

Felipe Bittencourt

**FUNGOS POLIPOROIDES DAS VEGETAÇÕES DE ALTITUDE  
DO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM, URUBICI/SC**

Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos

Coorientador: PhD. Jozséf Geml

Florianópolis  
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do  
Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Bittencourt, Felipe

Fungos poliporoides das vegetações de altitude do  
Parque Nacional de São Joaquim, Urubici/SC / Felipe  
Bittencourt ; orientador, Elisandro Ricardo  
Drechsler dos Santos, coorientador, Jozséf Geml,  
2019.

149 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas,  
Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos,  
Algas e Plantas, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Biologia de Fungos, Algas e Plantas. 2.  
Micologia. 3. Sistemática. 4. Taxonomia. 5.  
Biodiversidade. I. Santos, Elisandro Ricardo  
Drechsler dos. II. Geml, Jozséf. III. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação  
em Biologia de Fungos, Algas e Plantas. IV. Título.

**“Fungos Poliporoides das Vegetações de  
Altitude do Parque Nacional de São Joaquim,  
Urubici/SC”**

por

**Felipe Bittencourt**

Dissertação julgada e aprovada em sua forma final pelos membros titulares da Banca Examinadora (Port. 09/PPGFAP/2019) do Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas - UFSC, composta pelos Professores Doutores:

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos

**Prof. Dr. Pedro Fiaschi**  
Coordenador



Prof. Dr. Mauro Carpes Westphalen - Videoconferência

Pós-Graduação em Biologia de Fungos,  
Algas e Plantas - UFSC



Prof. Dr. Diogo Henrique Costa de Rezende



Prof. Dr. Pedro Fiaschi  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação  
em Biologia de Fungos, Algas e Plantas

Florianópolis, 23 de abril de 2019



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, Dione M. Bittencourt e Flávio Bittencourt, que me acompanharam durante toda a minha jornada, me dando todo o apoio necessário para minha formação como pessoa e como pesquisador.

Agradeço também aos meus orientadores, Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos, por me apresentar o fantástico mundo dos fungos lá na graduação e pela confiança e parceria desde então, me passando ensinamentos sem os quais eu não teria concluído este trabalho; e meu coorientador Jozséf Geml, que me deu a oportunidade de conhecer uma área de estudo em ascensão dentro da micologia;

Ao Diogo H. C. de Rezende por me dar opiniões e dicas importantíssimas para a discussão e conclusão desta dissertação; também ao Aristóteles G. Neto, que forneceu subsídios indispensáveis para a execução das análises moleculares deste trabalho;

À Denyse K. S. Guimarães, Luís A. Funez, Marcel Comin, Thiago K. Cardoso e Wesley R. Nardes por coletarem e me fornecerem importantes espécimes, cruciais para a realização deste trabalho; À Denyse e ao Carlos A. S. Montoya pelos importantes ensinamentos e instruções para as atividades de biologia molecular e análises filogenéticas; também à Marcela Monteiro por me ajudar em muitos momentos nos procedimentos do Laboratório de Biologia Molecular;

A todos os integrantes do Laboratório de Micologia da UFSC, o Micolab, que me acolheram nos últimos dois anos e participaram, cada um da sua maneira, da minha formação como micólogo; em especial aos meus colegas de turma Gisele Scheibler e Gustavo F. D. Flores, pelas horas compartilhadas de projetos, trabalhos, explicações, discussões, coletas, frustrações, alegria e lazer;

E a todos os demais que ajudaram de alguma forma na execução deste trabalho, o meu muito obrigado!



## RESUMO

Os fungos poliporoides são um importante grupo do reino Fungi associados a substratos lígneos que desempenha funções essenciais em ecossistemas naturais. O conhecimento da diversidade de fungos poliporoides em Santa Catarina está em crescimento, mas ainda existem regiões e fitofisionomias pouco exploradas no estado, como é o caso das vegetações de altitude. Entre estas estão as Florestas Nebulares e os Campos de Altitude, vegetações que compreendem uma composição biológica única ao mesmo tempo que sofrem perda de habitat por ações antrópicas. O presente trabalho teve como objetivo estudar as comunidades de macrofungos poliporoides das vegetações de altitude do Parque Nacional de São Joaquim no estado de Santa Catarina. Foram realizadas expedições a campo em regiões de Floresta Nebular e Campos de Altitude no PNSJ, bem como revisados materiais de herbário coletados nesta Unidade de Conservação. Os espécimes coletados formam desidratados e identificados através de características macro e microscópicas e comparação com chaves de identificação e descrições na literatura. Materiais de interesse foram selecionados para a amplificação de regiões do DNA, ITS e nrLSU, e estes dados também foram utilizados na identificação das espécies e estudo de suas relações filogenéticas. Foi estudado um total de 96 espécimes de fungos poliporoides pertencentes a 35 espécies e uma morfoespécie não identificada. Seis espécies são registradas pela primeira vez no Brasil: *Arambarria destruens*, *Aurantiporus mayaensis*, *Auriporia aurulenta*, *Bondarzewia guaitecasensis*, *Ceriporia reticula* e *Xylodon raduloides*; e além destas quatro espécies são novos registros para o território catarinense. Notas taxonômicas de todas as espécies são apresentadas. Durante as análises morfológicas e filogenéticas moleculares foram observadas evidências de táxons novos para a ciência, e a partir deste resultado *Fuscoporia inonotoides* é proposta como uma nova espécie em um capítulo, enquanto em outro capítulo uma espécie do gênero *Cyanosporus* pertencente a um complexo taxonômico tem sua identidade discutida. As demais possíveis novidades científicas ainda demandam mais coletas ou estudos mais aprofundados. Este trabalho é uma das primeiras frentes de estudos de fungos das Florestas Nebulares do Sul do Brasil, e a partir destes resultados torna-se evidente que existe uma comunidade de fungos distinta nas Florestas Nebulares da Serra Catarinense em relação às demais regiões do estado e do país. Ainda

assim observa-se que muitos táxons examinados aqui ainda precisam de mais informações e estudos, enquanto outros aguardam para serem descobertos.

**Palavras-chave:** Florestas Nebulares, macrofungos, Região Neotropical, Sistemática, Taxonomia.



## ABSTRACT

Polyporoid fungi are an important group of organisms associated to woody substrata that plays important roles in natural ecosystems. The knowledge of the diversity of polyporoid fungi in Santa Catarina state, Southern Brazil, is still developing, and there are vegetational formations poorly studied, such as Cloud Forests and high-elevation grasslands. These ecosystems present a singular biodiversity, but are threatened by habitat loss as a result of anthropic activity. The present work aimed to study the polyporoid fungi of high-elevation vegetation of Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina state, Southern Brazil. Field trips were carried in areas of Cloud Forests and high-elevation grasslands. The collected specimens were dehydrated and identified based on macro and micromorphologic characteristics, taxonomic descriptions and identification keys in specific literature. Some specimens of interest were selected for ITS and nrLSU DNA regions sequencing, and sequences were also used to identify some specimens. A total of 96 specimens of polyporoid fungi were studied, representing 35 species and one non-identified morphospecies. Six species were recorded for the first time in Brazil: *Arambarria destruens*, *Aurantiporus mayaensis*, *Auriporia aurulenta*, *Bondarzewia guaitecasensis*, *Ceriporia reticula* and *Xylodon raduloides*; in addition to four new records of Santa Catarina state. Notes off all studied species and morphospecies are presented. During the morphologic and phylogenetic analyses, evidences of new taxa were observed, and based on that *Fuscoporia inonotoides* is proposed as new species in one chapter, and in another chapter a species of *Cyanosporus* belonging to a taxonomic complex have its identity discussed. The remaining potencial scientific novelties still needing further studies. This work is one of the first steps on the study of macrofungi of Cloud Forests and other high-elevation vegetation of Southern Brazil, and the results presented here suggest the existence of a different and unique fungal community in the Cloud Forests of Serra Catarinense when compared to other regions of Santa Catarina. Nevertheless many taxa studied here need more information and studies, while others are still waiting to be discovered.

**Keywords:** Cloud Forests, macrofungi, Neotropics, Sistematics, Taxonomy.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa do Parque Nacional de São Joaquim e da localização dos Módulos do PPBio.....26
- Figura 2.** Espécies estudadas neste trabalho: A: *Amauroderma* aff. *schomburgkii*; B: *Antrodia neotropica*; C: *Arambarria destruens*; D: *Aurantipileus mayaensis*; E: *Auriporia aurulenta*; F: *Bondarzewia guaitecasensis*. Fotografias por Felipe Bittencourt (A, B, D, F) e Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (C, E)..... 65
- Figura 3.** Espécies estudadas neste trabalho (continuação): A: *Ceriporia* cf. *alachuana*; B: *Ceriporia reticulata*; C: *Coltricia* aff. *cinnamomea*; D: *Cyanosporus* sp.; E: *Datroniella scutellata*; F: *Dentocorticium portoricense*. Fotografias por Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (A, B, E, F), Luís Adriano Funez (C) e Felipe Bittencourt (D)..... 66
- Figura 4.** Espécies estudadas neste trabalho (continuação): A: *Fomitiporella umbrinella*; B: *Fomitiporia* aff. *apiahyana*; C: *Fomitiporia neotropica*; D: *Fulvifomes* cf. *fastuosus*; E: *Fuscoporia ferrea*; F: *Fuscoporia gilva* s.l. Fotografias por Felipe Bittencourt (A, B, F), Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (C, D) e Diogo Henrique Costa de Rezende (E). ..... 67
- Figura 5.** Espécies estudadas neste trabalho (continuação): A: *Fuscoporia wahlbergii*; B: *Fuscoporia* sp.; C: *Ganoderma australe*; D: *Irpex lacteus*; E: *Lenzites betulina*; F: *Pycnoporus sanguineus*. Fotografias por Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (A, D, E, F) e Felipe Bittencourt (B, C). ..... 68
- Figura 6.** Espécies estudadas neste trabalho (continuação): A: *Rigidoporus populinus* s.l.; B: *Trametes versicolor*; C: *Trametopsis luteocontexta*; D: *Xylodon raduloides*. Fotografias por Felipe Bittencourt (A, B), Gustavo Felipe Dell'Antonio Flores (C) e Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (D). ..... 69

## CAPÍTULO I

**Figura 1.** Reconstrução filogenética do gênero *Fuscoporia* e gêneros próximos inferida a partir dos marcadores moleculares ITS e nrLSU. A topologia apresentada é da análise de máxima verossimilhança. Apenas os valores de sustentação iguais ou maiores que 75 para *bootstrap* e 0.95 para probabilidade posterior são exibidos, acima dos ramos, nesta ordem. As sequências obtidas neste estudo estão em negrito e o táxon

<i>Hymenochaete peroxydata</i> (Berk. ex Cooke) Baltazar, Gorjón & Rajchenb. foi selecionado como grupo externo. As siglas dos países de origem estão de acordo com a ISO 3166-1. ....	80
<b>Figura 2.</b> Basidiomas <i>in situ</i> de <i>Fuscoporia inonotoides</i> sp. nov. A. Habitat; B. Basidiomas jovens; C. Superfície hispida do píleo; D. Himenóforo; E. Detalhe dos feixes de hifas na superfície do píleo; F. Detalhe do himenóforo com dissepimentos lacerados. Fotografias por Felipe Bittencourt (A, B) e Wesley R. Nardes (C, D).....	85
<b>Figura 3.</b> Estruturas microscópicas de <i>Fuscoporia inonotoides</i> sp. nov. A. Contexto, composto por hifas generativas, algumas com conteúdo refringente; B. Trama dos tubos, composta majoritariamente por hifas esqueléticas; C. Setas himenais; D. Variação morfológica dos cistidiólios; E. Basídios; F. Basidiósporos. Escalas: A, B, C = 20 µm; D, E, F = 10 µm. Ilustrações por Felipe Bittencourt.....	86

## CAPÍTULO II

<b>Figura 1.</b> Reconstrução filogenética do complexo <i>Postia caesia/Cyanosporus</i> e gêneros próximos inferida a partir do marcador molecular ITS. A topologia apresentada é da análise de máxima verossimilhança. Apenas os valores de sustentação iguais ou maiores que 0.95 para probabilidade posterior e 75 para <i>bootstrap</i> são exibidos acima dos ramos nesta ordem. As sequências de <i>Oligoporus</i> foram designadas como grupo externo. Os terminais em negrito representam sequências obtidas neste estudo. As siglas dos países de origem estão de acordo com a ISO 3166-1. ....	108
<b>Figura 2.</b> Basidiomas <i>in situ</i> de <i>Cyanosporus</i> sp. encontrados no Parque Nacional de São Joaquim, mostrando sua variação macromorfológica. A. Detalhe da superfície pubescente do basidioma (LF 8050); B. Himenóforo do basidioma fresco, ainda branco (LF 8050); C. Basidioma em desenvolvimento, de coloração completamente branca, mas com o himenóforo já desenvolvido (LF 8056); D. Basidioma com tonalidades azuladas na superfície do píleo (TKC 255). Fotografias por Luís Adriano Funez (A, B, C) e Thiago Kosmann Cardoso (D).....	115
<b>Figura 3.</b> Estruturas microscópicas dos materiais de <i>Cyanosporus</i> sp. encontrados no Parque Nacional de São Joaquim. A. Detalhe dos basidiósporos (DS 2184); B. Himênio e parte da trama, detalhando os basídios e basidiólios (DS 2184); C. Hifas generativas do contexto (LF 8056). Escalas: 10 µm. Ilustrações por Felipe Bittencourt. ....	116

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Lista das espécies encontradas no Parque Nacional de São Joaquim identificadas neste trabalho, se houve sequências geradas (ITS e/ou nrLSU) e o número de espécimes estudados; “†” novos registros para o Brasil, “\*” novos registros para o estado de Santa Catarina..... 31

### CAPÍTULO I

**Tabela 2.** Lista dos *vouchers* ou culturas com seus respectivos países de origem e números de acesso do GenBank® das sequências de ITS e nrLSU utilizadas nas análises filogenéticas. “\*” representa sequências obtidas neste estudo a serem depositadas no Genbank®; “†” sequências obtidas em estudos prévios que ainda não possuem códigos no Genbank®. .... 78

### CAPÍTULO II

**Tabela 3.** Lista dos *vouchers* ou culturas com seus respectivos países de origem e números de acesso do GenBank® das sequências de ITS utilizadas nas análises filogenéticas. “\*” representa sequências obtidas neste estudo a serem depositadas no Genbank®; ..... 105



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
2.1.	Caracterizando o reino Fungi e os fungos poliporoides .....	18
2.2.	Os fungos das vegetações de altitude do Sul do Brasil.....	20
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>24</b>
3.1.	Objetivo geral .....	24
3.2.	Objetivos específicos.....	24
<b>4.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>25</b>
4.1.	Área de estudo .....	25
4.2.	Amostragem dos espécimes.....	26
4.3.	Análises morfológicas .....	27
4.4.	Obtenção das sequências de DNA.....	28
4.5.	Análises filogenéticas moleculares.....	29
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>30</b>
	<b>CAPÍTULO I – UMA NOVA ESPÉCIE DE <i>Fuscoporia</i> MURRILL (HYMENOGASTRALES, BASIDIOMYCOTA) NAS FLORESTAS NEBULARES DO SUL DO BRASIL</b> .....	<b>71</b>
	<b>CAPÍTULO II – ESTUDO TAXONÔMICO E FILOGENÉTICO DE TÁXON DO COMPLEXO <i>Postia caesia</i> (POLYPORALES, FOMITOPSIDACEAE) DAS FLORESTAS NEBULARES DO SUL DO BRASIL</b> .....	<b>99</b>
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>125</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>127</b>
	<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>143</b>





## 1. APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é um dos resultados de várias expedições a campo que vêm sendo realizadas desde 2011 no Parque Nacional de São Joaquim, e desde 2013 no âmbito do Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio, um projeto que possui como objetivo a avaliação e monitoramento rápido e a longo prazo da biodiversidade. Estas expedições resultaram em diversas coletas de macrofungos atualmente depositadas no acervo do Herbário FLOR, e representam principalmente macrofungos da madeira encontrados nas poucas manchas de Florestas Nebulares que existem em Santa Catarina, mas também em Campos Naturais e fragmentos de Floresta Ombrófila Mista.

Neste trabalho há uma primeira aproximação da diversidade de fungos poliporoides que foram coletados nesta Unidade de Conservação, e está dividido em “Introdução”, “Objetivos”, “Material e Métodos”, “Resultados e Discussão” e “Conclusão”. O item “Resultados e Discussão” apresenta um panorama geral de todas as espécies que foram estudadas durante a dissertação, com dados sobre sua distribuição, ecologia e comentários taxonômicos, sendo que algumas delas representam novos registros ou possíveis novidades taxonômicas. A seguir, ainda no item “Resultados e Discussão” há dois capítulos no formato de artigos científicos para publicação, onde:

No Capítulo I é apresentada a proposição de uma nova espécie do gênero *Fuscoporia*, corroborada a través de dados morfológicos e filogenéticos moleculares. Esta espécie é comparada com espécies filogenética e morfológicamente próximas, e uma chave atualizada do gênero *Fuscoporia* para a Região Neotropical é apresentada.

No Capítulo II são apresentados taxonômicos e moleculares de espécimes do gênero *Cyanosporus* e feita uma discussão sobre sua identidade no complexo de espécies *Postia caesia*.

Todas as referências citadas na “Introdução”, “Material e Métodos” e “Resultados e Discussão” (excluindo os capítulos) são apresentadas no final da dissertação, enquanto as referências dos capítulos são apresentadas no final de cada um deles.

## 2. INTRODUÇÃO

### 2.1. Caracterizando o reino Fungi e os fungos poliporoides

O reino Fungi compreende organismos heterotróficos eucariontes cuja diversidade é estimada entre 2,2 a 3,8 milhões de espécies, das quais são conhecidas apenas cerca de 120 mil (Hawksworth & Lücking 2017). Como um grupo, os fungos são potencialmente capazes de utilizar qualquer substrato orgânico como fonte energética, e por este motivo são cruciais na degradação da matéria orgânica e ciclagem do carbono nos ecossistemas (Alexopoulos et al. 1996). Além de se alimentarem de matéria orgânica morta, os fungos também são capazes de estabelecer relações simbióticas com organismos vivos, atuando como comensais, mutualistas, parasitas ou hiperparasitas nos mais variados nichos ecológicos (Webster & Weber 2007).

Os fungos poliporoides constituem um conspícuo e importante grupo polifilético de macrofungos (aqueles que produzem estruturas reprodutivas visíveis a olho nu) do filo Basidiomycota, reunindo espécies caracterizadas pela presença de basidiomas (estruturas reprodutivas) com um himenóforo formado por tubos, cuja superfície exterior se mostra poroide (Rajchenberg 2006). A maioria das espécies deste grupo de fungos utiliza a madeira como recurso energético e estão entre os mais comuns e importantes fungos degradadores de madeira (Lindner et al. 2006). Existem cerca de 1.200 espécies de fungos poliporoides conhecidas e, de acordo com Mueller et al. (2007), 480 delas possui ocorrência registrada para a região Neotropical, número este que vem aumentando pela quantidade de artigos com novos registros e descrição de novas espécies publicados nos últimos anos.

Algumas espécies de fungos poliporoides possuem a capacidade de degradar a celulose, a lignina e outros componentes da madeira, o que dá ao substrato um aspecto fibroso e de coloração esbranquiçada, um tipo de podridão denominada branca. Outras espécies são capazes de degradar apenas a celulose e hemicelulose dando ao substrato um aspecto cúbico e de coloração castanha, denominada de podridão marrom (Ferraz 2004). Também há espécies parasitas de várias espécies de plantas vivas, algumas destas de importância econômica (Ryarden & Gilbertson 2004, Ryarden 2004).

As características macro e micromorfológicas são base da classificação e taxonomia dos macrofungos, incluindo os poliporoides. Nas análises macromorfológicas é importante a observação do hábito, a

longevidade do basidioma (sazonal ou perene), textura, consistência, coloração e dimensões dos basidiomas e suas partes, além das características do himenóforo e do píleo, quando presentes (Ryvarden et al. 2004, Halme et al. 2009, Robledo & Ucelay 2009). Nas análises micromorfológicas é importante observar a forma, tamanho, coloração e presença de cristais e/ou ornamentações em hifas, basídios, esporos e cistídios (Ryvarden et al. 2004, Teixeira 1995, Robledo & Ucelay 2009). Também se observam reações, sendo as principais a reação xantocroica, típica da família Hymenochaetaceae, as reações amiloides e dextrinoides ao reagente de Melzer, a reação cianófila ao azul de algodão e a metacromática do azul de cresil (Largent et al. 1977, Ryvarden 2004).

Um dos aspectos micromorfológicos mais importantes é a determinação do tipo de sistema hifal, que pode ser formado por mais de um tipo de hifa. Existem as hifas generativas, que são regularmente septadas e ramificadas, com septos fibulados ou não; as hifas esqueléticas, que possuem poucas a nenhuma ramificação, parede espessada e septos ausentes; e as ligadoras ou conectivas, que também possuem parede espessada, ausência de septos mas são profundamente ramificadas. Sendo assim, o sistema hifal pode ser classificado em monomítico (formado apenas por hifas generativas), dimítico (apresentando tanto hifas generativas como hifas esqueléticas ou ligadoras; alguns autores chamam o sistema hifal dimítico com hifas ligadoras de anfimítico) ou, finalmente, trimítico, quando existem os três tipos de hifas (Ryvarden et al. 2004, Teixeira 1995, Robledo & Ucelay 2009). Naturalmente esta classificação é bastante simplista, já que existem transições entre estes tipos hifais, hifas de outros tipos ou mesmo diferentes partes do basidioma com diferentes constituições hifais. Todas estas informações são importantes e devem ser anotadas na descrição e identificação das espécies.

No passado os fungos poliporoides foram tradicionalmente classificados em três grandes famílias: Ganodermataceae, Hymenochaetaceae e Polyporaceae s.l. (Ryvarden & Gilbertson 1986, Ryvarden 2004), principalmente com bases em características morfológicas. Atualmente as espécies e gêneros anteriormente consideradas em Polyporaceae s.l. estão em sua maioria na ordem Polyporales, que nos últimos anos passou por importantes estudos morfológicos e filogenéticos com o objetivo de se alcançar uma classificação mais natural (Binder & Hibbett 2002, Justo et al. 2017,

Zmitrovich 2018), mas que ainda está em fase de mudanças e de estabilização. Atualmente os gêneros da tradicional família Ganodermataceae hoje são considerados em Polyporaceae s.s. (Justo et al. 2017, Zmitrovich 2018).

Por sua vez, Hymenochaetaceae pertence a uma ordem distinta, Hymenochaetales, e seu conceito morfológico tradicional está bastante próximo do que foi apresentado por Larsson et al. (2006) como clado Hymenochaetaceae, com exceção dos gêneros *Coltricia* Gray e *Coltriciella* Murrill, carecendo, portanto, de mais estudos para recircunscrever a família. As últimas décadas com estudos morfológicos e filogenéticos com a família Hymenochaetaceae também foi marcada pela descrição de várias novas espécies e recircunscrição de gêneros antigos, como *Inonotus* P. Karst. e *Phellinus* QuéL., bem como a descrição de vários novos, como *Phellinotus* Drechsler-Santos, Robledo & Rajchenb., *Tropicoporus* L.W. Zhou, Y.C. Dai & Sheng H. Wu, etc. Juntamente com Polyporales, estas duas ordens abrangem a maioria das espécies de fungos poliporoides. Para fins de padronização, neste estudo serão considerados “fungos poliporoides” àqueles pertencentes às famílias Ganodermataceae, Hymenochaetaceae e Polyporaceae s.l. como considerado por Ryvar den (2004, 2015, 2016).

Da mesma forma que as famílias, o conceito de gêneros e espécies de fungos poliporoides vêm sofrendo grandes transformações nos últimos anos. As análises puramente morfológicas levaram à criação de gêneros de difícil distinção e com espécies sem afinidade filogenética, além de vários complexos taxonômicos com distribuição intercontinentais. Ainda que a biologia molecular venha auxiliando na resolução destes problemas, ainda existe muito a ser estudado para uma classificação mais natural dos macrofungos e vários táxons ainda necessitam ter características morfológicas e/ou sinapomorfias melhor estudadas e delimitadas.

## **2.2. Os fungos das vegetações de altitude do Sul do Brasil**

A Floresta Atlântica é um dos maiores domínios fitogeográficos do Brasil, consistindo de um dos *hotspots* para a conservação da biodiversidade pelo elevado número de espécies endêmicas e também pela perda de habitat que elas vêm sofrendo (Myers et al. 2000). Este é o domínio fitogeográfico mais rico em espécies vegetais do país, abrigando mais de 15 mil espécies de plantas (BFG 2015), e também o que apresenta mais conhecimento sobre diversidade de fungos,

possuindo mais de 3.000 espécies registradas (Maia et al. 2015). Santa Catarina é um estado brasileiro localizado no Sul do país completamente coberto pela Floresta Atlântica. Historicamente a funga, ou seja, a diversidade de fungos (Kuhar et al. 2018) da Floresta Atlântica de Santa Catarina é melhor conhecida nas áreas de Floresta Ombrófila Densa (Loguercio-Leite et al. 1990, 2009), uma das formações vegetacionais da Floresta Atlântica que cobre apenas 30,7% de Santa Catarina (Vibrans et al. 2012).

De acordo com dados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFFSC, existe apenas 28,9% de cobertura vegetal remanescente em Santa Catarina, sendo que a Floresta Ombrófila Densa é uma das formações mais preservadas e protegidas, com 40,5% de cobertura remanescente, enquanto a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Decidual possuem, respectivamente, 24,4% e 16,1% de cobertura remanescente (Vibrans et al. 2012). Neste levantamento Vibrans et al. (2012) consideraram outras duas formações menores, mas com importantes particularidades fitofisiológicas e características de regiões de maior altitude do estado, como parte da Floresta Ombrófila Mista: os Campos Naturais e as Florestas Nebulares (Klein 1978).

As Florestas Nebulares, também conhecidas como “Matinhas Nebulares” (Rambo 1949) ou internacionalmente como “*Tropical Montane Cloud Forests*” (Lawrence et al. 1995) são florestas que possuem uma contínua cobertura de nuvens ou de névoa, sendo encontradas principalmente em regiões de altitude do globo (Hamilton et al. 1995, Bubb et al. 2004). As características abióticas únicas destes lugares (luminosidade, temperatura, umidade, etc.) afetam diretamente as comunidades biológicas e suas características fisiológicas. As Florestas Nebulares desempenham importantes funções no regime hídrico, sendo responsáveis pela incorporação de água atmosférica dentro do ecossistema novamente através da interceptação da água pela copa das árvores (Hamilton et al. 1995, Bruijnzeel et al. 2011). As particularidades deste ecossistema refletem em comunidades de organismos distintas, com uma alta taxa de espécies endêmicas (Hamilton et al. 1995, Bubb et al. 2004, Ponce-Reyes et al. 2012), entre as quais no Sul do Brasil se destacam as espécies vegetais *Crinodendron brasiliense* Reitz & L.B.Sm. e *Mimosa taimbensis* Burkart (Falkenberg & Voltolini 1995), ameaçadas de extinção e classificadas como “Em Perigo” pela IUCN (2019).

Apesar de sua grande importância biológica e ecológica aliada à sua vulnerabilidade a ameaças antrópicas, as Florestas Nebulares estão entre os ecossistemas menos estudados do globo (Hamilton et al. 1995), e a maior parte do conhecimento diz respeito à fauna e flora, enquanto a diversidade, distribuição e relações ecológicas de outros grupos de organismos, como da funga, ainda são pouco conhecidos (Gómez-Hernandez & Williams-Linera 2011). Mesmo assim alguns estudos ao redor do globo vêm demonstrando a existência de comunidades de espécies particulares de fungos e níveis de endemismo (Lodge et al. 2008, Gómez-Hernández & Williams-Linera 2011, Gómez-Hernández et al. 2012, Geml et al. 2014, Olmo-Ruiz et al. 2017). Em um estudo recente realizado com as Florestas Nebulares Neotropicais, por exemplo, foram observadas pelo menos três regiões distintas de endemismo no México (Olmo-Ruiz et al. 2017). Ainda no mesmo estudo, dados provindos de levantamentos feitos em bases de dados disponíveis on-line mostram que pelo menos 286 espécies de Ascomycota e 452 espécies de Basidiomycota foram registradas nas Florestas Nebulares do Brasil, mas grande parte estes números representam registros em vegetações de altitude do Nordeste Brasileiro, e não há representatividade das Florestas Nebulares do Sul do país. Como apontado por Lima et al. (2015) em relação às angiospermas, o Brasil ainda carece de estudos básicos nestas vegetações, que podem compor um número importante de espécies endêmicas.

Os Campos de Altitude são, em algumas regiões de Santa Catarina, intimamente relacionados com as Florestas Nebulares (Klein 1978), e também estão sujeitos a ameaças de origem antrópica, como o estabelecimento de culturas anuais, silvicultura, degradação associada à invasão de espécies exóticas e uso inadequado do solo (Pillar et al. 2009). No estado do Rio Grande do Sul, por exemplo, cerca de metade da área originalmente coberta com os campos foi transformada em outros tipos de vegetação (Pillar et al. 2009). Assim como nas Florestas Nebulares, os campos da Floresta Atlântica também possuem uma grande quantidade de espécies endêmicas tendo em vista as particularidades deste ecossistema, especialmente gramíneas (Overbeck et al. 2007, Boldrini et al. 2009). Ainda que o componente arbóreo, substrato de muitas espécies de macrofungos degradadoras de madeira, desta vegetação não seja bem desenvolvido, algumas espécies arbustivas encontradas em áreas de campo sujo ou de transição entre floresta e campo podem apresentar uma comunidade distinta e interessante ainda a ser conhecida.

No Sul do Brasil em particular há poucos estudos com os fungos das vegetações de altitude, e aliado a isto se sabe que a composição florística da área é um fator determinante na que a composição de macrofungos de uma região (Lodge et al. 2004). Sendo assim, espera-se que existam comunidades catarinenses de fungos ainda não exploradas, sendo esta uma importante lacuna no conhecimento. Alguns estudos foram conduzidos no Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ), uma das maiores Unidades de Conservação federais integrais do estado de Santa Catarina que abriga áreas de Floresta Ombrófila Densa e Mista, Campos Naturais e Florestas Nebulares (Castilho et al. 2014).

Drechsler-Santos et al. (2014) realizaram a primeira listagem comentada sobre aspectos da taxonomia de macrofungos que ocorrem na Unidade de Conservação, especialmente nas Florestas Nebulares, no qual são feitos três registros novos de espécies para o estado e discutidas possíveis espécies novas que merecem maior tratamento taxonômico; e Kaipper-Figueiró et al. (2016) descreveram uma nova espécie, *Antrodia neotropica* Kaipper-Figueiró, Robledo & Drechsler-Santos, a partir de materiais coletados em *Baccharis uncinella* DC., uma planta arbustiva comum nas regiões campestres do Sul e Sudeste do Brasil e importante nas áreas de transição entre a vegetação de campos e de florestas (Barroso & Bueno 2002). Ambos os trabalhos foram realizados no âmbito do Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio na Floresta Atlântica de Santa Catarina, iniciado em 2013 com a instalação dos módulos e parcelas RAPELD (RAP – *rapid assessment program*, PELD – pesquisa ecológica de longa-duração) com o objetivo de avaliar e monitorar rapidamente a biodiversidade a longo prazo através de uma metodologia padronizada aplicável a diversos grupos de organismos (Pezzini et al. 2012, Castilho et al. 2014).

Considerando a importância dos fungos nos ecossistemas naturais, o seu conhecimento precário em vegetações de altitude do Sul do Brasil, as particularidades e as fragilidades destes ecossistemas e os fatores que influenciam a composição das comunidades fúngicas somados à possibilidade de estudá-los dentro de um projeto integrador e de monitoramento da biodiversidade, pode-se afirmar que trabalhos de cunho taxonômico, sistemático e ecológico tem potencial têm potencial para revelar uma funga única e com táxons não descritos, contribuindo para o conhecimento de fungos poliporoides de Santa Catarina e do Brasil.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho foi estudar as comunidades de macrofungos poliporoides das vegetações de altitude do Parque Nacional de São Joaquim, com atenção especial para as Florestas Nebulares.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Identificar as espécies de fungos poliporoides que ocorrem nas formações vegetacionais do PNSJ através de ferramentas morfológicas;
- Investigar problemas taxonômicos encontrados através de estudos filogenéticos moleculares;
- Delimitar o status taxonômico das espécies estudadas, descrever possíveis espécies novas e discutir sua ocorrência.

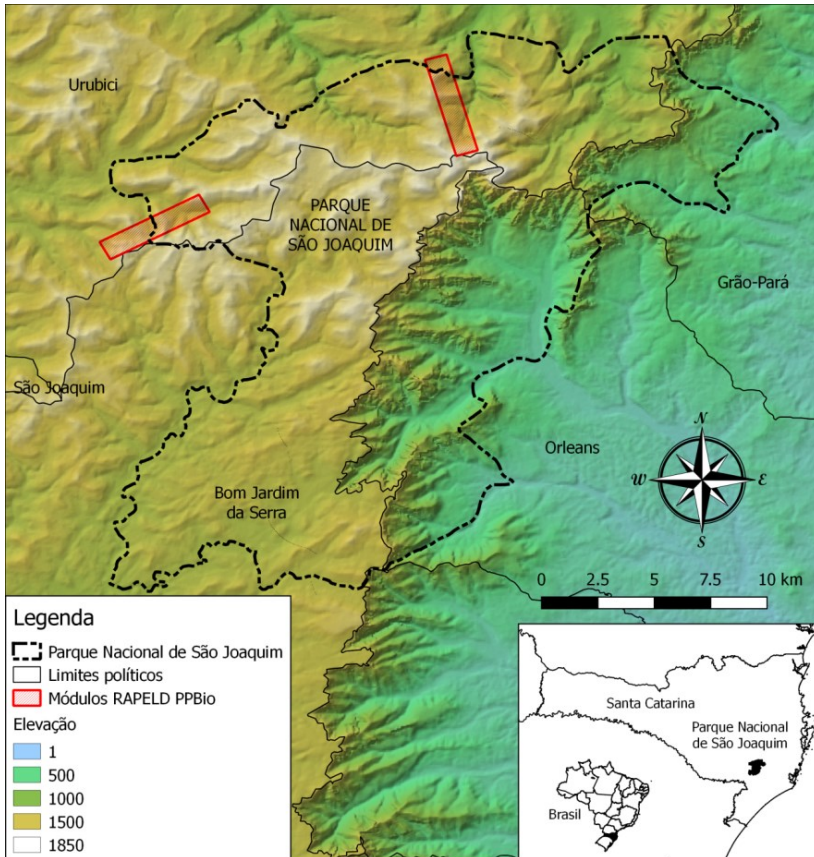


## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Área de estudo

As expedições a campo foram realizadas no Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ) (Figura 1**Figura 1**), Unidade de Conservação Integral localizada no estado de Santa Catarina com áreas de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Campos de Altitude e Florestas Nebulares (Castilho et al. 2014). O Parque foi criado através de um decreto em 1961 e teve seus limites melhor definidos com uma lei de 2016, possuindo hoje 49.800 ha e um perfil altitudinal de 400 a 1822 m, abrangendo os municípios de Bom Jardim da Serra, Grão Pará, Orleans, Urubici e, desde 2016, Lauro Müller (Brasil 1961, 2016). A região onde se encontra o PNSJ possui um clima temperado sem estação seca com verão quente (Cfa) de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (Peel et al. 2007). A temperatura média anual na região varia de 14 a 16° C, sendo o mês de julho o de temperatura mais baixa (10 a 12° C) e o de janeiro o de temperatura mais alta (24 a 27° C), enquanto a pluviosidade média anual varia entre 1.500 a 1.700 mm, atingindo valores de até 2.500 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano inteiro (Brasil 1986).

**Figura 1.** Mapa do Parque Nacional de São Joaquim e da localização dos Módulos do PPBio.



#### 4.2. Amostragem dos espécimes

Foram realizadas quatro expedições a campo no PNSJ nos meses de março e novembro de 2017 e março e novembro de 2018. Durante elas foi realizada busca ativa para a coleta de basidiomas de fungos poliporoides nas parcelas do PPBio e entorno, especialmente nas manchas de Floreta Nebular. Os espécimes encontrados foram fotografados no habitat natural a fim de registrar características passíveis de serem perdidas com a desidratação, como a coloração e forma, bem como do local e do substrato onde foram encontrados. Em seguida foram coletados com o auxílio de canivete ou facão e

acondicionados individualmente em sacos de papel, jornais ou caixas plásticas organizadoras, conforme a fragilidade e o tamanho do basidioma, para serem levados até o laboratório. Ainda no momento da coleta, foram tomadas observações importantes, como o tipo de substrato (vivo, morto, tronco, galho, etc.), espécie, tipo de podridão (branca ou marrom) e outras informações de relevância para a identificação ou elucidação de aspectos ecológicos do fungo. Também foram retirados e armazenados em sílica-gel pequenos fragmentos dos espécimes coletados sempre que possível para posterior obtenção de sequências de DNA.

Também foram selecionados e estudados espécimes de fungos poliporoides coletados no PNSJ em expedições anteriores e que atualmente se encontram depositados no Herbário FLOR.

### **4.3. Análises morfológicas**

Para as descrições macroscópicas, foram observadas e anotadas informações sobre o hábito (sésil/ressupinado/efuso-reflexo), sazonalidade, dimensões do basidioma (contexto/tubos/poros), bem como caracteres do himenóforo (tipo, formato e nº por milímetro linear de poros, bem como forma e tamanho do dissepimento), do contexto (textura, cor, presença de linhas ou zonas), dos tubos e da superfície superior do píleo dos basidiomas (presença de tomento, cutícula).

Para as análises microscópicas foram realizados cortes dos basidiomas (contexto e tubos) à mão livre, sob microscópio estereoscópico. Os cortes foram montados em lâminas e laminulas seguindo Largent et al. (1977), Teixeira (1995) e Ryvarden (2004): água destilada (para hidratar e observar a coloração natural das hifas e basidiósporos), KOH 2-3% (hidratante e reagente para observação de reação xantocroica das hifas e basidiósporos), Floxina 1% (corante para observar as características das hifas generativas, himênio e basidiósporos), reagente de Melzer (para observar a presença ou ausência das reações dextrinoide e amiloide nas hifas e basidiósporos), azul de algodão (para observar a presença ou ausência da reação de cianofilia nos basidiósporos) e azul de cresil (para observar a presença ou ausência da reação metacromática) foram utilizados de modo combinado ou individualmente. Para os espécimes em que houve dificuldade de se observar o sistema hifal, cortes do contexto e da trama dos tubos foram mantidos em solução de NaOH 3% overnight a 40°C,

para posterior dissecação sob microscópio estereoscópio em temperatura ambiente, e análise em microscópio óptico nos aumentos de 400× e 1000×. Dentre os caracteres microscópicos foram observados os tipos de hifas (sistema hifal), presença ou ausência de elementos estéreis, basídios e basidiósporos (tamanho, formato, espessura da parede, presença ou não de reações). Ainda sobre a microscopia,

#### 4.4. Obtenção das sequências de DNA

Espécimes examinados morfológicamente que representam possíveis novidades taxonômicas, ampliação de distribuição geográfica e/ou complexos taxonômicos foram oportunisticamente selecionados para a extração do DNA total e a amplificação das regiões ITS e nrLSU a partir dos fragmentos armazenados em sílica-gel.

A extração do DNA foi realizada de acordo com o protocolo de Góes-Neto et al. (2005), utilizando o tampão CTAB (*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*) 2% pré-aquecido em banho-maria a 65°C. Os fragmentos dos basidiomas foram macerados com o auxílio de areia fina esterelizada, em almofariz de porcelana com auxílio de um pistilo. Os produtos do processo de maceração foram colocados em tubos de 2,0 mL, sendo posteriormente adicionados 850 µL do tampão (Rogers & Bendich 1985) e mantidos em banho-maria a 65°C durante um período de 40 a 60 minutos. Após essa incubação, o extrato foi lavado com clorofórmio: álcool isoamílico (24:1), precipitado em isopropanol (1:1), lavado com 1 mL de etanol 70% e ressuspensionado em 50 µL de água Milli-Q ultra pura.

Os produtos de extração foram diluídos nas proporções de 1:10; 1:50 e 1:100, sendo uma parte de DNA bruto e o restante completado com Água Milli-Q [água deionizada purificada em sistema Milli-Q (Millipore Corporation)]. Para amplificação das regiões ITS e nrLSU (28S) do DNA nuclear, utilizou-se os pares de primers específicos para ITS (ITS8F, ITS6R) e nrLSU (LR0R e LR7F) (Amalfi et al., 2010; Amalfi et al., 2012; Decock et al., 2007; Detinger et al., 2010).

Os produtos de amplificação foram purificados com Polietilenoglicol (PEG) (Sambrook et al. 1989) para eliminação de impurezas resultantes do processo de reação em cadeia da polimerase (PCR) e posteriormente analisados em gel de agarose. Os produtos da amplificação (PCR) e purificação (PEG) foram analisados em gel de agarose ultra pura (UltraPure™ Agarose) 0,8% preparado com tampão TBE (Tris/Borato/EDTA). Em cada poço do gel adicionou-se 2 µL do

produto de PCR, 1  $\mu$ L de tampão blue juice 2 $\times$  e 1  $\mu$ L de GelRed 500 $\times$  para estimar indiretamente a quantidade e concentração de DNA através de bandas únicas nas amostras, reveladas através de Transiluminador UV. Em seguida, o gel foi fotografado e analisado no programa de análise de imagem ImageJ (Image Processing and Analysis in Java) (Abramoff et al. 2004), para estimar a concentração de nanogramas de DNA por microlitro. Somente amostras acima de 20 ng/ $\mu$ L foram encaminhadas para sequenciamento.

Os produtos purificados da amplificação foram enviados para a empresa Myleus Biotechnology, onde foram sequenciados através do método Sanger em sequenciador automático utilizando 20 a 30 ng de DNA a cada 100 pb da amostra. As amostras foram sequenciadas por eletroforese capilar em um aparelho ABI3730, utilizando-se polímero POP7 e BigDye v3.1. Os cromatogramas gerados foram analisados e curados manualmente no Geneious v.4.8.5 (Drummond et al. 2010). As sequências obtidas neste trabalho serão depositadas na base de dados do GenBank® (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>).

#### **4.5. Análises filogenéticas moleculares**

As análises filogenéticas foram realizadas a partir de matrizes montadas com sequências das regiões rDNA ITS e nrLSU, tanto disponibilizadas no banco de dados GenBank®, quanto daquelas provenientes da extração e amplificação dos materiais estudados durante a execução do projeto. As sequências obtidas foram alinhadas utilizando o programa MAFFT v. 7 (Katoh & Standley 2013) sob a estratégia selecionada automaticamente pelo algoritmo. Os alinhamentos foram posteriormente editados manualmente utilizando o programa MEGA 7 (Kumar et al. 2016).

Para a reconstrução filogenética foram utilizados os métodos de Máxima Verossimilhança (MV) e Inferência Bayesiana (IB), e as matrizes foram particionadas em ITS1, 5.8S, ITS2 e nrLSU utilizando as informações de primers específicos (Binder & Hibbett 2003). A análise de MV foi realizada com 1.000 pseudoreplicações (bootstrap) utilizando o programa RAxML v.8.1.11 (Stamatakis 2014). A análise primeiro envolveu 100 buscas de MV independentes, cada uma começando a partir de uma árvore de parcimônia, sob o modelo GTRGAMMA, com todos os parâmetros estimados pelo software. Foi fornecida uma matriz alinhada para forçar o software RAxML procurar

um modelo de evolução para cada conjunto de dados. A análise de IB foi realizada no programa Mr. Bayes v.3.2.6 (Ronquist et al. 2012), e os modelos evolutivos para IB foram estimados usando o AIC (Akaike Information Criterion), conforme implementado no software jModelTest2 v.1.6 (Darriba et al. 2012, Guindon & Gascuel 2003). Ambos os programas foram utilizados via plataforma CIPRES (Miller et al. 2011). Os modelos que melhor se ajustaram a cada partição foram utilizados nas análises dos dados combinados. A IB foi configurada para duas corridas independentes, cada uma a partir de uma árvore aleatória, com quatro cadeias simultâneas independentes e realizadas 20.000.000 de gerações Monte Carlo, armazenando uma árvore a cada milésima geração, sendo 25% das árvores inicialmente amostradas descartadas conforme configuração *burn-in*, verificada pelo critério de convergência (*frequencies of average standard deviation of split* <0.01) no programa Tracer v.1.7 (Rambaut et al. 2018), o restante foi utilizado para reconstruir uma árvore de consenso (50% *majority-rule*) e para estimar a probabilidade posterior (PP) dos ramos. Um ramo foi considerado bem sustentado se possuía valor de *bootstrap* 75% ou maior e/ou valor de probabilidade posterior 0,95 ou maior.

Após obtenção das topologias finais de IB e MV, suas congruências foram avaliadas visualmente, sendo considerados incongruentes apenas clados com configuração diferente que apresentassem valores de sustentação significativos e em todos os casos a topologia de MV foi escolhida e os valores de IB e MV foram anotados. A configuração gráfica da árvore foi inicialmente realizada no FigTree® v1.4.0 e no MEGA 7 (Kumar et al. 2016). Por fim, as árvores foram salvas em formato PDF editadas graficamente no InkScape®.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados morfológicamente 96 espécimes, produto de quatro expedições a campo realizadas no PNSJ e revisão de materiais do Herbário FLOR. Estes espécimes representam 35 espécies distintas, sendo 20 destas da ordem Polyporales, 13 da ordem Hymenochaetales, uma da ordem Russulales e uma da ordem Trechisporales (Tabela 1). Uma morfoespécie foi determinada até o nível de gênero. Seis espécies representam registros inéditos para o Brasil, e além destas quatro foram encontradas pela primeira vez no estado de Santa Catarina. Uma espécie do gênero *Fuscoporia* Murrill é proposta como nova e apresentada com mais detalhes no primeiro capítulo da dissertação, enquanto no segundo

capítulo é feita uma discussão aprofundada sobre a identidade de materiais do gênero *Cyanosporus* McGinty encontrados no PNSJ.

A extração, amplificação e sequenciamento das amostras de interesse resultaram em 38 sequências (25 ITS e 13 nrLSU) de 26 espécimes, representando 15 espécies (Apêndice A).

Na sequência são apresentadas todas as espécies estudadas em ordem alfabética, com suas respectivas ordens e famílias, materiais examinados, dados sobre ecologia e distribuição, comentários taxonômicos e, no final, pranchas das espécies que foram fotografadas em campo. A classificação em ordem e família foi baseada principalmente na base de dados do Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>) e em Justo et al. (2017), mas também em literatura específica de cada grupo.

**Tabela 1.** Lista das espécies encontradas no Parque Nacional de São Joaquim identificadas neste trabalho, se houve sequências geradas (ITS e/ou nrLSU) e o número de espécimes estudados; “†” novos registros para o Brasil, “\*” novos registros para o estado de Santa Catarina.

Ordem	Família	Espécie	Sequência(s)	Nº de espécimes
Polyporales	Polyporaceae	<i>Amauroderma</i> aff. <i>schomburgkii</i>	-	1
Polyporales	Fomitopsidaceae	<i>Antrodia neotropica</i>	-	5
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Arambarria destruens</i> †*	nrLSU	3
Polyporales	Meruliaceae	<i>Aurantipileus mayaensis</i> †*	ITS, nrLSU	4
Polyporales	Incertae sedis	<i>Auriporia aurulenta</i> †*	ITS, nrLSU	1
Russulales	Bondarzewiaceae	<i>Bondarzewia guatecasensis</i> †*	ITS	3
Polyporales	Irpicaceae	<i>Ceriporia</i> cf. <i>alachuana</i>	-	1
Polyporales	Irpicaceae	<i>Ceriporia reticulata</i> †*	-	1
Polyporales	Irpicaceae	<i>Ceriporia viridans</i> s.l.†*	-	1
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Coltricia</i> aff. <i>cinnamomea</i>	-	2
Polyporales	Dacrybolaceae	<i>Cyanosporus</i> sp.	ITS	5
Polyporales	Polyporaceae	<i>Datroniella scutellata</i>	ITS	2
Polyporales	Polyporaceae	<i>Dentocorticium portoricense</i>	-	1
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Fomitiporella umbrinella</i>	-	5
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Fomitiporia</i> aff. <i>apiahyna</i>	ITS	9
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Fomitiporia neotropica</i>	-	1
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Fulvifomes</i> aff. <i>fastuosus</i>	-	1
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Fuscoporia ferrea</i>	-	2
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Fuscoporia gilva</i> s.l.	ITS, nrLSU	5
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Fuscoporia inonotooides</i> sp. nov.	ITS, nrLSU	10

Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Fuscoporia wahlbergii</i>	-	7
Polyporales	Polyporaceae	<i>Ganoderma australe</i>	-	3
Polyporales	Irpicaceae	<i>Irpex lacteus</i>	-	1
Polyporales	Polyporaceae	<i>Lenzites betulina</i>	-	1
Polyporales	Polyporaceae	<i>Perenniporia</i> aff. <i>paraguayensis</i>	-	1
Polyporales	Polyporaceae	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	-	3
Hymenochaetales	Incertae sedis	<i>Rigidoporus populinus</i> s.l.*	-	2
Hymenochaetales	Repetobasidiaceae	<i>Sidera</i> sp.	-	2
Polyporales	Incrustoporiaceae	<i>Skeletocutis roseola</i>	-	1
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes maxima</i>	-	1
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i>	-	2
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes villosa</i>	-	1
Polyporales	Irpicaceae	<i>Trametopsis luteocontexta</i> *	ITS	1
Trechisporales	Hydnodontaceae	<i>Trechispora mollusca</i>	-	1
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Tropicoporus tropicalis</i> *	ITS	1
Hymenochaetales	Schizoporaceae	<i>Xylodon raduloides</i> †*	ITS, nrLSU	5

***Amauroderma* aff. *schomburgkii* (Mont. & Berk.) Torrend, Brotéria,**  
sér. bot. 18(no. 2): 140 (1920), (Figura 2A)

POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, ao lado do rio próximo do alojamento em Santa Bárbara, 29.XI.2018, em raiz no solo próxima de *Mimosa scabrella*, F. Bittencourt 1220.

**Comentários:** *Amauroderma schomburgkii* é caracterizada pelos basidiomas centralmente estipitados com superfície do pileo glabra e marrom avermelhada, encontrados crescendo em raízes do solo, com o contexto marrom, himenóforo poroide com 5–7 poros/mm, branco a marrom claro e microscopicamente pelo sistema hifal dimítico e basidiósporos globosos, com parede dupla, sendo a interna ornamentada, e medindo 7–10 µm de diâmetro (Ryvarden 2004). Os materiais do PNSJ são frequentemente encontrados próximos de duas espécies vegetais: *Dicksonia sellowiana* Hook. e *Mimosa scabrella* Benth., possivelmente possuindo uma relação de preferênecia ou especificidade com a segunda; além disso, dados moleculares preliminares indicam que os espécimes do PNSJ são filogeneticamente distintos de *Am. schomburgkii* s.s. (Costa-Rezende et al., dados não publicados). Estes resultados indicam a existência de uma espécie distinta do gênero, e



mais estudos com estes materiais estão sendo conduzidos no momento para corroborar esta hipótese.

***Antrodia neotropica* Kaipper-Fig., Robledo & Drechsler-Santos**, in Kaipper-Figueiró, Robledo, Reck, Góes-Neto & Drechsler-Santos, Nova Hedwigia 103(1-2): 131 (2016), (Figura 2B)  
POLYPORALES, FOMITOPSIDACEAE

**Descrição em:** Kaipper-Figueiró et al. (2016).

**Ecologia e distribuição:** Causadora de podridão marrom em madeira morta de *Baccharis* spp. Até o momento conhecida apenas para o Sul do Brasil (Kaipeer-Figueiró et al. 2016).

**Materiais examinados:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 24.XI.2011, galho morto de árvore viva, E.R. Drechsler-Santos 644; *ibid.*, Parcela PPBio TN1500 Módulo 1, 12.X.2016, galho morto de *Baccharis uncinella*, E.R. Drechsler-Santos 1826; *ibid.*, Parcela PPBio TN1500 Módulo 1, 12.X.2016, galho morto no solo, E.R. Drechsler-Santos 1827; *ibid.*, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 27.XI.2017 galho morto suspenso, E.R. Drechsler-Santos 2140; *ibid.*, Morro da Igreja, Trilha da Pedra Furada, 28.XI.2017, galho morto de *Baccharis* sp., E.R. Drechsler-Santos 2167.

**Comentários:** *Antrodia neotropica* é uma espécie do complexo *An. heteromorpha*, que inclui também as espécies *An. heteromorpha* (Fr.) Donk e *An. serpens* (Fr.) P. Karst. As espécies deste complexo são caracterizadas pelos basidiomas ressupinados a raramente efuso-reflexos, esbranquiçados quando frescos, com poros grandes (com até 2 por mm), e, micromorfológicamente, pelo sistema hifal dimítico e basidiósporos com até 13  $\mu\text{m}$  de comprimento (Kaipeer-Figueiró et al. 2016). Em relação às outras espécies do complexo, *An. neotropica* se distingue por crescer, até onde se tem conhecimento, em galhos mortos de *Baccharis uncinella* DC., e por possuir a média do tamanho dos basidiósporos levemente maior (10.5 vs. 10  $\mu\text{m}$ ) (Kaipeer-Figueiró et al. 2016). Esta é a única espécie do complexo descrita a partir de espécimes neotropicais. Coletas brasileiras de *Antrodia* P. Karst. em vegetações

nativas podem representar espécies novas e distintas também pertencentes a este complexo (Kaipper-Figueiró et al. 2016).

***Arambarria destruens* Rajchenb. & Pildain**, in Rajchenberg, Bianchinotti, Barroetaveña & Pildain, *Mycologia* 107(4): 759 (2015), (Figura 2C)

HYMENOCHAETALES, HYMENOCHAETACEAE

**Descrição em:** Rajchenberg (2015).

**Ecologia e distribuição:** Causadora de podridão branca em troncos mortos e parasita de várias espécies de angiospermas. Distribuída pela Argentina, Chile e Uruguai (Rajchenberg 2015, Pildain et al. 2017). Primeira ocorrência da espécie no Brasil.

**Materiais examinados:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 28°9'14"S, 49°38'24"O, 1.300-1.400 m a.n.m, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, em galhos mortos de *Baccharis* sp., 14.IX.2013, E.R. Drechsler-Santos 1833B; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio T1100 Módulo 1, 13.VII.2013, galhos mortos de árvore viva *Baccharis* sp., E.R. Drechsler-Santos 1106; *ibid.*, 12.VI.2017, em tronco suspenso morto, E.R. Drechsler-Santos 2112

**Comentários:** *Arambarria destruens* é a única espécie do gênero *Arambarria* Rajchenb. & Pildain, e é conhecida como um importante fungo fitopatógeno distribuído pela Argentina, Chile e Uruguai (Rajchenberg et al. 2015). É caracterizada por possuir basidiomas anuais, ressupinados a pileados, presença de linha negra no contexto, sistema hifal monomítico, ausência de setas e esporos medindo 5.5–6.5 × 4.0–5.0 µm. Inicialmente, os espécimes encontrados no PNSJ haviam sido identificados como *Inonotus venezuelicus* Ryvardeen, e os dados moleculares do espécime DS 2112 foram cruciais para a correta identificação dos espécimes do PNSJ. Um dos espécimes (DS 1106) possui cristais esféricos com até 10 µm de diâmetro, característica não apontada na descrição da espécie e nem em outros materiais do PNSJ. Este é o primeiro registro de *Ar. destruens* no Brasil, e o registro mais setentrional da espécie. Duas espécies de dois outros gêneros são muito similares a *Ar. destruens*: *Inonotus venezuelicus*, que possui basidiomas estritamente ressupinados e esporos ligeiramente maiores [5.8(–7,5) ×

4.6(–5.8)  $\mu\text{m}$ ]; e *Inocutis jamaicensis* (Murrill) A.M. Gottlieb, J.E. Wright & Moncalvo, com basidiomas efuso-reflexos a pileados com uma base marmoreada presente no contexto em basidiomas e basidiósporos também maiores [5.5–7(–7.5)  $\times$  4–5  $\mu\text{m}$ ]. Diferentemente de *Ic. jamaicensis*, *I. venezuelicus* nunca foi testada filogeneticamente, e sua semelhança com *Ar. destruens* levanta dúvidas acerca da identidade de outros espécimes coletados em território brasileiro e identificados como *I. venezuelicus* (Gibertoni et al. 2004, Gerlach et al. 2013), que precisam ser estudados novamente.

***Aurantipileus mayaensis* Ginns, D.L. Lindner & T.J. Baroni** [como '*mayanensis*'], N. Amer. Fung. 5(4): 4 (2010), (Figura 2D)  
 $\equiv$  *Aurantiporus mayaensis* (Ginns, D.L. Lindner & T.J. Baroni) Zmitr., Folia Cryptogamica Petropolitana (Sankt-Peterburg) 6: 100 (2018)  
 POLYPORALES, MERULIACEAE

**Descrição em:** Ginns et al. (2010).

**Ecologia e distribuição:** Causadora de podridão branca em troncos mortos. Conhecida até então apenas para as florestas nebulares de Belize (Ginns et al. 2010). Primeiro registro da espécie no Brasil.

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 24.XI.2011, tronco no solo em decomposição, E.R. Drechsler-Santos 638; *ibid.*, Santa Bárbara, 14.IX.2013, tronco morto no solo, floresta de xaxim, E.R. Drechsler-Santos 1123; *ibid.*, Santa Bárbara, 14.III.2018, em tronco de *Drimys angustifolia* morta, F. Bittencourt 1031; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 14.III.2018, em tronco de *Drimys angustifolia* viva, E.R. Drechsler-Santos 2175.

**Comentários:** Esta espécie é caracterizada por possuir basidiomas pileados a efuso-reflexos, dimidiados, às vezes imbricados, glabros, com 2–4 poros/mm, de consistência gelatinosa a cartilaginosa, vermelho-vivido, rosados a alaranjados, sistema hifal monomítico com septos fibulados, hifas gloeopleurais espalhadas pela trama e basidiósporos elipsoides medindo 4–6  $\times$  2.8–4.6  $\mu\text{m}$ . A similaridade das características morfológicas dos materiais encontrados no PNSJ em relação à descrição da espécie (Ginns et al. 2010) foram suficientes para identificar a

espécie, bem como as sequências obtidas de ITS e nrLSU (Apêndice A). Esta espécie foi descrita para as florestas nebulares de Belize (Ginns et al. 2010), e os materiais desta região possuem basidiomas alaranjados. Os espécimes do PNSJ, que possuem coloração rosada a avermelhada, foram determinados como *Flaviporus venustus* A. David & Rajchenb. no passado (Drechsler-Santos et al. 2014), uma espécie descrita para a América Central (David & Rajchenberg 1985) e no Brasil com ocorrência registrada no Paraná e Rio Grande do Sul (Ryvarden & Meijer 2002, Silveira & Guerrero 1989). Esta espécie se distingue de *A. mayaensis* por possuir menor número de poros/mm (6–10 por mm) e basidiósporos menores e subglobosos ( $3.5\text{--}4.3 \times 2.5\text{--}3.2 \mu\text{m}$ ), entre outras diferenças morfológicas (David & Rajchenberg 1985).

***Auriporia aurulenta* A. David, Tortič & Jelić**, Bull. trimest. Soc. mycol. Fr. 90(4): 364 (1975), (Figura 2E)  
POLYPORALES, INCERTAE SEDIS

**Descrição em:** Núñez & Ryvarden (2001).

**Ecologia e distribuição:** Causadora de podridão marrom em madeira morta de pinheiros (*Picea*, *Pinus*) e dicotiledôneas (*Populus*), distribuída em países da Ásia e Europa (Kotlaba & Pouzar 1985, Dai 2012, Núñez & Ryvarden 2001). Primeiro registro na América do Sul e no Brasil.

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Morro da Igreja, 28°09'13" S, 49°38'25" O, 1.600 m, em mourão de cerca no solo em área aberta, 16.II.2013, E.R. Drechsler-Santos 935.

**Comentários:** Esta espécie é caracterizada por possuir basidiomas ressupinados, amarelos a alaranjados, 2–3 poros/mm, sistema hifal monomítico com septos fibulados, cistídios incrustados presentes no himênio e basidiósporos elipsoides com  $4.5\text{--}6 \times 2\text{--}3 \mu\text{m}$  (Núñez & Ryvarden 2001). O mesmo espécime aqui analisado foi estudado por Drechsler-Santos et al. (2014) e identificado como *Au. cf. aurulenta*, pois conforme os autores, a ocorrência desta espécie na região Neotropical deveria ser corroborada através de mais coletas e dados moleculares. Com a obtenção de uma sequência de ITS deste material foi possível confirmar a identificação prévia através do BLAST®, sendo

este o primeiro registro de *Au. aurulenta* para o Brasil (Apêndice A). A ocorrência desta espécie em outro continente e crescendo em um mourão encontrado em ambiente aberto sugere que possa ter sido introduzida através de madeira de espécies exóticas, como *Pinus* spp. Até o momento apenas uma espécie do gênero é conhecida para o Brasil, *Au. brasílica* G.Coelho, que foi encontrada somente na localidade do tipo no Rio Grande do Sul, e, diferente de *Au. aurulenta*, possui sistema hifal dimítico, não apresenta cistídios e possui basidiósporos menores  $[3-4(-4.5) \times (1-)1.5-2] \mu\text{m}$  (Coelho 2005).

***Bondarzewia guaitecasensis* (Henn.) J.E. Wright**, Sydowia 17: 12 (1964), (Figura 2F)

RUSSULALES, BONDARZEWIACEAE

≡ *Polyporus guaitecasensis* Henn., Öfvers. Finska Vetensk.-Soc. Förh. 57: 319 (1900)

= *Bondarzewia perniciosa* Singer, Mycologia 45(6): 884 (1953)

**Descrição:** Rajchenberg (2006).

**Ecologia e distribuição:** Espécie conhecida como parasita ou saprófita de *Nothofagus* spp., causadora de podridão branca. Até o momento conhecida apenas para as florestas de *Nothofagus* Blume da Argentina e Chile (Rajchenberg 2006). Este é o primeiro registro da espécie para o Brasil e em um hospedeiro de um gênero distinto (*Drimys* J.R. Forst. & G. Forst.)

**Materiais examinados:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 11.X.2016, em tronco de *Drimys angustifolia* viva, E.R. Drechsler-Santos 1807; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 28°09'13" S, 49°38'25" O, 1.600 m, em *Drimys angustifolia* viva, 14.III.2018, F. Bittencourt 1029; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 28°09'13" S, 49°38'25" O, 1.600 m, em *Drimys angustifolia* viva, 27.XI.2018, L.A. Funez s/n.

**Comentários:** *Bondarzewia guaitecasensis* é uma espécie conhecida por ser endêmica das florestas da Patagônia Subantártica (Argentina e Chile), onde é encontrada crescendo apenas em árvores do gênero *Nothofagus* (Rajchenberg 2006). Os espécimes encontrados no PNSJ possuem

basidiomas robustos, solitários, com a superfície do píleo glabra, de coloração branca a creme, superfície poroide branca com 0,5–2 poros/mm. Microscopicamente são caracterizados por possuir sistema hifal dimítico, hifas gloeopleurais presentes na trama e basidiósporos ornamentados com as ornamentações amiloides, medindo  $6,5-7,5(-8) \times (5-6-7(-7,5)) \mu\text{m}$  descontando as ornamentações. Todos os espécimes do PNSJ foram encontrados crescendo em árvores vivas de *Drimys angustifolia* Miers ou troncos mortos provavelmente da mesma espécie. Por sua vez, os materiais da Patagônia Subantártica possuem basidiomas maiores e geralmente compostos por vários píleos, estes cespitosos, com a superfície de coloração creme a marrom, mas microscopicamente são semelhantes (Rajchenberg 2006). Além disso, sequências obtidas no presente estudos dos materiais do PNSJ do marcador ITS são muito similares às sequências disponíveis dos materiais argentinos (Apêndice A). A distribuição disjunta e a diferença de hospedeiro são características interessantes que podem refletir a história evolutiva de uma espécie, que presumivelmente ocorria em apenas um gênero vegetal, que possui a capacidade de trocar de hospedeiro, como já observado em outras espécies de fungos poliporoides parasitas (Gonthier et al. 2012, Morera et al. 2017).

***Ceriporia cf. alachuana* (Murrill) Hallenb.**, Iranian Journal of Plant Pathology 15(1-4): 14 (1979), (Figura 3A)

POLYPORALES, IRPICACEAE

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 27.XI.2017, galho morto suspenso, E.R. Drechsler-Santos 2135.

**Comentários:** O material estudado possui basidioma ressupinado de coloração creme, muito delgado (menos de 1 mm de espessura), com poros pouco desenvolvidos e lembrando um himenóforo reticulado, 3–5 por mm, sistema hifal monomítico com septos simples, cistídios ausentes e basidiósporos elipsoides, IKI-, medindo  $4-4.4 \times 2.0-2.3 \mu\text{m}$ . A morfologia do material o aproxima do gênero *Ceriporia* (basidiomas ressupinados, de coloração clara, poroides, com sistema hifal monomítico, septos simples e basidiósporos elipsoides), e possui características que apontam para *C. alachuana* (número de poros por milímetro e tamanho dos basidiósporos) (Ryvarden 2015). *Ceriporia*

*alachuana* é uma espécie descrita a partir de materiais dos Estados Unidos que difere do material do PNSJ principalmente por possuir basidiomas mais espessos com a camada de tubos mais desenvolvida e de aspecto resinoso (Lowe 1966). Lowe (1966) cita também que esta espécie apresenta fascículos hifais (*hyphal pegs*) nos tubos, estruturas não encontradas no espécime estudado. Apesar do número de poros por milímetro concordar com a descrição de Ryvarden (2015) (2–5/mm), Lowe (1966) afirma que esta espécie possui poros menores (5–8/mm). Outra característica morfológica importante apontada por Lowe (1966) é que as hifas generativas são compactamente arranjadas na trama, o que não foi observado no material em questão. O registro mais austral desta espécie na América é na Costa Rica (Lindblad 2000), e até o momento não possui registro para o território Brasileiro. Por estes motivos, neste momento obteve-se por atribuir a identificação deste material em status *confer* até a obtenção de mais coletas, uma comparação mais detalhada com materiais de referência e estudos moleculares.

***Ceriporia reticulata* (Hoffm.) Domański**, Acta Soc. Bot. Pol. 32(4): 732 (1963)

≡ *Mucilago reticulata* Hoffm., Deutschl. Fl., Zweiter Theil (Erlangen): tab. 12, fig. 2 (1796), (Figura 3B)

POLYPORALES, IRPICACEAE

**Descrição:** Rajchenberg (2000), Ryvarden (2015).

**Ecologia e distribuição:** Espécie saprófita associada à podridão branca de distribuição cosmopolita (Ryvarden 2015). Este é o primeiro registro desta espécie para o Brasil.

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 28°09'13" S, 49°38'25" O, 11.X.2016 E.R. Drechsler-Santos 1802.

**Comentários:** Esta espécie é reconhecida pelos basidiomas ressupinados, frágeis, esbranquiçados, com poros grandes (2–3 poros/mm), sistema hifal monomítico, septos simples e basidiósporos alantoides maiores em comprimento que 7  $\mu$ m (Rajchenberg 2000). Os materiais estudados do PNSJ possuem basidiósporos um pouco maiores

que àqueles descritos por Ryvar den (2015) [(8.5–)8.6–11.3(–11.5) × 2.9–3.8(–4) vs. 7-9.5 x 2-3.5) μm], mas estão de acordo com os materiais oriundos da Argentina estudados por Rajchenberg (2000) [(8.5–)8.6–11.3(–11.5) × 2.9–3.8(–4) μm]. De acordo com Rajchenberg (2000), os materiais argentinos, ao contrário dos espécimes do Hemisfério Norte, possuem mudança de coloração quando o himenóforo entra em contato com KOH 5%, se tornando rosa claro, cereja, vermelho-cereja ou cor-de-vinho clara. Esta reação também foi observada no material do PNSJ, que teve alteração na coloração do dissepimento de amarelo pálido para rosa claro. As diferentes cores e a presença ou não desta reação parecem ser uma variação natural da espécie e da condição do basidioma (Rajchenberg 2000).

***Ceriporia viridans* (Berk. & Broome) Donk *sensu lato***, Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks Univ. Utrecht 9: 171 (1933)

≡ *Polyporus viridans* Berk. & Broome, Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 3 7: 379 (1861)

POLYPORALES, IRPICACEAE

**Descrição:** Gilbertson & Ryvar den (1986), Ryvar den (2015).

**Ecologia e distribuição:** Espécie saprófita em angiospermas e mais raramente a gimnospermas, causadora de podridão branca, distribuição cosmopolita (Gilbertson & Ryvar den 1986, Ryvar den 2015). No Brasil foi registrada para os estados do Rio Grande do Sul (Rajchenberg 1987) e São Paulo (Gugliotta et al. 2015), sendo este o primeiro registro da espécie para Santa Catarina.

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 28°09'13" S, 49°38'25" O, 1.XII.2012, E.R. Drechsler-Santos 1453.

**Comentários:** Esta espécie é reconhecida pelos basidiomas ressupinados, frágeis, esbranquiçados com poros de tamanho intermediário (3–5 poros/mm), sistema hifal monomítico, septos simples e basidiósporos cilíndricos a alantoides medindo 4–6 × 1.5–2 μm (Gilbertson & Ryvar den 1986). Como apontado por Gilbertson & Ryvar den (1986), esta espécie possui uma grande variação morfológica em relação à coloração dos basidiomas, que podem ir de branco



amarelado, com tons de canela, marrom, verde ou até rosado. Como demonstrado pelo estudo filogenético conduzido por Jia et al. (2014), o conceito morfológico de *C. viridans* representa pelo menos quatro espécies filogenéticas, e por este motivo o material do PNSJ foi tratado como *sensu lato*. Mais espécimes e dados moleculares são necessários para avaliar a identidade desta espécie em um contexto filogenético global.

*Ceriporia tarda* (Berk.) Ginns possui basidiósporos de tamanho semelhante, mas possui basidiomas de coloração marrom rosada uniforme e hifas mais delgadas (Gilbertson & Ryvarden 1986). *Ceriporia reticulata* é outra espécie do gênero que também ocorre no PNSJ e possui basidiomas esbranquiçados, ressupinados, frágeis e basidiósporos alantoides, mas esta espécie possui mudança de coloração do himenóforo quando em contato com KOH 5% e basidiósporos maiores que 7 µm (Rajchenberg 2000).

***Coltricia* aff. *cinnamomea* (Jacq.) Murrill**, Bull. Torrey bot. Club 31(6): 343 (1904), (Figura 3C)

HYMENOGYSALES, HYMENOGYSAACEAE

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, Parcela PPBio TN1500 Módulo 1, Floresta Nebular, na base de árvore morta, 14.III.2018, T.K. Cardoso 64; *ibid.*, módulo 1 RAPELD, Parcela PPBio TN0400 Módulo 1, Floresta Nebular, na base de árvore morta, 27.II.2019, L.A. Funez 8867.

**Comentários:** Os materiais estudados foram encontrados na base de troncos mortos e possuem basidiomas estipitados, o píleo com até 8 cm, superfície brilhante, glabra a fibrilosa, formada por feixes hifais prostrados, concêntricamente zonada por bandas escuras e claras, himenóforo dourado com (3-)4-7(-8) poros/mm e basidiósporos subglobosos a elipsoides, medindo (5.8-)6.6-8.4(-8.8) × 4.9-6.2(-6.4) µm. É semelhante a *Co. cinnamomea* (Jacq.) Murrill, espécie que ocorre no sul do Brasil e é frequentemente coletada (Baltazar et al. 2010), possui basidiomas grandes (até 12 cm) e basidiósporos de tamanho similar (6.5-8 × 5-6 µm), mas difere principalmente por possuir um número de poros por milímetro consideravelmente menor [(1-)2-4/mm] (Ryvarden & Meijer 2002, Ryvarden 2004). Sendo assim os materiais

do PNSJ foram determinados com o status *affinis*. *Coltricia globispora* Gomes-Silva, Ryvarden & Gibertoni também é uma espécie semelhante, mas possui a superfície do basidioma glabra, opaca e levemente concêntrica sulcada, basidiósporos menores [5.5–6.6(–7.0)  $\mu\text{m}$ ] e é conhecida até o momento apenas para a Floresta Amazônica (Gomes-Silva et al. 2009). *Coltricia oboensis* Decock é outra espécie do gênero conhecida para Florestas Nebulares, mas possui píleos menores (até 8 mm) com superfície hirsuta a fibrilosa, poros maiores (2–3/mm) e basidiósporos maiores [(6.5–)6.8–9.0(–9.5)  $\times$  (4.5–) 5.0–6.0 (–6.5)  $\mu\text{m}$ ] (Decock 2013). As diferenças morfológicas do material coletado com as demais espécies do gênero sustentam a existência de uma nova espécie, porém mais materiais são necessários para identificar com precisão suas particularidades morfológicas e ecológicas, bem como dados moleculares.

***Cyanosporus* sp.**, (Figura 3D)

POLYPORALES, DACRYOBOLACEAE

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 28°09'18" S, 49°38'24.1" O, 1.300–1.400 m, em galho morto de *Drimys angustifolia* viva dentro da Floresta Nebular, 14.III.2018, E.R. Drechsler-Santos 2184; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 27.XI.2018, galho morto no chão dentro da Floresta Nebular, T. Kossmann 255; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500, 27.XI.2018, galho morto no chão dentro da Floresta Nebular, D.K.S. Guimarães 99; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TS1500 Módulo 1, em madeira morta dentro da Floresta Nebular, 5.XI.2018, L.A. Funez 8053; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TS1500 Módulo 1, 5.XI.2018, em galho morto dentro da Floresta Nebular, L.A. Funez 8056.

**Comentários:** Esta espécie é discutida com mais detalhes no Capítulo II.

***Datroniella scutellata* (Schwein.) B.K. Cui, Hai J. Li & Y.C. Dai**, in Li, Cui & Dai, *Persoonia* 32: 173 (2014), (Figura 3E)  
 $\equiv$  *Polyporus scutellatus* Schwein., *Trans. Am. phil. Soc.*, New Series 4(2): 157 (1832) [1834]

≡*Cerioporus scutellatus* (Schwein.) Zmitr., Folia Cryptogamica Petropolitana (Sankt-Peterburg) 6: 47 (2018)

≡*Datronia scutellata* (Schwein.) Gilb. & Ryvarden, Mycotaxon 22(2): 364 (1985)

POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Descrição:** Gilbertson & Ryvarden (1986), Li et al (2016).

**Ecologia e distribuição:** Espécie causadora de podridão branca em angiospermas mortas. Cosmopolita, amplamente distribuída pela região tropical (Gilbertson & Ryvarden 1986).

**Materiais examinados:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, floresta de *Dicksonia sellowiana*, 21.X.2013, galho morto caído, E.R. Drechsler-Santos 1139; *ibid.*, Parcela PPBio TN1500 Módulo 1, galho morto caído, 12.X.2016, E.R. Drechsler-Santos 1841; *ibid.*, Morro da Igreja, trilha da Pedra Furada, base de galho morto suspenso, 28.XI.2017, E.R. Drechsler-Santos 2170.

**Comentários:** Os materiais estudados apresentam basidiomas efuso-reflexos, com a superfície do píleo negra, himenóforo branco, branco acinzentado ou creme com 3–5 poros/mm, sistema hifal dimítico com septos fibulados e basidiósporos cilíndricos, lisos, de parede fina, medindo (7–)8–11.5 × 3–4 μm. Estas características se encaixam no conceito de *D. scutellata* como descrita por Gilbertson & Ryvarden (1986) a partir de materiais da América do Norte, mas com basidiósporos um pouco maiores que descritos por Li et al. (2016) [(7.6–)7.8–9.2(–9.8) × 3–3.6(–3.8) μm] a partir de espécimes da China. *Datroniella minuta* C.R.S. de Lira & Ryvarden é uma espécie que possui morfologia bastante similar que ocorre no Brasil, até o momento apenas para a região do semiárido, e se distingue por possuir basidiomas muito pequenos (com até 1 cm), superfície do píleo avermelhada a negra e poros maiores (2–3 por mm) (Lira et al. 2016). Outra espécie semelhante é *Datronia orcomanta* Robledo & Rajchenb. uma espécie descrita para as florestas de altitude da Argentina de *Polyleps* que se distingue principalmente por apresentar basidiósporos maiores (13–15 × 4–5.5 μm) (Robledo et al. 2006). Esta última espécie possui as características do gênero *Datroniella*, mas até o momento não foi

combinada neste gênero pela ausência de dados moleculares (Li et al. 2014).

***Dentocorticium portoricense* (Spreng. ex Fr.) Nakasone & S.H. He**, in Liu, Nakasone, Wu, He & Dai, MycoKeys 32: 42 (2018), (Figura 3F)  
 ≡ *Polyporus portoricensis* Fr., Elench. fung. (Greifswald) 1: 115 (1828)  
 ≡ *Fuscocerrena portoricensis* (Fr.) Ryvarden, Trans. Br. mycol. Soc. 79(2): 280 (1982)  
 POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Descrição:** Ryvarden (2015, como *Fuscocerrena portoricensis* (Fr.) Ryvarden).

**Ecologia e distribuição:** Cresce em troncos mortos de angiospermas, causando podridão branca. Ocorre desde os Estados Unidos até a Argentina (Ryvarden 2015).

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, estrada de acesso à Parcela PPBio TN2500 Módulo 1, 20.VI.2014, galho caído no solo, E.R. Drechsler-Santos 1813.

**Comentários:** Esta espécie é caracterizada por possuir basidiomas efuso-reflexos a pileados com a superfície do píleo tomentosa a velutinosa e himenóforo branco esverdeado quando fresco com 1–2 poros/mm, mas logo se tornando escuro quando envelhecido, com colorações que vão de marrom a preto, e o dissepimento lacerado, deixando o himenóforo irpicoide a finalmente hidnoide (Ryvarden 2015). Microscopicamente esta espécie possui sistema hifal dimítico, septos fibulados, dendrohidídeos no himênio e basidiósporos cilíndricos, hialinos, lisos, medindo  $5\text{--}7 \times 2\text{--}2.5$  um (Ryvarden 2015).

***Fomitiporella umbrinella* (Bres.) Murrill**, N. Amer. Fl. (New York) 9(1): 13 (1907)  
 ≡ *Poria umbrinella* Bres., Hedwigia 35(5): 282 (1896), (Figura 4A)  
 ≡ *Fulvifomes umbrinellus* (Bres.) Y.C. Dai, Fungal Diversity 45: 203 (2010)  
 HYMENOGYALES, HYMENOGYACEAE

**Descrição:** Núñez & Ryvarden (2000, como *Phellinus umbrinellus*).

**Ecologia e distribuição:** Em troncos mortos de angiospermas, causando podridão branca. Ocorre desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina (Ryvarden 2004).

**Materiais examinados:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Módulo 1, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 20.VI.2014, madeira morta, G. Alves-Silva 592; *ibid.*, 20.VI.2014, galho morto de árvore viva (*Crinodendron brasiliensis*), G. Alves-Silva 594; *ibid.*, 11.X.2016, madeira morta, E.R. Drechsler-Santos 1792; *ibid.*, 11.X.2016, madeira morta, E.R. Drechsler-Santos 1793; *ibid.*, 8.III.2018, madeira morta, E.R. Drechsler-Santos 1823.

**Comentários:** *Fomitiporella umbrinella* é caracterizada por possuir basidiomas ressupinados, marrons com 6–8 poros/mm, sistema hifal dimítico em todo o basidioma, ausência de setas e basidiósporos pequenos, subglobosos a amplamente elipsoides medindo  $4\text{--}5 \times 3.5\text{--}4 \mu\text{m}$  (Ryvarden 2004). Alguns materiais do PNSJ possuem basidiósporos um pouco maiores, medindo até  $(4.3\text{--})5.2\text{--}6.2(-6.4) \times (3.0\text{--})3.7\text{--}4.9 \mu\text{m}$ , mas o restante das características morfológicas se encaixa bem com as descrições desta espécie. *Fomitiporella umbrinella* foi originalmente descrita a partir de materiais de Santa Catarina (Bresadola 1896), e possui distribuição em toda a América neotropical. Outra espécie muito semelhante é *F. americana* Y.C. Dai, X.H. Ji & Vlasák, que também ocorre na América do Sul (Pildain et al. 2018), mas possui um menor número de poros por milímetro (Ji et al. 2017, 5–6 por mm). De fato, estudos morfológicos e moleculares vêm demonstrando que estes dois táxons tratam-se de uma mesma espécie (Salvador-Montoya et al., dados não publicados), sendo o *F. umbrinella* o nome mais apropriado devido à sua prioridade.

***Fomitiporia* aff. *apiahyana* (Speg.) Robledo, Decock & Rajchenb., Mycologia 102(6): 1315 (2010), (Figura 4B)**  
HYMENOGYALES, HYMENOGYACEAE

**Materiais examinados:** BRASIL, SANTA CATARINA: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Vacas gordas - Sta Bárbara, 11.10.2016, tronco morto em pé, E.R. Drechsler-Santos 1823; *ibid.*,

Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 14.III.2018, Bittencourt, F. 1030; *ibid.*, 12.X.2016, E.R. Drechsler-Santos 1828; *ibid.*, próximo da Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 27.XI.2017, E.R. Drechsler-Santos 2147; *ibid.*, Trilha da Pedra Furada, Morro da Igreja, 28.XI.2017, E.R. Drechsler-Santos 2168; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 11.X.2016, E.R. Drechsler-Santos 1806; *ibid.*, TS3500, 27.XI.2017, E.R. Drechsler-Santos 2148; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 11.X.2016, em tronco vivo de *Drymis angustifolia*, E.R. Drechsler-Santos 1779; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 11.X.2016, E.R. Drechsler-Santos 1805; *ibid.*, Santa Bárbara, parcela ripária atrás do cemitério, 13.X.2016, na base de *Drymis angustifolia* viva na base, E.R. Drechsler-Santos 1853.

**Comentários:** Os espécimes estudados se encaixam no conceito morfológico de *Fo. apiahyna* [Ryvarden 2004, como *Phellinus apiahynus* (Speg.) Rajchenb. & J.E. Wright], um táxon de distribuição neotropical que foi revelado ser um complexo taxonômico formado por espécies de difícil distinção morfológica, mas com distribuição geográfica e aspectos ecológicos distintos, como hospedeiro (Amalfi & Decock 2013). Os espécimes do PNSJ representam uma nova linhagem deste complexo, resultado corroborado através de diferenças morfológicas sutis, distribuição e hospedeiro distintos e evidências filogenéticas obtidas através de estudos moleculares com múltiplos marcadores (Alves-Silva et al. dados não publicados), e por isso são identificados aqui com o status *affinis*. Diferente das demais espécies do complexo, a espécie que ocorre no PNSJ cresce, até onde se tem conhecimento, apenas em árvores vivas e mortas de *D. angustifolia*.

***Fomitiporia neotropica* Camp.-Sant., Amalfi, R.M. Silveira, Robledo & Decock**, in Campos Santana, Amalfi, Robledo, Borges da Silveira & Decock, Mycol. Progr. 13(3): 610 (2014), (Figura 4C)  
HYMENochaetales, Hymenochaetales

**Descrição:** Campos-Santana et al. (2014).

**Ecologia e distribuição:** Crescendo em troncos ou galhos mortos de angiospermas, às vezes em galhos mortos de árvores ainda vivas. Até o momento conhecida apenas para a Argentina, Brasil e Guiana Francesa.

No Brasil é encontrada na Floresta Amazônica e Atlântica do Sul do Brasil (Campos-Santana et al. 2014, Drechsler-Santos et al. 2015).

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Floresta de Xaxins, 21.X.2013, porção inferior de galho, E.R. Drechsler-Santos 1134

**Comentários:** O material estudado possui basidioma perene, ressupinado, com himenóforo marrom-acinzentado e margem marrom-ferrugínea, com 8–10 poros por mm, sistema hifal dimítico, basidiósporos hialinos, de parede levemente espessada, globosos a subglobosos, levemente a fortemente dextrinoies, medindo  $5.5\text{--}6 \times 4.5\text{--}5$   $\mu\text{m}$ . Alguns espécimes desta espécie podem apresentar setas himeniais, o que não é o caso do material encontrado no PNSJ. Atualmente *Fo. neotropica* é uma espécie conhecida apenas para a Argentina, Brasil e Guiana Francesa, sendo que no Brasil está distribuída pela Floresta Atlântica do sul do Brasil (Campos-Santana et al. 2014) e Amazônia (Drechsler-Santos et al. 2015). A distinção morfológica de espécimes sem setas de *Fo. neotropica* de espécimes de *Fo. maxonii* Murrill é difícil, já que faltam características morfológicas para a distinção destes dois táxons. É possível que os espécimes de *Fo. maxonii* coletados no Brasil se tratem de *Fo. neotropica* (Campos-Santana et al. 2014).

***Fulvifomes cf. fastuosus* (Lév.) Bondartseva & S. Herrera**, Mikol. Fitopatol. 26(1): 13 (1992), (Figura 4D)  
HYMENOCHAETALES, HYMENOCHAETACEAE

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 28°09'18" S, 49°38'24.1" O, 1.300-1.400 m, em árvore viva não identificada, 24.XI.2011, E.R. Drechsler-Santos 635.

**Comentários:** O material analisado possui um basidioma pileado e noduloso, superfície do pileo glabra, velutinoso, (5–)6–8(–9) poros/mm, contexto com uma linha negra, sistema hifal monomítico no contexto e dimítico nos tubos e basidiósporos medindo  $(4.7\text{--})4.8\text{--}5.8(–6) \times (3.6\text{--})3.8\text{--}4.7(–4.8)$   $\mu\text{m}$ . Estas características morfológicas aproximam o espécime analisado do conceito de *Fulvifomes* Murrill (Zhou 2014).

Apesar disso, o basidioma coletado é jovem e a superfície do píleo não está completamente desenvolvida, característica macromorfológica crucial na determinação das espécies deste gênero. *Fulvifomes fastuosus* é uma espécie de distribuição tropical cuja morfologia se aproxima do material do PNSJ pelos basidiomas robustos, sem rimosidade na superfície do píleo, margem espessa e obtusa e contexto marrom amarelado com uma linha negra (Larsen & Cobb-Pouille 1990). No entanto esta espécie possui poros um pouco menores ([6–]7–10 por mm) e basidiósporos levemente maiores ( $4.5\text{--}6[-6.5] \times 4\text{--}5.5 \mu\text{m}$ ) em relação aos materiais do PNSJ (Larsen & Cobb-Pouille 1990). No momento esta espécie foi determinada com o status *confer*, e mais coletas, especialmente de espécimes com basidiomas completamente desenvolvidos, e dados moleculares são necessários para confirmar a determinação.

***Fuscoporia ferrea* (Pers.) G. Cunn.**, Bull. N.Z. Dept. Sci. Industr. Res., Pl. Dis. Div. 73: 7 (1948), (Figura 4E)

≡ *Phellinus ferreus* (Pers.) Bourdot & Galzin, Hyménomyc. de France (Sceaux): 627 (1928) [1927]

≡ *Polyporus ferreus* Pers., Mycol. eur. (Erlanga) 2: 89 (1825)

HYMENOGYALES, HYMENOGYALEACEAE

**Descrição:** Núñez & Ryvarden (2001, como *Phellinus ferreus*), Ryvarden (2004, como *Phellinus ferreus*).

**Ecologia e distribuição:** Geralmente em troncos e galhos de angiospermas mortos, menos frequentemente em gimnospermas. Distribuição Pantropical, alcançando algumas regiões temperadas (Ryvarden & Johansen 1980, Ryvarden 2004).

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, 28°09'18.1"S 49°38'24.1"W, 1,500 m, em galho morto, 28.XI.2018, D.H. Costa-Rezende 580; *ibid.*, 13.X.2016, E.R. Drechsler-Santos 1859.

**Comentários:** Os basidiomas ressupinados, anuais a perenes, com a margem estéril e tomentosa, o himenóforo com 6–7 poros/mm, hifas generativas incrustadas no himênio, setas himeniais com o ápice reto e basidiósporos cilíndricos medindo  $6\text{--}8 \times 2\text{--}2.5 \mu\text{m}$  caracterizam esta espécie (Ryvarden & Johansen 1980). *Fuscoporia punctatiformis*



(Murrill) Zmitr. também possui basidiomas ressupinados com setas himeniais subuladas de ápice reto e basidiósporos cilíndricos, mas possui camadas de tubos distintamente estratificadas e basidiósporos menores, medindo até 6  $\mu\text{m}$  de comprimento (Ryvarden 2004, Groposo et al. 2007). *Fuscoporia contigua* (Pers.) G. Cunn. e *Fu. ferruginosa* (Schrad.) Murrill possuem basidiomas e basidiósporos semelhantes, mas ambas possuem setas tramais [Gilbertson 1979, como *P. contiguus* (Pers.) Pat. e *P. ferruginosus* (Schrad.) Pat., respectivamente].

***Fuscoporia gilva* (Schwein.) T. Wagner & M. Fisch. sensu lato**, Mycologia 94(6): 1013 (2002), (Figura 4F)

≡ *Boletus gilvus* Schwein., Schr. naturf. Ges. Leipzig 1: 96 [70 of repr.] (1822)

≡ *Phellinus gilvus* (Schwein.) Pat., Essai Tax. Hyménomyc. (Lons-le-Saunier): 82 (1900)

HYMENOGYALES, HYMENOGYALACEAE

**Descrição:** Núñez & Ryvarden (2001, como *Phellinus gilvus*), Ryvarden (2004, como *Phellinus gilvus*).

**Ecologia e distribuição:** Geralmente em troncos e galhos de angiospermas mortos. Distribuição Pantropical, alcançando algumas regiões temperadas (Ryvarden & Johansen 1980, Ryvarden 2004).

**Materiais examinados:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN1500 Módulo 1, área de transição entre Floresta Nebular e campo, em ramo morto de *Baccharis* sp. vivo, 12.X.2016, E.R. Drechsler-Santos 1833A; ibid., Parcela PPBio TN1500 Módulo 1, Floresta Nebular, 14.III.2018, E.R. Drechsler-Santos 2178.

**Comentários:** Os materiais do PNSJ apresentam basidiomas sazonais a bisazonais, pileados a efuso-reflexos, o himenóforo marrom acinzentado com (7–)8–12(–13) poros por mm, o sistema hifal dimitico em todo o basidioma, as setas himeniais de ápice reto e os basidiósporos elipsoides medindo 3–4(–4.5)  $\times$  2–3  $\mu\text{m}$ . *Fu. gilva* é uma espécie de distribuição pantropical e muito frequente, que apresenta também uma grande variabilidade morfológica (Ryvarden 2004, como *P. gilvus*), sendo hoje tratada hoje como um complexo taxonômico (Campos-Santana et al.

2015). Dados apresentados por Comin et al. (dados não publicados) e no capítulo I deste estudo demonstram que o conceito morfológico deste táxon representa várias linhagens dentro de *Fuscoporia*, e por estes motivos os materiais foram considerados aqui como *sensu lato*. Estudos morfológicos e moleculares com materiais de vários continentes devem ser realizados para delimitar com precisão esta espécie.

***Fuscoporia wahlbergii* (Fr.) T. Wagner & M. Fisch.**, Mycol. Res. 105(7): 780 (2001), (Figura 5A)

≡ *Phellinus wahlbergii* (Fr.) D.A. Reid, Contr. Bolus Herb. 7: 97 (1975)

≡ *Trametes wahlbergii* Fr., K. svenska Vetensk-Akad. Handl., ser. 3 69: 131 (1849)

HYMENOGYALES, HYMENOGYACEAE

**Descrição:** Núñez & Ryvarden (2001, como *Phellinus wahlbergii*), Ryvarden (2004, como *Phellinus wahlbergii*).

**Ecologia e distribuição:** Geralmente em troncos e galhos de angiospermas mortos causando podridão branca (Ryvarden & Johansen 1980, Ryvarden 2004). No PNSJ frequentemente encontrada na base de árvores vivas [*Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal., *Drimys ansgustifolia*, *Myrceugenia* spp. e *Myrciaria* sp.]. Distribuição Pantropical, alcançando algumas regiões temperadas (Ryvarden & Johansen 1980, Ryvarden 2004).

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 11.X.2016, Tronco de árvore viva não identificada, E.R. Drechsler-Santos 1825; *ibid.*, Fazenda Reunidas Campo Novo, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 27.XI.2017, galho morto suspenso, E.R. Drechsler-Santos 2139; *ibid.*, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, em galho morto, 27.XI.2018, F. Bittencourt 1193; *ibid.*, em tronco morto, 27.XI.2018, F. Bittencourt 1205; *ibid.*, em *Myrceugenia regnelliana*, F. Bittencourt 1206; *ibid.*, em árvore viva, 13.X.2016, E.R. Drechsler-Santos 1858; *ibid.*, 22.X.2013, V. Ferreira-Lopes 95.

**Comentários:** Os basidiomas efuso-reflexos a pileados, aplanados, perenes, com o himenóforo de coloração marrom ferruginosa, hifas generativas incrustadas no himênio, setas himeniais com o ápice uncinado e basidiósporos subglobosos, de parede levemente espessada,

hialinos e medindo  $4-5 \times 3.5-4.5 \mu\text{m}$  caracterizam esta espécie (Ryvarden 2004). *Fuscoporia wahlbergii* possui distribuição pantropical e ocorre em angiospermas mortas e vivas (Ryvarden 2004). No PNSJ esta espécie foi observada crescendo em várias espécies de árvores vivas e mortas. Em alguns espécimes foram observadas setas himeniais com o ápice frequentemente ramificado ou com pequenos espinhos, característica morfológica não apontada em descrições recentes da espécie (Ryvarden 2004, Groposo et al. 2007) e que já foi considerada taxonomicamente relevante em outros gêneros e espécies de Hymenochaetales (Léger & Lanquetin 1983, Lombard & Larsen 1985, Ryvarden & Johansen 1980, Baltazar et al. 2009). A ampla distribuição geográfica de *Fu. wahlbergii*, ocorrência em várias espécies de hospedeiros e com grande variação morfológica apontam para a existência de um complexo taxonômico, e por isso esta espécie deve receber mais atenção em estudos taxonômicos integrativos, unindo dados morfológicos, ecológicos e moleculares de espécimes de várias localidades.

***Fuscoporia inonotoides* sp. nov.**, (Figura 5B)

HYMENOCHAETALES, HYMENOCHAETACEAE

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, Floresta Nebular, 28°09'18.1"S 49°38'24.1"W, 1.500 m, tronco morto de pé, 27.XI.2018, F. Bittencourt 1193; *ibid.*, tronco morto de pé, 21.VI.2014, G. Alves-Silva 604; *ibid.*, 27.XI.2017, E.R. Drechsler-Santos 2149; *ibid.*, em galho morto de *Drimys angustifolia* viva, 15.III.2018, E.R. Drechsler-Santos 2182; *ibid.*, em galho no chão, 15.III.2018, E.R. Drechsler-Santos 2189; *ibid.*, em madeira no solo, L.A. Funez 7749; *ibid.*, em madeira no solo, 29.VIII.2018, L.A. Funez 7750; *ibid.*, próximo da Parcela PPBio TS3500 Módulo 1, Floresta Nebular, 28°09'43"S 49°38'14"W, em tronco morto, 28.XI.2018, F. Bittencourt 1217; *ibid.*, Santa Bárbara, 28.XI.2018, em *Myrceugenia* sp., D.K. Souza-Guimarães 120; *ibid.*, Parcela PPBio TS3500 Módulo 1, Floresta Nebular, 28°09'43"S 49°38'14"W, em madeira no solo, 29.VIII.2018, L.A. Funez 7750;

**Comentários:** Esta espécie é proposta como uma espécie nova e discutida com mais detalhes no Capítulo I.

***Ganoderma australe* (Fr.) Pat.**, Bull. Soc. mycol. Fr. 5(2,3): 65 (1889), (Figura 5C)

≡ *Polyporus australis* Fr., Elench. fung. (Greifswald) 1: 108 (1828)

≡ *Fomes australis* (Fr.) Cooke, Grevillea 14(no. 69): 18 (1885)

= *Ganoderma tornatum* (Pers.) Bres., Hedwigia 53(1-2): 55 (1912)

POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Descrição:** Ryvarden (2004).

**Ecologia e distribuição:** Espécie pantropical. Frequentemente encontrada em árvores mortas de angiospermas, causando podridão branca (Ryvarden 2004).

**Materiais examinados:** BRASIL, SANTA CATARINA: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, fora da Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 11.10.2016, galho morto, E.R. Drechsler-Santos 1808; *ibid.*, Santa Bárbara, 11.10.2016, tronco morto caído, E.R. Drechsler-Santos 1816; *ibid.*, Santa Bárbara, 11.10.2016, árvore viva não identificada, E.R. Drechsler-Santos 1817; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela TS3500 Módulo 1, 15.3.2018, base de *Drymis angustifolia* morta em pé, E.R. Drechsler-Santos 2183; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela TS3500 Módulo 1, 15.3.2018, base de árvore viva, E.R. Drechsler-Santos 2188.

**Comentários:** Esta espécie é facilmente reconhecida em campo pelos seus basidiomas pileados com uma cutícula opaca na superfície do píleo, himenóforo branco ficando marrom ao toque ou com a maturação, com 3–5 poros/mm e contexto marrom escuro com linhas negras. Microscopicamente esta espécie é caracterizada pelo sistema hifal dimitico com septos fibulados e pelos basidiósporos de parede dupla com a mais interna ornamentada e o ápice truncado, medindo  $7\text{--}12 \times 5\text{--}8 \mu\text{m}$  (Ryvarden 2004). Macroscopicamente os basidiomas de *Fomes fasciatus* lembram bastante esta espécie, mas é possível distingui-la pela presença de uma base marmorada no contexto do basidioma e pelos basidiósporos cilíndricos, hialinos e lisos (Ryvarden 2015). No gênero *Ganoderma* a espécie *G. applanatum*, que ocorre em zonas temperadas do Hemisfério Norte, também é muito semelhante, mas se distingue por

possuir uma cutícula mais fina, contexto sem linhas negras e basidiósporos menores (Ryvarden 2004).

***Irpex lacteus* (Fr.) Fr.**, Elench. fung. (Greifswald) 1: 142 (1828), (Figura 5D)

≡ *Sistotrema lacteum* Fr., Observ. mycol. (Havniae) 2: 266 (1818)

POLYPORALES, IRPICACEAE

**Descrição:** Ryvarden (2015).

**Ecologia e distribuição:** Espécie causadora de podridão branca em madeira morta de angiospermas. Distribuição cosmopolita (Ryvarden 2015).

**Material examinado:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN1500, Módulo 1, 12.X.2016, tronco caído no solo, E.R. Drechsler-Santos 1843.

**Comentários:** Esta espécie é caracterizada por possuir basidiomas ressupinados a efuso-reflexos, mais raramente pileados, de superfície e himenóforo branco a creme, himenóforo inicialmente formado por poros angulares (2–3 por mm) com dissepimento delgado que vai se lacerando com a maturidade do basidioma, tornando o himenóforo irpicoide (Ryvarden 2015). Microscopicamente é caracterizado por um sistema hifal dimítico com septos simples, cistídios abundantemente incrustrados no ápice e basidiósporos elipsoides a cilíndricos, medindo  $5-7 \times 2-3 \mu\text{m}$  (Ryvarden 2015).

***Lenzites betulina* (L.) Fr.**, Epicr. syst. mycol. (Upsaliae): 405 (1838) [1836-1838], (Figura 5E)

≡ *Agaricus betulinus* L., Sp. pl. 2: 1176 (1753)

POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Descrição:** Ryvarden (2016, como *Trametes betulina*).

**Ecologia e distribuição:** Espécie causadora de podridão branca em madeira morta de angiospermas. Distribuição cosmopolita, mas

encontrada mais frequentemente em regiões temperadas e boreais (Ryvarden 2016).

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Morro da Igreja, em vegetação transitória entre campo e floresta, 28.XI.2017, T.C. Kossmann 75.

**Comentários:** Esta espécie possui basidiomas pileados, dimidiados a semicirculares, coriáceos, com a superfície do píleo tomentosa a hispida formando zonas concêntricas de bandas em diferentes tons de branco, cinza, creme e marrom claro, o himenóforo lamelar e de cor creme (Ryvarden 2016). Microscopicamente esta espécie é caracterizada pelo sistema hifal trimítico com o ápice de hifas esqueléticas se projetando no himênio, basidiósporos cilíndricos, hialinos, IKI-, medindo  $5-6 \times 2-3 \mu\text{m}$  (Ryvarden 2016).

***Perenniporia* aff. *paraguyanensis* C.R.S. de Lira & Gibertoni**, in Crous et al., Persoonia 38: 357 (2017)  
POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Material examinado:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 28°09'18" S, 49°38'24.1" O, 1.300-1.400 m, em tronco caído, 25.XI.2011, E.R. Drechsler-Santos 658.

**Comentários:** O material apresenta basidioma ressupinado de coloração creme, sistema hifal dimítico com hifas esqueléticas dextrinoides e basidiósporos elipsoides  $4.8-6.0 \times 3.2-4.2 \mu\text{m}$ , o que o aproxima do gênero *Perenniporia*. O espécime se assemelha muito a algumas espécies do gênero proximamente relacionadas, como *Pe. cremeopora* Decock & Ryvarden, *Pe. guyanensis* Decock & Ryvarden, *Pe. paraguyanensis*, *Pe. subacida* (Peck) Donk, *Pe. minutopora* Ryvarden & Decock, sendo *Pe. paraguyanensis* a espécie mais semelhante por também possuir basidiomas ressupinados de coloração creme com número de poros/mm próximo [6–8 vs. 5–7(–8) poros/mm] e tamanho dos basidiósporos similar ( $4.5-5.2 \times 3.4-4.7$  vs.  $4.8-6.0 \times 3.2-4.2 \mu\text{m}$ ), mas diferindo desta por não possuir cristais piramidais na trama e himênio e por ter basidiósporos maiores e não truncados (Decock & Ryvarden 2011, Medeiros et al. 2012, Decock 2016, Crous et al. 2017). Considerando a diferença deste material com as espécies comparadas do

gênero, possivelmente se trata de uma espécie nova. Mais materiais desta espécie e dados moleculares precisam ser obtidos para corroborar a sua proposição.

***Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill**, Bull. Torrey bot. Club 31(8): 421 (1904), (Figura 5F)

≡ *Boletus sanguineus* L., Sp. pl., Edn 2 2: 1646 (1763)

≡ *Trametes sanguinea* (L.) Lloyd, Mycol. Writ. 7(Letter 72): 1291 (1924)

POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Descrição:** Ryvarden (2016).

**Ecologia e distribuição:** Frequentemente registrada em madeira morta de angiospermas, geralmente em áreas abertas, causando podridão branca. Espécie amplamente distribuída em regiões tropicais e subtropicais do globo (Ryvarden 2016).

**Materiais examinados:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Santa Bárbara, Parcela TN1500 do PPBio, Módulo 1, 12.X.2016, tronco caído no chão, E.R. Drechsler-Santos 1842; *ibid.*, E.R. Drechsler-Santos 1844; *ibid.*, E.R. Drechsler-Santos 1837.

**Comentários:** Esta espécie é facilmente reconhecida em campo pelos seus basidiomas de coloração vermelho-alaranjada vívida, mas que às vezes encontram-se desbotados e apenas com algumas manchas e/ou o himenóforo desta coloração. Possui de 5–6 poros/mm e microscopicamente é caracterizada por ter sistema hifal trimítico, ausência de cistídios e basidiósporos elipsoides, lisos, hialinos, cilíndricos, IKI-, medindo 5–6 × 2–2.5 μm (Ryvarden 2016).

***Rigidoporus populinus* (Schumach.) Pouzar *sensu lato***, Folia geobot. phytotax. bohemoslov., (Figura 6A)

HYMENOGYALES, INCERTAE SEDIS

**Descrição:** Ryvarden [2016, como *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk 1933].

**Ecologia e distribuição:** Espécie cosmopolita, rara na região Neotropical. Frequentemente registrada em árvores vivas de angiospermas (Rajchenberg & Robledo 2013, Ryvardeen 2016). Já foi registrada na Floresta Atlântica do sul do Brasil nos estados do Rio Grande do Sul (Rick 1960 [como *Fomes connatus* (Weinm.) Gillet]), e Paraná [Ryvardeen & Meijer 2002 (como *Oxyporus populinus*)], sendo este o primeiro registro da espécie em Santa Catarina.

**Materiais examinados:** BRASIL. Santa Catarina: Urubici, Pousada Cascata Vêu de Noiva, 28°04'28" S, 49°31'11" O, 1.360 m, em tronco morto de pé, 20.IV.2014, E.R. Drechsler-Santos 1350; *ibid.*, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 28°09'18" S, 49°38'24.1" O, em ramo morto de *Ocotea pulchella*, 13.III.2018, E.R. Drechsler-Santos 2179.

**Comentários:** Os materiais examinados possuem basidiomas sésseis, imbricados, de coloração esbranquiçada a creme, 6–9 poros/mm, sistema hifal monomítico com septos simples, cistídios cilíndricos de parede espessa com o ápice incrustado se projetando no himênio e basidiósporos subglobosos a elipsoides de parede fina a levemente espessada medindo  $(3.5\text{--}3.6\text{--}4.4\text{--}4.6) \times (2.7\text{--}2.9\text{--}3.6\text{--}3.7)$ ,  $Q=1.1\text{--}1.36$   $\mu\text{m}$ , características que apontam para *R. populinus*. De acordo com os estudos morfológicos e moleculares de Wu et al. (2017), *R. populinus* é um complexo de espécies e existem diferenças morfológicas e moleculares significativas entre materiais de continentes diferentes, e por isso os materiais do PNSJ foram tratados como *sensu lato*. Um estudo mais aprofundado precisa ser realizado com os espécimes neotropicais de *R. populinus* para entender se de fato existem espécies distintas a serem descritas.

*Rigidoporus subpopulinus* (B.K. Cui & Y.C. Dai) F. Wu, Jia J. Chen & Y.C. Dai é uma espécie morfológicamente muito semelhante descrita para o noroeste da China, mas possui basidiósporos menores [ $(3\text{--}3.5\text{--}5 \times (2\text{--}2.5\text{--}3\text{--}3.5) \mu\text{m}$ ], além de seus basidiomas crescerem apenas em *Picea* spp. (Cui & Dai 2009, como *Oxyporus subpopulinus* B.K. Cui & Y.C. Dai). *Rigidoporus piceicola* (B.K. Cui & Y.C. Dai) F. Wu, Jia J. Chen & Y.C. Dai também é uma espécie semelhante, mas possui basidiomas ressupinados e basidiósporos elipsoides e significativamente maiores [ $(4.5\text{--}4.6\text{--}5.3\text{--}5.5) \times (2.9\text{--}3\text{--}3.6\text{--}3.7) \mu\text{m}$ ] (Cui et al. 2006, como *Oxyporus piceicola* B.K. Cui & Y.C. Dai). *Oxyporus mollis* Gibertoni & Ryvardeen, que foi descrita para a Amazônia Brasileira



pertence a um gênero morfológicamente muito semelhante, e difere por possuir cystídios raros, ventricosos, lisos e de parede fina (Gibertoni et al. 2012).

***Sidera* sp.**

HYMENOGYALES, REPETOBASIDIACEAE

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 25.XI.2011, tronco morto, E.R. Drechsler-Santos 628; *ibid.*, Santa Bárbara, 25.XI.2011, tronco morto, E.R. Drechsler-Santos 649.

**Comentários:** O material estudado possui basidioma ressupinado, de coloração creme e himenóforo com poros muito pequenos (10–13 poros/mm). Microscopicamente possui sistema hifal dimítico com cristais abundantes em forma de roseta espalhados pelas hifas da trama e dissepimento e basidiósporos hialinos, alantoides,  $3.5\text{--}4.2 \times 1\text{--}1.4 \mu\text{m}$ , IKI-. Estas características morfológicas apontam para os gêneros *Cinereomyces* Jülich, *Diplomitoporus* Domański, *Sidera* Miettinen & K.H. Larss. e *Skeletocutis* Kotl. & Pouzar (Miettinen & Larsson 2011, Ryvardeen 2015, 2016). O gênero *Sidera* em particular é o que mais se aproxima do material estudado por conter espécies que possuem sistema hifal dimítico com hifas que não se dissolvem em KOH 5%, cristais em forma de roseta espalhados pela trama e pelo dissepimento e basidiósporos alantoides (Miettinen & Larsson 2011). *Sidera lowei* (Rajchenb.) Miettinen, uma espécie descrita a partir de materiais do Rio Grande do Sul, é muito semelhante por possuir basidiomas ressupinados de coloração creme, basidiósporos alantoides e cristais em forma de roseta abundantes na trama e no dissepimento, mas difere pelo menor número de poros por milímetro e pelo sistema hifal monomítico (Rajchenberg 1987). *Diplomitoporus venezuelicus* Ryvardeen & Iturr. também é uma espécie semelhante por possuir basidiomas ressupinados, de coloração branca a creme, sistema hifal dimítico e esporos alantoides medindo  $4\text{--}4.5 \times 1.2\text{--}1.5 \mu\text{m}$ , mas não possui cristais abundantes nas hifas do dissepimento e possui um menor número de poros por milímetro (6–7 poros/mm). Além disso, até o momento esta espécie é conhecida apenas para a Venezuela (Ryvardeen 2015). Estudos futuros com revisão de mais materiais semelhantes e espécimes de referência devem ser conduzidos para a identificação deste táxon.

***Skeletocutis roseola* (Rick ex Theiss.) Rajchenb.** [como '*roseolus*'], Nordic J Bot. 7(5): 561 (1987)  
 ≡ *Polystictus roseolus* Rick ex Theiss., Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. 83: 239 (1911)  
 POLYPORALES, INCRUSTOPORACEAE

**Descrição:** Rajchenberg (1987, como *Polystictus roseolus*).

**Ecologia e distribuição:** Espécie saprófita, causadora de podridão branca em madeira morta (Rajchenberg 1987). Conhecida até então apenas para o território brasileiro, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Groppo & Loguercio-Leite 2005, Motato-Vásquez et al. 2015).

**Material examinado:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Morro da Igreja, Floresta Nebular, 20.X.2013, galho morto no solo, E.R. Drechsler-Santos 1136.

**Comentários:** Esta espécie é caracterizada pelos basidiomas ressupinados a efuso-reflexos, com píleos finos e flexíveis, superfície do píleo tomentosa, himenóforo marrom acinzentado com 6–8 poros/mm, margem no himenóforo branca se destacando e contexto duplo frequentemente separado por uma linha negra. Microscopicamente esta espécie possui sistema hifal dimítico com septos fibulados e hifas encrustadas com pequenos cristais e basidiósporos alantoides, hialinos, IKI-, medindo  $3.5\text{--}4.5 \times 0.6\text{--}0.8 \mu\text{m}$  (Rajchenberg 1987). *Skeletocutis nivea* (Jungh.) Jean Keller é uma espécie semelhante, mas possui contexto homogêneo e himenóforo esbranquiçado com poros menores (8–10 poros/mm) (Ryvarden 2016). *Skeletocutis diluta* (Rajchenb.) A. David & Rajchenb. também é uma espécie semelhante, mas facilmente distinguível pelas suas hifas esqueléticas que se dissolvem em KOH 5% e são fracamente amiloides (Ryvarden 2016).

***Trametes maxima* (Mont.) A. David & Rajchenb.**, Mycotaxon 22(2): 315 (1985)  
 ≡ *Irpex maximus* Mont., Anns Sci. Nat., Bot., sér. 2 8: 364 (1837)  
 POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Descrição:** Ryvarden (2016).

**Ecologia e distribuição:** Espécie saprófita, causadora de podridão branca em madeira morta (Ryvarden 2016). Distribuição Neotropical, também encontrada em regiões subtropicais dos Estados Unidos (Gilbertson & Ryvarden 1987).

**Material examinado:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, estrada de acesso à parcela TN2500 do PPBio, Módulo 1, 11.X.2016, galho caído no solo, E.R. Drechsler-Santos 1810.

**Comentários:** Esta espécie possui basidiomas pileados, dimidiados, com a superfície tomentosa, branca a ocrácea, um contexto branco separado do tomento por uma linha negra e o himenóforo poroide com o dissepimento lacerado a denteado e possuindo 2–4 poros/mm. Microscopicamente esta espécie é caracterizada pelo sistema hifal trimitico, ausência de setas e, diferente da maioria das espécies do gênero, basidiósporos elipsoides medindo  $4\text{--}5.5 \times 2\text{--}3 \mu\text{m}$  (Ryvarden 2016). *T. hirsuta* (Wulfen) Lloyd e *T. versicolor* (L.) Lloyd também apresentam uma linha negra separando o tomento do contexto, mas possuem basidiósporos cilíndricos (Ryvarden 2016).

***Trametes versicolor* (L.) Lloyd**, Mycol. Notes (Cincinnati) 65: 1045 (1921) [1920], (Figura 6B)

≡ *Boletus versicolor* L., Sp. pl. 2: 1176 (1753)

POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Descrição:** Ryvarden & Johansen (1980), Ryvarden (2016).

**Ecologia e distribuição:** Espécie saprófita, causadora de podridão branca em madeira morta, de distribuição cosmopolita (Ryvarden & Johansen 1980, Ryvarden 2016).

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 21.X.2013, galho morto no solo, E.R. Drechsler-Santos 1135; *ibid.*, Parcela PPBio TN3500, Módulo 1, Floresta Nebular, 11.X.2016, galho morto no solo, E.R. Drechsler-Santos 1770.

**Comentários:** Esta espécie é caracterizada pelos basidiomas pileados, flabeliformes, com a superfície do píleo fortemente zonada com bandas multicoloridas e mais ou menos tomentosas, estrigosas ou velutíneas. Possui o himenóforo branco a creme com 3–5 poros/mm e uma tênue linha negra entre o tomento e o contexto branco que a separa de espécies semelhantes do gênero. Microscopicamente é caracterizada por ter sistema hifal trimítico, ausência de cystídios e basidiósporos lisos, hialinos, cilíndricos, IKI-, medindo  $5\text{--}6 \times 1.5\text{--}2 \mu\text{m}$  (Ryvarden 2016).

***Trametes villosa* (Sw.) Kreisel**, Monografias, Ciencias, Univ. Habana, Ser. 4 16: 83 (1971)

≡ *Boletus villosus* Sw., Fl. Ind. Occid. 3: 1923 (1806)

POLYPORALES, POLYPORACEAE

**Descrição:** Ryvarden (2016).

**Ecologia e distribuição:** Espécie saprófita, causadora de podridão branca em madeira morta (Ryvarden 2016). Na América encontrada desde o Sudeste dos Estados Unidos até o norte da Argentina (Ryvarden 2016).

**Material examinado:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 12.X.2016, tronco morto no solo, E.R. Drechsler-Santos 1845.

**Comentários:** Esta espécie é caracterizada pelos basidiomas pileados, flabeliformes, com a superfície do píleo tomentosa. Possui o himenóforo branco a creme com 1–3 poros/mm e não apresenta linha negra entre o tomento e o contexto branco. Microscopicamente é caracterizada por ter sistema hifal trimítico, ausência de cystídios e basidiósporos lisos, hialinos, cilíndricos, IKI-, medindo  $5.5\text{--}8.5 \times 2.5\text{--}3.5 \mu\text{m}$  (Ryvarden 2016). Os poros grandes em relação às demais espécies do gênero permitem a fácil distinção desta espécie (Ryvarden 2016).

***Trametopsis luteocontexta* (Ryvarden & de Meijer) Gómez-Mont., Robledo & Drechsler-Santos**, in Gómez-Montoya, Drechsler-Santos, Ferreira-Lopes, Tomšovský, Urcelay & Robledo, Phytotaxa 311(2): 163 (2017), (Figura 6C)

≡ *Antrodiella luteocontexta* Ryvarden & de Meijer, Syn. Fung. (Oslo) 15: 41 (2002)

POLYPORALES, IRPICACEAE

**Descrição:** Ryvarden & Meijer (2002), Meijer (2008), Gómez-Montoya (2017a).

**Ecologia e distribuição:** Espécie causadora de podridão branca, encontrada em madeira morta. Conhecida até então para a Floresta Atlântica do Paraná, Sul do Brasil. Este é o primeiro registro para Santa Catarina e também para a Floresta Nebular, sendo o registro mais austral da espécie.

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, Parcela PPBio TN3500, Floresta Nebular, 28°09'18.1"S 49°38'24.1"W, 1.500 m, crescendo em tronco caído, 27.XI.2018, Borges, M.E.A., Flores, G. 47.

**Comentários:** Esta espécie é facilmente reconhecida em campo pelos basidiomas com superfície do píleo e contexto em tons de amarelo e pelo himenóforo branco a branco amarelado com poros grandes (1–3 mm). Microscopicamente é caracterizada por possuir sistema hifal monomítico no contexto e dimítico nos tubos e basidiósporos pequenos, lisos e hialinos, IKI-, medindo  $4.5\text{--}5.0 \times (1.0\text{--})1.5\text{--}2.0 \mu\text{m}$  (Gómez-Montoya 2017a). Originalmente esta espécie havia sido descrita como pertencente ao gênero *Antrodiella* Ryvarden & I. Johans., mas morfológicamente se afasta do que atualmente se considera como *Antrodiella* s.s. (Gómez-Montoya 2017b). A partir de dados morfológicos esta espécie foi combinada no gênero *Trametopsis* Tomšovský (Gómez-Montoya 2017a), mas dados moleculares obtidos no presente estudo indicam que esta espécie não é relacionada com as demais espécies do gênero, e seu status taxonômico precisa ser reavaliado.

***Trechispora mollusca* (Pers.) Liberta**, Can. J. Bot. 51(10): 1878 (1974) [1973], (Figura 6D)

≡ *Boletus molluscus* Pers., Syn. meth. fung. (Göttingen) 2: 547 (1801)

TRECHISPORALES, HYDNODONTACEAE

**Material examinado:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Floresta de Xaxim, 14.IX.2013, em árvore morta de pé, E.R. Drechsler-Santos 1124.

**Ecologia e distribuição:** Cresce em madeira morta de várias espécies de angiospermas e gimnospermas. Distribuída pelo mundo todo (Ryvarden 2016).

**Descrição:** Liberta (1974), Ryvarden (2016).

**Comentários:** Esta espécie é reconhecida pelos basidiomas ressupinados, brancos, macios, frágeis, himenóforo com 2–4 poros/mm, sistema hifal monomítico, septos fibulados e basidiósporos pequenos, hialinos, finamente equinulados, IKI- medindo  $3.5\text{--}4.5 \times 2.5\text{--}3.5 \mu\text{m}$  (Liberta 1974). *Trechispora regularis* (Murrill) Liberta é uma espécie semelhante e possui distribuição simpátrica, mas é facilmente diferenciada por possuir cistídios incrustados com cristais alongados e um maior número de poros/mm (5–7 vs. 2–4) (Liberta 1974, Ryvarden 2016).

***Tropicoporus tropicalis* (M.J. Larsen & Lombard) L.W. Zhou & Y.C. Dai, in Zhou, Vlasák, Decock, Assefa, Stenlid, Abate, Wu & Dai, Fungal Diversity 77: 345 (2015)**

≡ *Phellinus tropicalis* M.J. Larsen & Lombard, Mycologia 80(1): 73 (1988)

≡ *Poria rickii* Bres., Annls mycol. 18(1/3): 37 (1920)

HYMENochaetales, HYMENochaetaceae

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Estrada da Serra do Corvo Branco, 17.II.2013, tronco morto no solo, E.R. Drechsler-Santos 964.

**Ecologia e distribuição:** Encontrada crescendo em madeira morta de angiospermas (Larsen & Lombard 1988). Possui ocorrência registrada para vários países da região Neotropical, e no Sul do Brasil já foi registrada para o Paraná e Rio Grande do Sul (Larsen & Lombard 1988, Ryvarden & Meijer 2002), sendo esta a primeira ocorrência da espécie em Santa Catarina.

**Descrição:** Larsen & Lombard (1988, como *Phellinus tropicalis*).

**Comentários:** O material do PNSJ possui basidiomas ressupinados em pequenas a grandes manchas, o himenóforo é poroide, de coloração marrom clara esverdeada e margens claras com (5–)6–10 poros/mm. Microscopicamente possui sistema hifal monomítico no subículo e dimítico nos tubos, setas himeniais pequenas com até 20 µm e basidiósporos subglobosos de parede espessada, medindo 3.5–4(–5) × 2.5–3(–3.5) µm. Até o momento, esta é a única espécie ressupinada do gênero que ocorre na região Neotropical (Zhou et al. 2015). Como observado por Larsen e Lombard (1988) e Coelho et al. (2016), *Tropicoporus tropicalis* e outras três espécies menos conhecidas, *Phellinus flavomarginatus* (Murrill) Ryvardeen, *P. glaucescens* (Petch) Ryvardeen e *P. rickii* Teixeira, formam um complexo taxonômico que carece de estudos taxonômicos a partir de análises morfológicas detalhadas e estudos filogenéticos moleculares para melhor delimitar as espécies.

***Xylodon raduloides* Riebesehl & Langer**, Mycol. Progr. 16(6): 649 (2017)

≡ *Poria radula* Pers., Observ. mycol. (Lipsiae) 2: 14 (1800) [1799]

≡ *Schizopora radula* (Pers.) Hallenb., Mycotaxon 18(2): 308 (1983)

HYMENOGYALES, SCHIZOPORACEAE

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, 24.XI.2011, em tronco no chão, E.R. Drechsler-Santos 625; *ibid.*, Santa Bárbara 12.VII.2013, galho caído no chão, E.R. Drechsler-Santos 1099; *ibid.*, Santa Bárbara TN1500, 12.X.2016, árvore morta de pé, E.R. Drechsler-Santos 1839; *ibid.*, Santa Bárbara, 12.X.2016, base interna de tronco oco de Asteraceae viva, E.R. Drechsler-Santos 1846; *ibid.*, Santa Bárbara, TN3500, 15.III.2018, em galho morto no chão, F. Bittencourt 1039.

**Distribuição:** Encontrada em madeira morta de várias espécies de angiospermas gimnospermas (Ryvardeen & Gilbertson 1994). América do Norte, América do Sul (Argentina), Ásia, Europa e Oceania (Paulus et al. 2000). Este é o primeiro registro da espécie no Brasil.

**Descrição:** Hallenberg (1983, como *Schizopora radula*), Ryvardeen & Gilbertson (1994, como *Schizopora radula*).

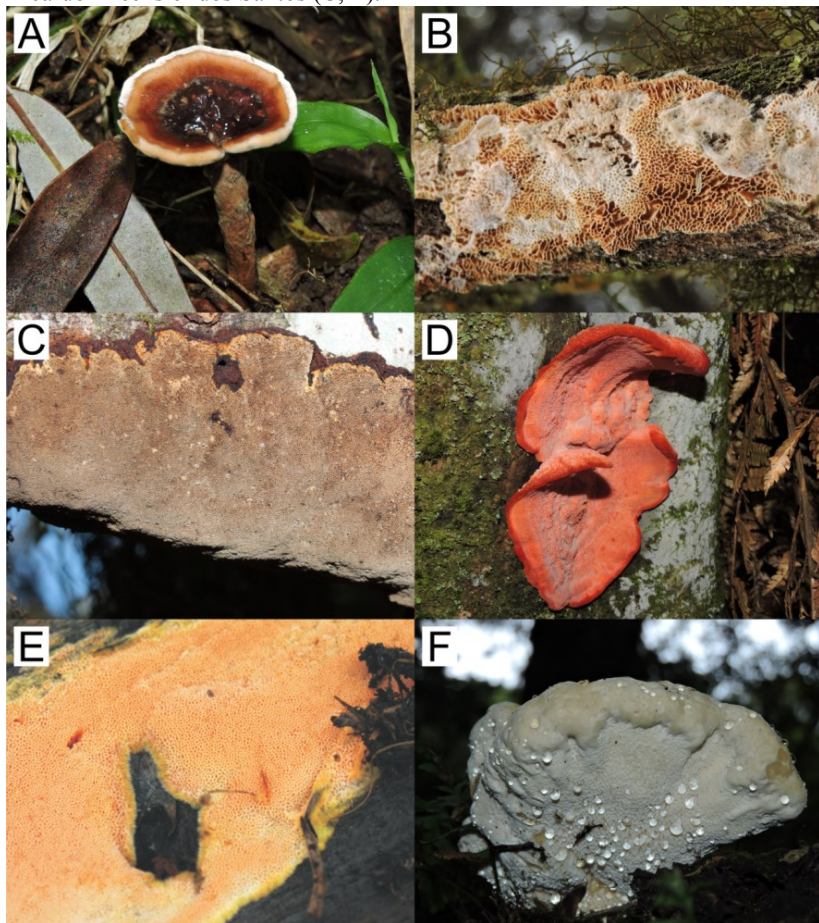
**Comentários:** Os materiais examinados são caracterizados pelos basidiomas anuais, de coloração creme-amarelada a ocrácea, frágeis, com 1–3 poros/mm, sistema hifal monomítico com as hifas do dissepimento incrustadas com pequenos cristais, presença de terminações hifais bulbosas a capitadas e basidiósporos elipsoides com a parede levemente espessada medindo  $(3.5-4-5.5 \times 3-4 \mu\text{m})$ . Apesar dos espécimes do PNSJ não concordarem no número de poros/mm (3–6 vs. 1–3 poros/mm) como descrito por Hallenberg (1983), foi possível verificar a identidade desta espécie através da comparação com sequências dos marcadores ITS e nrLSU disponíveis no Genbank® através do BLAST® (Apêndice A). Como demonstrado por Paulus et al. (2000, como *S. paradoxa*) *X. raduloides* possui uma distribuição intercontinental com intercompatibilidade entre espécimes de diferentes regiões, mas também com uma variação morfológica considerável na forma do himenóforo, tamanho dos esporos, grau de incrustação das hifas e frequência de hifas com o ápice capitado. Os materiais do PNSJ possuem alto grau de incrustação nas hifas da trama e do dissepimento, mas não foi possível observar hifas com o ápice capitado com facilidade em alguns materiais. *Xylodon taiwanianus* (Sheng H. Wu) Hjortstam & Ryvar den é uma espécie semelhante pelos basidiomas ressupinados de coloração creme, sistema hifal monomítico e basidiósporos elipsoides, mas esta espécie possui cystídios cobertos com um material resinoso amarelado e basidiósporos mais estreitos, medindo  $4.5-5.5 \times 2.6-3 \mu\text{m}$  (Yurchenko & Wu 2016). A única sequência de *X. taiwanianus* disponível no banco de dados aponta que filogeneticamente esta espécie é muito próxima de *X. raduloides*, reforçando que a delimitação destes dois táxons deve ser estudada mais a fundo (Apêndice A). *X. paradoxus* (Schrad.) Chevall. é uma espécie frequentemente citada para o Brasil (Westphalen et al. 2013, Motato-Vásquez et al. 2014) e é muito semelhante a *X. raduloides*, que pode ser diferenciada por possuir sistema hifal dimítico e cystidiolos capitados presentes no himênio (Hallenberg 1983, Ryvar den & Gilbertson 1994).

*Sidera* Miettinen & K.H. Larss. é um gênero bastante semelhante por possuir espécies com basidiomas ressupinados, brancos a creme-amarelados, poroides a hidnoides, com sistema hifal monomítico a dimítico com cristais presentes nas hifas e por possuir terminações hifas capitadas. Apesar disso, todas as espécies conhecidas deste gênero produzem cristais em forma de roseta e possuem basidiósporos com

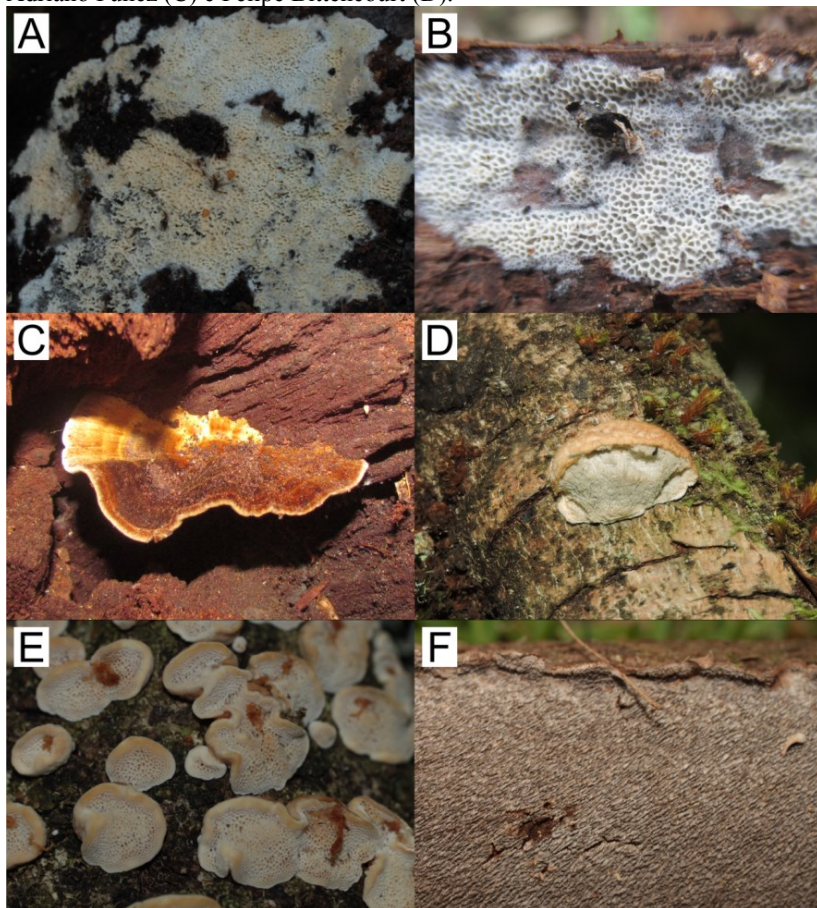


parede fina e levemente a fortemente curvados (Miettinen & Larsson 2011).

**Figura 2.** Espécies estudadas neste trabalho: A: *Amauroderma* aff. *schomburgkii*; B: *Antrodia neotropica*; C: *Arambarria destruens*; D: *Aurantiopileus mayaensis*; E: *Auriporia aurulenta*; F: *Bondarzewia guatecasensis*. Fotografias por Felipe Bittencourt (A, B, D, F) e Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (C, E).



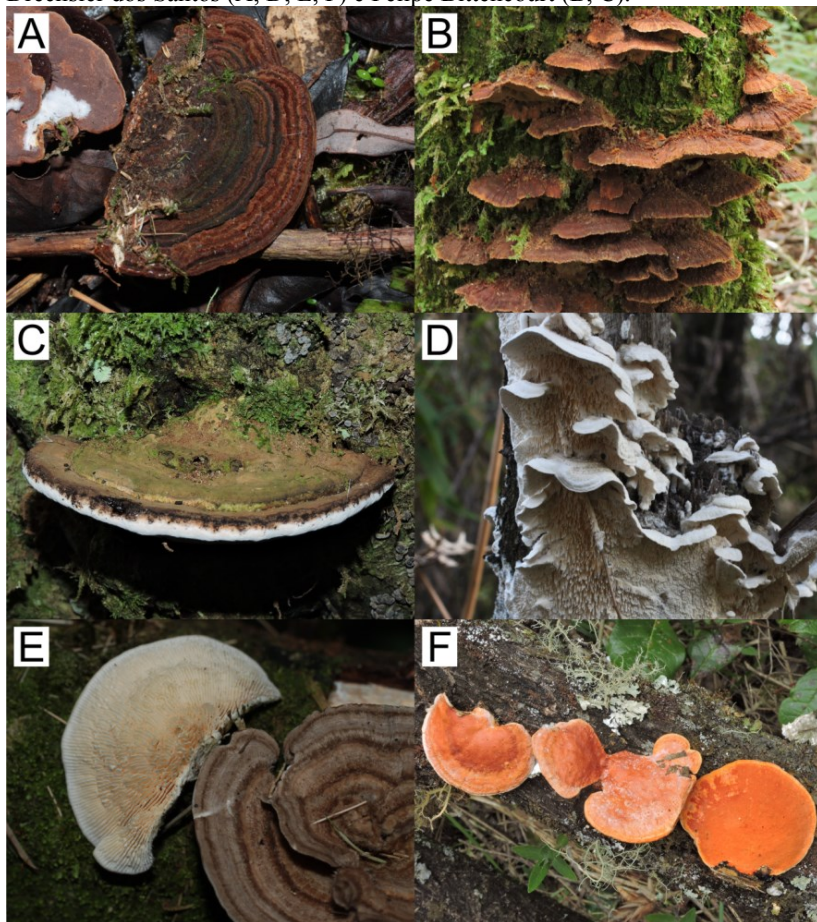
**Figura 3.** Espécies estudadas neste trabalho (continuação): A: *Ceriporia* cf. *alachuana*; B: *Ceriporia reticulata*; C: *Coltricia* aff. *cinnamomea*; D: *Cyanosporus* sp.; E: *Datroniella scutellata*; F: *Dentocorticium portoricense*. Fotografias por Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (A, B, E, F), Luís Adriano Funez (C) e Felipe Bittencourt (D).



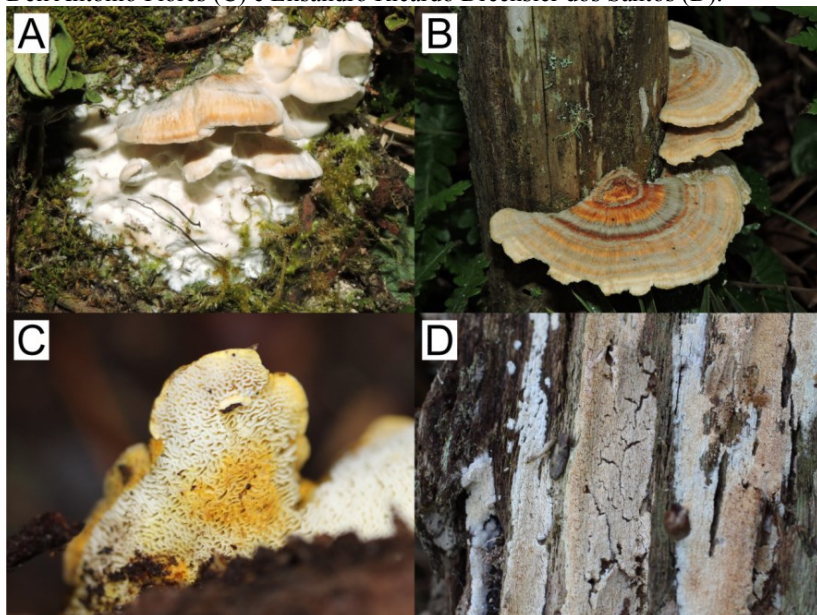
**Figura 4.** Espécies estudadas neste trabalho (continuação): A: *Fomitiporella umbrinella*; B: *Fomitiporia* aff. *apiahyana*; C: *Fomitiporia neotropica*; D: *Fulvifomes* cf. *fastuosus*; E: *Fuscoporia ferrea*; F: *Fuscoporia gilva* s.l. Fotografias por Felipe Bittencourt (A, B, F), Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (C, D) e Diogo Henrique Costa de Rezende (E).



**Figura 5.** Espécies estudadas neste trabalho (continuação): A: *Fuscoporia wahlbergii*; B: *Fuscoporia* sp.; C: *Ganoderma australe*; D: *Irpex lacteus*; E: *Lenzites betulina*; F: *Pycnoporus sanguineus*. Fotografias por Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (A, D, E, F) e Felipe Bittencourt (B, C).



**Figura 6.** Espécies estudadas neste trabalho (continuação): A: *Rigidoporus populinus* s.l.; B: *Trametes versicolor*; C: *Trametopsis luteocontexta*; D: *Xylodon radulooides*. Fotografias por Felipe Bittencourt (A, B), Gustavo Felipe Dell'Antonio Flores (C) e Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos (D).





**CAPÍTULO I – UMA NOVA ESPÉCIE DE *Fuscoporia* MURRILL  
(HYMENOCHAETALES, BASIDIOMYCOTA) NAS  
FLORESTAS NEBULARES DO SUL DO BRASIL**

## Uma nova espécie de *Fuscoporia* Murrill (Hymenochaetales, Basidiomycota) nas Florestas Nebulares do Sul do Brasil

### Resumo

O gênero *Fuscoporia* pertence à família Hymenochaetaceae e é amplamente aceito, com espécies ocorrendo no mundo inteiro. Estudos de espécimes da região Neotropical vêm revelando novidades científicas, entre elas novas combinações e espécies novas, mas ainda existem ecossistemas pouco explorados como as Florestas Nebulares do Sul do Brasil. Durante expedições a campo nas Florestas Nebulares do Parque Nacional de São Joaquim foram encontrados espécimes de *Fuscoporia* com morfologia homogênea e distinta das espécies já descritas para o gênero. Estes materiais foram detalhadamente estudados macro e micromorfológicamente e submetidos a análises filogenéticas a partir dos marcadores moleculares de DNA ribossomal ITS e nrLSU. A partir dos resultados obtidos estes materiais são propostos como uma nova espécie, *Fuscoporia inonotoides* sp. nov., caracterizada principalmente pelos basidiomas com superfície hispida a adpressa com coloração amarelada no início do desenvolvimento, himenóforo irpicoide em basidiomas maduros, sistema hifal monomítico no contexto e dimítico nos tubos, presença de setas himeniais e basidiósporos elipsoides e hialinos. Suas características morfológicas e ecológicas são comparadas com espécies semelhantes do gênero, e uma chave dicotômica de identificação para as espécies de *Fuscoporia* que ocorrem na Região Neotropical é apresentada.

**Palavras-chave:** Complexo de espécies; *Coniferiporia*; filogenia molecular; Floresta Atlântica; Neotrópico; *Phellinidium*; *Phellinus* s.l.; *Pyrrhoderma*; sistemática; taxonomia.

### Introdução

*Fuscoporia* Murrill é um gênero da família Hymenochaetaceae Donk estabelecido no início do século XX, e originalmente compreendia espécies com basidiomas sazonais, ressupinados, com os basidiósporos pequenos, de parede fina, globosos a elipsoides e hialinos (Murrill 1907). Apesar de ter sido tratado como um sinônimo de *Phellinus* Quéél. por autores subsequentes (Lowe 1957, Pegler 1964, Gilbertson & Ryvardeen 1986, 1987, Wright & Blumenfeld 1984, Ryvardeen 2004), a



distinção deste gênero foi sustentada através dos estudos de Fiasson & Niemelä (1984) realizados a partir de dados morfológicos, de cultura, de comportamento nuclear e químicos. Mais tarde, estes resultados foram corroborados pelos estudos filogenéticos moleculares de Niemelä et al. (2001) e Wagner & Fischer (2001, 2002) a partir da região *nuclear large subunit* (nrLSU) do DNA ribossomal.

Atualmente *Fuscoporia* é amplamente aceito e distribuído no mundo inteiro, compreendendo espécies com basidiomas ressupinados a pileados, sazonais ou perenes, sistema hifal monomítico a dimítico com hifas generativas incrustadas no dissepimento e na trama, setas geralmente presentes, basidiósporos alantoides a elipsoides, hialinos, de parede fina, não dextrinoides e não cianófilos (Wagner & Fischer 2001, Groposo et al. 2007, Raymundo et al. 2013a). Apesar de possuir uma identidade morfológica e filogenética razoavelmente bem estabelecida (Wagner & Fischer 2002), o mesmo não se pode afirmar sobre as suas espécies. Vlasák et al. (2012) chama a atenção para grande similaridade entre espécies que ocorrem na América do Norte e que também foram registradas e/ou descritas em outros continentes, dificultando sua determinação. *Fuscoporia gilva* (Schwein.) T. Wagner & M. Fisch., por exemplo, possui distribuição cosmopolita, é uma das espécies mais amostradas do gênero em estudos de levantamento e diversidade e possui uma ampla distribuição e variação morfológica (Groposo et al. 2007, Dai 2010, Raymundo et al. 2013a). O mesmo ocorre com *F. contigua* (Pers.) G. Cunn., que hoje é tratado como um grupo morfológico composto por várias espécies distintas (Chen et al. 2019). Como observado por Insumran et al. (2012), táxons de *Fuscoporia* com morfologias semelhantes podem esconder espécies distinguíveis apenas através de estudos moleculares. Além disso, a descrição de gêneros novos e a aceitação de gêneros antigos filogeneticamente próximos, como *Coniferiporia* L.W. Zhou & Y.C. Dai, *Fulvoderma* L.W. Zhou & Y.C. Dai, *Phellinidium* (Kotl.) Fiasson & Niemelä, *Pyrrhoderma* (Zhou et al. 2016, 2018), unidos à carência de informações de biologia molecular das espécies de *Fuscoporia* torna necessário um estudo filogenético com uma maior representatividade deste gênero para um melhor entendimento de sua delimitação morfológica em relação aos demais gêneros e seu posicionamento em Hymenochaetaceae.

Nos últimos anos, estudos com a família Hymenochaetaceae na região Neotropical revelaram novas espécies de *Fuscoporia*, levantando aspectos interessantes para a distinção das espécies, como hospedeiros,

tipos vegetacionais e dados morfológicos (Baltazar et al. 2009, Raymundo et al. 2013b, Pires et al. 2015). No Brasil, aproximadamente 15 espécies de *Fuscoporia* foram registradas, especialmente na Floresta Atlântica (Baltazar et al. 2009, Pires et al. 2015). Ainda assim algumas regiões e tipos vegetacionais permanecem subamostrados, como é o caso das Florestas Nebulares. Nestes ecossistemas particulares e altamente suscetíveis às ações antrópicas e mudanças climáticas (Hamilton et al. 1995), estudos vêm demonstrando a existência de comunidades de espécies particulares e níveis de endemismo para algumas espécies (Lodge et al. 2008, Gómez-Hernández & Williams-Linera 2011, Gómez-Hernández et al. 2012, Olmo-Ruiz et al. 2017).

Durante expedições de coleta de macrofungos xilófilos conduzidas nas Florestas Nebulares do Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ), Sul do Brasil foram coletados espécimes com morfologia semelhante às espécies do gênero *Fuscoporia*. Dentre estes, alguns apresentam morfologia homogênea e distinta das demais espécies descritas para o gênero, com destaque para presença de um sistema hifal monomítico no contexto e dimítico na trama dos tubos. Nesse contexto, este trabalho tem o objetivo de testar o posicionamento genérico desses espécimes, bem como sua delimitação taxonômica através de análises morfológicas detalhadas e filogenias moleculares baseadas nos marcadores *Internal Transcribed Spacer* (ITS) e nrLSU do DNA ribossomal, bem como aspectos ecológicos.

## **Material e métodos**

### *Área de estudo e análises morfológicas*

A coleta dos basidiomas foi realizada através de busca ativa nos fragmentos de Floresta Nebular presentes dentro e no entorno das parcelas RAPELD do Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio instaladas no PNSJ (mais detalhes em Pezzini et al. 2012) localizadas no Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ), uma Unidade de Conservação Integral localizada no estado de Santa Catarina (Castilho et al. 2014). O Parque possui 49.800 ha e um perfil altitudinal de 400 a 1822 m (Brasil 1961, 2016), e a região onde se encontra o PNSJ é classificada como tendo um clima temperado sem estação seca com verão quente (Cfa) de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (Peel et al. 2007).

Os espécimes encontrados foram fotografados e coletados com o auxílio de canivete, sendo posteriormente levados ao laboratório e

desidratados em secadora de frutas a 40° C para serem incorporados no acervo do Herbário FLOR (Thiers 2019). Adicionalmente, espécimes de *Fuscoporia* encontrados no PNSJ e depositados no acervo do Herbário FLOR foram selecionados e estudados.

Os espécimes foram identificados e estudados através de análises macro e micromorfológicas dos basidiomas e comparação com chaves e descrições em literatura especializada (Teixeira 1995, Ryvarden 2004, Raymundo et al. 2013a). A mensuração das estruturas micromorfológicas foi realizada a partir de fotografias de cortes em reagente de Melzer e floxina 1% com KOH3% no programa ImageJ (*Image Processing ad Analysis in Java*) (Abràmoff et al., 2004). Na apresentação dos tamanhos das estruturas microscópicas, 5% das medidas de cada extremo são apresentadas em parênteses, “Q” representa a razão do comprimento e largura dos basidiósporos, “ $\bar{X}$ ” representa a média do comprimento e largura e “ $\bar{X}_Q$ ” representa a média da razão. Pelo menos 40 basidiósporos e setas himeniais foram medidos de cada espécime fértil estudado.

#### *Obtenção das seqüências de DNA e análises filogenéticas moleculares*

A extração do DNA total dos materiais coletados foi realizada de acordo com o protocolo de Góes-Neto et al. (2005). Para amplificação das regiões ITS e nrLSU (28S) do DNA nuclear foram utilizados os pares de primers específicos para ITS (ITS8F, ITS6R) e nrLSU (LR0R e LR7F) (Amalfi et al., 2010; Amalfi et al., 2012; Decock et al., 2007; Detinger et al., 2010). Os produtos de amplificação foram purificados com Polietilenoglicol (PEG) (Sambrook et al. 1989) e posteriormente enviados para sequenciamento na empresa Myleus Biotechnology. Os cromatogramas gerados foram analisados e curados manualmente no Geneious v.4.8.5 (Drummond et al. 2010). Todas as seqüências obtidas neste trabalho serão depositadas na base de dados do GenBank® (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>).

As análises filogenéticas foram realizadas a partir de matrizes montadas com seqüências das regiões rDNA ITS e nrLSU dos materiais coletados no PNSJ e de outras espécies disponibilizadas no banco de dados GenBank®. As seqüências foram alinhadas utilizando o programa MAFFT v. 7 (Kato & Standley 2013) sob a estratégia selecionada automaticamente pelo algoritmo. Os alinhamentos foram

posteriormente editados manualmente, utilizando o programa MEGA 7 (Kumar et al. 2016).

Para a reconstrução filogenética foram utilizados os métodos de Máxima Verossimilhança (MV) e Inferência Bayesiana (IB), e a matriz foi particionada em ITS1, 5.8S, ITS2 e nrLSU utilizando as informações de primers específicos (Binder & Hibbett 2003). A análise de MV foi realizada com 1.000 pseudoreplicações (bootstrap) utilizando o programa RAxML v.8.1.11 (Stamatakis 2014), disponível na plataforma CIPRES (Miller et al. 2011). A análise primeiro envolveu 100 buscas de MV independentes, cada uma começando a partir de uma árvore de parcimônia, sob o modelo GTRGAMMA, com todos os parâmetros estimados pelo software. Foi fornecida uma matriz alinhada para forçar o software RAxML procurar um modelo de evolução para cada conjunto de dados. A análise de IB foi realizada no programa Mr. Bayes v.3.2.6 (Ronquist et al. 2012), e os modelos evolutivos para IB foram estimados usando o AIC (Akaike Information Criterion), conforme implementado no software jModelTest2 v.1.6 (Darriba et al. 2012, Guindon & Gascuel 2003). Ambos os programas foram utilizados via plataforma CIPRES (Miller et al., 2011). Os modelos que melhor se ajustaram a cada partição foram utilizados nas análises dos dados combinados. A IB foi configurada para duas corridas independentes, cada uma a partir de uma árvore aleatória, com quatro cadeias simultâneas independentes e realizadas 20.000.000 de gerações Monte Carlo, armazenando uma árvore a cada milésima geração. 25% das árvores inicialmente amostradas foram descartadas conforme configuração *burn-in*, verificada pelo critério de convergência (*frequencies of average standard deviation of split* <0.01) no programa Tracer v.1.7 (Rambaut et al. 2018), o restante foi utilizado para reconstruir uma árvore de consenso (50% *majority-rule*) e para estimar a probabilidade posterior (PP) dos ramos. Um ramo foi considerado bem sustentado se possuía valor de *bootstrap* (BS) 75% ou maior e/ou valor de probabilidade posterior 0,95 ou maior.

Após obtenção das topologias finais de IB e MV, suas congruências foram avaliadas visualmente, sendo considerados incongruentes apenas clados bem suportados e com configuração diferente. A topologia apresentada é a de MV e os valores de IB e MV foram anotados.

## Resultados

## *Filogenia molecular*

A partir das sequências obtidas durante esse trabalho e os dados disponíveis no Genbank® foi montada uma matriz de ITS+ nrLSU com 54 espécimes (Tabela 1). Além do gênero *Fuscoporia* foram incluídas sequências de táxons relacionados como *Coniferiporia*, *Fulvoderma*, *Phellinidium* e *Pyrrhoderma* e *Phellinus coronadensis* Rizzo, Gieser & Burds. (Zhou et al. 2016), além de *Hymenochaete peroxydata* (Berk. ex Cooke) Baltazar, Gorjón & Rajchenb., que foi selecionado como grupo externo. A matriz final compreende 1758 caracteres, dos quais 723 são variáveis e 643 são parcimônio-informativos. A partir dos resultados do jModelTest, os seguintes modelos de substituição foram obtidos para cara partição da matriz: TPM2uf+I+G e HKY+I+G para ITS1, K80 para 5.8S, TPM2uf+G para ITS2 e TIM3+I+G, para nrLSU.

A topologia das análises de ML e IB foram congruentes para os ramos bem sustentados, e por isso apenas a árvore de ML é apresentada com os valores de sustentação de ambas as análises. O gênero *Fuscoporia* é recuperado com valores de sustentação elevados (BS=81/PP=1), mas a sua relação com os gêneros *Coniferiporia*, *Fulvoderma*, *Phellinidium*, *Pyrrhoderma* e a espécie *Pl. coronadensis* ainda é inconclusiva pelos baixos valores de sustentação obtidos. No entanto a espécie norte-americana *Pl. coronadensis*, que possui sistema hifal dimítico, é filogeneticamente relacionada com *Fulvoderma* (BS=100/PP=1).

Os materiais de *Fuscoporia* sp., identificados na árvore como *F. inonotoides* sp. nov., formaram uma linhagem com elevados valores de sustentação (BS=99/PP=1), filogeneticamente próxima (BS=81/PP=1) de um clado formado por materiais identificados como *F. gilva* de países da América e da Ásia, chamado “*Fuscoporia gilva* sensu Wagner & Fischer (2002)” por conter um espécime deste estudo (BS=96/PP=1). Dois materiais identificados como *F. gilva* também coletados no PNSJ e sequenciados neste estudo (DS 1833A e DS 2178) se encontram neste clado. Os cladogramas de “*Fuscoporia gilva* sensu Wagner & Fischer” e *F. inonotoides* sp. nov. formam um clado com valores de sustentação máximos junto com com *F. atlantica* Motato-Vásq., R.M. Pires & Gugliotta (BS=100/PP=1) e um clado formado por espécimes orientais identificados como *F. gilva* e um espécime de *F. formosana* (T.T. Chang & W.N. Chou) T. Wagner & M. Fisch., chamado aqui de “*Fuscoporia* clado oriental” (BS=100/PP=1). O material de *F.*

*wahlbergii* encontrado no PNSJ e sequenciado neste estudo se agrupou junto com sequências disponíveis desta espécie (BS=88/PP=0.97), formando um clado com elevados valores de sustentação (BS=100/PP=1) com materiais identificados como *F. callimorpha* (Lév.) Groposo, Log.-Leite & Góes-Neto, *F. montana* Y.C. Dai & Niemelä, *F. rhabarbarina* (Berk.) Groposo, Log.-Leite & Góes-Neto, *F. senex* (Nees & Mont.) Ghob.-Nejh. e *F. torulosa* (Pers.) T. Wagner & M. Fisch.

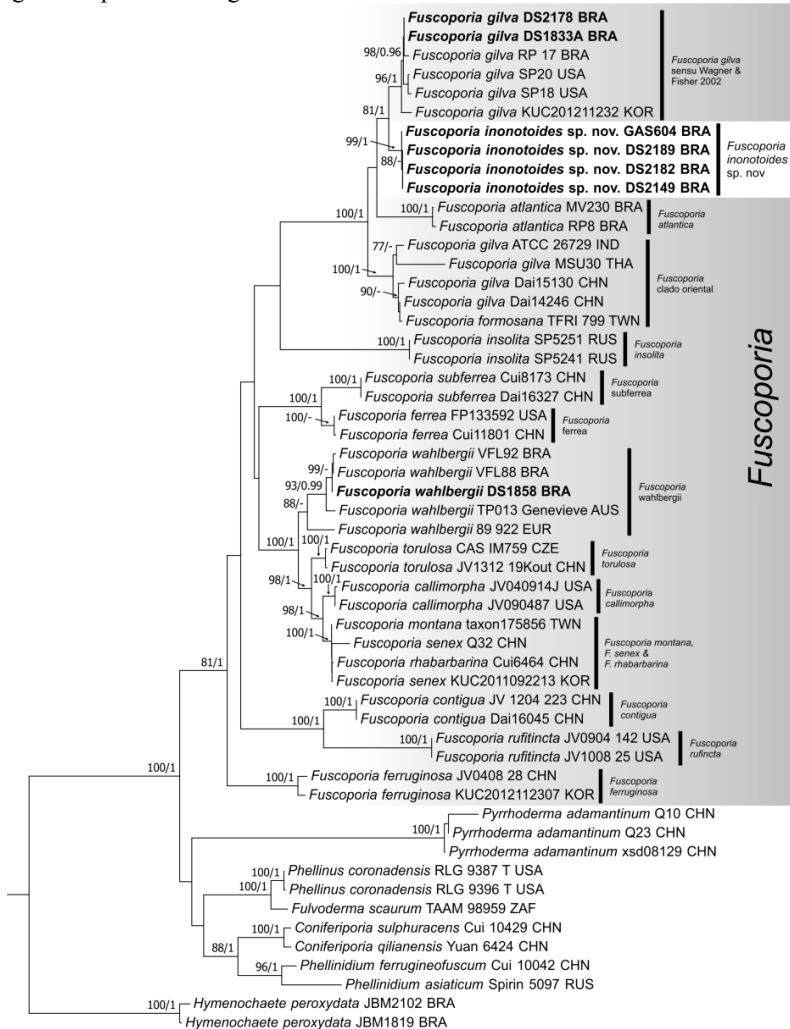
Com base nas características morfológicas distintas dos materiais de *Fuscoporia* sp. encontrados no PNSJ, discutidos adiante, e no fato de constituírem uma linhagem independente com elevados valores de suporte, uma nova espécie para o gênero é proposta a seguir.

**Tabela 2.** Lista dos *vouchers* ou culturas com seus respectivos países de origem e números de acesso do GenBank® das sequências de ITS e nrLSU utilizadas nas análises filogenéticas. “\*” representa sequências obtidas neste estudo a serem depositadas no Genbank®; “†” sequências obtidas em estudos prévios que ainda não possuem códigos no Genbank®.

Espécie	Voucher ou cultura	País de origem	Código Genbank®	
			ITS	nrLSU
<i>Coniferiporia qilianensis</i>	Yuan_6424	China	KR350561	KJ635808
<i>C. sulphuracens</i>	Cui_10429	China	KR350565	KR350555
<i>Fuscoporia atlantica</i>	MV230	Brasil	KP058515	KP058517
<i>F. atlantica</i>	RP8	Brasil	KP058514	KP058516
<i>F. callimorpha</i>	JV040914J	Estados Unidos	JF692193	-
<i>F. callimorpha</i>	JV090487	Estados Unidos	JF692191	-
<i>F. contigua</i>	Dai16045	China	KX961105	KY189105
<i>F. contigua</i>	JV_1204_223	China	KX961104	KY189104
<i>F. ferrea</i>	Cui11801	China	KX961101	KY189101
<i>F. ferrea</i>	FP133592	Estados Unidos	KU139189	KU139259
<i>F. ferruginosa</i>	JV0408_28	China	KX961103	KY189103
<i>F. ferruginosa</i>	KUC20121123-07	Coréia do Sul	KJ668545	KJ668398
<i>F. formosana</i>	TFRI_799	Taiwan	-	AY059034
<i>F. gilva</i>	ATCC_26729	Índia	AF250932	AF458457
<i>F. gilva</i>	Dai14246	China	KX961108	KY189109
<i>F. gilva</i>	Dai15130	China	KX961109	KY189108
<i>F. gilva</i>	DS1833A	Brasil	*	*
<i>F. gilva</i>	DS2178	Brasil	*	*
<i>F. gilva</i>	KUC2012112327	Coréia do Sul	KJ668544	KJ668397
<i>F. gilva</i>	MSU30	Tailândia	JF461328	
<i>F. gilva</i>	RP_17	Brasil	KP859295	KP859305
<i>F. gilva</i>	SP18	Estados Unidos	AM269795	AM269858
<i>F. gilva</i>	SP20	Estados Unidos	AM269796	AM269859

Espécie	Voucher ou cultura	País de origem	Código Genbank®	
			ITS	nrLSU
<i>F. inonotoides</i>	DS2149	Brasil	*	-
<i>F. inonotoides</i>	DS2182	Brasil	*	*
<i>F. inonotoides</i>	DS2189	Brasil	*	*
<i>F. inonotoides</i>	GAS604	Brasil	*	-
<i>F. insolita</i>	SP5241	Rússia	KJ677114	-
<i>F. insolita</i>	SP5251	Rússia	KJ677113	-
<i>F. montana</i>	taxon175856	Taiwan	JX484015	JX484007
<i>F. rhabarbarina</i>	Cui6464	China	JQ780413	-
<i>F. rufitincta</i>	JV0904_142	Estados Unidos	KJ940030	KX058574
<i>F. rufitincta</i>	JV1008_25	Estados Unidos	KJ940029	KX058575
<i>F. senex</i>	KUC2011092213	Coréia do Sul	JX463658	JX463652
<i>F. senex</i>	Q32	China	KC414230	-
<i>F. subferrea</i>	Cui8173	China	KX961099	KY189111
<i>F. subferrea</i>	Dai16327	China	KX961098	KY053473
<i>F. torulosa</i>	CAS_IM759	República Checa	AM269803	AM269865
<i>F. torulosa</i>	JV1312_19Kout	China	KX961107	KY189107
<i>F. wahlbergii</i>	89_922		-	AF311045
<i>F. wahlbergii</i>	DS1858	Brasil	*	-
<i>F. wahlbergii</i>	TP013_Genevieve	Austrália	†	-
<i>F. wahlbergii</i>	VFL88	Brasil	†	†
<i>F. wahlbergii</i>	VFL92	Brasil	-	†
<i>Fulvoderma scaurum</i>	TAA_98959	África do Sul	AM412240	AM412240
<i>Hymenochaete peroxydata</i>	JBM1819	Brasil	KF371644	KF371647
<i>H. peroxydata</i>	JBM2102	Brasil	KF371646	KF371649
<i>Phellinidium asiaticum</i>	Spirin 5097	Rússia	KR350572	KC859424
<i>Pd. ferrugineofuscum</i>	Cui_10042	China	KR350573	KR350559
<i>Phellinus coronadensis</i>	RLG_9387_T	Estados Unidos	JX110073	JX110117
<i>Pl. coronadensis</i>	RLG_9396_T	<i>Fulvoderma</i>	JX110074	JX110118
<i>Pyrrhoderma adamantinum</i>	Q23	China	KC414229	-
<i>Py. adamantinum</i>	Q10	China	KC414264	-
<i>Py adamantinum</i>	xsd08129	China	FJ481040	-

**Figura 1.** Reconstrução filogenética do gênero *Fuscoporia* e gêneros próximos inferida a partir dos marcadores moleculares ITS e nrLSU. A topologia apresentada é da análise de máxima verossimilhança. Apenas os valores de sustentação iguais ou maiores que 75 para *bootstrap* e 0.95 para probabilidade posterior são exibidos, acima dos ramos, nesta ordem. As sequências obtidas neste estudo estão em negrito e o táxon *Hymenochaete peroxydata* (Berk. ex Cooke) Baltazar, Gorjón & Rajchenb. foi selecionado como grupo externo. As siglas dos países de origem estão de acordo com a ISO 3166-1.





*Taxonomia*

***Fuscoporia inonotoides*** Bittencourt & Drechsler-Santos *ad int.* sp. nov.  
(Figuras 2 e 3)

**Holótipo:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, Parcela PPBio TN3500, em galho no chão, 15.III.2018, E.R. Drechsler-Santos 2189.

**Etimologia:** Do gênero *Inonotus* P. Karst., que em latim (-ino, “fibroso”; otus, “orelha”) significa “orelha fibrosa”, e o sufixo em latim -oides, que significa “semelhante” ou “com forma de”, em referência ao aspecto macromorfológico do basidioma, que lembra uma espécie de *Inonotus*.

**Descrição:** *Basidiomas* sazonais, pileados a efuso-reflexos, agrupados, ocasionalmente imbricados, píleo semicircular a dimidiado, maleável, 13–44 mm compr., 12–60 mm larg., até 9.5 mm esp.; *superfície do píleo* hispida a formentemente adpressa, especialmente em basidiomas em desenvolvimento, marrom amarelada a marrom ferrugosa, margem mais clara; *contexto* uniforme, compacto, de aspecto fibroso, amarelo dourado em basidiomas jovens, marrom amarelado em basidiomas mais velhos, 1–5 mm; *tubos* formados por apenas uma camada, frágeis e quebradiços, coloração similar à do contexto, 1–6 mm; *margem* estéril, mais clara em basidiomas em desenvolvimento, com até 1 mm; *himenóforo* poroide a irpicoide, amarelo em basidiomas jovens, tornando-se marrom acinzentado em basidiomas maduros, poros circulares a angulares, 4–8(–9) poros por mm, (56–)79–346(–459)  $\mu\text{m}$ , dissepimento fino, inteiro em basidiomas jovens, muito lacerado em basidiomas mais velhos, (12–)20–97(–180)  $\mu\text{m}$ .

*Sistema hifal* dimítico na trama dos tubos, monomítico no contexto, septos simples; *hifas generativas* na trama de parede delgada a espessa, lúmen amplo, regularmente ramificadas, hialinas a douradas, (1.2–)1.7–3.3(–4.1)  $\mu\text{m}$  diam., lúmen (0.8–)1.1–2.2(–2.9)  $\mu\text{m}$ ; no contexto de parede delgada a espessa, lúmen amplo, as de menor diâmetro regularmente ramificadas, as de maior diâmetro esparsamente ramificadas, às vezes com segmentos com a parede muito espessada (até 2.5  $\mu\text{m}$ ) lembrando hifas esqueléticas, mas com septação frequente e de crescimento ilimitado, hialinas a douradas, também às vezes com um

conteúdo dourado, granuloso e refringente, (1.8–)2.7–6.6(–8.9)  $\mu\text{m}$  diam., lúmen (0.9–)1.6–5.1(–8)  $\mu\text{m}$ ; *hifas esqueléticas* na trama marrom amareladas, não ou raramente ramificadas, ramificações curtas, abortadas ou muito raramente dando origem a hifas generativas, paralelas, (144–)287.5–1191(–1432.5)  $\mu\text{m}$  compr., (1.9–)2.5–4.8(–5.8)  $\mu\text{m}$  diam., lúmen (0.6–)0.7–1.6(–1.9)  $\mu\text{m}$ . *Himênio* com hifas generativas variavelmente incrustadas se projetando do himênio; *setas himeniais* subuladas, de ápice reto, frequentemente com duas hifas na base, às vezes três, (15.1–)18.5–32.6(–37)  $\times$  (4–)4.5–8(–9)  $\mu\text{m}$ ; *basídios* clavados ou em forma de barril, (6–)7–14(–15)  $\times$  (3–)3.5–5  $\mu\text{m}$ ; *cistidiolos* lageniformes, ventricoso-rostrados ou ampuliformes, frequentemente com ápice filiforme de até 33  $\mu\text{m}$ , 7–27.4(–70)  $\times$  (1.5–)2.9–5  $\mu\text{m}$ ; *basidiósporos* amplamente a estreitamente elipsoides, parede delgada, hialinos, IKI-, (2.6–)3.2–4.6(–5.4)  $\times$  (1.9–)2.3–3(–3.3)  $\mu\text{m}$ ,  $Q = 1.2\text{--}1.9$ ,  $\bar{X} = 3.9 \times 2.6 \mu\text{m}$ ,  $\bar{X}_Q = 1.5$ .

**Distribuição:** Até o momento conhecida apenas para as Florestas Nebulares da Serra Catarinense. **Habitat:** Encontrada crescendo em troncos e galhos mortos de angiospermas, bem como árvores vivas (*Myrceogenia* sp.).

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, Parcela PPBio TN3500, Floresta Nebular, 28°09'18.1"S 49°38'24.1"W, 1.500 m, tronco morto de pé, 27.XI.2018, F. Bittencourt 1193; *ibid.*, tronco morto de pé, 21.VI.2014, G. Alves-Silva 604; *ibid.*, 27.XI.2017, E.R. Drechsler-Santos 2149; *ibid.*, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, Parcela PPBio TN3500, Floresta Nebular, em madeira no solo, L.A. Funez 7749; *ibid.*, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, Parcela PPBio TN3500, Floresta Nebular, em madeira no solo, 29.VIII.2018, L.A. Funez 7750; *ibid.*, próximo da Parcela PPBio TS3500, Floresta Nebular, 28°09'43"S 49°38'14"W, em tronco morto, 28.XI.2018, F. Bittencourt 1217; *ibid.*, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, Parcela PPBio TN3500, Floresta Nebular, em *Myrceogenia* sp., 28.XI.2018, D.K. Souza-Guimarães 120.

**Materiais adicionais examinados:** *Fuscoporia gilva*. BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, módulo 1 RAPELD, Parcela TN1500, em ramo morto de *Baccharis* sp. vivo, 12.X.2016, E.R. Drechsler-Santos 1833A; *ibid.*, Parcela TN3500,

28°09'18.1"S 49°38'24.1"W, 1.500 m, 14.III.2018, E.R. Drechsler-Santos 2178.

**Notas:** *Fuscoporia inonotoides* sp. nov. chama atenção pela coloração amarelada dos basidiomas jovens, superfície hispida a adpressa do píleo, características que não são comuns nas espécies que ocorrem no Brasil. Outras características importantes são os basidiomas pileados, solitários a imbricados, frágeis, com a superfície do píleo tomentosa a hispida, camada de tubos frágil e quebradiça com 4–8(–9) poros por mm e dissepimento lacerado em basidiomas mais velhos, tornando o himenóforo irpicoide. Micromorfológicamente se distingue por possuir contexto com o sistema hifal monomítico, setas himeniais subuladas de ápice reto e basidiósporos elipsoides medindo  $(2.6\text{--})3.2\text{--}4.6(\text{--}5.4) \times (1.9\text{--})2.3\text{--}3(\text{--}3.3) \mu\text{m}$ .

As características macro e micromorfológicas de *F. inonotoides* sp. nov. a relaciona com um grupo de espécies muito semelhantes de *Fuscoporia* formado por *F. callimorpha*, *F. flavomarginata*, *F. gilva* e *F. rhabarbarina*, todas com ocorrência registrada em território brasileiro (Groposo et al. 2007). Todas estas espécies possuem basidiomas pileados, presença de setas himeniais de ápice reto, sistema hifal dimítico em todo o basidioma com hifas esqueléticas dominantes e basidiósporos elipsoides de tamanho similar, sendo as características macromorfológicas mais importantes para sua distinção. Com exceção de *F. gilva*, todas elas possuem a superfície do píleo glabra. *Fuscoporia callimorpha* se distingue por possuir poros menores [6–7(–10)], coloração do contexto marrom e basidiósporos levemente menores [(3.2–)3.6–3.9(–4.3)  $\mu\text{m}$ ] (Loguercio-Leite & Wright 1995, Groposo et al. 2007). *Fuscoporia flavomarginata* difere por possuir basidiomas perenes com camadas de tubos distintas e basidiósporos hialinos a coloridos (Groposo et al. 2007). *Fuscoporia rhabarbarina* difere por possuir contexto amarelo e setas himeniais ventricosas.

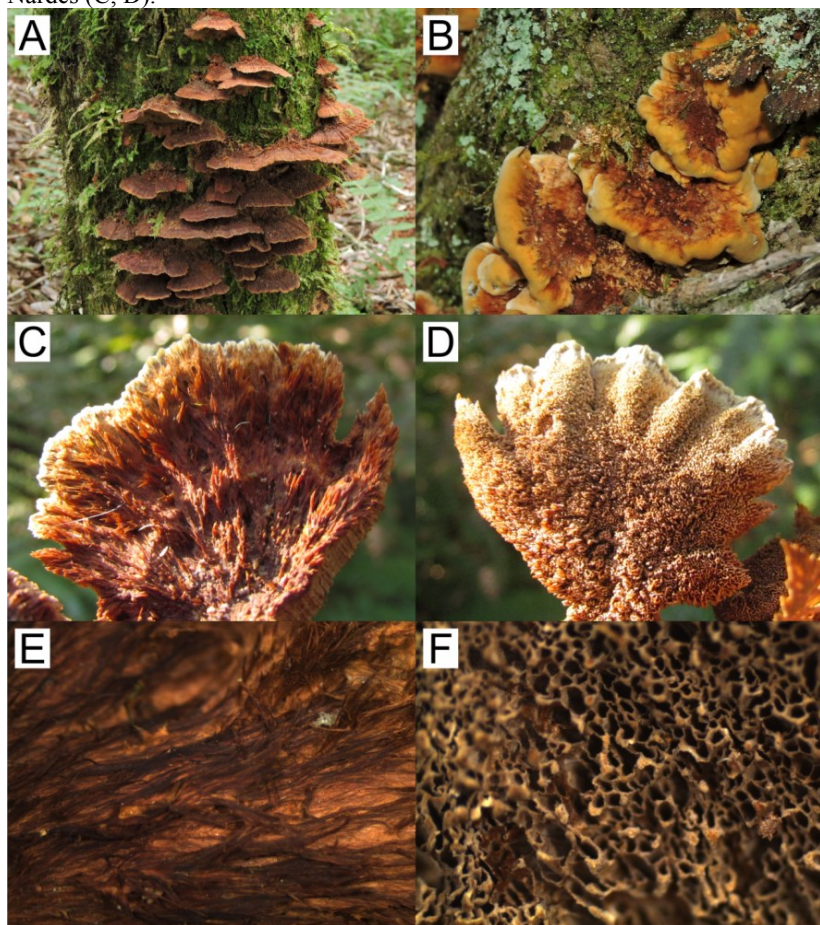
Neste grupo de espécimes semelhantes, *F. gilva* é a mais problemática pela sua grande frequência, ampla distribuição no mundo, alta variabilidade morfológica (Ryvarden 2004, Campos-Santana et al. 2015) e por representar linhagens filogenéticas independentes, como mostrado na árvore filogenética (Figura 1). No entanto *F. inonotoides* sp. nov. difere de *F. gilva* por possuir basidiomas com a superfície hispida (vs. glabra, velutinosa ou escruposa), himenóforo e contexto

amarelos em basidiomas jovens (vs. marrons) e poros com o dissepimento lacerado com a maturação dos basidiomas, tornando o himenóforo irpicoide. Outra característica importante é que as setas himeniais são mais comumente 3-radicadas em *F. inonotoides* sp. nov. do que em *F. gilva*, como observado nos materiais coletados na mesma Unidade de Conservação. Além disso, nenhuma destas espécies possui o sistema hifal monomítico no contexto.

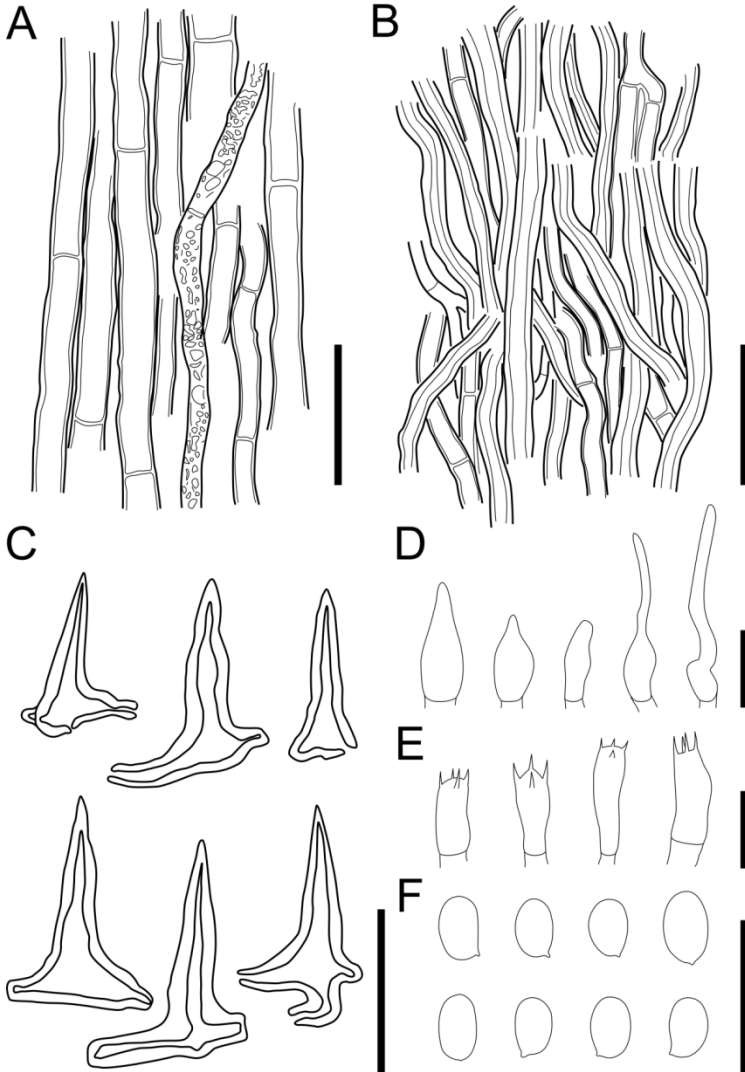
*Fuscoporia formosana* é, até então, a única espécie conhecida do gênero com sistema hifal inteiramente monomítico. Esta espécie é nativa da Ásia e foi descrita como pertencente ao gênero *Inonotus*, sendo caracterizada também por possuir basidiomas pileados com o himenóforo amarelado no início do desenvolvimento, superfície do píleo tomentosa a hispida, presença de apenas setas himeniais com o ápice reto e basidiósporos elipsoides, hialinos de parede fina (Chang & Chou 1998, Tsujiyama 2011). Apesar da semelhança, esta espécie difere de *F. inonotoides* sp. nov. por possuir himenóforo escurecendo ao toque, poros maiores [3–5 vs. , 4–8(–9)], dissepimento não lacerado na maturidade, sistema hifal monomítico na trama dos tubos e basidiósporos levemente menores.

Outros gêneros possuem sistema hifal monodimítico, como *Fulvifomes* Murrill, *Phellinotus* Drechsler-Santos, Robledo & Rajchenb. e *Phylloporia* Murrill, que pertencem ao clado phellinotus (Drechsler-Santos et al. 2016) e *Sanghuangporus* Sheng H. Wu, L.W. Zhou & Y.C. Dai e *Tropicoporus* L.W. Zhou, Y.C. Dai & Sheng H. Wu, relacionados a *Inonotus* (Zhou et al. 2015). Contudo, todos estes gêneros possuem distinções morfológicas importantes, como ausência de setas nos gêneros do clado phellinotus e basidiósporos coloridos e de parede espessa em todos eles, além de não serem proximamente relacionados a *Fuscoporia*.

**Figura 2.** Basidiomas *in situ* de *Fuscoporia inonotoides* sp. nov. A. Habitat; B. Basidiomas jovens; C. Superfície hispida do pileo; D. Himenóforo; E. Detalhe dos feixes de hifas na superfície do pileo; F. Detalhe do himenóforo com dissepimentos lacerados. Fotografias por Felipe Bittencourt (A, B) e Wesley R. Nardes (C, D).



**Figura 3.** Estruturas microscópicas de *Fuscoporia inotoides* sp. nov. A. Contexto, composto por hifas generativas, algumas com conteúdo refringente; B. Trama dos tubos, composta majoritariamente por hifas esqueléticas; C. Setas himenais; D. Variação morfológica dos cistidiolos; E. Basídios; F. Basidiósporos. Escalas: A, B, C = 20  $\mu$ m; D, E, F = 10  $\mu$ m. Ilustrações por Felipe Bittencourt.



## Discussão

Desde os estudos filogenéticos de Wagner e Fischer (2002) *Fuscoporia* se tornou um gênero amplamente aceito, mas seu relacionamento com os gêneros próximos de sistema hifal monomítico, como *Coniferiporia*, *Fulvoderma*, *Phellinidium* e *Pyrrhoderma*, ainda é incerto (Chen et al. 2019). Nos últimos anos a presença de múltiplos tipos hifais no mesmo basidioma (chamado sistema hifal monodimítico ou intermediário) vem sendo observada em outros gêneros em Hymenochaetaceae (Hattori et al. 2014, Zhou et al. 2015, Drechsler-Santos et al. 2016). Apesar de Wagner & Fischer (2002) tratarem *Fuscoporia* como um gênero monomítico a dimítico, um sistema hifal monodimítico (ou intermediário) não havia sido reportado anteriormente para nenhuma espécie. A partir descrição de *F. inonotoides* o gênero *Fuscoporia* também passa a apresentar essa característica. A continuidade da observação detalhada do sistema hifal e do formato das hifas esqueléticas como um importante estado de caractere taxonômico pode auxiliar na delimitação de táxons com problemas históricos de delimitação morfológica, inclusive dentro do gênero *Fuscoporia*.

Como evidenciado pelas análises filogenéticas, *F. inonotoides* é proximamente relacionada com *F. atlantica*, *F. formosana* e *F. gilva* sensu Wagner & Fischer (2002). Estes três táxons compartilham a presença de setas himeniais, os basidiósporos pequenos e elipsoides. Apesar disso, outras espécies morfológicamente semelhantes, como *F. callimorpha*, *F. flavomarginata* e *F. rhabarbarina*, não são proximamente relacionadas, indicando que não há correspondência morfológica para estas características entre os cladogramas infragênicos de *Fuscoporia* e que estes caracteres devem ter aparecido e desaparecido várias vezes na história evolutiva do gênero.

Além da nova espécie, das 15 espécies de *Fuscoporia* que ocorrem no Sul do Brasil (Baltazar et al. 2009, Meijer 2006, Groposo et al. 2007, Campos-Santana et al. 2015), foram encontradas no PNSJ *F. ferrea* (Pers.) G. Cunn., *F. gilva* e *F. wahlbergii* (Fr.) T. Wagner & M. Fisch. Em relação aos materiais identificados como *F. gilva* e *F. wahlbergii* coletados no PNSJ, estes materiais fazem correspondência filogenética com as sequências disponíveis destas espécies.

As sequências disponíveis e obtidas de *F. gilva* mostram que existem pelo menos duas linhagens independentes com morfologia correspondente a este táxon. O clado nomeado *F. gilva* sensu Wagner &

Fischer (2002) inclui materiais estudados por estes autores e também outros dois espécimes de *F. gilva* encontrados no PNSJ, e nas análises filogenéticas aparece como irmão do clado de *F. inonotoides* sp. nov. Outro clado, chamado aqui de *Fuscoporia* clado oriental, inclui uma sequência identificada como *F. formosana*, que difere de *F. gilva* principalmente por possuir sistema hifal monomítico. *Fuscoporia formosana* ainda é uma espécie pouco conhecida e citada na literatura (Chang & Chou 1998, Tsujiyama 2011). Um estudo morfológico comparativo detalhado entre os materiais de diferentes linhagens de *F. gilva* se faz necessário para resolver este táxon.

A descoberta desta nova espécie, desconhecida até o momento mesmo com vários estudos realizados com espécies de fungos poliporoides e/ou da família Hymenochaetaceae no sul do Brasil nos últimos anos (Loguercio-Leite & Wright 1995, Meijer 2006, Groposo et al. 2007, Baltazar et al. 2009, Borba-Silva et al. 2013, Campos-Santana et al. 2015), reforça o fato de existirem espécies de fungos com distribuição restrita, influenciadas pelas diferentes fitofisionomias da Floresta Atlântica, e a importância da continuidade da preservação e do estudo destes ecossistemas.

### **Chave dicotômica para as espécies de *Fuscoporia* Murrill que ocorrem na Região Neotropical:**

1. Setas tramais presentes.....2
- 1'. Setas tramais ausentes.....6
2. Himenóforo com 1–3 poros por mm..... grupo *F. contigua*
- 2'. Himenóforo com 5 poros por mm ou mais .....3
3. Basidiósporos globosos a subglobosos, medindo até 4.5  $\mu\text{m}$ .....4
- 3'. Basidiósporos elipsoides a cilíndricos, medindo até 7  $\mu\text{m}$  .....5
4. Himenóforo com 7–9 poros por mm, setas himeniais medindo 24–36  $\mu\text{m}$ .....*F. nicaraguensis*
- 4'. Himenóforo com 4–5 poros por mm, setas himeniais medindo 48–52  $\mu\text{m}$ .....*F. xerophila*
5. Himenóforo com poros regulares, redondos a angulares, basidiósporos cilíndricos a levemente alantoides medindo 7–8  $\times$  1.6–2  $\mu\text{m}$ .....*F. contiguiformis*
- 5'. Himenóforo com poros angulares a sinuosos com algumas porções labirintiformes, basidiósporos elipsoides a cilíndricos medindo 4–5  $\times$  2–2.5  $\mu\text{m}$ ..... *F. palmicola*
6. Basidiomas ressupinados ou com pequenas porções reflexas.....7



- 6°. Basidiomas efuso-reflexos a pileados ..... 9
7. Basidiósporos subglobosos a elipsoides, com até 4  $\mu\text{m}$  ..... *F. chrysea*
- 7°. Basidiósporos estreitamente elipsoides a cilíndricos com 4–8  $\mu\text{m}$  .... 8
8. Camadas de tubos distintamente estratificadas, basidiósporos com 5–8  $\mu\text{m}$  de comprimento ..... *F. ferrea*
- 8°. Camadas de tubos indistintas, basidiósporos com 4–6  $\mu\text{m}$  de comprimento ..... *F. punctatiformis*
9. Setas himeniais com o ápice uncinado (em forma de gancho) e/ou com pequenos espinhos/ramificações ..... 10
- 9°. Setas himeniais com o ápice reto e simples, muito raramente curvado ou ramificado ..... 12
10. Setas himeniais com pequenos espinhos/ramificações no ápice, nunca uncinados ..... *F. bifurcata*
- 10°. Setas himeniais com o ápice uncinado, raramente ramificados ou com pequenos espinhos/ramificações no ápice ..... 11
11. Píleo maleável, glabro a tomentoso, desenvolvendo uma crosta negra na superfície do píleo ..... *F. atlantica*
- 11°. Píleo rígido, sempre glabro, nunca desenvolvendo uma crosta ..... *F. wahlbergii*
12. Píleo com superfície tomentosa, velutinosa a hispida ..... 13
- 12°. Píleo com superfície completamente glabra ..... 17
13. Superfície do píleo hirsuta composta por “pelos” espessos, himenóforo com dissepimento lacerado na maturidade, sistema hifal monomítico no contexto ..... *F. inotooides sp. nov.*
- 13°. Superfície do píleo velutinosa, himenóforo com dissepimento inteiro, sistema hifal dimítico no contexto ..... 14
14. Basidiósporos cilíndricos a alantoides ..... *F. viticola*
- 14°. Basidiósporos elipsoides ..... 15
15. Basidiomas tríquetos a ungulados, setas himeniais ventricosas com até 16  $\mu\text{m}$  de largura ..... *F. mesophila*
- 15°. Basidiomas aplanados, setas himeniais subuladas a ventricosas, raramente com mais de 10  $\mu\text{m}$  de largura ..... 16
16. Basidiomas sazonais ou bisazonais, himenóforo com 6–8 poros/mm. .... *F. gilva*
- 16°. Basidiomas perenes, himenóforo com 7–11 poros/mm ..... *F. senex*
17. Crosta ou cutícula presente na superfície do píleo ..... *F. flavomarginata*
- 17°. Crosta ou cutícula austente na superfície do píleo ..... 18
18. Camada de tubos distintamente estratificada, contexto amarelo .....

.....	<i>F. rhabarbarina</i>
18'. Camada de tubos não distintamente estratificada, contexto marrom..	19
.....	
19. Setas himeniais subuladas a ventricosas, basidiósporos medindo 3.6–4.8 × 2–3 μm.....	
.....	<i>F. callimorpha</i>
19'. Setas himeniais ventricosas a subuladas, basidiósporos medindo 4–5 × 2.5–3 μm.....	<i>F. gilva</i>

## Referências

- Abràmoff, M.D., Magalhães, P.J. & Ram, S.J. (2004) Image processing with ImageJ. *Biophotonics International* 11(7), 36-42.
- Amalfi, M. Yombiyeni, P. & Decock, C. (2010) *Fomitiporia* in sub-Saharan Africa: morphology and multigene phylogenetic analysis support three new species from the Guineo-Congolian rainforest. *Mycologia* 102 (6), 1303-1317.
- Amalfi, M., Raymundo, T., Valenzuela, R. & Decock, C. (2012) *Fomitiporia cupressicola* sp. nov., a parasite on *Cupressus arizonica*, and additional unnamed clades in the southern USA and northern Mexico, determined by multilocus phylogenetic analyses. *Mycologia* 104 (4), 880-893.
- Baltazar, J. M., Trierveiler-Pereira, L., Loguercio-Leite, C. & Ryvardeen, L. (2009) Santa Catarina Island mangroves 3: a new species of *Fuscoporia*. *Mycologia*, 101(6), 859-863.
- Binder, M. & Hibbett, D. (2003) Oligonucleotides. AFTOL Project. Disponível em: [http://www.clarku.edu/faculty/dhibbett/Protocols\\_Folder/Primers/Primers.pdf](http://www.clarku.edu/faculty/dhibbett/Protocols_Folder/Primers/Primers.pdf)
- Boldrini, I.I. (2009) Série Biodiversidade 30 - Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias. MMA - Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 236 pp.
- Bond-Buckup, G., Ludwig, B., Claudia, D. (2008) Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra. Libretos, Porto Alegre, 195 pp.

- Borba-Silva, M.A., Ferreira-Lopes, V. & Drechsler-Santos, E.R. (2013) New records of *Flaviporus hydrophilus* and *Phellinus portoricensis* (Fungi: Polypores). Check List, 9(4), 815-817.
- Brasil. (1961) Decreto n. 50.922, de julho de 1961. Cria o Parque Nacional de São Joaquim (P.N.S.J.), no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República.
- Brasil. (1986) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento de Recursos Naturais 33, Folha SH 22, Porto Alegre e parte das folhas SH 21 e SI 22 Lagoa Mirim. Capítulo 2. IBGE, Rio de Janeiro, 796 pp.
- Brasil. (2016) Lei n. 13.273, de 15 de abril de 2016. Altera os limites do Parque Nacional de São Joaquim, no Estado de Santa Catarina. Brasília: Presidência da República.
- Campos-Santana, M.D., Robledo, G., Decock, C. & Silveira, R.M.B.D. (2015) Diversity of the poroid Hymenochaetaceae (Basidiomycota) from the Atlantic Forest and Pampa in Southern Brazil. Cryptogamie, Mycologie 36(1), 43-78.
- Castilho, P.V., Omena, M.T.R.N. & Taniwaki, M.H. (Eds.). (2014) Parque Nacional de São Joaquim: Portal do conhecimento. Santarém, São Paulo, 234 pp.
- Chang, T.T. & Chou, W.N. (1998) Two new species of *Inonotus* from Taiwan. Mycological Research 102(7), 788-790.
- Chen, Q., Wu, F., Ji, X.H., Si, J., Zhou, L.W., Tian, X.M., Vlasák, J. & Dai, Y.C. (2019) Phylogeny of the genus *Fuscoporia* and taxonomic assessment of the *F. contigua* group. Mycologia, 1-22.
- Darriba, D., Taboada, G.L., Doallo, R. & Posada, D. (2012) jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. Nature Methods 9(8), 772.
- Decock, C., Figueroa, S.H., Robledo, G. & Castillo, G. (2007) *Fomitiporia punctata* (Basidiomycota, Hymenochaetales) and its presumed taxonomic synonyms in America: taxonomy and

phylogeny of some species from tropical/subtropical areas. *Mycologia* 99(5), 733-752.

- Dentinger, B.T.M., Margaritescu, S. & Moncalvo, J.M. (2010) Rapid and reliable high-throughput methods of DNA extraction for use in barcoding and molecular systematics of mushrooms. *Molecular Ecology Resources* 10, 628-633
- Drechsler-Santos, E.R., Robledo, G.L., Lima-Junior, N.C., Malosso, E., Reck, M.A., Gibertoni, T.B., Cavalcanti, M.A.Q. & Rajchenberg, M. (2016) *Phellinotus*, a new neotropical genus in the Hymenochaetaceae (Basidiomycota, Hymenochaetales). *Phytotaxa* 261(3), 218-239.
- Drummond, A.J., Ashton, B., Buxton, S., Cheung, M., Cooper, A., Heled, J., Kearse, M., Moir, R., Stones-Havas, S., Sturrock, S., Thierer, T. & Wilson, A. (2010) Geneious v.4.8.5, desenvolvido pela Biomatters. Disponível em <http://www.geneious.com/>.
- Fiasson, J. (1984) The Hymenochaetales: a revision of the European poroid taxa. *Karstenia* 24, 14-28.
- Gilbertson, R.L. & Ryvarden, L. (1986) European polypores vol. I. *Abortiporus-Lindtneria*. *Synopsis Fungorum* 6, 1-387.
- Gilbertson, R.L. & Ryvarden, L. (1987) European polypores vol. I. *Abortiporus-Lindtneria*. *Synopsis Fungorum* 6, 1-387
- 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.
- Gomez-Hernandez, M. & Williams-Linera, G. (2011) Diversity of macromycetes determined by tree species, vegetation structure, and microenvironment in tropical cloud forests in Veracruz, Mexico. *Botany* 89(3), 203-216.
- Gómez-Hernández, M., Williams-Linera, G., Guevara, R. & Lodge, D.J. (2012) Patterns of macromycete community assemblage along an elevation gradient: options for fungal gradient and

- metacommunity analyse. *Biodiversity and Conservation* 21(9), 2247-2268.
- Groposo, C., Loguercio-Leite, C. & Góes-Neto, A. (2007) *Fuscoporia* (basidiomycota, Hymenochaetales) in Southern Brazil. *Mycotaxon* 101(1), 55-63.
- Guindon, S. & Gascuel, O. (2003) A simple, fast and accurate method to estimate large phylogenies by maximum-likelihood. *Systematic Biology* 52, 696-704.
- Hamilton, L.S., Juvik, J.O. & Scatena, F.N. (Eds.). (1995) Tropical montane cloud forests. Nova Iorque, Springer, 407 pp.
- Hattori, T., Sakayaroj, J., Jones, E.B.G., Suetrong, S., Preedanon, S. & Klaysuban, A. (2014) Three species of *Fulvifomes* (Basidiomycota, Hymenochaetales) associated with rots on mangrove tree *Xylocarpus granatum* in Thailand. *Mycoscience* 55(5), 344-354.
- Insumran, Y., Klinhom, U. & Pramual, P. (2012) Variability of internal transcribed spacer ribosomal DNA sequences of *Fuscoporia gilva* and *Fuscoporia* sp. Thailand. *Czech Mycology* 64(1), 55-64.
- Katoh, K. & Standley, D.M. (2013) MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molecular Biology and Evolution* 30(4), 772-780.
- Drummond, A.J., Ashton, B., Buxton, S., Cheung, M., Cooper, A., Heled, J., Kearse, M., Moir, R., Stones-Havas, S., Sturrock, S., Thierer, T. & Wilson, A. (2010) Geneious v.4.8.5, desenvolvido pela Biomatters. Disponível em <http://www.geneious.com/>.
- Kumar, S., Stecher, G. & Tamura, K. (2016) MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution*, 33(7), 1870-1874.
- Lodge, D. J., Læssøe, T., Aime, M. C. & Henkel, T.W. (2008) Montane and cloud forest specialists among neotropical *Xylaria* species. *North American Fungi* 3(7), 193-213.

- Loguercio-Leite, C. & Wright, J.E. (1995) The genus *Phellinus* (Hymenochaetaceae) on the Island of Santa Catarina, Brazil. *Mycotaxon* 54, 361-388.
- Lowe, J.L. (1957) Polyporaceae of North America. The genus *Fomes*. Syracuse, State University College of Forestry, 96 pp.
- Meijer, A.A. (2006) Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian State of Paraná. *Boletim do Museu Botânico Municipal* 68, 1-55.
- Miller, M.A., Pfeiffer, W. & Schwartz, T. (2011) The CIPRES science gateway: a community resource for phylogenetic analyses. *Proceedings of the 2011 TeraGrid Conference: Extreme Digital Discovery* 41, 1-8.
- Murrill, W.A. (1907) Polyporaceae. *North American Flora* 9, 1-72.
- Niemelä, T., Wagner, T., Fischer, M. & Dai, Y.C. (2001) *Phellopilus* gen. nov. and its affinities within *Phellinus* s. lato and *Inonotus* s. lato (Basidiomycetes). *Annales Botanici Fennici* 38, 51-62.
- Nogueira-Melo, G.S., Santos, P.J. & Gibertoni, T.B. (2017) Host-exclusivity and host-recurrence by wood decay fungi (Basidiomycota-Agaricomycetes) in Brazilian mangroves. *Acta Botanica Brasilica* 31(4), 566-570.
- Olmo-Ruiz, M., García-Sandoval, R., Alcántara-Ayala, O., Véliz, M. & Luna-Vega, I. (2017) Current knowledge of fungi from Neotropical montane cloud forests: distributional patterns and composition. *Biodiversity and Conservation* 26(8), 1919-1942.
- Peel, M.C., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions* 4(2), 439-473.
- Pegler, D.N. (1964) A survey of the genus *Inonotus* (Polyporaceae). *Transactions of the British Mycological Society* 47, 175-195.
- Pezzini, F.F., Oliveira, D.M.S., Amorim, R.X., Figueiredo, F.O.G., Drucker, D., Rodrigues, F.D.O., Zuquim, G., Emilio, T., Costa, F., Magnusson, W. & Sampaio, A. (2012) The Brazilian Program

- for Biodiversity Research (PPBio) Information System. Em: Dengler, J., Oldeland, J., Jansen, F., Chytrý, M., Ewald, J., Finckh, M., Glöckler, F., Lopez-Gonzalez, G., Peet, R. K. & Schaminée, J. H. J. Vegetation databases for the 21st century. *Biodiversity & Ecology* 4, 265-274.
- Pires, R.M., Motato-Vásquez, V. & Gugliotta, A.M. (2015) *Fuscoporia atlantica* sp. nov., a new polypore from the Brazilian Atlantic Rainforest. *Mycotaxon* 130(3), 843-855.
- Rambaut, A., Drummond, A.J., Xie, D., Baele, G. & Suchard, M.A. (2018) Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Systematic Biology* 67(5), 901-904.
- Raymundo, T., Valenzuela, R., Bautista-Hernández, S., Esqueda, M., Cifuentes, J. & Pacheco, L. (2013a) El género *Fuscoporia* (Hymenochaetales, Basidiomycota) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84, S50-S69.
- Raymundo, T., Valenzuela, R. & Esqueda, M. (2013b) Hymenochaetaceae from México 6. A new *Fuscoporia* species from the Sonoran desert. *Mycotaxon* 125(1), 37-43.
- Ronquist, F. & Huelsenbeck, J. P. (2003) MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics* 19, 572-574.
- Ryvarden, L. (2004) Neotropical polypores part I: Introduction, Hymenochaetaceae and Ganodermataceae. *Synopsis Fungorum* 19, 1-227.
- Sambrook, J., Fritsch, E.F. & Maniatis, T. (1989) *Molecular cloning: a laboratory manual*, 2 ed. Nova Iorque, Cold Spring Harbor, 1546 pp.
- Stamatakis, A. (2014) RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics* 30 (9), 1312-1313.

- Teixeira, A.R. (1995) Método para estudo das hifas do basidiocarpo de fungos poliporáceos. São Paulo, Instituto de Botânica, Manual nº 6, 20 pp.
- Thiers, B. (2019) Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>.
- Tsujiyama, S.I. (2011) Two *Inonotus* species newly found in Japan, *Inonotus formosanus* and *Inonotus nodulosus*. Journal of Mushrooms 9(3), 132-134.
- Vlasák, J., Kout, J. & Ryvarden, L. (2012) New records of polypores from southern Florida. Mycotaxon 118(1), 159-176.
- Wagner, T. & Fischer, M. (2001) Natural groups and a revised system for the European poroid Hymenochaetales (Basidiomycota) supported by nrLSU rDNA sequence data. Mycological Research 105(7), 773-782.
- Wagner, T. & Fischer, M. (2002) Proceedings towards a natural classification of the worldwide taxa *Phellinus* s.l. and *Inonotus* s.l., and phylogenetic relationships of allied genera. Mycologia 94(6), 998-1016.
- Wright, J.E. & Blumenfeld, S.N. (1984) New south american species of *Phellinus* (Hymenochaetales). Mycotaxon 21, 413-425.
- Zhou, L.W., Vlasák, J., Decock, C., Assefa, A., Stenlid, J., Abate, D., Wu, S.H. & Dai, Y.C (2015) Global diversity and taxonomy of the *Inonotus linteus* complex (Hymenochaetales, Basidiomycota): *Sanghuangporus* gen. nov., *Tropicoporus excentrodendri* and *T. guanacastensis* gen. et spp. nov., and 17 new combinations. Fungal Diversity 77(1), 335-347.
- Zhou, L.W., Vlasak, J. & Dai, Y.C. (2016) Taxonomy and phylogeny of *Phellinidium* (Hymenochaetales, Basidiomycota): a redefinition and the segregation of *Coniferiporia* gen. nov. for forest pathogens. Fungal Biology 120(8), 988-1001.



Zhou, L.W., Ji, X.H., Vlasák, J. & Dai, Y.C. (2018) Taxonomy and phylogeny of *Pyrrhoderma*: a redefinition, the segregation of *Fulvoderma* gen. nov. and four new species. *Mycologia* 110(5), 872-889.



**CAPÍTULO II – ESTUDO TAXONÔMICO E FILOGENÉTICO  
DE TÁXON DO COMPLEXO *Postia caesia* (POLYPORALES,  
FOMITOPSIDACEAE) DAS FLORESTAS NEBULARES DO SUL  
DO BRASIL**

## **Estudo taxonômico e filogenético de táxon do complexo *Postia caesia* (Polyporales, Fomitopsidaceae) das Florestas Nebulares do Sul do Brasil**

### **Resumo**

O complexo taxonômico *Postia caesia*, que hoje é representado pelo gênero *Cyanosporus*, possui ampla distribuição geográfica e caracteriza-se por espécies muito semelhantes que causam podridão marrom na madeira e que possuem basidiomas com tonalidades cinza-azuladas, sistema hifal monomítico, septos fibulados e esporos cilíndricos a alantoides. Os principais estudos com este grupo de fungos foram realizados com espécies do Hemisfério Norte enquanto espécimes e espécies do Hemisfério Sul permanecem pouco representados em trabalhos de taxonomia e sistemática. O objetivo deste estudo foi estudar materiais do complexo *P. caesia* coletados nas florestas nebulares do Sul do Brasil. Os espécimes estudados foram coletados em Florestas Nebulares do Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ), no estado de Santa Catarina, e submetidos a estudos macro e micromorfológicos, bem como filogenéticos moleculares a partir do marcador ITS. As principais características desta espécie são os basidiomas com a superfície do píleo strigosa, o himenóforo com (4–)5–7(–9) poros por milímetro, as hifas generativas com parede espessa e os basidiósporos alantoides medindo (3.5–)3.7–4.8(–5.1) × (1–)1.2–1.6(–1.7) μm. A reconstrução filogenética mostra que os espécimes estudados formam um clado bem sustentado e distinto das demais espécies do gênero. Apesar de outras espécies do complexo terem sido registradas para o Brasil, é possível que estes materiais também se tratem de novidades taxonômicas. Neste sentido, os espécimes neotropicais do complexo *P. caesia* precisam ser estudados minuciosamente para entender se de fato a diversidade neotropical deste grupo não está sendo subestimada.

**Palavras-chave:** Complexo de espécies; *Cyanosporus*; Floresta Atlântica; Hemisfério Sul; Neotrópico; sistemática; taxonomia.

### **Introdução**

*Postia* Fr. é um gênero que pertence ao clado “antrodia” da ordem Polyporales, e é caracterizado por espécies que causam podridão marrom na madeira, possuem basidiomas anuais, sistema hifal

monomítico com septos fibulados e esporos cilíndricos a alantoides de parede fina (Papp 2014). Em um conceito mais tradicional e amplo, *Postia* é um dos maiores gêneros do clado antródia (Pildain & Rajchenberg 2013), e já abrigou mais de 60 espécies (Jülich 1982, Larsen & Lombard 1986, Renvall 1992, Buchanan & Ryvarden 2000, Wei & Dai 2006, Hattori et al. 2011, Dai 2012, Shen et al. 2015, Miettinen et al. 2018). Em 2019, Shen et al. propuseram uma nova classificação para *Postia* s.l. em oito gêneros distintos além de *Postia* s.s., sendo que destes *Cyanosporus* McGinty, *Oligoporus* Bref., *Osteina* Donk e *Spongiporus* Murrill já haviam sido descritos e foram aceitos como agrupamentos naturais, e outros quatro foram propostos: *Amaropostia* B.K. Cui, L.L. Shen & Y.C. Dai, *Calcipostia* B.K. Cui, L.L. Shen & Y.C. Dai, *Cystidiopostia* B.K. Cui, L.L. Shen & Y.C. Dai e *Fuscopostia* B.K. Cui, L.L. Shen & Y.C. Dai.

Dentro de *Postia* s.l. o complexo de espécies *P. caesia* é distribuído pelo mundo inteiro e caracterizado principalmente por possuir basidiomas com tonalidades cinza-azulada quando tocados ou com o tempo, e apesar de ser bem caracterizado morfológicamente, suas espécies são de difícil distinção. Na classificação mais recente de Shen et al. (2019), o gênero *Cyanosporus* foi revalidado para acomodar as espécies deste complexo com base em suas características morfológicas distintas e o fato de pertencerem a uma linhagem independente dentro de *Postia* s.l. Os trabalhos de Miettinen et al. (2018) e Shen et al. (2019) com espécies europeias e asiáticas do complexo *P. caesia*, respectivamente, contribuíram notadamente para uma melhor compreensão do seu conceito morfológico e filogenético de suas espécies, bem como trazem novas perspectivas para o estudo da diversidade deste grupo através da descrição de várias espécies novas e da ponderação sobre caracteres morfológicas com importância taxonômica.

Ainda que houveram recentes avanços no entendimento da diversidade deste grupo de fungos, as poucas espécies do complexo que foram descritas a partir de materiais coletados no Hemisfério Sul permanecem pouco estudadas e possuem informação deficiente, prejudicando um tratamento taxonômico em um contexto mais contemporâneo. Um dos poucos trabalhos com biologia molecular realizados com *Postia* s.l. na região Neotropical, por exemplo, estudou oito espécies que ocorrem na Argentina, mas o complexo *P. caesia* foi

representado por apenas dois materiais identificados como *P. caesia* (Schrad.) P. Karst. (Pildain & Rajchenberg 2013).

Durante expedições a campo conduzidas nas Florestas Nebulares do sul do país, espécimes preliminarmente identificados como *Postia caesia* foram encontrados, coletados e submetidos a análises morfológicas críticas e filogenéticas moleculares. Este estudo tem como objetivo compreender a identidade destes espécimes no paradigma atual do complexo *Postia caesia*.

## Material e métodos

### *Área de estudo, coleta dos espécimes e análises morfológicas*

A coleta dos basidiomas foi realizada através de busca ativa nos fragmentos de Floresta Nebular presentes dentro e no entorno das parcelas RAPELD do Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio instaladas no PNSJ (mais detalhes em Pezzini et al. 2012) localizadas no Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ), uma Unidade de Conservação Integral localizada no estado de Santa Catarina (Castilho et al. 2014). O Parque possui 49.800 ha e um perfil altitudinal de 400 a 1822 m (Brasil 1961, 2016), e a região onde se encontra o PNSJ é classificada como tendo um clima temperado sem estação seca com verão quente (Cfa) de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (Peel et al. 2007).

Os espécimes encontrados foram fotografados e coletados com o auxílio de canivete, sendo posteriormente levados ao laboratório e desidratados em secadora de frutas a 40° C para serem incorporados no acervo do Herbário FLOR (Thiers 2019).

Os materiais foram identificados e estudados através de análises macromorfológicas e micromorfológicas dos basidiomas e comparação com chaves e descrições em literatura especializada (Ryvarden 2016, Miettinen et al. 2018, Shen et al. 2019). Nas análises macromorfológicas foram observados a forma do basidioma, o tamanho, a coloração de diferentes partes, a consistência, textura, número de poros por milímetro e outros caracteres de relevância com o auxílio de um estereomicroscópio e fotografia do material fresco feita em campo. Para a micromorfologia, foram montados cortes feitos à mão livre do himenóforo e do contexto em água, floxina 1%, KOH 3%, reagente de Melzer, azul de algodão e azul de cresil (Largent et al. 1977, Ryvarden 2004), colocados em lâminas de microscopia e observados em microscópio ótico com ocular milimetrada no aumento de 400× e de

1.000× para a observação e mensuração de estruturas micromorfológicas e observação de reações. Na apresentação dos tamanhos das estruturas microscópicas, 5% das medidas de cada extremo são apresentadas em parênteses, “Q” representa a razão do comprimento e largura dos basidiósporos, “ $\bar{X}$ ” representa a média do comprimento e largura e “ $\bar{X}_Q$ ” representa a média da razão. Pelo menos 40 basidiósporos foram medidos de cada espécime estudado.

#### *Obtenção das sequências de DNA*

A extração do DNA total dos materiais coletados foi realizada de acordo com o protocolo de Góes-Neto et al. (2005). Para amplificação da região ITS do DNA nuclear foram utilizados primers específicos, ITS8F e ITS6R (Decock et al., 2007; Detinger et al., 2010). Os produtos de amplificação foram purificados com Polietilenoglicol (PEG) de acordo com protocolo de Sambrook et al. (1989). Os produtos de amplificação foram purificados com Polietilenoglicol (PEG) (Sambrook et al. 1989) e posteriormente enviados para sequenciamento na empresa Myleus Biotechnology. Os cromatogramas gerados foram analisados e curados manualmente no Geneious v.4.8.5 (Drummond et al. 2010). Todas as sequências obtidas neste trabalho serão depositadas na base de dados do GenBank® (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>).

#### *Análises filogenéticas moleculares*

As análises filogenéticas foram realizadas a partir de uma matriz montada com sequências da região ITS do rDNA dos materiais coletados no PNSJ e de outras espécies disponibilizadas no banco de dados GenBank®. As sequências foram alinhadas utilizando o programa MAFFT (Katoh & Standley 2013) sob a estratégia selecionada automaticamente pelo algoritmo. Os alinhamentos foram posteriormente editados manualmente, utilizando o programa MEGA 7 (Kumar et al. 2016).

Para a reconstrução filogenética foram utilizados os métodos de Máxima Verossimilhança (MV) e Inferência Bayesiana (IB) através de programas disponíveis na plataforma CIPRES (Miller et al. 2011), e a matriz foi particionada em ITS1, 5.8S e ITS2 utilizando as informações de primers específicos (Binder & Hibbett 2003). A análise de MV foi realizada com 1.000 pseudoreplicações (bootstrap) utilizando o

programa RAxML v.8.1.11 (Stamatakis 2014), A análise primeiro envolveu 100 buscas de MV independentes, cada uma começando a partir de uma árvore de parcimônia, sob o modelo GTRGAMMA, com todos os parâmetros estimados pelo software. A análise de IB foi realizada no programa Mr. Bayes v.3.2.6 (Ronquist et al. 2012), e os modelos evolutivos para IB foram estimados usando o AIC (Akaike Information Criterion), conforme implementado no software jModelTest2 v.1.6 (Darriba et al. 2012, Guindon & Gascuel 2003). Ambos os programas foram utilizados via plataforma CIPRES (Miller et al. 2011). Os modelos que melhor se ajustaram a cada partição foram utilizados nas análises dos dados combinados. A IB foi configurada para duas corridas independentes, cada uma a partir de uma árvore aleatória, com quatro cadeias simultâneas independentes e realizadas 10.000.000 de gerações Monte Carlo, armazenando uma árvore a cada milésima geração. 25% das árvores inicialmente amostradas foram descartadas conforme configuração *burn-in*, verificada pelo critério de convergência (*frequencies of average standard deviation of split* <0.01) no programa Tracer v.1.7 (Rambaut et al. 2018), o restante foi utilizado para reconstruir uma árvore de consenso (50% *majority-rule*) e para estimar a probabilidade posterior (PP) dos ramos. Um ramo foi considerado bem sustentado se possuía valor de *bootstrap* 75% ou maior e/ou valor de probabilidade posterior 0,95 ou maior.

Após obtenção das topologias finais de IB e MV, suas congruências foram avaliadas visualmente, sendo considerados incongruentes apenas clados bem suportados e com configuração diferente. A topologia apresentada é a de MV e os valores de IB e MV foram anotados.

## Resultados

### *Filogenia molecular*

A matriz de sequências de ITS contém 75 terminais, cinco destes gerados neste estudo e o restante selecionado a partir dos principais estudos prévios com o complexo *P. caesia* (Pildain & Rajchenberg 2013, Miettinen et al. 2018, Shen et al. 2019) (Tabela 3). Representantes de *Postia* s.s., *Amaropostia*, *Calcipostia*, *Fuscopostia*, *Oligoporus*, *Spongiporus* e uma sequência de um espécime argentino de *P. punctata* Rajchenb. & P.K. Buchanan foram incluídos nas análises por representarem gêneros próximos a *Cyanosporus* (Shen et al. 2019),



sendo as sequências de *Oligoporus* selecionadas como grupo externo. O alinhamento final consistiu de 617 caracteres, com 248 sítios variáveis, dos quais 179 foram parcimônio-informativos. Nas buscas de MV, os melhores modelos encontrados foram “HKY+G”, “JC” e “TPM2uf+G” para ITS1, 5.8S e ITS2, respectivamente, sendo que foram utilizadas as seguintes taxas de evolução: 6, 1 e 6 para cada partição.

A topologia das árvores de MV e IB obtidas foram quase congruentes em relação aos cladogramas com valores de sustentação significativos. Por isso, apenas a árvore de MV é apresentada com os valores de sustentação maiores que 0.95 para IB e 75% para MV (Figura ). O complexo *P. caesia*, que hoje corresponde ao gênero *Cyanosporus*, foi recuperado com valores máximos de sustentação (BS 100/PP 1), e a espécie nova é recuperada em um clado com elevados valores de sustentação (BS 93/PP 1). A topologia da árvore obtida sugere que a espécie nova possui proximidade com *P. comata* Miettinen e *P. bifaria* Spirin, mas sem valores de sustentação significativos (PP 0.84/BS 49, não apresentado na Figura 1).

As sequências dos materiais do PNSJ formaram um clado com elevados valores de sustentação (PP 1/BS 93), distinto das demais espécies do complexo. Somado a isto, os dados morfológicos, ecológicos e de distribuição são suficientes para propor uma espécie nova.

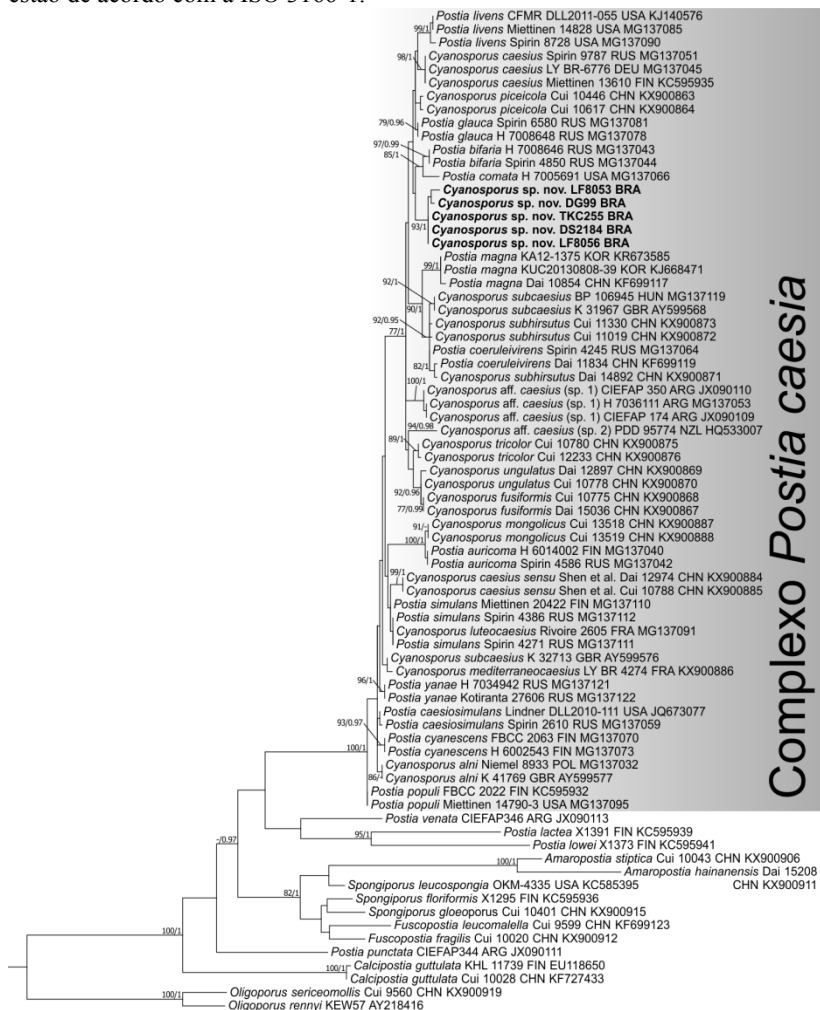
**Tabela 3.** Lista dos *vouchers* ou culturas com seus respectivos países de origem e números de acesso do GenBank® das sequências de ITS utilizadas nas análises filogenéticas. “\*” representa sequências obtidas neste estudo a serem depositadas no Genbank®;.

Espécie	Voucher ou cultura	País de origem	Código Genbank® (ITS)
<i>Amaropostia hainanensis</i>	Dai 15208	China	KX900911
<i>A. stiptica</i>	Cui 10043	China	KX900906
<i>Calcipostia guttulata</i>	KHL 11739	Finlândia	EU118650
<i>Ca. guttulata</i>	Cui 10028	China	KF727433
<i>Cyanosporus alni</i>	Niemelä 8933	Polônia	MG137032
<i>Cy. alni</i>	K 41769	Reino Unido	AY599577
<i>Cy. caesius</i>	Miettinen 13610	Finlândia	KC595935
<i>Cy. caesius</i>	LY BR-6776	Alemanha	MG137045
<i>Cy. caesius</i>	Spirin 9787	Rússia	MG137051
<i>Cy. caesius</i> sensu Shen et al.	Cui 10788	China	KX900885
<i>Cy. caesius</i> sensu Shen et al.	Dai 12974	China	KX900884

Espécie	Voucher ou cultura	País de origem	Código Genbank® (ITS)
<i>Cy. aff. caesius</i> (sp. 1)	CIEFAP 174	Argentina	JX090109
<i>Cy. aff. caesius</i> (sp. 1)	CIEFAP 350	Argentina	JX090110
<i>Cy. aff. caesius</i> (sp. 1)	H 7036111	Austrália	MG137053
<i>Cy. aff. caesius</i> (sp. 2)	PDD 95774	Nova Zelândia	HQ533007
<i>Cy. fusiformis</i>	Cui 10775	China	KX900868
<i>Cy. fusiformis</i>	Dai 15036	China	KX900867
<i>Cy. luteocaesius</i>	Rivoire 2605	França	MG137091
<i>Cy. mediterraneocaesius</i>	LY BR 4274	França	KX900886
<i>Cy. mongolicus</i>	Cui 13518	China	KX900887
<i>Cy. mongolicus</i>	Cui 13519	China	KX900888
<i>Cy. piceicola</i>	Cui 10446	China	KX900863
<i>Cy. piceicola</i>	Cui 10617	China	KX900864
<i>Cy. subcaesius</i>	BP 106945	Hungria	MG137119
<i>Cy. subcaesius</i>	K 31967	Reino Unido	AY599568
<i>Cy. subcaesius</i>	K 32713	Reino Unido	AY599576
<i>Cy. subhirsutus</i>	Dai 14892	China	KX900871
<i>Cy. subhirsutus</i>	Cui 11019	China	KX900872
<i>Cy. subhirsutus</i>	Cui 11330	China	KX900873
<i>Cy. tricolor</i>	Cui 10780	China	KX900875
<i>Cy. tricolor</i>	Cui 12233	China	KX900876
<i>Cy. ungulatus</i>	Cui 10778	China	KX900870
<i>Cy. ungulatus</i>	Dai 12897	China	KX900869
<i>Cyanosporus</i> sp.	DG99	Brasil	*
<i>Cyanosporus</i> sp.	DS2184	Brasil	*
<i>Cyanosporus</i> sp.	LF8053	Brasil	*
<i>Cyanosporus</i> sp.	LF8056	Brasil	*
<i>Cyanosporus</i> sp.	TKC255	Brasil	*
<i>Fuscopostia fragilis</i>	Cui 10020	China	KX900912
<i>F. leucomallella</i>	Cui 9599	China	KF699123
<i>Oligoporus rennyi</i>	KEW57	-	AY218416
<i>O. sericeomollis</i>	Cui 9560	China	KX900919
<i>Postia auricoma</i>	H 6014002	Finlândia	MG137040
<i>P. auricoma</i>	Spirin 4586	Rússia	MG137042
<i>P. bifaria</i>	Spirin 4850	Rússia	MG137044
<i>P. bifaria</i>	H 7008646	Rússia	MG137043
<i>P. caesiosimulans</i>	Spirin 2610	Rússia	MG137059
<i>P. caesiosimulans</i>	Lindner DLL2010-111	Estados Unidos	JQ673077
<i>P. coeruleivirens</i>	Spirin 4245	Rússia	MG137064
<i>P. coeruleivirens</i>	Dai 11834	China	KF699119
<i>P. comata</i>	H 7005691	Estados Unidos	MG137066
<i>P. cyanescens</i>	FBCC 2063	Finlândia	MG137070

<b>Espécie</b>	<b>Voucher ou cultura</b>	<b>País de origem</b>	<b>Código Genbank® (ITS)</b>
<i>P. cyanescens</i>	H 6002543	Finlândia	MG137073
<i>P. glauca</i>	H 7008648	Rússia	MG137078
<i>P. glauca</i>	Spirin 6580	Rússia	MG137081
<i>P. lactea</i>	X1391	Finlândia	KC595939
<i>P. livens</i>	Miettinen 14828	Estados Unidos	MG137085
<i>P. livens</i>	Spirin 8728	Estados Unidos	MG137090
<i>P. livens</i>	CFMR DLL2011-055	Estados Unidos	KJ140576
<i>P. lowei</i>	X1373	Finlândia	KC595941
<i>P. magna</i>	KA12-1375	Coreia do Sul	KR673585
<i>P. magna</i>	KUC20130808-39	Coreia do Sul	KJ668471
<i>P. magna</i>	Dai 10854	China	KF699117
<i>P. populi</i>	Miettinen 14790-3	Estados Unidos	MG137095
<i>P. populi</i>	FBCC 2022	Finlândia	KC595932
<i>P. punctata</i>	CIEFAP344	Argentina	JX090111
<i>P. simulans</i>	Miettinen 20422	Finlândia	MG137110
<i>P. simulans</i>	Spirin 4271	Rússia	MG137111
<i>P. simulans</i>	Spirin 4386	Rússia	MG137112
<i>P. venata</i>	CIEFAP346	Argentina	JX090113
<i>P. yanae</i>	H 7034942	Rússia	MG137121
<i>P. yanae</i>	Kotiranta 27606	Rússia	MG137122
<i>Spongiporus floriformis</i>	X1295	Finlândia	KC595936
<i>S. gloeoporus</i>	Cui 10401	China	KX900915
<i>S. leucospongia</i>	OKM-4335	Estados Unidos	KC585395

**Figura 1.** Reconstrução filogenética do complexo *Postia caesia*/*Cyanosporus* e gêneros próximos inferida a partir do marcador molecular ITS. A topologia apresentada é da análise de máxima verossimilhança. Apenas os valores de sustentação iguais ou maiores que 0,95 para probabilidade posterior e 75 para *bootstrap* são exibidos acima dos ramos nesta ordem. As sequências de *Oligoporus* foram designadas como grupo externo. Os terminais em negrito representam sequências obtidas neste estudo. As siglas dos países de origem estão de acordo com a ISO 3166-1.



## Taxonomia

### **Cyanosporus** sp. (Figuras 2 e Figura 3)

**Descrição:** *Basidioma* pileado, *pileo* amplamente aderido ao substrato, ungulado, triquetoso ou mais raramente aplanado, semicircular, de consistência macia, 5–25 mm compr., 9–33 mm larg., 5–24 mm esp., *superfície do pileo* pubescente a velutinosa, às vezes finamente enrugada quando desidratada, branca quando jovem, se tornando acinzentada, azulada, amarelada ou marrom clara em basidiomas mais velhos ou desidratados; *contexto* branco, até 20 mm, tubos acinzentados, até 4 mm; *margem* aguda, raramente obtusa, às vezes involuta quando desidratada; *himenóforo* poroide, branco a amarelado com uma leve tonalidade acinzentada ou azulada, *poros* regulares, circulares a angulares, (4–)5–7(–9) poros por mm, (72–)115–288(–377)  $\mu\text{m}$ , *dissepimento* delgado, inteiro a levemente lacerado, (14–)18–72(–111)  $\mu\text{m}$ .

*Sistema hifal* monomítico, septos fibulados, paredes das hifas metacromáticas; *hifas generativas* na trama entrelaçadas, ocasionalmente ramificadas, de parede espessa, às vezes levemente espessa e raramente de parede fina, lúmen muito tortuoso, hialinas, (2.3–)2.8–5.3(–6.5)  $\mu\text{m}$ , lúmen (0.3–)0.6–2.5(–4.9)  $\mu\text{m}$ , parede (0.3–)0.75–2.(–3.8)  $\mu\text{m}$ ; *no contexto* semelhantes às da trama, mas mais frouxas, mais espessas e com lúmen menos tortuoso, (2.1–)3.7–7.9(–9.8)  $\mu\text{m}$ , lúmen (0.3–)0.5–3(–4.4)  $\mu\text{m}$ , parede (0.7–)1.1–6(–6.9)  $\mu\text{m}$ . *Himênio:* *basídios* clavados, (7–)9–15(–16)  $\times$  3–5(–5.5)  $\mu\text{m}$ ; *basidiósporos* alantoides, parede delgada, hialinos, IKI-, CrB-, CB+, (3.5–)3.7–4.8(–5.1)  $\times$  (1–)1.2–1.6(–1.7)  $\mu\text{m}$ ,  $Q = 2.5\text{--}4$ ,  $\bar{X} = 4.2 \times 1.3$   $\mu\text{m}$ ,  $\bar{X}_Q = 3.1$ .

**Habitat e distribuição:** Espécie de basidiomas solitários encontrados crescendo em galhos mortos no chão ou galhos mortos de árvores vivas (*Drimys angustifolia* Miers). Até o momento conhecida apenas para as Florestas Nebulares da Serra Catarinense.

**Materiais examinados:** BRASIL, Santa Catarina: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 28°09'18" S, 49°38'24.1" O, 1.300-1.400 m, em galho morto de *Drimys angustifolia* viva dentro da Floresta Nebular, 14.III.2018,

E.R. Drechsler-Santos 2184; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500 Módulo 1, 27.XI.2018, galho morto no chão dentro da Floresta Nebular, T. Kossmann 255; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TN3500, 27.XI.2018, galho morto no chão dentro da Floresta Nebular, D.K.S. Guimarães 99; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TS1500 Módulo 1, 5.XI.2018, em madeira morta dentro da Floresta Nebular, L.A. Funez 8053; *ibid.*, Santa Bárbara, Parcela PPBio TS1500 Módulo 1, 5.XI.2018, em galho morto dentro da Floresta Nebular, L.A. Funez 8056.

**Notas:** A superfície do píleo pubescente, o himenóforo com poros pequenos, as hifas de parede espessa sem reação amiloide e os basidiósporos com até 5  $\mu\text{m}$  de comprimento são características de *Cyanosporus* sp. compartilhadas com as espécies do hemisfério norte *P. bifaria* e *P. coeruleivirens* (Corner) V. Papp. *Postia bifaria* é uma espécie asiática que difere por ser restrita a coníferas, possuir hifas tramais de parede fina a levemente espessa que facilmente colapsam. *Postia coeruleivirens* pode ser distinguida por possuir hifas do contexto com projeções digitiformes, hifas generativas da trama com parede medindo até 0.8  $\mu\text{m}$ , basidiósporos mais estreitos (até 1.16  $\mu\text{m}$ ) e levemente amiloides. Outra espécie semelhante é *Cy. microporus* B.K. Cui, L.L. Shen & Y.C. Dai, que também possui poros pequenos (6–8 por mm), mas possui basidiomas perenes e basidiósporos mais compridos (4.2–5.2  $\times$  1–1.2  $\mu\text{m}$ ) (Shen et al. 2019). Não obstante, nenhuma destas espécies possui hifas generativas com a parede espessa como observado nos materiais estudados neste trabalho, que atingem até 3.8  $\mu\text{m}$  nas hifas da trama e 6.9  $\mu\text{m}$  nas hifas do contexto.

Os táxons do complexo que foram descritos a partir de materiais coletados em regiões tropicais do hemisfério sul são *P. africana* (Ryvarden) V. Papp, *P. amyloidea* (Corner) V. Papp, *P. atrostrigosa* (Cooke) Rajchenb. e *P. caesioflava* (Pat.) V. Papp, mas não há sequências disponíveis destas espécies em nenhuma base de dados. *Postia africana* pode ser diferenciada por possuir poros maiores (4–5 poros/mm) (Ryvarden 1988); *P. amyloidea* possui basidiósporos mais estreitos (0.8–1  $\mu\text{m}$ ) e fracamente amiloides (Hattori 2002); e *P. atrostrigosa* possui basidiomas flabeliformes cujo contexto e tubo se tornam azulados ao serem tocados ou desidratados e basidiósporos amiloides (Rajchenberg 1995). Além disso, nenhuma destas espécies foi registrada na América do Sul, com exceção de *P. caesioflava*.

*Postia caesioflava* é a única espécie do complexo descrita a partir de espécimes neotropicais, coletados no Equador (Patouillard & Lagerheim 1892) e posteriormente na Costa Rica (Carranza 1982). Apesar de Ryvar den (2016) citar esta espécie para o Brasil [como *O. caesioflavus* (Pat.) Baltazar], nenhum espécime de referência foi citado e não foram encontrados outros artigos que fazem este registro. O espécime tipo, estudado por Ryvar den (1983), possui basidiomas semicirculares, aplanados, finos (com até 3 mm) e frágeis, superfície glabra e finamente verrucosa, branco a amarelada em basidiomas frescos e himenóforo com 7–9 poros/mm. Microscopicamente possui hifas com septos fibulados com até 6  $\mu\text{m}$  de espessura no contexto, até 5  $\mu\text{m}$  na trama dos tubos e basidiósporos medindo  $3\text{--}4.5 \times 1 \mu\text{m}$ . Os espécimes de *P. caesioflava* da Costa Rica estudados por Carranza (1982), possuem basidiomas solitários ou imbricados, pequenos, dimidiados, finos (com até 5 mm) com a superfície do píleo branca a marrom clara, glabra e himenóforo com 8–10 poros/mm. Microscopicamente possuem hifas com até 5  $\mu\text{m}$  de diâmetro, com parede até 0.5  $\mu\text{m}$ , septos fibulados mas raramente simples e basidiósporos medindo  $3\text{--}4.5 \times 1\text{--}2 \mu\text{m}$ .

Ambas as descrições lembram as características de *Cyanosporus* sp., mas existem diferenças importantes, como a coloração mais amarelada do basidioma, sua forma mais aplanada, a superfície do píleo glabra, o diâmetro menor das hifas e, no espécime encontrado na Costa Rica, a parede das hifas mais delgadas (Carranza 1982, Ryvar den 1983), todas características apontadas por Miettinen et al. (2018) como importantes na distinção das espécies do complexo. Em relação ao hospedeiro, os materiais do Equador foram coletados em madeira morta não identificada, enquanto o registro costa-riquenho de *P. caesioflava* foi feito em madeira morta de *Alnus* sp.; já os materiais do PNSJ foram encontrados em madeira morta de *Cr. brasiliense* e *Dr. angustifolia*. De qualquer forma, estudos morfológicos e moleculares filogenéticos com materiais de *P. caesioflava* devem ser realizados para entender sua identidade dentro do complexo.

*Tyromyces leucomallus* (Berk. & M.A. Curtis) Murrill, é uma espécie descrita para Cuba (Berkeley & Curtis 1869) e repetidamente citada em trabalhos de levantamento no Brasil (Gugliotta & Capelari 1995, Gerber 1996, Abrahão et al. 2012). Apesar de formalmente esta espécie nunca ter sido combinada nos gêneros *Cyanosporus* ou *Postia*, e no passado ter sido invalidamente combinada em *Oligoporus* (Vlasák &

Ryvarden 2016), o fato de causar podridão branca na madeira, possuir sistema hifal monomítico, septos fibulados e basidiósporos alantoides corroboram seu posicionamento em *Postia* s.l. Esta espécie é caracterizada pelos basidiomas com a superfície do píleo branca, creme a levemente acinzentada, pubescente a tomentosa, margem escurecendo ao toque, contexto branco e levemente duplo, himenóforo com 6–9 poros/mm e basidiósporos alantoides medindo  $3\text{--}4.5 \times 1 \mu\text{m}$  (Murrill 1915, Gilbertson & Ryvarden 1987). Análises morfológicas preliminares do espécime tipo revelaram que as hifas possuem paredes irregularmente engrossadas como os materiais do PNSJ (Westphalen, comunicação pessoal). Apesar disso, a margem escurecendo ao toque, a coloração mais clara do basidioma e, como citado por Gilbertson & Ryvarden (1987), a presença de um sistema hifal que se gelatiniza em KOH e que possui hifas gloeopleurais indica que se trata de um táxon distinto.

Uma tabela comparativa de características morfológicas dos materiais do PNSJ e táxons similares é apresentada a seguir (Tabela 2).

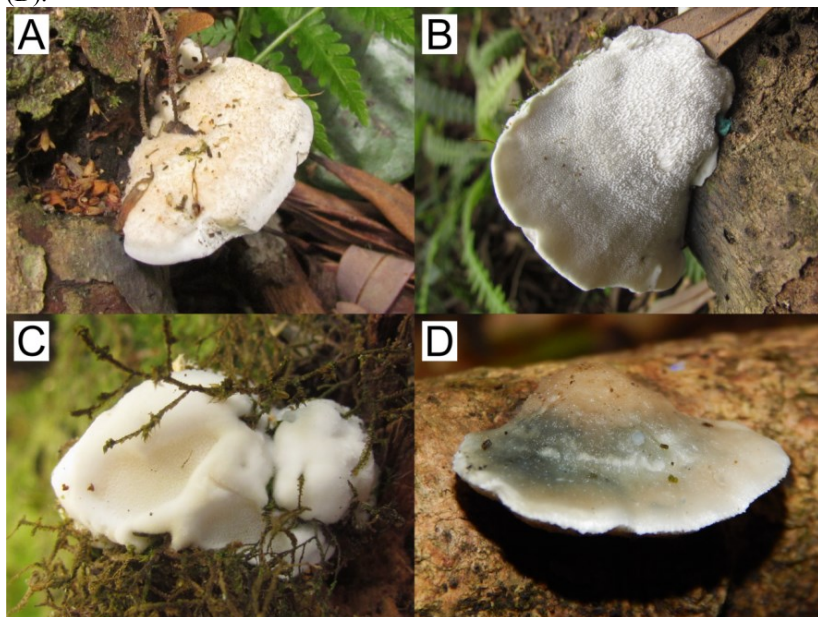


**Tabela 2.** Tabela comparativa das características morfológicas de *Cyanosporus* sp. e espécies semelhantes. Referências: A. Shen et al. (2019); B. Miettinen et al. (2018); C. Carranza (1983); D. Ryvarden (1983), E. Murrill (1915); F. Ryvarden (2016); S/I. sem informação.

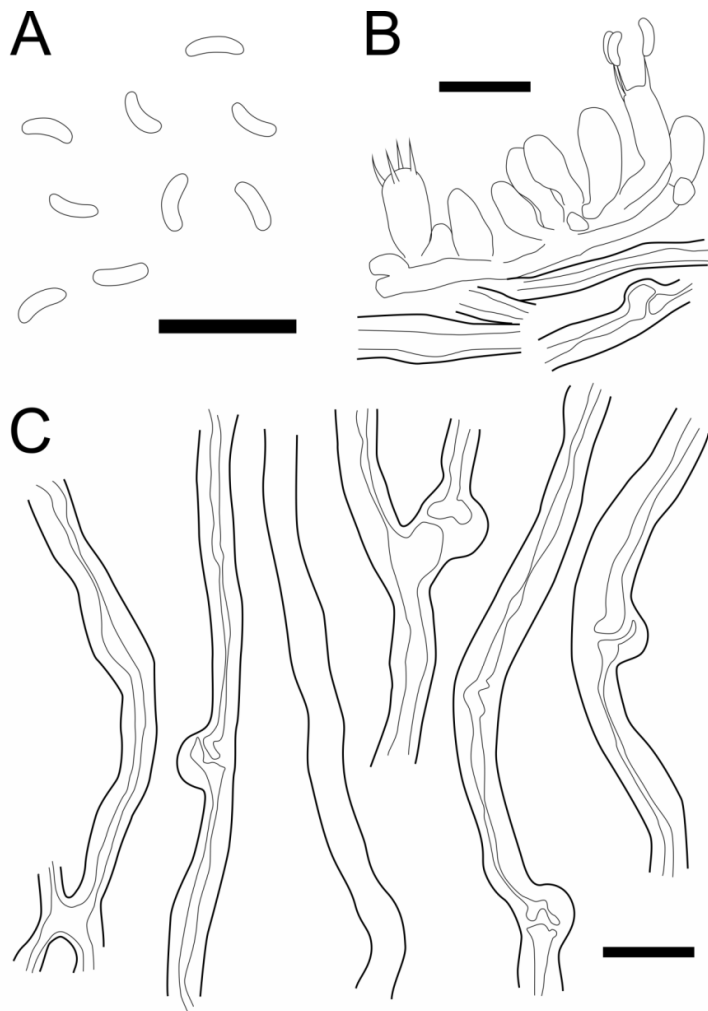
Espécie	Tamanho do basidioma	Superfície do píleo	Poros/mm	Diâmetro das hifas (trama/contexto)	Espessura da parede das hifas (trama/contexto)	Tamanho dos basidiósporos	Hospedeiro(s) conhecido(s)	Distribuição
<i>Cyanosporus</i> sp.	Até 33 mm	Glabra a velutinosa, branca, marrom claro, amarelo pálido ou azul esverdeada	(4-)5-7(-9)	Até 6.5/9.8 µm	Até 3.8/7 µm	(3.5-)3.7-4.7(-5) × (1-)1.2-1.6(-1.7) µm	Angiospermas ( <i>Crinodendron brasiliense</i> Reitz & L.B.Sm., <i>Drimys angustifolia</i> Miers)	Região Neotropical (Sul do Brasil)
<i>Cy. microporus</i> <sup>A</sup>	Até 25 × 60 × 15 mm	Branca a creme, às vezes com tons azulados, velutinosa	6-8	Até 4/6 µm	S/I	(4.2-)4.5-4.9(-5.2) × 1-1.2 µm	Angiospermas	Ásia Oriental (China)
<i>Postia bifaria</i> Spirin <sup>B</sup>	Até 80 mm	Cinza claro, com o tempo apresentando tons ocráceos, pubescente	6-8	Até 4.2/8 µm	Até -/0.5 µm	(3.6-)3.7-4.4(-5.2) × 1.0-1.2(-1.3) µm	Gimnospermas ( <i>Larix</i> , <i>Picea</i> , <i>Pinus</i> )	Ásia oriental (China, Japão, Rússia)
<i>P. coeruleivirens</i> (Corner) V. Papp <sup>B</sup>	Até 80 mm	Creme a ocráceo pálido, às vezes com tons azulados, pubescente	6-8	Até 4/7.8 µm	Até 0.8/0.8 µm	(3.6-)3.8-4.8(-5.2) × 1.0-1.3 µm	Angiospermas ( <i>Populus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> )	Sudeste e Leste da Ásia (China, Indonésia, Rússia)
<i>P. caesioflava</i> (Pat.) Ryv. sensu Carranza (1983) <sup>C</sup>	Até 50 × 40 × 5 mm	Amarelo pálido, glabra	8-10	Até 6/6 µm	Até 0.5 µm	3-4.5 × 1-2 µm	Angiospermas ( <i>Alnus</i> )	Região Neotropical (Costa-Rica e Equador)
<i>P. caesioflava</i> sensu Ryvarden (1983) <sup>D</sup>	Até 30 × 15 × 3 mm	Branca a amarelo-clara, glabra	7-9	Até 5/6 µm	S/I	3-4.5 × 1-1.5 µm	S/I	

<b>Espécie</b>	<b>Tamanho do basidioma</b>	<b>Superfície do pileo</b>	<b>Poros/mm</b>	<b>Diâmetro das hifas (trama/contexto)</b>	<b>Espessura da parede das hifas (trama/contexto)</b>	<b>Tamanho dos basidiósporos</b>	<b>Hospedeiro(s) conhecido(s)</b>	<b>Distribuição</b>
<i>Tyromyces leucomallus</i> (Berk. & M.A. Curtis) Murrill <sup>E,F</sup>	Até 50 × 80 × 15 mm	Glabra a tomentosa, branca, creme ou acinzentada	6–9	Até 9/8 µm	S/l	3.5–4.5 × 1 µm	Angiospermas (dicotiledôneas, bambus)	Região Neotropical (Brasil, Cuba)

**Figura 2.** Basidiomas *in situ* de *Cyanosporus* sp. encontrados no Parque Nacional de São Joaquim, mostrando sua variação macromorfológica. A. Detalhe da superfície pubescente do basidioma (LF 8050); B. Himenóforo do basidioma fresco, ainda branco (LF 8050); B. Basidioma em desenvolvimento, de coloração completamente branca, mas com o himenóforo já desenvolvido (LF 8056); D. Basidioma com tonalidades azuladas na superfície do píleo (TKC 255). Fotografias por Luís Adriano Funez (A, B, C) e Thiago Kosmann Cardoso (D).



**Figura 3.** Estruturas microscópicas dos materiais de *Cyanosporus* sp. encontrados no Parque Nacional de São Joaquim. A. Detalhe dos basidiósporos (DS 2184); B. Himênio e parte da trama, detalhando os basídios e basidiólos (DS 2184); C. Hifas generativas do contexto (LF 8056). Escalas: 10  $\mu$ m. Ilustrações por Felipe Bittencourt.



## Discussão

A análise filogenética apresenta o complexo *P. caesia* com valores de sustentação máximos (PP 100/BS 1) (Figura 1), corroborando o posicionamento dos materiais aqui estudados dentro dele. De acordo com Yao et al. (1999) o marcador ITS é extremamente conservado nas espécies de *Postia* e do complexo *P. caesia*, e como observado por Miettinen et al. (2018) ele não é suficiente para resolver o relacionamento entre as espécies, mas sim delimitar clados terminais com elevados valores de sustentação, que por sua vez são sustentados como espécies a partir da união de vários dados morfológicos unidos a informações de distribuição e do hospedeiro.

O fato dos espécimes do PNSJ apresentarem diferenças morfológicas sutis em relação às demais espécies corrobora o que afirma Miettinen et al. (2018), no sentido em que as espécies do complexo *P. caesia* são muito semelhantes e de difícil distinção quando não há análises morfológicas minuciosas associadas às filogenéticas moleculares, e vários caracteres morfológicos, ecológicos e de distribuição precisam ser utilizados em conjunto para separar as espécies, sendo os mais importantes o hospedeiro, cor e tamanho dos basidiomas, tamanho dos poros, a superfície do píleo, o diâmetro e espessura da parede das hifas e o tamanho dos basidiósporos. Apesar dos materiais do PNSJ formarem uma linhagem distinta dentro do complexo e das diferenças apresentadas entre os materiais do PNSJ e as espécies semelhantes, informações mais completas destas espécies, incluindo a morfologia detalhada, hospedeiros, distribuição e dados de biologia molecular, especialmente dos materiais descritos para a Região Neotropical, são necessários para afirmar se os materiais do PNSJ de fato representam uma entidade taxonômica distinta.

Apesar de Shen et al. (2019) aceitarem o gênero *Cyanosporus* para acomodar as espécies do complexo *P. caesia*, eles não incluíram em suas análises as espécies descritas por Miettinen et al. (2018) e nem as espécies que não possuem dados moleculares disponíveis mas que, pelas características morfológicas, se encaixam também no complexo, como *P. caesioflava* (Carranza 1982, Ryvardeen 1988, Rajchenberg 1995, Hattori 2002, Miettinen et al. 2018). Estas espécies precisam ser estudadas novamente para corroborar seu posicionamento em *Cyanosporus*.

Ainda que houveram recentes contribuições ao complexo, o conceito de suas espécies ainda não é estável e inteiramente compreendido. Observa-se na filogenia apresentada aqui que existem

discordâncias nos resultados apresentados por Miettinen et al. (2018), que estudaram as espécies do complexo com foco em materiais europeus, e Shen et al. (2019), que estudaram *Postia* s.l. com foco em materiais asiáticos. Mais especificamente estas discordâncias envolvem os táxons *Cy. caesius* (Schrad.) McGinty e *Cy. subcaesius*, que possuem conceitos morfológicos e filogenéticos distintos nestes dois trabalhos.

*Cyanosporus caesius* foi registrada para o Brasil (Gugliotta et al. 2012), mas é possível que os materiais brasileiros não correspondam de fato ao *sensu strictu*, como apontado por Miettinen et al. (2018) para os materiais da Argentina, e esta espécie seja restrita à Europa. De modo similar, é possível que o registro brasileiro de *Cy. subcaesius* (Ryvarden & Meijer 2002) represente de fato outro táxon. Por fim, os espécimes neotropicais do complexo *P. caesia* precisam ser estudados minuciosamente para entender se de fato a diversidade neotropical deste grupo não está sendo subestimada nesta região.

## Referências

- Abrahão, M., Gugliotta, A. & Bononi, V. (2012) Xylophilous Agaricomycetes (Basidiomycota) of the Brazilian Cerrado. Check List 11(8): 1102.
- Berkeley, M.J. & Curtis, M.A. (1869) Fungi cubenses (Hymenomycetes). The Journal of the Linnean Society. Botany 10: 280-392.
- Binder, M. & Hibbett, D. (2003) Oligonucleotides. AFTOL Project. Disponível em: [http://www.clarku.edu/faculty/dhibbett/Protocols\\_Folder/Primers/Primers.pdf](http://www.clarku.edu/faculty/dhibbett/Protocols_Folder/Primers/Primers.pdf)
- Boldrini, I.I. (2009) Série Biodiversidade 30 - Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 236 pp.
- Bond-Buckup, G., Ludwig, B. & Claudia, D. (2008) Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra. Porto Alegre, Libretos, 195 pp.
- Brasil. (1961) Decreto n. 50.922, de julho de 1961. Cria o Parque Nacional de São Joaquim (P.N.S.J.), no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências. Brasília, Presidência da República.

- Brasil. (1986) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento de Recursos Naturais 33, Folha SH 22, Porto Alegre e parte das folhas SH 21 e SI 22 Lagoa Mirim. Capítulo 2. Rio de Janeiro, IBGE, 796 pp.
- Brasil. (2016) Lei n. 13.273, de 15 de abril de 2016. Altera os limites do Parque Nacional de São Joaquim, no Estado de Santa Catarina. Brasília, Presidência da República.
- Carranza, J. (1982) Polypores new to Costa Rica. *Mycotaxon* 15, 405-408.
- Castilho, P.V., Omena, M.T.R.N. & Taniwaki, M.H. (Eds.). (2014) Parque Nacional de São Joaquim: Portal do conhecimento. Santarém, São Paulo, 234 pp.
- Darriba, D., Taboada, G.L., Doallo, R. & Posada, D. (2012) jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. *Nature Methods* 9 (8), 772.
- Decock, C., Figueroa, S.H., Robledo, G. & Castillo, G. (2007) *Fomitiporia punctata* (Basidiomycota, Hymenochaetales) and its presumed taxonomic synonyms in America: taxonomy and phylogeny of some species from tropical/subtropical areas. *Mycologia*, 99 (5): 733–752.
- Dentinger, B.T.M., Margaritescu, S. & Moncalvo, J.M. (2010) Rapid and reliable high-throughput methods of DNA extraction for use in barcoding and molecular systematics of mushrooms. *Molecular Ecology Resources* 10, 628-633.
- Drummond, A.J., Ashton, B., Buxton, S., Cheung, M., Cooper, A., Heled, J., Kearse, M., Moir, R., Stones-Havas, S., Sturrock, S., Thierer, T. & Wilson, A. (2010) Geneious v.4.8.5, desenvolvido pela Biomatters. Disponível em <http://www.geneious.com/>.
- Gerber, A.L. (1996) Fungos xilófilos poróides (Aphyllophorales) no Morro da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Insula Revista de Botânica* 25: 3-68.

- Gilbertson, R.L. & Ryvarden, L. (1987) North American Polypores vol. 2. Oslo, Fungiflora, 885 pp.
- 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.
- Gugliotta, A.M. & Capelari, M. (1995) Polyporaceae from Ilha do Cardoso, SP, Brazil. *Mycotaxon* 56(10): 107-113.
- Gugliotta, A.M.; Abrahão, M.C. & Gibertoni, T.B. (2012) Polyporales. Em: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB095424>. Acesso em 20 de fevereiro de 2019.
- Guindon, S. & Gascuel, O. (2003) A simple, fast and accurate method to estimate large phylogenies by maximum-likelihood. *Systematic Biology* 52, 696-704.
- Hattori T. (2002) Type studies of the polypores described by E.J.H. Corner from Asia and West Pacific Areas. IV. Species described in *Tyromyces* (1). *Mycoscience* 43, 307-315.
- Katoh, K. & Standley, D. M. (2013) MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molecular Biology and Evolution* 30(4), 772-780.
- Kumar, S., Stecher, G. & Tamura, K. (2016) MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution*, 33(7), 1870-1874.
- Largent, D., Johnson D. & Watling R. (1977) How to identify mushrooms to genus III: Microscopic features. Eureka, Mad Rives Press. Inc., 148p.
- Miettinen, O., Vlasák, J., Rivoire, B. & Spirin, V. (2018) *Postia caesia* complex (Polyporales, Basidiomycota) in temperate Northern Hemisphere. *Fungal Systematics and Evolution* 1(1), 101-129.



- Miller, M. A., Pfeiffer, W. & Schwartz, T. (2011) The CIPRES science gateway: a community resource for phylogenetic analyses. Proceedings of the 2011 TeraGrid Conference: Extreme Digital Discovery 41, 1-8.
- Papp, V. (2014) Nomenclatural novelties in the *Postia caesia* complex. Mycotaxon 129(2), 407-413.
- Patouillard, N.T. & Lagerheim, G. (1892) Champignons de l'Equateur (Pugillus II). Bulletin de la Société Mycologique de France 8(2), 113-140.
- Peel, M.C., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences Discussions 4(2), 439-473.
- Pildain, M. B. & Rajchenberg, M. (2013) The phylogenetic position of *Postia* s.l. (Polyporales, Basidiomycota) from Patagonia, Argentina. Mycologia 105(2), 357-367.
- Rajchenberg, M. (1995) Notes on New Zealand polypores (Basidiomycetes) 2. Cultural and morphological studies of selected species. New Zealand Journal of Botany 33(1), 99-109.
- Rambaut, A., Drummond, A.J., Xie, D., Baele, G. & Suchard, M.A. (2018) Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. Systematic Biology 67(5), 901-904.
- Ronquist, F. & Huelsenbeck, J. P. (2003) MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. Bioinformatics 19, 572-574.
- Ryvarden, L. (1983) Type studies in the Polyporaceae 14. Species described by N. Patouillard, either alone or with other mycologists. Occasional Papers of the Farlow Herbarium of Cryptogamic Botany, 1-39.
- Ryvarden, L. (1988) Two new polypores from Burundi in Africa. Mycotaxon 31, 407-409.

- Ryvarden, L. (2004) Neotropical polypores part I: Introduction, Hymenochaetaceae and Ganodermataceae. *Synopsis Fungorum* 19, 1-227.
- Ryvarden, L. (2016) Neotropical Polypores Part 3: Polyporaceae, *Obba-Wrightoporia*. *Synopsis Fungorum* 36, 1-613.
- Ryvarden, L. Meijer, A.A.R. (2002) Studies in neotropical polypores 14: New species from the state of Paraná, Brazil. *Synopsis Fungorum*, 15, 34-69.
- Ryvarden, L. & Melo, I. (2014) Poroid fungi of Europe. *Synopsis Fungorum* 31, 1-456.
- Sambrook, J., Fritsch, E.F. & Maniatis, T. (1989) *Molecular cloning: a laboratory manual*. 2 ed. Nova Iorque, Cold Spring Harbor, 1546 pp.
- Shen, L.L., Wang, M., Zhou, J.L., Xing, J.H., Cui, B.K. & Dai, Y.C. (2019) Multi-gene phylogeny and taxonomy of the brown-rot fungi: *Postia* (Polyporales, Basidiomycota) and related genera. *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* 42, 101-126.
- Stamatakis, A. (2014) RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics* 30 (9), 1312-1313.
- Thiers, B. (2019) *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>.
- Yao, Y.J., Pegler, D.N. & Chase, M.W. (2005) Molecular variation in the *Postia caesia* complex. *FEMS Microbiology Letters* 242(1), 109-116.
- Jülich, W. (1982) Notes on some Basidiomycetes (Aphyllorphales and Heterobasidiomycetes). *Persoonia* 11, 421-428.
- Larsen M.J., Lombard FF. (1986) New combinations in the genus *Postia* Fr. (Polyporaceae). *Mycotaxon* 26, 271-273

- Renvall, P. (1992) Basidiomycetes at the timberline in Lapland 4. *Postia lateritia* n. sp. and its rust-coloured relatives. *Karsternia* 32, 43-60.
- Buchanan, P.K. & Ryvarden L. (2000) An annotated checklist of polypore and polypore-like fungi recorded from New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 38, 265-323.
- Hattori, T., Sotome, K., Ota, Y., Thi, B.K., Lee, S.S. & Salleh, B. (2011) *Postia stellifera* sp. nov., a stipitate and terrestrial polypore from Malaysia. *Mycotaxon* 114, 151-161.
- Dai, Y.C. (2012) Polypore diversity in China with an annotated checklist of Chinese polypores. *Mycoscience* 53, 49-80.
- Shen, L.L., Liu, H.X. & Cui BK. (2015) Morphological characters and molecular data reveal two new species of *Postia* (Basidiomycota) from China. *Mycological Progress* 14(7).
- Wei, Y.L., Dai, Y.C. (2006) Three new species of *Postia* (Aphylliphorales, Basidiomycota) from China. *Fungal Diversity* 23, 391-402.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo fornece importantes contribuições ao conhecimento da biodiversidade de macrofungos que ocorrem no Brasil, em Santa Catarina e nas Florestas Nebulares da Serra Geral. Mais do que apresentar duas novas espécies, são apresentadas também percepções taxonômicas sobre muitas espécies de fungos poliporoides que ocorrem no PNSJ, que, a partir de mais estudos, podem ser reveladas como espécies novas e até gêneros novos, muitos deles potencialmente restritos a esta vegetação particular. Esses dados sugerem que as Florestas Nebulares do sul do Brasil são ambientes únicos e que compreendem uma funga distinta da que se conhece para as outras regiões de Santa Catarina. Alguns táxons em específico, como por exemplo *Ceriporia* cf. *alachuana*, *Coltricia* aff. *cinnamomea*, *Cyanosporus* sp., *Perenniporia* aff. *paraguyanensis* e *Sidera* sp. possuem indícios de serem novas espécies e/ou pertencem a complexos taxonômicos, e mas mais coletas, dados moleculares e/ou revisão de materiais de espécies semelhantes em herbários nacionais e estrangeiros são necessários para dar continuidade ao estudo destes táxons.

Em relação aos capítulos deste trabalho, eles não apenas incrementam no conhecimento da biodiversidade de Santa Catarina, mas também oferecem informações taxonômicas interessantes e dados moleculares inéditos para futuros estudos com estes grupos de fungos ou para fungos que ocorrem em Florestas Nebulares em geral. Pela primeira vez um sistema hifal mono-dimítico é observado em uma espécie de *Fuscoporia*, e o primeiro estudo morfológico crítico e com análises filogenéticas com o complexo *Postia caesia* no Brasil é conduzido.

As expedições a campo para a coleta de fungos conduzidas no PNSJ resultaram em muitas coletas de macrofungos da madeira, poliporoides ou não, e boa parte destes estão depositados no Herbário e carecem de revisão taxonômica. Mais do que expedições a campo para encontrar mais espécimes de materiais interessantes, esforços em pesquisas de iniciações científicas, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses com o estudo destes espécimes também são necessários, e alguns destes já estão em andamento.

Por fim, a grande quantidade de dados, espécies e fotografias gerados durante as expedições a campo fornecem conteúdo que pode ser utilizado em trabalhos de divulgação científica, como websites, guias de

campo, palestras, painéis, textos, etc. A oportunidade de apresentar as místicas “matinhas nebulares” e os cogumelos e orelhas-de-pau que vivem ali à população leiga brasileira deve ser aproveitada, principalmente pela carência de material de qualidade e para o público geral voltada aos fungos brasileiros.

## 7. REFERÊNCIAS

- Abràmoff, M.D., Magalhães, P.J. & Ram, S.J. (2004) Image processing with ImageJ. *Biophotonics international* 11(7), 36-42.
- Alexopoulos, C.J., C.W. Mims & M. Blackwell (1996) *Introductory Mycology*. Nova Iorque, John Wiley & Sons, 869 pp.
- Amalfi, M. & Decock, C. (2013) *Fomitiporia castilloi* sp. nov. and multiple clades around *F. apiahyna* and *F. texana* in Meso- and South America evidenced by multiloci phylogenetic inferences. *Mycologia* 105(4), 873-887.
- Amalfi, M. Yombiyeni, P. & Decock, C. (2010) *Fomitiporia* in sub-Saharan Africa: morphology and multigene phylogenetic analysis support three new species from the Guineo-Congolian rainforest. *Mycologia* 102(6), 1303-1317.
- Amalfi, M., Raymundo, T., Valenzuela, R. & Decock, C. (2012) *Fomitiporia cupressicola* sp. nov., a parasite on *Cupressus arizonica*, and additional unnamed clades in the southern USA and northern Mexico, determined by multilocus phylogenetic analyses. *Mycologia* 104 (4), 880-893.
- Baltazar, J.M., Ryvarden, L. & Gibertoni, T.B. (2010) The genus *Coltricia* in Brazil: new records and two new species. *Mycologia* 102(6), 1253-1262.
- Baltazar, J.M., Trierveiler-Pereira, L., Loguercio-Leite, C. & Ryvarden, L. (2009) Santa Catarina Island mangroves 3: a new species of *Fuscoporia*. *Mycologia* 101(6), 859-863.
- Barroso G.M. & Bueno O.L. (2002) *Compostas: subtribo Baccharidinae*. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 124 pp.
- BFG – Brazilian Flora Group. (2015) Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66, 1085-1113.
- Binder, M. & Hibbett, D. (2003) *Oligonucleotides*. AFTOL Project. Disponível em:

[http://www.clarku.edu/faculty/dhibbett/Protocols\\_Folder/Primers/Primers.pdf](http://www.clarku.edu/faculty/dhibbett/Protocols_Folder/Primers/Primers.pdf)

- Boldrini, I.I. (2009) Série Biodiversidade 30 - Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 236 pp.
- Brasil. (1961) Decreto n. 50.922, de julho de 1961. Cria o Parque Nacional de São Joaquim (P.N.S.J.), no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências. Brasília, Presidência da República.
- Brasil. (1986) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento de Recursos Naturais 33, Folha SH 22, Porto Alegre e parte das folhas SH 21 e SI 22 Lagoa Mirim. Capítulo 2. Rio de Janeiro, IBGE, 796 pp.
- Brasil. (2016) Lei n. 13.273, de 15 de abril de 2016. Altera os limites do Parque Nacional de São Joaquim, no Estado de Santa Catarina. Brasília, Presidência da República.
- Bresadola, A.J. (1896) Fungi Brasilienses lecti a cl. Dr. Alfredo Möller. Hedwigia 35(5), 276-302.
- Bruijnzeel, L.A., Mulligan, M. & Scatena, F.N. (2011) Hydrometeorology of tropical montane cloud forests: emerging patterns. Hydrological Processes, 25(3), 465-498.
- Bubb, P., May, I., Miles, L. & Sayer, J. (2004) Cloud Forest Agenda. Cambridge, UNEP-WCMC. Disponível em: <https://www.unep-wcmc.org/resources-and-data/cloud-forest-agenda>
- Campos-Santana, M., Amalfi, M., Robledo, G., Silveira, R.M.B. & Decock, C. (2014) *Fomitiporia neotropica*, a new species from South America evidenced by multilocus phylogenetic analyses. Mycological Progress 13(3), 601-615.
- Campos-Santana, M.D., Robledo, G., Decock, C. & Silveira, R.M.B.D. (2015) Diversity of the poroid Hymenochaetaceae (Basidiomycota) from the Atlantic Forest and Pampa in Southern Brazil. Cryptogamie, Mycologie 36(1), 43-78.



- Castilho, P.V., Omena, M.T.R.N. & Taniwaki, M.H. (Eds.). (2014) Parque Nacional de São Joaquim: Portal do conhecimento. São Paulo, Santarém, 234 pp.
- Coelho, G. (2005) A Brazilian new species of *Auriporia*. *Mycologia* 97(1), 263-267.
- Coelho, G., Silveira, A.D.O., Antonioli, Z.I. & Yurchenko, E. (2016) *Tropicoporus stratificans* sp. nov. (Hymenochaetales, Basidiomycota) from southern Brazil. *Phytotaxa* 245(2), 144-152.
- Crous, P.W., Wingfield, M.J., Burgess, T.I., Hardy, G.S.J., Barber, P.A., Alvarado, P., Barnes, C.W., Buchanan, P.K., Heykoop, M., Moreno, G. & Thangavel, R. (2017) Fungal Planet description sheets: 558–624. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* 38, 240-384.
- Cui, B.K. & Dai, Y.C. (2009) *Oxyporus piceicola* sp. nov. with a key to species of the genus in China. *Mycotaxon* 109(1), 307-313.
- Cui, B.K., Huang, M.Y. & Dai, Y.C. (2006) A new species of *Oxyporus* (Basidiomycota, Aphyllophorales) from Northwest China. *Mycotaxon* 96, 207-210.
- Dai, Y.C. (2012) Polypore diversity in China with an annotated checklist of Chinese polypores. *Mycoscience* 53(1), 49-80.
- Darriba, D., Taboada, G.L., Doallo, R. & Posada, D. (2012) jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. *Nature Methods* 9(8), 772.
- David, A. & Rajchenberg, M. (1985) Pore fungi from French Antilles and Guiana. *Mycotaxon* 22, 285-325.
- Decock, C. & Ryvarden, L. (2011) Additions to the Neotropical *Perenniporia*: *Perenniporia albo-incarnata* comb. nov. and *Perenniporia guyanensis* sp. nov. *Cryptogamie, Mycologie* 32(1), 13-24.

- Decock, C. (2013) *Coltricia oboensis* sp. nov. from the high elevation cloud forest of São Tomé. *Cryptogamie, Mycologie* 34(2), 175-182.
- Decock, C. (2016) The Neotropical *Perenniporia* s. lat. (Basidiomycota): *Perenniporia nouraguensis* sp. nov. and a note on *Perenniporia sinuosa*, from the rainforest in French Guiana. *Plant Ecology and Evolution* 149(2), 233-240.
- Decock, C., Figueroa, S. H., Robledo, G. & Castillo, G. (2007) *Fomitiporia punctata* (Basidiomycota, Hymenochaetales) and its presumed taxonomic synonyms in America: taxonomy and phylogeny of some species from tropical/subtropical areas. *Mycologia*, 99(5), 733-752.
- Del Olmo-Ruiz, M., García-Sandoval, R., Alcántara-Ayala, O., Véliz, M. & Luna-Vega, I. (2017) Current knowledge of fungi from Neotropical montane cloud forests: distributional patterns and composition. *Biodiversity and conservation*, 26(8), 1919-1942.
- Dentinger, B. T. M., Margaritescu, S. & Moncalvo, J. M. (2010) Rapid and reliable high-throughput methods of DNA extraction for use in barcoding and molecular systematics of mushrooms. *Molecular Ecology Resources* 10, 628-633
- Drechsler-Santos, E.R., Demetrio, A.M., Salvador-Montoya, C., Souza-Aguiar, C. de, Costa-Rezende, D.H., Mafalda-Freire, F., Kaipper, G., Souza, J.F., Friedrich, R.C.S. & Ferreira-Lopes, V. (2014) Macrofungos do Parque Nacional de São Joaquim: Aspectos preliminares sobre a micodiversidade. Em: Castilho, P.V., Omena, M.T.R.N. & Taniwaki, M.H. (Eds.). *Parque Nacional de São Joaquim: Portal do conhecimento*. São Paulo, Santarém, p. 23-44.
- Drechsler-Santos, E.R., Salvador-Montoya C.A., Alves-Silva G., Fernandes, M., Reck M.A., Palacio, M., Nunez P., Elias S.G., Batistella, D.A., Smiderle, E.C., Machiner, M., Barbosa, G.C.K., Barbosa, F.R. (2015) Macrofungos: aspectos preliminares sobre a diversidade de Basidiomycota. Em: Rodrigues, D.J., Noronha, J.C., Vindica, V.F., Barbosa, F.R. (Orgs.) *Biodiversidade do Parque Estadual do Cristalino*, 1 ed. Sinop: Áttema, p. 55-67.

- Drummond, A.J., Ashton, B., Buxton, S., Cheung, M., Cooper, A., Heled, J., Kears, M., Moir, R., Stones-Havas, S., Sturrock, S., Thierer, T. & Wilson, A. (2010) Geneious v.4.8.5, desenvolvido pela Biomatters. Disponível em <http://www.geneious.com/>.
- Falkenberg, D.B. & Voltolini, J.C. (1995) The montane cloud forest in southern Brazil. Em: Hamilton, L.S., Juvik, J.O. & Scatena, F.N. (Eds.). Tropical montane cloud forests. Springer, New York, p. 138-149.
- Ferraz, A.L. (2004) Fungos decompositores de materiais lignocelulósicos. Em: Esposito, E. & Azevedo, J.L. (Orgs.). Fungos: Uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. EDUCS, Caxias do Sul, p. 215–242.
- Furtado J.S. (1981) Taxonomy of *Amauroderma* (Basidiomycetes, Polyporaceae). Memoirs of the New York Botanical Garden 34, 1-109.
- Geml, J., Pastor, N., Fernandez, L., Pacheco, S., Semenova, T.A., Becerra, A.G., Wicaksono, C.Y. & Nouhra, E.R. (2014) Large-scale fungal diversity assessment in the Andean Yungas forests reveals strong community turnover among forest types along an altitudinal gradient. Molecular Ecology, 23(10), 2452-2472.
- Gerlach, A.D.C.L., Campos-Santana, M.D., Gutjahr, M. & Loguercio-Leite, C. (2013) Wood-decaying Agaricomycetes (Basidiomycota, Fungi): new records for the state of Santa Catarina, Brazil. Acta Botanica Brasilica 27(2), 460-463.
- Gibertoni, T., Martins-Junior, A., Ryvardeen, L. & Sotão, H. (2012) *Oxyporus mollis* sp. nov. (Agaricomycetes) from the Eastern Brazilian Amazonia. Nova Hedwigia 94(1), 175-179.
- Gibertoni, T.B., Ryvardeen, L. & Cavalcanti, M.A.Q. (2004) Poroid fungi (Basidiomycota) of the Atlantic rain forest in Northeast Brazil. Synopsis Fungorum 18, 33-43.
- Gilbertson, R.L. & Ryvardeen, L. (1986) European polypores vol. I. *Abortiporus-Lindtneria*. Synopsis Fungorum 6, 1-387.

- Gilbertson, R.L. & Ryvarden, L. (1987) North American Polypores vol. 2. Oslo, Fungiflora, 885 pp.
- Gilbertson, R.L. (1979) The genus *Phellinus* (Aphyllphorales: Hymenochaetaceae) in western North America. *Mycotaxon* 9(1), 51-89.
- Ginns, J., Lindner, D.L., Baronia, T.J. & Ryvarden, L. (2010) *Aurantiopileus mayanensis* a new genus and species of polypore (Polyporales, Basidiomycota) from Belize with connections to existing Asian species. *North American Fungi* 5, 1-10.
- 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.
- Gomes-Silva, A.C., Ryvarden, L. & Gibertoni, T.B. (2009) New and interesting species of Hymenochaetaceae from the Brazilian Amazonia. *Mycological Progress* 8(4), p.273.
- Gomez-Hernandez, M. & Williams-Linera, G. (2011) Diversity of macromycetes determined by tree species, vegetation structure, and microenvironment in tropical cloud forests in Veracruz, Mexico. *Botany* 89(3), 203-216.
- Gómez-Hernández, M., Williams-Linera, G., Guevara, R. & Lodge, D.J. (2012) Patterns of macromycete community assemblage along an elevation gradient: options for fungal gradient and metacommunity analyse. *Biodiversity and Conservation* 21(9), 2247-2268.
- Gomez-Montoya, N., Drechsler-Santos, E.R., Ferreira-Lopes, V., Tomsovsky, M., Urcelay, C. & Robledo, G.L. (2017a) New insights on *Trametopsis* Tomsovsky (Polyporales Gaum) based on phylogenetic evidences and morphological analyses of neotropical species. *Phytotaxa* 311(2), 155-167.
- Gómez-Montoya, N., Rajchenberg, M. & Robledo, G.L. (2017b) *Aegis boa* (Polyporales, Basidiomycota) a new neotropical genus and

species based on morphological data and phylogenetic evidences. *Mycosphere* 8(6), 1261-1269.

- Gonthier, P., Lione, G., Giordano, L. & Garbelotto, M. (2012) The American forest pathogen *Heterobasidion irregulare* colonizes unexpected habitats after its introduction in Italy. *Ecological Applications* 22(8), 2135-2143.
- Groposo, C., Loguercio-Leite, C. & Goes-Neto, A. (2007) *Fuscoporia* (Basidiomycota, Hymenochaetales) in Southern Brazil. *Mycotaxon* 101(1), 55-63.
- Gugliotta, A.M., Gibertoni, T.B., Drechsler-Santos, E.R., Silveira, R.M.B., Chikowski, R.S., Pires, R.M., Montoya, C.A.S., Souza, J.F., Palacio, M. & Rezende, D.H.C. (2015) Polyporales. Em: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em 1 de março de 2019.
- Guindon, S. & Gascuel, O. (2003) A simple, fast and accurate method to estimate large phylogenies by maximum-likelihood. *Systematic Biology* 52, 696-704.
- Hallenberg, N. (1983) On the *Schizopora paradoxa* complex (Basidiomycetes) Fungi, nomenclature, description, morphology, culture. *Mycotaxon* 18(2), 303-313
- Halme, P., Kotiaho, J.S., Ylisirnio, A.L., Hottola, J., Junninen, K., Kouki, J., Lindgren, M., Mönkkönen, M., Penttilä, R., Renvall, P., Siitonen & J., Simila, M. (2009) Perennial polypores as indicators of annual and red-listed polypores. *Ecological Indicators* 9, 256-266.
- Hamilton, L.S., Juvik, J.O. & Scatena, F.N. (Eds.). (1995) Tropical montane cloud forests. Nova Iorque, Springer, 407 pp.
- Hawksworth, D.L. & Luecking, R. (2017) Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. *Microbiology Spectrum* 5(4).

- Hibbett, D. S. & Binder, M. (2002) Evolution of complex fruiting–body morphologies in homobasidiomycetes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 269(1504), 1963-1969.
- IUCN (2019) The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em 30 de março de 2019.
- Ji, X.H., Vlasák, J., Zhou, L.W., Wu, F. & Dai, Y.C. (2017) Phylogeny and diversity of *Fomitiporella* (Hymenochaetales, Basidiomycota). *Mycologia* 109(2), 308-322.
- Jia, B.S., Zhou, L.W., Cui, B.K., Rivoire, B. & Dai, Y.C. (2014) Taxonomy and phylogeny of *Ceriporia* (Polyporales, Basidiomycota) with an emphasis of Chinese collections. *Mycological Progress* 13(1), 81-93.
- Justo, A., Miettinen, O., Floudas, D., Ortiz-Santana, B., Sjökvist, E., Lindner, D., Nakasone, K., Niemelä, T., Larsson, K.H., Ryvarden, L. & Hibbett, D.S. (2017) A revised family-level classification of the Polyporales (Basidiomycota). *Fungal Biology* 121(9), 798-824.
- Kaipper-Figueiró, G., Robledo, G.L., Reck, M.A., Góes-Neto, A. & Drechsler-Santos, E.R. (2016) *Antrodia neotropica* sp. nov. (Polyporales, Basidiomycota): a new South American species of *Antrodia* s.s. from Brazil based on morphological, molecular and ecological data. *Nova Hedwigia* 103(1-2), 125-143.
- Katoh, K. & Standley, D.M. (2013) MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molecular Biology and Evolution* 30(4), 772-780.
- Klein, R.M. (1978) Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. Itajaí, Herbario Barbosa Rodrigues, 24 pp.
- Kotlaba, F. & Pouzar, Z. (1985) *Auriporia aurulenta*, a new polyporaceous fungus in Czechoslovakia. *Česká Mykologie* 39(1), 36-38.
- Kuhar, F., Furci, G., Drechsler-Santos, E.R. and Pfister, D.H. (2018) Delimitation of Funga as a valid term for the diversity of fungal

- communities: the Fauna, Flora & Funga proposal (FF&F). *IMA Fungus* 9(2), 71-74.
- Kumar, S., Stecher, G. & Tamura, K. (2016) MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution* 33(7), 1870-1874.
- Largent, D., Johnson D. & Watling R. (1977) How to identify mushrooms to genus III: Microscopic features. Eureka, Mad Rives Press. Inc., 148p.
- Larsen, M.J. & Cobb-Poullé, L.A. (1990) *Phellinus* (Hymenochaetaceae) A survey of the world taxa. *Synopsis Fungorum* 3, 1-206.
- Larsen, M.J. & Lombard, F.F. (1988) Studies in the genus *Phellinus*. I. the identity of *Phellinus rickii* with notes on its facultative synonyms. *Mycologia* 80(1), 72-76.
- Larsson, K.H., Parmasto, E., Fischer, M., Langer, E., Nakasone, K.K. & Redhead, S.A., (2006) Hymenochaetales: a molecular phylogeny for the hymenochaetoid clade. *Mycologia* 98(6), 926-936.
- Léger J.C. & Lanquetin P. (1983) Description of morphology, anatomy and cultural characters of *Hymenochaete paucisetosa* spec. nov. *Persoonia* 12, 87-94.
- Li, H.J., Cui, B.K. & Dai, Y.C. (2014) Taxonomy and multi-gene phylogeny of *Datronia* (Polyporales, Basidiomycota). *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* 32, 170-182.
- Liberta, A.E. (1973) The genus *Trechispora* (Basidiomycetes, Corticiaceae). *Canadian Journal of Botany* 51(10), 1871-1892
- Lima, R.A., Mori, D.P., Pitta, G., Melito, M.O., Bello, C., Magnago, L.F., Zwiener, V.P., Saraiva, D.D., Marques, M.C., de Oliveira, A.A. & Prado, P.I. (2015) How much do we know about the endangered Atlantic Forest? Reviewing nearly 70 years of information on tree community surveys. *Biodiversity and Conservation* 24(9), 2135-2148.

- Lindblad, I. (2000) Host specificity of some wood-inhabiting fungi in a tropical forest. *Mycologia* 92(3), 399-405.
- Lindner, D.L., Burdsall Jr., H.H. & Stanosz, G.R. (2006) Species diversity of polyporoid and corticioid fungi in northern hardwood forests with differing management histories. *Mycologia* 98(2), 195-217.
- Lira, C.R.S., Ryvardeen, L. & Gibertoni, T.B. (2016) Morphological and molecular evidences for a new species of *Datroniella* (Polyporales, Basidiomycota) from Brazil. *Phytotaxa* 280(2), 173-178.
- Lodge, D.J., Ammirati, J.F., O'dell, T.E. & Mueller, G.M. (2004) Collecting and Describing Macrofungi. Em: Mueller, G.M., Bills, G.F. & Foster, M.S. Biodiversity of Fungi: Inventory and monitoring methods. Amsterdam, Elsevier, p. 127-172.
- Lodge, D.J., Læssøe, T., Aime, M.C. and Henkel, T.W. (2008) Montane and cloud forest specialists among neotropical *Xylaria* species. *North American Fungi* 3 (7), 193-213.
- Loguercio-Leite, C. (1990) Revisão histórica sobre fungos poliporóides (Aphyllorphorales) xilófilos de Santa Catarina, Brasil. *Insula* 20, 3-10.
- Loguercio-Leite, C., Campos-Santana, M., Gerlach, A., Guthjar, M., Trierveiler-Pereira, L., Drechsler-Santos, E.R. & Baltazar, J.M. (2009) Resumé of macromycetes from Santa Catarina state, southern Brazil. *Insula* 38, 1-14.
- Lombard F.F. & Larsen M.J. (1985) *Phellinus bicuspidatus* (Hymenochaetales, Hymenochaetaceae), a new species associated with a white sap rot of oak in Louisiana. *Mycologia* 77, 55-61.
- Lowe, J.L. (1966) Polyporaceae of North America. The genus *Poria*. State University College of Forestry at Syracuse University, Technical Publication 90, 1-183.
- Maia, L.C., Carvalho Júnior, A.A.D., Cavalcanti, L.D.H., Gugliotta, A.D.M., Drechsler-Santos, E.R., Santiago, A.L.D.A., Cáceres, M.E.D.S., Gibertoni, T.B., Aptroot, A., Giachini, A.J. & Soares,



- A.M.D.S. (2015) Diversity of Brazilian fungi. *Rodriguésia* 66(4), 1033-1045.
- Medeiros, P.S., Gomes-Silva, A.C., Sotão, H.M.P., Ryvardeen, L. & Gibertoni, T.B. (2012) Notes on *Perenniporia* Murrill (Basidiomycota) from the Brazilian Amazonia. *Nova Hedwigia* 94(3-4), 507-519.
- Meijer, A.A.R. (2008) Macrofungos notáveis das Florestas de Pinheiro-do-Paraná. Curitiba, Embrapa Florestas, 431 pp.
- Miettinen, O. & Larsson, K.H. (2011) *Sidera*, a new genus in Hymenochaetales with poroid and hydroid species. *Mycological Progress* 10(2), 131-141.
- Miller, M.A., Pfeiffer, W. & Schwartz, T. (2010) Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. Em: Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE), 2010, New Orleans, 1-8.
- Morera, G., Robledo, G., Ferreira-Lopes, V. & Urcelay, C. (2017) South American *Fomitiporia* (Hymenochaetales, Basidiomycota) 'jump on' exotic living trees revealed by multi-gene phylogenetic analysis. *Phytotaxa* 321(3), 277-286.
- Motato-Vásquez, V. & de Mello Gugliotta, A. (2014) Polypores from an Atlantic rainforest area in southeast Brazil: resupinate species. *Brazilian Journal of Botany* 37(2), 175-185.
- Mueller, G.M., Schmit, J.P., Leacock, P.R., Buyck, B., Cifuentes, J., Desjardin, D.E., Halling, R.E., Hjortstam, K., Iturriaga, T., Larsson, K.H. & Lodge, D.J. (2007) Global diversity and distribution of macrofungi. *Biodiversity and conservation*, 16(1), 37-48.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B. & Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.

- Núñez, M. & Ryvarden, L. (2000) East Asian polypores 1. Ganodermataceae and Hymenochaetaceae. *Synopsis Fungorum* 13: 1-168
- Núñez, M. & Ryvarden, L. (2001) East Asian polypores. *Synopsis Fungorum* 14, 170-522.
- Overbeck G.E. & Pfadenhauer J. (2007) Adaptive strategies in burned subtropical grassland in southern Brazil. *Flora* 202, 27-49.
- Paulus, B., Hallenberg, N., Buchanan, P.K. & Chambers, G.K. (2000) A phylogenetic study of the genus *Schizopora* (Basidiomycota) based on ITS DNA sequences. *Mycological Research* 104(10), 1155-1163.
- Peel, M.C., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions* 4(2), 439-473.
- Pezzini, F.F., Oliveira, D.M.S., Amorim, R.X., Figueiredo, F.O.G., Drucker, D., Rodrigues, F.D.O., Zuquim, G., Emilio, T., Costa, F., Magnusson, W. & Sampaio, A. (2012) The Brazilian Program for Biodiversity Research (PPBio) Information System. Em: Dengler, J., Oldeland, J., Jansen, F., Chytrý, M., Ewald, J., Finckh, M., Glöckler, F., Lopez-Gonzalez, G., Peet, R. K. & Schaminée, J. H. J. *Vegetation databases for the 21st century. Biodiversity & Ecology* 4, 265-274.
- Pildain, M.B., Cendoya, R.R., Ortiz-Santana, B., Becerra, J. & Rajchenberg, M. (2018) A discussion on the genus *Fomitiporella* (Hymenochaetaceae, Hymenochaetales) and first record of *F. americana* from southern South America. *Mycology* 38, 77-91.
- Pildain, M.B., Pérez, G.A., Robledo, G., Pappano, D.B. & Rajchenberg, M. (2017) *Arambarria* the pathogen involved in canker rot of *Eucalyptus*, native trees wood rots and grapevine diseases in the Southern Hemisphere. *Forest Pathology*, 47(6), e12397.
- Pillar, V.D.P., Müller, S.C., Castilhos, Z.M.S. & Jacques, A.V.A. (2009) Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 403 pp.

- Rajchenberg, M. (1987) Type studies of Polyporaceae (Aphylophorales) described by J. Rick. *Nordic Journal of Botany* 7(5), 553-568.
- Rajchenberg, M. (2000) The genus *Ceriporia* Donk (Polyporaceae) in Patagonian Andes Forests of Argentina. *Karstenia* 40, 143-146.
- Rajchenberg, M. (2006) Los Políporos (Basidiomycetes) de los Bosques Andino Patagónicos de Argentina. *Bibliotheca Mycologica* 201, 1-300.
- Rajchenberg, M., Pildain, M.B., Bianchinotti, M.V. & Barroetavena, C. (2015) The phylogenetic position of poroid Hymenochaetales (Hymenochaetales, Basidiomycota) from Patagonia, Argentina. *Mycologia* 107(4), 754-767.
- Rambaut, A., Drummond, A.J., Xie, D., Baele, G. & Suchard, M.A. (2018) Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Systematic Biology* 67(5), 901-904.
- Rambo, B. 1949. A flora de Cambara. *Anais Botânicos do Herbario Barbosa Rodrigues* 1(1): 111-135.
- Rick, J. (1960) Basidiomycetes eubasidii in Rio Grande do Sul – Brasília 4. Meruliaceae, Polyporaceae, Boletaceae. *Iheringia, Série Botânica* 7, 193-295.
- Robledo, G., & Ucelay, C. (2009) Hongos de la madera em árboles nativos del centro de Argentina. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, 224 p.
- Robledo, G., Urcelay, C., Dominguez, L. & Rajchenberg, M. (2006) Taxonomy, ecology, and biogeography of polypores (Basidiomycetes) from Argentinian *Polylepis* woodlands. *Botany* 84(10), 1561-1572.
- Rogers, S.O. & Bendich, A.J. (1985) Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues. *Plant molecular biology*, 5(2), 69-76.

- Ronquist, F. & Huelsenbeck, J.P. (2003) MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference undermixed models. *Bioinformatics* 19: 1572-1574.
- Ryvarden, L. & Johansen, I. (1980) A preliminary polypore flora of East Africa. Oslo, Fungiflora, 636 pp.
- Ryvarden, L. (1991) Genera of polypores, nomenclature and taxonomy. *Synopsis Fungorum* 5, 1-373.
- Ryvarden, L. (2004) Neotropical polypores part I: Introduction, Hymenochaetaceae and Ganodermataceae. *Synopsis Fungorum* 19, 1-227.
- Ryvarden, L. (2015) Neotropical Polypores Part 2: Polyporaceae, *Abortiporus-Nigroporus*. *Synopsis Fungorum* 34, 1-443.
- Ryvarden, L. (2016) Neotropical Polypores Part 3: Polyporaceae, *Obba-Wrightoporia*. *Synopsis Fungorum* 36, 1-613.
- Ryvarden, L. Meijer, A.A.R. (2002) Studies in neotropical polypores 14: New species from the state of Paraná, Brazil. *Synopsis Fungorum*, 15, 34-69.
- Sambrook, J., Fritsch, E.F. & Maniatis, T. (1989) *Molecular cloning: a laboratory manual*. 2 ed. Nova Iorque, Cold Spring Harbor, 1546 pp.
- Silveira, R.M.B.D. & Guerrero, R.T. (1989) Os gêneros *Rigidoporus* Murr. e *Flaviporus* Murr. (Basidiomycetes) no Parque Nacional de Aparados da Serra, RS. *Acta Botanica Brasilica* 3(2), 29-45.
- Stamatakis, A. (2014) RAxML Version 8: A tool for Phylogenetic Analysis and Post-Analysis of Large Phylogenies. *Bioinformatics* 30 (9), 1312-1313.
- Teixeira, A.R. (1995) Método para estudo das hifas do basidiocarpo de fungos poliporáceos. São Paulo, Instituto de Botânica, Manual nº 6, 20 pp.
- Thiers, B. (2019) *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's

Virtual Herbarium. Disponível em:  
<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Acesso em 30 de março  
2019.

- Vibrans, A.C., Sevegnani, L., Gasper, A.L. & Lingner, D.V. (Eds.). (2012) Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina Volume I: Diversidade e Conservação de Remanescentes Florestais. Edifurb, Blumenau, 342 pp.
- Webster, J. & Weber, R. (2007) Introduction to fungi. Cambridge, Cambridge University Press, 846 pp.
- Wu, F., Chen, J.J., Ji, X.H., Vlasák, J. & Dai, Y.C. (2017) Phylogeny and diversity of the morphologically similar polypore genera *Rigidoporus*, *Physisporinus*, *Oxyporus*, and *Leucophellinus*. *Mycologia* 109(5), 749-765.
- Zhou, L. W. (2014) *Fulvifomes hainanensis* sp. nov. and *F. indicus* comb. nov. (Hymenochaetales, Basidiomycota) evidenced by a combination of morphology and phylogeny. *Mycoscience* 55(1), 70-77.
- Zhou, L.W., Nakasone, K.K., Burdsall, H.H., Ginns, J., Vlasák, J., Miettinen, O., Spirin, V., Niemelä, T., Yuan, H.S., He, S.H. & Cui, B.K. (2016) Polypore diversity in North America with an annotated checklist. *Mycological Progress* 15(7), 771-790.
- Westphalen, M.C. & Silveira, R. M. B. D. (2013) Resupinate polypores from mixed ombrophilous forests in southern Brazil. *Mycotaxon* 122(1), 111-122.
- Zhou, L.W., Vlasák, J., Decock, C., Assefa, A., Stenlid, J., Abate, D., Wu, S.H. & Dai, Y.C (2015) Global diversity and taxonomy of the *Inonotus linteus* complex (Hymenochaetales, Basidiomycota): *Sanguangporus* gen. nov., *Tropicoporus excentrodendri* and *T. guanacastensis* gen. et spp. nov., and 17 new combinations. *Fungal Diversity* 77(1), 335-347.
- Zmitrovich, I.V. (2018) Conspectus systematis Polyporacearum v. 1.0. *Folia Cryptogamica Petropolitana* 6, 3-145.



## APÊNDICE A

**Tabela 1.** Espécimes oriundos do Parque Nacional de São Joaquim com sequências (ITS e/ou nrLSU) geradas e sequências obtidas maior pontuação (score) e identidade de acordo com a ferramenta BLAST® (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

Espécime	Região	Código	Espécie	Pontuação	Identidade
DS 2112 <i>Arambarria destruens</i>	nrLSU	KY693759	<i>Fomitiporella chinensis</i>	1339	100%
		NG_060440	<i>Fomitiporella austroasiana</i>	1317	99%
		MG657324	<i>Fomitiporella austroasiana</i>	1317	99%
		MG657323	<i>Fomitiporella austroasiana</i>	1317	99%
		MG657322	<i>Fomitiporella austroasiana</i>	1317	99%
DS 1140 <i>Aurantiopileus mayaensis</i>	nrLSU	KY948847	<i>Phlebia lindtneri</i>	2108	98%
		MF115839	<i>Tyromyces fissilis</i>	2071	97%
		NG_064354	<i>Aurantiopileus mayaensis</i>	2069	97%
		LN611103	<i>Phlebia radiata</i>	2069	97%
		LN611088	<i>Phlebia radiata</i>	2069	97%
DS 2175 <i>Aurantiopileus mayaensis</i>	ITS	HM772140	<i>Aurantiopileus mayaensis</i>	948	98%
		KT156706	<i>Aurantiopileus mayaensis</i>	946	98%
		KC514840	<i>Corticiales</i> sp.	915	96%
		KY948739	<i>Aurantiporus albidus</i>	900	95%
		MH114630	<i>Ceriporiopsis semisupina</i>	857	94%
DS 2175 <i>Aurantiopileus mayaensis</i>	nrLSU	KY948848	<i>Aurantiporus albidus</i>	2451	99%
		NG_064354	<i>Ceriporiopsis semisupina</i>	2440	99%
		KF845950	<i>Ceriporiopsis</i> sp.	2440	99%
		KF845949	<i>Ceriporiopsis</i> sp.	2440	99%
		KF845951	<i>Ceriporiopsis</i> sp.	2435	99%
FB 1031 <i>Aurantiopileus mayaensis</i>	ITS	HM772140	<i>Aurantiopileus mayaensis</i>	1046	98%
		KT156706	<i>Aurantiopileus mayaensis</i>	1024	98%
		KC514840	<i>Corticiales</i> sp.	1005	96%
		MH114630	<i>Ceriporiopsis</i>	946	93%

Espécime	Região	Código	Espécie	Pontuação	Identidade
			<i>semisupina</i>		
		MH409975	Fungi sp.	942	97%
FB 1031 <i>Aurantipileus mayaensis</i>	nrLSU	KY948848	<i>Aurantiporus albidus</i>	2206	100%
		NG_064354	<i>Ceriporiopsis semisupina</i>	2200	100%
		KF845951	<i>Ceriporiopsis</i> sp.	2200	100%
		KF845950	<i>Ceriporiopsis</i> sp.	2200	100%
		KF845949	<i>Ceriporiopsis</i> sp.	2200	100%
DS 935 <i>Auriporia aurulenta</i>	ITS	GU594153	<i>Auriporia aurulenta</i>	1138	100%
		KC585317	<i>Auriporia aurulenta</i>	1112	99%
		JX157581	<i>Auriporia aurulenta</i>	885	99%
		KC585316	<i>Auriporia aurea</i>	773	90%
		GU594152	<i>Auriporia aurea</i>	749	90%
FB 1029 <i>Bondarzewia guaitecasensis</i>	ITS	KR230052	<i>Bondarzewia guaitecasensis</i>	1112	99%
		FJ644287	<i>Bondarzewia guaitecasensis</i>	1064	99%
		KR230053	<i>Hybogaster giganteus</i>	1037	99%
		KJ747632	<i>Bondarzewia retipora</i>	994	98%
		KR230054	<i>Hybogaster giganteus</i>	981	99%
FB 1029 <i>Bondarzewia guaitecasensis</i>	nrLSU	KJ583216	<i>Bondarzewia berkeleyi</i>	2172	99%
		KY172911	<i>Laurilia sulcata</i>	2167	98%
		KY172910	<i>Laurilia sulcata</i>	2161	98%
		KY172909	<i>Laurilia sulcata</i>	2161	98%
		DQ234539	<i>Bondarzewia montana</i>	2161	98%
FM 66 <i>Bondarzewia guaitecasensis</i>	ITS	FJ644287.1	<i>Bondarzewia guaitecasensis</i>	1061	99%
		KR230052.1	<i>Bondarzewia guaitecasensis</i>	1057	99%
		KR230053.1	<i>Hybogaster giganteus</i>	1037	99%
		KJ747632.1	<i>Bondarzewia retipora</i>	994	98%
		KR230054.1	<i>Hybogaster giganteus</i>	981	99%
DG 99 <i>Cyanosporus</i> sp.	ITS	MG137079.1	<i>Postia glauca</i>	985	98%
		MG137048.1	<i>Postia caesia</i>	963	97%
		MG137046.1	<i>Postia caesia</i>	963	97%



Espécime	Região	Código	Espécie	Pontuação	Identidade
		KC595935.1	<i>Postia caesia</i>	963	97%
		MG137050.1	<i>Postia caesia</i>	961	97%
DS 2184 <i>Cyanosporus</i> sp.	ITS	MG137079	<i>Postia glauca</i>	1184	99%
		MG137079	<i>Postia glauca</i>	601	95%
		MG137050	<i>Postia caesia</i>	1168	98%
		MG137050	<i>Postia caesia</i>	584	94%
		MG137048	<i>Postia caesia</i>	1168	98%
DS 2184 <i>Cyanosporus</i> sp.	ITS	MG137089	<i>Postia livens</i>	1151	98%
		MG137089	<i>Postia livens</i>	584	94%
		MG137087	<i>Postia livens</i>	1151	98%
		MG137087	<i>Postia livens</i>	584	94%
		MG137044	<i>Postia bifaria</i>	1149	97%
LF 8056 <i>Cyanosporus</i> sp.	ITS	MG137079.1	<i>Postia glauca</i>	1173	99%
		MG137050.1	<i>Postia caesia</i>	1157	98%
		MG137048.1	<i>Postia caesia</i>	1157	98%
		KC595935.1	<i>Postia caesia</i>	1157	98%
		MG137051.1	<i>Postia caesia</i>	1146	98%
LF8053 <i>Cyanosporus</i> sp.	ITS	MG137079.1	<i>Postia glauca</i>	800	98%
		NR_158950.1	<i>Postia comata</i>	785	97%
		MG137066.1	<i>Postia comata</i>	785	97%
		MG137065.1	<i>Postia coeruleivirens</i>	785	97%
		MG137089.1	<i>Postia livens</i>	784	97%
TKC 255 <i>Cyanosporus</i> sp.	ITS	MG137079.1	<i>Postia glauca</i>	1188	98%
		MG137050.1	<i>Postia caesia</i>	1171	98%
		MG137048.1	<i>Postia caesia</i>	1171	98%
		KC595935.1	<i>Postia caesia</i>	1171	98%
		MG137089.1	<i>Postia livens</i>	1160	98%
DS 2170 <i>Datronia scutellata</i>	ITS	JQ780410	<i>Dichomitus pendulus</i>	1026	100%
		KX584447	<i>Datroniella minuta</i>	898	92%
		MH858856	<i>Datronia scutellata</i>	778	89%
		MH855988	<i>Datronia scutellata</i>	778	89%
		MH114640	<i>Datronia scutellata</i>	752	89%
DS 2141 <i>Fomitiporia</i> aff. <i>apiahyana</i>	ITS	KU663308	<i>Fomitiporia</i> sp.	1352	100%
		KU663311	<i>Fomitiporia</i> sp.	1351	100%

<b>Espécime</b>	<b>Região</b>	<b>Código</b>	<b>Espécie</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Identidade</b>
		KU663312	<i>Fomitiporia</i> sp.	1347	100%
		KU663310	<i>Fomitiporia</i> sp.	1345	100%
		KU663307	<i>Fomitiporia</i> sp.	1339	100%
DS 1833A <i>Fuscoporia gilva</i>	ITS	KF800257	Fungo não cultivado	1297	99%
		MH855325	<i>Fuscoporia gilva</i>	1282	99%
		KU139196	<i>Fuscoporia gilva</i>	1275	100%
		KU139195	<i>Fuscoporia gilva</i>	1271	100%
		KJ140621	<i>Fuscoporia gilva</i>	1225	100%
DS 1833A <i>Fuscoporia gilva</i>	nrLSU	KP859305	<i>Fuscoporia gilva</i>	2215	99%
		MG008452	<i>Fuscoporia</i> sp.	2189	99%
		KY189109	<i>Fuscoporia gilva</i>	2189	99%
		KY189108	<i>Fuscoporia gilva</i>	2189	99%
		KP058516	<i>Fuscoporia atlantica</i>	2159	98%
DS 2178 <i>Fuscoporia gilva</i>	ITS	KF800257	Fungo não cultivado	1303	99%
		MH855325	<i>Fuscoporia gilva</i>	1288	100%
		KU139196	<i>Fuscoporia gilva</i>	1280	100%
		KU139195	<i>Fuscoporia gilva</i>	1277	100%
		KJ140621	<i>Fuscoporia gilva</i>	1230	100%
DS 2178 <i>Fuscoporia gilva</i>	nrLSU	KP859305	<i>Fuscoporia gilva</i>	2111	99%
		MG008452	<i>Fuscoporia</i> sp.	2097	99%
		KY189109	<i>Fuscoporia gilva</i>	2097	99%
		KY189108	<i>Fuscoporia gilva</i>	2097	99%
		KP058516	<i>Fuscoporia atlantica</i>	2065	98%
DS 2182 <i>Fuscoporia gilva</i>	nrLSU	MG008452	<i>Fuscoporia</i> sp.	2200	99%
		KY189109	<i>Fuscoporia gilva</i>	2200	99%
		KY189108	<i>Fuscoporia gilva</i>	2200	99%
		KP859305	<i>Fuscoporia gilva</i>	2198	98%
		KP058516	<i>Fuscoporia atlantica</i>	2165	98%
DS 2189 <i>Fuscoporia gilva</i>	nrLSU	MH866777	<i>Fuscoporia gilva</i>	1168	99%

<b>Espécime</b>	<b>Região</b>	<b>Código</b>	<b>Espécie</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Identidade</b>
		KX065992	<i>Fuscoporia gilva</i>	1168	99%
		AF518636	<i>Fuscoporia gilva</i>	1168	99%
		AY059025	<i>Fuscoporia gilva</i>	1162	99%
		MH868912	<i>Fuscoporia gilva</i>	1157	99%
DS 2149 <i>Fuscoporia inonotoides</i> sp. nov.	ITS	KF800257	Fungo não cultivado	1053	94%
		MH855325	<i>Fuscoporia gilva</i>	1037	93%
		KU139195	<i>Fuscoporia gilva</i>	1031	93%
		KU139196	<i>Fuscoporia gilva</i>	1029	93%
		KJ140621	<i>Fuscoporia gilva</i>	985	93%
DS 2182 <i>Fuscoporia inonotoides</i> sp. nov.	ITS	KU139195	<i>Fuscoporia gilva</i>	887	94%
		KJ140647	<i>Fuscoporia gilva</i>	887	94%
		KJ140621	<i>Fuscoporia gilva</i>	887	94%
		KU139196	<i>Fuscoporia gilva</i>	885	94%
		MH855325	<i>Fuscoporia gilva</i>	881	94%
DS 2182 <i>Fuscoporia inonotoides</i> sp. nov.	ITS	KF800257	Fungo não cultivado	1046	94%
		MH855325	<i>Fuscoporia gilva</i>	1020	93%
		KU139195	<i>Fuscoporia gilva</i>	1014	93%
		KU139196	<i>Fuscoporia gilva</i>	1013	93%
		MG966313	<i>Fuscoporia gilva</i>	979	94%
DS 2189 <i>Fuscoporia inonotoides</i> sp. nov.	ITS	KU139195	<i>Fuscoporia gilva</i>	861	94%
		KJ140621	<i>Fuscoporia gilva</i>	861	94%
		MH855325	<i>Fuscoporia gilva</i>	859	94%
		MG966313	<i>Fuscoporia gilva</i>	859	94%
		KU139196	<i>Fuscoporia gilva</i>	859	94%
GAS 604 <i>Fuscoporia inonotoides</i> sp. nov.	ITS	KU139195	<i>Fuscoporia gilva</i>	865	94%
		KJ140621	<i>Fuscoporia gilva</i>	865	94%
		MH855325	<i>Fuscoporia</i>	863	94%

Espécime	Região	Código	Espécie	Pontuação	Identidade
			<i>gilva</i>		
		MG966313	<i>Fuscoporia gilva</i>	863	94%
		KU139196	<i>Fuscoporia gilva</i>	863	94%
DS 1858 <i>Fuscoporia wahlbergii</i>	ITS	AB811863	<i>Fuscoporia torulosa</i>	1061	95%
		AB811864	<i>Fuscoporia torulosa</i>	1055	95%
		MH114665	<i>Fuscoporia torulosa</i>	1011	95%
		KU535651	<i>Fuscoporia torulosa</i>	974	94%
		MF153068	<i>Fuscoporia torulosa</i>	957	94%
DS 2179 <i>Rigidoporus populinus</i> s.l.	ITS	LC096123	Fungo não cultivado	1179	99%
		KF800294	Fungo não cultivado	1110	99%
		FJ644281	<i>Oxyporus subpopulinus</i>	1110	99%
		MH910529	<i>Oxyporus populinus</i>	1105	99%
		KM373249	<i>Oxyporus populinus</i>	1105	99%
DS 1350 <i>Rigidoporus populinus</i> s.l.	ITS	LC096123	Fungo não cultivado	1177	99%
		KF800294	Fungo não cultivado	1107	99%
		FJ644281	<i>Oxyporus subpopulinus</i>	1107	99%
		MH910529	<i>Oxyporus populinus</i>	1101	99%
		KM373249	<i>Oxyporus populinus</i>	1101	99%
DS 1350 <i>Rigidoporus populinus</i> s.l.	nrLSU	KY131941	<i>Rigidoporus obducens</i>	2089	99%
		KT203325	<i>Oxyporus populinus</i>	2074	99%
		KT203324	<i>Oxyporus populinus</i>	2074	99%
		NG_060154	<i>Rigidoporus piceicola</i>	2069	99%
		KY131942	<i>Rigidoporus obducens</i>	2069	99%
DS 2179 <i>Rigidoporus populinus</i> s.l.	nrLSU	KY131941	<i>Rigidoporus obducens</i>	2333	99%
		KT203325	<i>Oxyporus populinus</i>	2318	99%
		KT203324	<i>Oxyporus populinus</i>	2318	99%
		NG_060154	<i>Rigidoporus piceicola</i>	2313	99%
		KY131942	<i>Rigidoporus obducens</i>	2313	99%

<b>Espécime</b>	<b>Região</b>	<b>Código</b>	<b>Espécie</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Identidade</b>
DUDA 47 <i>Trametopsis luteocontexta</i>	ITS	FJ613653.1	<i>Antrodiella aurantilaeta</i>	981	95%
		KC485523.1	<i>Antrodiella aurantilaeta</i>	972	95%
		MH114617.1	<i>Junghuhmia aurantilaeta</i>	935	94%
		KY769581.1	<i>Junghuhmia aurantilaeta</i>	931	95%
		MH114616.1	<i>Junghuhmia aurantilaeta</i>	929	94%
DS 964 <i>Tropicoporus tropicalis</i>	ITS	KC543999	<i>Inonotus tropicalis</i>	1162	99%
		KM350239	<i>Inonotus tropicalis</i>	1142	95%
		MH756622	<i>Tropicoporus tropicalis</i>	1103	94%
		MH756621	<i>Tropicoporus tropicalis</i>	1098	94%
		KP307009	<i>Tropicoporus tropicalis</i>	1077	95%
FB 1039 <i>Xylodon raduloides</i>	ITS	GQ411525	<i>Hyphodontia radula</i>	1131	98%
		MG976282	Clone de <i>Schizopora</i> não cultivado	1125	98%
		MH864080	<i>Hyphodontia taiwaniana</i>	1114	99%
		MG976280	Clone de <i>Schizopora</i> não cultivado	1109	98%
		KF800268	Fungo não cultivado	1109	98%
FB 1039 <i>Xylodon raduloides</i>	nrLSU	KT203328	<i>Schizopora radula</i>	2215	100%
		MH260063	<i>Xylodon ovisporus</i>	2204	99%
		MH260066	<i>Xylodon flaviporus</i>	2198	99%
		MH260064	<i>Xylodon nothofagi</i>	2139	98%
		KX857810	<i>Hyphodontia chinensis</i>	2139	98%