromycetes de México. **Revista mexicana de micología**, 28: 7-15
- HAWKSWORTH, D.L. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1±5 million species estimate revisited. **Mycological Research**, 105(12): 1422-1432
- HAWKSWORTH, D. L. & LÜCKING, R. 2017. Fungal Diversity Revisited 2.2 to 3.8 million Species. **Microbiology spectrum**, 5(4): 1-17.
- HE, M.Q., *et al.* 2019. Notes, outline, and divergence times of Basidiomycota. **Fungal Diversity**, 99: 105–367.
- HOPPLE, J. S. & VILGALYS, R. 1999. Phylogenetic relationships in the mushroom genus *Coprinus* and dark-spored allies based on sequence data from the nuclear gene coding for the large ribosomal subunit RNA: divergent domains, outgroups, and monophyly. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 13 (1): 1-19
- HORAK, E. 1980. Taxonomy and distribution of two little known, monotypic genera of Agaricales: *Amparoina*, *Cystoagaricus*. **Sydowia**, 33: 64–70
- HUIJSMAN, S.C. 1955. Observations on Agarics. **Fungus**, 25: 18–43.
- KATOH, K. & STANDLEY, D.M. 2013. MAFFT Multiple sequence alignment software 7: improvements in performance and usability. **Molecular Biology and Evolution**, 30: 772–780,

- KEARSE, M., *et al.* 2012. Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. **Bioinformatics**, 28, p.1647–1649
- KIRK, P.M. *et al.* 2008. **Dictionary of the Fungi**. Wallingford, UK 396.
- KITS VAN WAVEREN, E.1980. Checklist of synonyms varieties and forms of *Psathyrella candolleana*. **Transactions of the British Mycological Society**, 75(3) 429-437,
- KITS VAN WAVEREN, E. 1985. The Dutch, French and British species of *Psathyrella*. **Persoonia**, 2: 1-300.
- KOKKORIS, V., *et al.* 2019. Accumulation of heavy metals by wild edible mushrooms with respect to soil substrates in the Athens metropolitan area (Greece). **The Science of the total environment**, 685: 280–296
- KORNERUP, A. & WANSCHER, J.H. 1978. **Methuen handbook of color, 3rd edn**. Londres, Eyre Methuen Ltd.
- KUHNER R & ROMAGNESI H. 1953. **Flore analytique des champignons supérieurs**. Masson et Cie, Paris. 1 : 1-252.
- KUMAR, S., STECHER, G. & TAMURA, K. 2016. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets. **Molecular Biology and Evolution**, 33: 1870-1874
- LARSSON, E & ÖRSTADIUS, L. 2008. Fourteen coprophilous species of *Psathyrella* identified in the Nordic countries using morphology and nuclear rDNA sequence data. **Mycological Research** ,112: 1165–1185.
- LAZAROTTO, D.C., *et al.* 2014. Comunidade de fungos Agaricomycetes em diferentes sistemas florestais no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Floresta Estacional Decídua e monocultura de eucalipto. **Revista Hoehnea** 41(2): 269-275.
- LIKTOR-BUSA, E., *et al.* 2016. Investigation of Hungarian mushrooms for antibacterial activity and synergistic effects with standard antibiotics against resistant bacterial strains. **Letters in applied microbiology**, 62(6): 437–443.

- MATHENY, P.B., *et al.* 2006. Major clades of Agaricales: A multilocus phylogenetic overview. **Mycologia**, 98 (6): 982 – 995.
- MAIA, L.C., YANO-MELO, A.M. & CAVALCANTI, A. Q. 2002. **Diversidade de Fungos no Estado de Pernambuco**. In: Tabarelli M, Silva JMC. (eds.) Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco. Recife, Massangana. 15-50.
- MARÍN, C. 2018. Conceptos fundamentales en ecología de hongos del suelo: una propuesta pedagógica y de divulgación. **Biology Mycology**, 33(1): 22-56.
- MEIJER, A. R. 2001. Mycological work in the Brazilian state of Paraná Nova. **Hedwigia**, 72(1):105-159
- MEIJER, A. R. 2008. **Macrofungos Notáveis das Florestas de Pinheiro-do-Paraná**. Colombo, Embrapa Florestas.
- MEIJER, A. R. 2010. Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian State of Paraná: corrections and updating. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, 72: 1-10.
- MEIJER, A. R. 2006. Preliminary list of the Macromycetes from the Brazilian state of Parana. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, 68: 01–55.
- MONCALVO, J.M., *et al.* 2002 One hundred and seventeen clades of euagarics. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 23:357–400.
- MORARIU, V.I., *et al.* 2009. Automatic online tuning for fast Gaussian summation. In: Advances in Neural Information Processing Systems 21: 22nd Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2008 (D Koller, D Schuurmans, Y Bengio, L Bottou, eds): 1113–1120. Neural Information Processing Systems.
- MURRILLWA. 1945. New Florida fungi. **Proc Florida Acad Sci**, 7:107–127.
- NAGY, L.G., VÁGVÖLGYI, C., & PAPP, T . 2013. Morphological characterization of clades of the Psathyrellaceae (Agaricales) inferred from a multigene phylogeny. **Mycological Progress**, 12:505–517
- NAGY, L.G., *et al.* 2011. Understanding the evolutionary processes of fungal fruiting bodies: correlated evolution and divergence time in the Psathyrellaceae. **Systematic Biology**, 60: 303-317

- NIEVES–RIVERA, A. M. 2001. The edible *Psathyrella* of Haiti. **Inoculum**, 52 (1) :1-3.
- OCHO-ANIN, A., ANIN, L.; AHMED, O.F. & ASSOI D. P.2017. Nutritional and therapeutic compounds of the edible dried mushroom *Psathyrella tuberculata* and prevention of the arterial hypertension. **Agric. Biol. J. N. Am.**, 8(1): 10-17
- ÖRSTADIUS, L. & KNUDSEN, H .2012. *Psathyrella* (Fr.) Quél. In: Knudsen H, Vesterholt J (eds) *Funga Nordica. Agaricoid, boletoid, cyphelloid and gasteroid genera*. **Nordsvamp**, 692–728
- ÖRSTADIUS, L., RYGBERG, M. & LARSSON, E. 2015. Molecular phylogenetics and taxonomy in Psathyrellaceae (Agaricales) with focus on psathyrelloid species: introduction of three new genera and 18 new species. **Mycological Progress**, 14: 25
- PADAMSEE, M., *et al* 2008. The mushroom family Psathyrellaceae: Evidence for large-scale polyphyly of the genus *Psathyrella*. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 46: 415-429
- PATTENGALE, N.D., *et al*. 2010. How many bootstrap replicates are necessary? **Journal of Computational Biology**. 17: 337–354.
- PEGLER, D.N. 1977. A Preliminary Agaric Flora of East Africa. **Kew Bulletin Additional Series**, 6: 15-571.
- PEGLER, D.N. 1983. Agaric flora of Lesser Antilles. **Kew Bulletin Additional Series**, 9: 1-668.
- PEGLER, D. N. 1990. Agaricales of Brazil described by J.P.F.C. Montagne. **Kew Bull**, 45: 161- 177.
- PEGLER, D. N. 1997. **The Agarics of São Paulo, Brazil**. Londres, Kew, Jardim Botânico Real.
- PUTZKE, J. & PUTZKE, T. L. 2017. **Cogumelos (Fungos Agaricalesl.s.) no Brasil**. Jair Putzke, e-book.
- REDHEAD, S.A., *et al*. 2001. Coprinus Persoon and the disposition of Coprinus species sensu lato. **Taxon**, 50: 203– 241.

- RICK, J. 1939. Agarici Riograndensis.1939. IV. **Lilloa**, 4: 75–104.
- RICK, J. 1961. Basidiomycetes Eubasidii in Rio Grande do Sul – Brasilia. **Iheringia Série Botânica**, 8: 296–450
- RONQUIST, F., *et al.* 2012. MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. **Systematic Biology**, 61: 539–542.
- ROSA, L.H. & CAPELARI, M. 2009. Agaricales fungi from Atlantic rain Forest fragments in Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, 40: 846-851
- SESLI, E. 2019. *Lacrymaria hypertropicalis* (Guzmán, Bandala & Montoya) Cortez (Psathyrellaceae): a new record for Turkish mycota. **Bağbahçe Bilim Dergisi** 6(2)99-102.
- SINGER R. 1961. **Fungi of Northern Brazil**. Publicações do Instituto de Micologia da Universidade de Recife 304: 3-26
- SINGER R. 1973. Diagnoses fungorum novorum agaricalium. III. **Beihefte zur Sydowia**, 7: 1-106.
- SINGER R. 1986. **The Agaricales in Modern Taxonomy**. 4^a ed. Koegnestein, Koeltz Scientific Books.
- SINGER, R. 1989. New taxa and new combinations of Agaricales (Diagnoses Novorum Agaricalium IV). **Fieldiana Botanical**, 21: 1-133.
- SMITH AH. 1972. **The North American species of Psathyrella**. Memoirs of the New York Botanical Garden 24: 1-633.
- SOBESTIANSKY, G. 2005. Contribution to a macromycete survey of the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina in Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 48: 437–457.
- THULASINATHAN, B., *et al.* 2021. Bioelectricity generation by natural microflora of septic tank wastewater (STWW) and biodegradation of persistent petrogenic pollutants by basidiomycetes fungi: An integrated microbial fuel cell system. **Journal of hazardous materials**, 412:125228.

- TRIERVEILER-PEREIRA, L., SULZBACHER, M.A. & BALTAZAR, J.M. 2018. **Diversidade de fungos brasileiros e alimentação: o que podemos consumir?** In: III Fórum Ambiental de Angatuba, 2018, Angatuba-SP. Resumo Expandido nos Anais do III Fórum Ambiental de Angatuba.
- VASUTOVA, M., ANTONIN, V. & URBAN, A. 2008. Phylogenetic studies in *Psathyrella* focusing on sections *Pennatae* and *Spadiceae*—new evidence for the paraphyly of the genus. **Mycological Research**, 112:1153–1164
- VELLINGA, E. C. 1988. **Glossário**. In: Bas C, Kuyper ThW, Noordeloos ME, Vellinga EC (Eds) *Flora Agaricina Neerlandica*. Cheio. 1. AA Balkema, Rotterdam, 54-64.
- VIÉGAS, A.P. 1945. Uns poucos fungos do Brasil. **Bragantia**, 9: 561-582.
- VOTO, P., DOVANA, F. & GARBELOTTO, M. 2019. A review of the genus *Psathyrella*, with a focus on the subseção *Spadiceogriseae*. **Fungal Systematics and Evolution**, 4: 97-170.
- WÄCHTER, D. & MELZER, A. 2020. Proposal for a subdivision of the family Psathyrellaceae based on a taxon-rich phylogenetic analysis with iterative multigene guide tree. **Mycological Progress**, 19 (11): 1151–1265.
- WARTCHOW, F. & GOMES, R. P. 2019. *Psathyrella euthygramma* (Agaricales, Basidiomycota), a new record from Brazil. **Darwiniana**, 7: 187-190.
- WATKINSON, S.C., BODDY, L. & MONEY, N.P. 2015. **The fungi**, 3rd ed. Academic Press.
- WATLING, R. 1979. Studies in the genera *Lacrymaria* and *Panaeolus*. **Notes from the Royal Botanic Garden of Edinburgh**, 37: 369-379.

Apêndice

Apêndice 1. Lista atualizada e conferida de espécies de psatireloide registradas no Brasil (Modificada de Putzke & Putzke, 2017). Espécies deste trabalho em vermelho

Espécies	Estado	Referência
<i>Psathyrella annulosa</i> Singer	Pará Pará	Singer (1973)
<i>Psathyrella araguana</i> Dennis	Minas Gerais	Rosa & Capelari (2009).
<i>Psathyrella argillospora</i> Singer	Rio Grande do Sul	Singer (1973)
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	Rio Grande do Sul	Alves <i>et al.</i> 2012.
	Rio Grande do Sul	Drechsler <i>et al.</i> 2007.
	Rio Grande do Sul	Lazarotto <i>et al.</i> 2014
	Paraná	Mejer (2008)
	São Paulo	Pereira <i>et al.</i> 2018
	Rio Grande do Sul	Rick (1961)
<i>Psathyrella coprinoceps</i> (Berk. & Curt.) Dennis	São Paulo	Pegler (1997)
	Rio Grande do Sul	Cortez & Coelho (2005b)
<i>Psathyrella janauariensis</i> Singer	Amazonas	Singer (1989)
<i>Lacrymaria hypertropicalis</i> (Guzmán, Bandala & Montoya) Cortez	Rio Grande do Sul	Cortez & Coelho (2005a)

<i>Psathyrella lignatilis</i> Singer	Amazonas	Singer (1989)
<i>Psathyrella murrillii</i> A.H. Sm.	São Paulo	Pegler (1997)
	Mato Grosso do Sul.	Bononi <i>et al.</i> (2009).
<i>Psathyrella piluliformis</i> (Bull.) P.D. Orton	São Paulo	Pegler (1997)
<i>Psathyrella pygmaea</i> (Bull.) Singer	São Paulo	Pegler (1986)
<i>Psathyrella roystoniae</i> (Earle) Singer	Amazonas	Singer (1961)
<i>Psathyrella typhae</i> var. <i>typhae</i> (Kalchbr.) A. Pearson & Dennis	Paraná	Meijer (2008), Meijer (2001)
<i>Psathyrella varzeae</i> Singer	Amazonas	Singer (1989)
<i>Psathyrella</i> cf. <i>bipellis</i> (Quél.) A.H. Sm.	Rio Grande do Sul	Sobestiansky (2005)
<i>Psathyrella microcarpella</i> <i>de Meijer</i>	Paraná	Meijer (2008, 2010)
<i>Psathyrella atricastanea</i> (Murrill) A.H.Sm.	Paraná	Meijer (2008)
<i>Psathyrella</i> cf. <i>corrugis</i> (Pers.) Konrad & Maubl.	Paraná	Meijer (2008), Meijer (2001)
<i>Psathyrella</i> aff. <i>fuscofolia</i> (Peck) A.H. Sm.	Paraná	Meijer (2008)
<i>Psathyrella</i> cf. <i>glaucescens</i> Dennis	Paraná	Meijer (2008)

<i>Psathyrella</i> cf. <i>kauffmanii</i> A.H. Sm.	Paraná	Meijer (2008)
<i>Psathyrella</i> cf. <i>laevissima</i> (Romagn.) Singer	Paraná	Meijer (2008)
<i>Psathyrella</i> cf. <i>roystoniae</i> (Earle) Singer	Paraná	Meijer (2008)
<i>Psathyrella hortulana</i> (Mont.) Sacc.	São Paulo	Viégas (1945)
<i>Psathyrella eothygramma</i> (Berk. & M.A. Curtis) Dennis	Pernambuco	Wartchow & Gomes (2019)
<i>Psathyrella ampelina</i> É.E. Foëx & Viala	Pernambuco	Maia <i>et al.</i> 2002
<i>Psathyrella atomata</i> (Fr.) Quéf.	Pernambuco	Maia <i>et al.</i> 2002
	Rio Grande do Sul	Rick (1961)
<i>Psathyrella obtusata</i> (Pers.) A.H. Sm.	Pernambuco	Maia <i>et al.</i> 2002
	Rio Grande do Sul	Rick (1961)
<i>Psathyrella roystoniae</i> (Earle) Singer	Amazonas	Singer (1961)
<i>Psathyrella badiophylla</i> (Romagn.) Bon	Paraná	Meijer (2001)
<i>Psathyrella</i> cf. <i>chiloensis</i> Singer	Paraná	Meijer (2001)
<i>Psathyrella laevissima</i> (Romagn.) Singer	Paraná	Meijer (2001)

<i>Psathyrella microrhiza</i> (Lasch) Konrad & Maubl.	Paraná	Meijer (2001)
<i>Psathyrella polycystidiosa</i> Singer	Paraná	Meijer (2001)
<i>Psathyrella frustulenta</i> (Fr.) A.H. Sm.	Rio Grande do Sul	Rick (1961), Rick (1939)
<i>Psathyrella pennata</i> (Fr.) A. Pearson & Dennis	Rio Grande do Sul	Rick (1961), Rick (1930)
<i>Psathyrella fibrillosa</i> (Pers.) Maire	Rio Grande do Sul	Rick (1961), Rick (1939)
<i>Typhrasa gossypina</i> (Bull.) Örstadius & E. Larss.	Rio Grande do Sul	Rick (1961), Rick (1930)
<i>Psathyrella noli-tangere</i> (Fr.) A. Pearson & Dennis	Rio Grande do Sul	Rick (1961), Rick (1930)
<i>Psathyra griseolanosula</i> Rick	Rio Grande do Sul	Rick (1961)
<i>Psathyra corrugoides</i> Rick	Rio Grande do Sul	Rick (1961)
<i>Psathyrella</i> <i>spadiceogrisea</i> (Schaeff.) Maire	Rio Grande do Sul	Rick (1961), Rick (1939)
<i>Psathyrella atlantica</i> V. Coimbra & Wartchow	Pernambuco	Coimbra <i>et al.</i> 2020
<i>Psathyrella</i> sp1 - <i>Psathyrella</i> sp2	Maranhão	Alves <i>et al.</i> 2012
<i>Psathyrella</i> sp.	Santa Catarina	Sobestiansky, 2005

<i>Psathyrella griseostipitis</i> sp. nov	Rio Grande do Sul	Nesse trabalho
<i>Psathyrella crema</i> sp. nov	Rio Grande do Sul	Nesse trabalho
<i>Psathyrella aurentia</i> sp. nov	Rio Grande do Sul	Nesse trabalho
<i>Psathyrella vanhermanii</i>	Rio Grande do Sul	Nesse trabalho
<i>Psathyrella brunnea</i> sp. nov	Santa Catarina	Nesse trabalho
<i>Psathyrella striata</i> sp. nov	Santa Catarina	Nesse trabalho
<i>Psathyrella cacao</i>	Santa Catarina	Nesse trabalho
<i>Psathyrella furnara</i> sp. nov	Santa Catarina	Nesse trabalho

Apêndice 2. Lista de espécies, informações de voucher de amostra e números de acesso do GenBank das sequências usadas nas análises filogenéticas neste estudo.

Especie	Numero acceso GenBank	Voucher
<i>Psathyrella griseostipitis</i>	Em proceso	DVBS 78
<i>Psathyrella aurantia</i>	Em proceso	DVBS 83
<i>Psathyrella aurantia</i>	Em proceso	DVBS 90
<i>Psathyrella aurantia</i>	Em proceso	DVBS 92
<i>Psathyrella vanhermanii</i>	Em proceso	DVBS 191
<i>Psathyrella brunnea</i>	Em proceso	DVBS 193
<i>Psathyrella furnara</i>	Em proceso	DVBS 200
<i>Psathyrella cacao</i>	Em proceso	DVBS 227
<i>Psathyrella cacao</i>	Em proceso	DVBS 228
<i>Psathyrella cacao</i>	Em proceso	DVBS 230
<i>Psathyrella striata</i>	Em proceso	DVBS 229

<i>Psathyrella crema</i>	MK881744	BLBS 079
<i>Psathyrella canoiceps</i>	KC992964	LO 14895
<i>Psathyrella cineraria</i>	KC992962	CBMFB 24142
<i>Psathyrella submicrospora</i>	KC992959	AH 27055
<i>Psathyrella uliginicola</i>	KC992960	Smith 34903
<i>Psathyrella spadicea</i>	DQ389729	981111 Epitype
<i>Psathyrella camptopus</i>	KC992956	IB 1997956
<i>Psathyrella larga</i>	DQ389694	LO 22390
<i>Psathyrella pyrotricha</i>	KC992952	RGCKAJ 19950919
<i>Psathyrella subcinnamomea</i>	KC992951	Smith 16957
<i>Psathyrella abieticola</i>	KC992891	Smith 58673
<i>Psathyrella sphaerocystis</i>	DQ389708	TROM Sivertsen 6589
<i>Psathyrella amarescens</i>	KC992852	Arnolds 0278
<i>Psathyrella ammophila</i>	KC992871	LO 16901
<i>Psathyrella arenosa</i>	KC992895	LO 22096
<i>Psathyrella atomatoides</i>	KC992930	LO 24982
<i>Psathyrella badhyzensis</i>	KC992883	TAA 79478
<i>Psathyrella bipellis</i>	DQ389679	LO 20796
<i>Psathyrella calcarea</i>	DQ389671	LO 21103
<i>Psathyrella candolleana</i>	DQ389720	LO 3800
<i>Psathyrella caputmedusae</i>	KC992927	LO 3694
<i>Psathyrella carminei</i>	KC992880	LO 509
<i>Psathyrella clivensis</i>	DQ389683	LO 18203
<i>Psathyrella conferta</i>	KC992890	GE 2007
<i>Psathyrella corrugis</i>	DQ389674	LO 17101
<i>Psathyrella cortinarioides</i>	KC992936	LO 7700
<i>Psathyrella cotonea</i>	KC992870	LO 13600
<i>Psathyrella crenulata</i>	KC992957	WK 810645
<i>Psathyrella dicrani</i>	DQ389698	LO 20704
<i>Psathyrella duchesnayensis</i>	KC992869	Smith 61737
<i>Psathyrella gordonii</i>	KC992925	ZT 12073
<i>Psathyrella effibulata</i>	DQ389672	LO 3796
<i>Psathyrella efflorescens</i>	KC992941	Pegler 2133
<i>Psathyrella epimyces</i>	KC992928	WU 19965
<i>Psathyrella fagetophila</i>	KC992902	LO 21085
<i>Psathyrella fatua</i>	DQ389681	LO 13297
<i>Psathyrella fennoscandica</i>	KC992903	LO 48405
<i>Psathyrella fimiseda</i>	DQ389690	LO 5696
<i>Psathyrella flexispora</i>	KC992929	LO 22800
<i>Psathyrella fusca</i>	KC992892	LO 28704
<i>Psathyrella globosivelata</i>	KC992922	Schumacher 035
<i>Psathyrella hirta</i>	DQ389702	LO 14200
<i>Psathyrella hololanigera</i>	KC992908	Housknecht 071109
<i>Psathyrella ichnusae</i>	KC992911	Contu 080106

<i>Psathyrella impexa</i>	KC992900	LO 7893
<i>Psathyrella jacobssonii</i>	KC992855	LO 25692
<i>Psathyrella kellermanii</i>	KC992920	Meulder 11242
<i>Psathyrella kitsiana</i>	DQ389689	LO 21785
<i>Psathyrella lacuum</i>	KC992887	Johansen Torshavn
<i>Psathyrella laricina</i>	KC992914	Smith 64604
<i>Psathyrella leucotephra</i>	KC992885	LO 13801
<i>Psathyrella lilliputana</i>	KC992850	LO 13009
<i>Psathyrella longicauda</i>	DQ389676	LO 20102
<i>Psathyrella lutensis</i>	DQ389685	LO 9803
<i>Psathyrella lutulenta</i>	KC992875	AH 21379
<i>Psathyrella lyckebodensis</i>	KC992921	LO 30111
<i>Psathyrella maculata</i>	KC992935	LO 24084
<i>Psathyrella madida</i>	KC992932	LO 37706
<i>Psathyrella magnispora</i>	KC992863	AH 24929
<i>Psathyrella merdicola</i>	DQ389688	LO 4502
<i>Psathyrella mesobromionis</i>	KC992862	Arnolds 0117458S
<i>Psathyrella microrhiza</i>	DQ389684	LO 18502
<i>Psathyrella mucrocystis</i>	DQ389700	LO 10398
<i>Psathyrella multipedata</i>	KC992888	LO 23704
<i>Psathyrella nolitangere</i>	DQ389713	LO 8303
<i>Psathyrella obscuroides</i>	KC992931	Wilhelm 489
<i>Psathyrella obtusata</i>	DQ389711	LO 8801
<i>Psathyrella olivaceo-grisea</i>	KC992948	WK 8635
<i>Psathyrella olympiana</i>	DQ389722	LO 3202
<i>Psathyrella orbicularis</i>	DQ389692	LO 21104
<i>Psathyrella orbitarum</i>	DQ389673	LO 25790
<i>Psathyrella ornatispora</i>	KC992968	AH 26978
<i>Psathyrella panaeoloides</i>	DQ389719	LO 4403
<i>Psathyrella parva</i>	KC992912	LO 2308
<i>Psathyrella pennata</i>	DQ389710	LO 20603
<i>Psathyrella chondroderma</i>	DQ389701	LO 25991
<i>Psathyrella piluliformis</i>	DQ389699	LO 16202
<i>Psathyrella atomata</i>	DQ389665	LO 12701
<i>Psathyrella prona</i>	DQ389666	LO 9199
<i>Psathyrella psammophila</i>	KC992856	Smith 67836
<i>Psathyrella pseudocorrugis</i>	KC992917	LO 22606
<i>Psathyrella pseudogracilis</i>	DQ389675	LO 17202
<i>Psathyrella pratensis</i>	DQ389678	LO 2394
<i>Psathyrella purpureobadia</i>	EU126026	Arnolds 9956
<i>Psathyrella pygmaea</i>	DQ389718	LO 9704
<i>Psathyrella riparia</i>	KC992860	Brooks 1600
<i>Psathyrella romagnesii</i>	DQ389716	LO 8598
<i>Psathyrella romellii</i>	KC992859	LO 24001
<i>Psathyrella rostellata</i>	DQ389693	1985 Holotype

<i>Psathyrella rubiginosa</i>	KC992905	LO 10796
<i>Psathyrella rybergii</i>	KC992893	LO 37306
<i>Psathyrella sabuletorum</i>	KC992919	LO 19698
<i>Psathyrella coprophila</i>	DQ389717	LO 20996
<i>Psathyrella scanica</i>	KC992910	LO 18309
<i>Psathyrella scatophila</i>	DQ389703	LO 6495
<i>Psathyrella seminuda</i>	KC992907	Smith 34091
<i>Psathyrella ocellata</i>	DQ389712	LO 11502
<i>Psathyrella seymourensis</i>	KC992915	LO 4287
<i>Psathyrella siccophila</i>	KC992916	LO 41706
<i>Psathyrella violaceopallens</i>	KC992923	LO 9611
<i>Psathyrella sphagnicola</i>	KC992937	LO 23399
<i>Psathyrella spintrigeroides</i>	DQ389696	LO 12786
<i>Psathyrella squamosa</i>	DQ389687	LO 10495
<i>Psathyrella squarrosiceps</i>	KC992950	TL 44835
<i>Psathyrella stercoraria</i>	DQ389669	LO 46005
<i>Psathyrella stridvallii</i>	KC992926	LO 10498
<i>Psathyrella suavissima</i>	KC992899	LO 487
<i>Psathyrella sublatispora</i>	KC992854	LO 19097
<i>Psathyrella supernula</i>	KC992867	LO 250
<i>Psathyrella silvestris</i>	KC992949	LO 19192
<i>Psathyrella tenera</i>	KC992849	LO 8183
<i>Psathyrella cflongicauda</i>	DQ389667	LO 38289
<i>Psathyrella tenuicula</i>	DQ389704	LO 3704
<i>Psathyrella thujina</i>	KC992876	Smith 66720
<i>Psathyrella almerensis</i>	KC992873	LO 37906
<i>Psathyrella trinitatensis</i>	KC992882	TL 9035
<i>Psathyrella tuberculata</i>	KC992886	ADK 4162
<i>Psathyrella typhae</i>	DQ389721	LO 2104
<i>Psathyrella umbrina</i>	DQ389697	LO 23504
<i>Psathyrella vesterholtii</i>	KC992938	JHP 10086
<i>Psathyrella vinosofulva</i>	KC992861	LO 288
<i>Psathyrella warrenensis</i>	KC992906	Smith 70162
<i>Psathyrella gossypina</i>	KC992946	Schumacher 024
<i>Psathyrella cacao</i>	NR148106	SFSUDED 8339 Type
<i>Psathyrella candolleana</i>	MF156264	ECOTAHO 7879
<i>Psathyrella candolleana</i>	MH212016	FLASF 61635
<i>Psathyrella umbrosa</i>	NR161031	MICH 12102 TYPE
<i>Psathyrella fulvoumbrina</i>	MF417625	MICH 5833 holotype
<i>Psathyrella rogueiana</i>	MW412407	MICH 12031 holotype
<i>Psathyrella luteopallida</i>	MG734736	HMJAU 5148
<i>Psathyrella atlantica</i>	KC348454	URM 84467 TYPE

<i>Agrocybe pusiola</i>	DQ389732	LO30405
<i>Psathyrella aberdarensis</i>	MH880928	strain AB 031 holotype

Apêndice 3. Principais diferenças entre nossa *Psathyrella Furnara* e as espécies mais próximas, de acordo com as características morfológicas e ecologia.

Descrição	Nosso trabalho	Örstadius L, Knudsen H (2012)	E. kits van Waveren (1985)	Baker & Dale (1947)	Pegler, 1983
Espécie	<i>P. furnara</i>	<i>P. candolleana</i>	<i>P. candolleana</i>	<i>P. trinitatensis</i>	<i>P. trinitatensis</i>
Diâmetro do píleo (cm)	4.5-3.7	2_10	1.5-7 (8)	1.5 -2	1_3.4
Estipe (cm)	7-5 x 0.5	4-10x 0.3-1	3-9 x 0.2 - 0.6(0.8)	3.5 -5 x 0.1 - 0.3	2-4x 0.1-0.3
Cor dos esporos (KOH)	Cinza-marrom	Marrom	Sórdido marrom	Fusco- purpurea	Marrom fusco
Forma dos esporos	Elipsoide a oblongo, apenas truncado, com poro germinal.	Oblongo, ovoide, elipsoide a subcilindrica; com poro germinal.	Elipsoide, adaxial ligeiramente faseoliforme;com poro germinal.	–	Elipsoide, truncado apicalmente por um poro germinal
Tamanho do esporo (µm)	5.9-8x 3.7-5	6.6-10x4 -5.5	6.5-9 x (3.5-)4— 5	7-10 x 3.5 - 5	6-7 x 3.5 -4
Queilocistidio	Utriforme, az vezes obpiriforme, piriforme e lageniforme	Utriforme	Utriforme, cilindrico	–	Utriforme a lageniforme
Habitade	Remanescentes de Mata Atlântica, floresta tropical sub-decídua, parque e jardins, sobre ou ao redor de tocos ou madeira em decomposição	Floresta temblada estacional decíduos, parque e jardins sobre ou ao redor de madeira em decomposição	Em tocos o perto de tocos de arvores em madeira, parques e jardins.	Ilha de Trinidad e Tobago, em solo o em trancos	Ilha Martinique no Caribe, crescendo em grande número no solo e madeira apodrecida
Sequência de ADN	Sim	Sim	-	Não	Não