



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE FUNGOS,
ALGAS E PLANTAS

MARCELA MONTEIRO

**SISTEMÁTICA DE *HYMENOCHAETE* Lév. (HYMENOCHAETACEAE,
BASIDIOMYCOTA): ANÁLISES MORFOLÓGICAS E RELAÇÕES
FILOGENÉTICAS DE ESPÉCIES OCORRENTES NO SUL DA MATA
ATLÂNTICA**

FLORIANÓPOLIS

2020

Marcela Monteiro

**SISTEMÁTICA DE *HYMENOCHAETE* Lév. (HYMENOCHAETACEAE,
BASIDIOMYCOTA): ANÁLISES MORFOLÓGICAS E RELAÇÕES FILOGENÉTICAS
DE ESPÉCIES OCORRENTES NO SUL DA MATA ATLÂNTICA**

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: Prof. Dr. Juliano Marcon Baltazar

Florianópolis

2020

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

Monteiro, Marcela

Sistemática de Hymenochaete Lév. (Hymenochaetaceae, Basidiomycota) : análises morfológicas e relações filogenéticas de espécies ocorrentes no sul da mata atlântica / Marcela Monteiro ; orientador, Elisandro Ricardo Drechsler-Santos, coorientador, Juliano Marcon Baltazar, 2020.

90 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Biologia de Fungos, Algas e Plantas. 2. Sistemática filogenética. 3. Fungos degradadores de madeira. I. Drechsler-Santos, Elisandro Ricardo. II. Baltazar, Juliano Marcon. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas. IV. Título.

Marcela Monteiro

Sistemática de *Hymenochaete* Lév. (Hymenochaetaceae, Basidiomycota): Análises Morfológicas e Relações Filogenéticas de Espécies Ocorrentes no Sul da Mata Atlântica

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Diogo Henrique Costa de Rezende, Dr.
Universidade Federal de Minas Gerais

Profa. Maria Alice Neves, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Profa. Dra. Mayara Krasinski Caddah
Coordenadora do Programa

Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos
Orientador

Florianópolis, 2020.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu agradeço a Deus, pois é em meio a tantas provações no curso da realização da vida, que se afirma a existência de uma força e energia maior a tudo e a todos e que permite, apesar das dificuldades, concluir, realizar, aprender, entender e desfrutar da plenitude do viver!

Agradeço por eu ter sido forte, resistente, por ter sabido me recompor em meio as dificuldades, as quais é necessário enfrentar por ter escolhas próprias, por vencer diariamente as barreiras para se viver em uma sociedade onde a hora e a maneira certa para os momentos da vida, já estão pré-estabelecidas, em uma sociedade opiniosa no modo de felicidade de cada um, mas onde os mesmos que opinam, não se responsabilizam pelo impacto de suas opiniões. E, que eu supere o desafio de não participar dessas mesmas atitudes que aqui critico! Que eu consiga sempre vencer a pressa que a sociedade impõe e consiga demonstrar a leveza, a importância e beleza, que há na interdisciplinaridade dos conhecimentos, nas coisas da vida e possa contagiar pessoas com esse raciocínio.

Aos meus pais eu agradeço, por supervisionar com carinho e atenção os cuidados comigo no início de minha vida e antes de minha maturidade, pois estes cuidados ainda não estavam sob minha responsabilidade e foram muito bem trabalhados, assim como, são os que hoje me permitem executar com destreza todos os que estão sob minha responsabilidade!

Ao meu irmão eu agradeço, por se fazer resistente a muitas coisas e me mostrar que não se deve perder a esperança naquilo e naqueles que acreditamos, fazemos parte um do crescimento do outro e isso tem nos fortalecido!

Ao Guilherme, por saber ser e estar em todos os momentos, pelo amor, pela parceria, paciência e sabedoria de me acompanhar! Obrigada!

Ao Ricardo pela relação de trabalho e de confiança e por ter me instigado e contribuído com a maturidade do meu trabalho.

Ao Juliano por ter aceitado contribuir com este trabalho!

A todos do grupo de pesquisa MIND. Funga, equipe maravilhosa e de muitas potencialidades, os quais contribuíram com ensinamentos profissionais (lindas coletas) e vivências especiais! Felipe quem contribuiu com ensinamentos em diferentes momentos deste trabalho, pela disponibilidade e atenção, muito obrigada Felipe! Luís, pelas conversas cativantes e inteligentes. Denyse, pela sua atenciosidade. Thiago pela seriedade profissional e irreverência nos momentos de descontração. Marcel, pela sua leveza. Genivaldo por ter sido uma das primeiras pessoas quem dedicou seu tempo a me instruir nos ensinamentos da Micologia. Ao Carlos quem esteve presente desde meu início na Micologia, pela amizade e por vir até hoje repassando cuidadosamente seus ensinamentos! A todos do grupo, obrigada!

Obrigada Maria Alice, Diogo, Aristóteles e Duane, por aceitarem fazer parte de minha banca e por terem contribuído ao longo do trabalho de diferentes formas!

A todos os alunos da Maria Alice, em especial a Duda e a Carina, pelo carinho, leveza e momentos de muitas risadas :)

As amigas Adaiane e Eloisa, por continuarem se fazendo presente ao longo dos anos 😊

Agradeço também pelo apoio financeiro da CAPES e de estrutura dos laboratórios MICOLAB e LAMEB, assim como, dos Herbários FLOR, FURB, ALCB e INPA.

RESUMO

O gênero *Hymenochaete* é caracterizado por apresentar ampla variação morfológica, a qual abrange basidiomas ressupinados, efuso-reflexos, pileados e estipitados, sazonais a perenes, himenóforo liso, denteado ou poroide, em diferentes tonalidades de marrom. A maioria das espécies apresenta sistema hifal monomítico, basídios clavados e, tetraesporados, basidiósporos elipsoides, lisos, IKI-, setas himeniais presentes, formando a camada de setas e em alguns casos a camada do córtex e/ou do contexto estão presentes. O gênero apresenta distribuição cosmopolita, cresce em madeira viva e morta, causando podridão branca e pode ser encontrado também no solo e em serrapilheira. Para a Região Sul do Brasil, são citadas a ocorrência de 27 espécies, das quais, a maior parte tem seus materiais de referência (holótipos) de regiões geograficamente muito distantes. Este trabalho tem como objetivo principal contribuir para o entendimento das relações filogenéticas do gênero *Hymenochaete* e de suas espécies, bem como testar a delimitação dos táxons estudados a partir de uma abordagem integrativa. Ao todo, foram revisados morfológicamente 101 espécimes, os quais representam 25 táxons. Dentre estes, estão 11 novidades científicas do gênero *Hymenochaete*, cinco espécies já descritas, quatro identificações de espécies que precisam ser confirmadas e cinco morfoespécies foram determinadas até o nível de gênero. Foram obtidas 48 sequências (ITS e LSU) e os resultados das análises filogenéticas moleculares corroboram a posição dos espécimes testados como pertencentes ao gênero *Hymenochaete* e *Hydnoporia*, representando três espécies novas do gênero *Hymenochaete* e uma espécie do gênero *Hydnoporia*. Esse é o primeiro estudo sistemático, a partir de análises filogenéticas moleculares, que se propõe a testar algumas das hipóteses morfológicas das espécies de *Hymenochaete* com registro de ocorrência no sul da Mata Atlântica e o primeiro estudo que testa o posicionamento destas espécies, em relação a todas as espécies do gênero, com sequências disponíveis até o momento e em relação ao gênero *Hydnoporia*. Descrições morfológicas, notas e imagens para as espécies estudadas são apresentadas.

Palavras-chave: Taxonomia. Filogenia. Fungos degradadores de madeira.

ABSTRACT

The genus *Hymenochaete* is characterized by a wide morphological variation of the basidiomes, which includes resupinated, effuse reflexed, pileated and stipited forms, seasonal to perennial, with smooth, dentate or poroid hymenophore, in different shades of brown. Most species present a monomitic hyphal system, clavate and tetra-spore basidia, ellipsoid, smooth and IKI-basidiospores, and hymenial setae, forming a setal layer. A cortex and/or a context may also be present in some species. The genus shows a cosmopolitan distribution, growing on living and dead wood, causing white rot, with some species being found in soil and litter. Twenty seven species have been recorded from South Brazil, but most these records corresponds to species with type localities in geographically distant regions. The main objective of this work is to contribute to the understanding of the phylogenetic relationships of the genus *Hymenochaete* and its species, and to test the delimitation of the studied taxa with an integrative approach as well. Altogether, 101 specimens were morphologically studied, representing 25 taxa. Eleven taxa correspond to undescribed species in the genus *Hymenochaete*; five taxa are species which were already described; the identification of four species need to be confirmed; and five morphospecies that have been identified to the level of genus. A total of 48 sequences were obtained (ITS and LSU) and the results of molecular phylogenetic analyses corroborate to the position of the tested specimens as belonging to the genus *Hymenochaete* and *Hydnoporia*, representing three new species of the genus *Hymenochaete* and one species of the genus *Hydnoporia*. This is the first systematic study, based on molecular phylogenetic analyses, to test some of the morphological hypotheses of *Hymenochaete* species recorded from the southern Atlantic Forest and the first study to test the phylogenetical positioning of these species, in relation to all species of the genus with sequences available so far, and in relation to the genus *Hydnoporia*. Morphological descriptions, notes and images for the studied species are presented.

Keywords: Taxonomy. Phylogeny. Wood-decay fungi.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Reconstrução filogenética de membros do gênero *Hymenochaete* e *Hydnoporia* inferida a partir dos marcadores ITS e LSU. A topologia é da análise de Máxima Verossimilhança. Os valores de sustentação do *bootstrap* acima de 70% (antes dos marcadores de barra) e Probabilidade Posterior acima de 0,90 (depois dos marcadores de barra) são indicados nos ramos. Nomes em negrito são de sequências oriundas deste trabalho e para as sequências dos clados de interesse há a indicação da localidade do material.24
- Figura 2. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete damicornis*; a) Basidioma desidratado visto em estereomicroscópio (DG135); b) Basidiósporos (DG135); c-d-e) Basidioma fresco em campo (TKC119 foto Thiago Cardoso Kossmann, DS2204 foto Elisandro Ricardo Drechsler-Santos, MCS66 foto Marivane Celmer Slodkowski, respectivamente); f) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto (DG135); g) Seta himenial (DG135); h) Setas tortuosas do estipe (DG135).32
- Figura 3. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete iodina*; a) Basidiomas desidratados (MCS67); b-c) Basidioma fresco (DS1957 fotos Elisandro Ricardo Drechsler-Santos); d) Himenóforo visto em estereomicroscópio (GAS820); e) Corte longitudinal vista em microscópio óptico da camada de setas e contexto (GAS935); f-g) Seta se projetando do himênio (GAS935); h-i) Detalhe da base da seta e disposição das setas na camada setal (CS300).35
- Figura 4. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete leonina*; a) Basidioma fresco (MM164); b) Corte longitudinal visto em estereomicroscópio, com disposição da camada de setas, córtex em meio ao contexto e substrato (MM169); c) Basidioma desidratado (MM169); d) Basidiósporos presos no basídio (MM164); e) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição do córtex em meio ao contexto e camada de setas (MM169); f) Seta não projetada, envolta por hifas que se projetam do himênio (MM169).37
- Figura 5. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete microcycla*; a) Vista do himenóforo em estereomicroscópio (FB645); b) Basidiósporos (FB645); c) Setas (GAS1143); d) Projeção da seta (FB645).39
- Figura 6. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete rheicolor*; a) Basidioma fresco em campo (FB1133 foto Felipe Bittencourt); b) Basidiósporos (FB1133); c) Basidioma fresco em campo, detalhe da projeção (FB1133 foto Felipe Bittencourt); d) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e do contexto (FB1133); e) Basidioma fresco em campo, vista do himenóforo (FB1133 foto Felipe Bittencourt); f) Seta envolta por hifas (FB1133); g) Setas se projetando do himênio (FB1133).40
- Figura 7. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete* sp. nov. 1; a-b) Basidioma fresco em campo (LF9008 foto Luís Adriano Funez e TKC68 foto Thiago Cardoso Kossmann, respectivamente); c) Basidiósporos (MM147); d-e) Corte longitudinal visto em microscópio óptico, com disposição do córtex em meio ao contexto e camada de setas (MM147 e TKC68 respectivamente); f) Detalhe da trama do contexto (MM147); g) Seta envolta por hifas e cristais (MM147); h) Seta envolta por hifas (TKC68); i) Seta envolta por cristais (MM147); j) Seta que não se projeta (TKC68); k-l) Setas tortuosas (TKC68 e MM147 respectivamente). 43
- Figura 8. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete* sp. nov. 2; a) Basidioma fresco em campo (DS2111 foto Elisandro Ricardo Drechsler-Santos); b-c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto (DS2111); d) Seta (DS2111).44

| | |
|---|----|
| Figura 9. Macro e micromorfologia de <i>Hymenochaete</i> sp. nov. 3; a) Basidiomas desidratados (MM201); b) Basidiósporo (MM201); c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto (MM201); d) Detalhe da seta, levemente septada (MM201). | 46 |
| Figura 10. Micromorfologia do espécime FLOR31309; a-b) Corte longitudinal visto em estereomicroscópio, com disposição da camada de setas e do contexto; c) Seta; d) Estrutura tramal; e) Estrutura himenial; f) Basídio; g) Estrutura himenial. | 47 |
| Figura 11. Macro e micromorfologia do espécime MM187; a) Basidioma fresco em campo; b) Basidiósporo; c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e substrato; d) Setas e cristais. | 49 |
| Figura 12. Macro e micromorfologia dos espécimes MM177 e LF8086; a-b) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex (MM177 e LF8086, respectivamente); c) Basidioma fresco em campo (MM177); d) Basidiósporos (LF8086); e) Basidioma fresco em campo (LF8086 foto Luís Adriano Funez). | 51 |
| Figura 13. Macro e micromorfologia do espécime MM183; a) Basidioma fresco em campo; b) Corte longitudinal visto em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto; c) Setas e basidiósporos. | 52 |
| Figura 14. Macro e micromorfologia dos espécimes MM193 e MM202; a) Basidioma fresco em campo (MM193); b) Basidioma desidratado (MM202); c-d) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e substrato (MM193 e MM202, respectivamente); e) Seta embainhada por hifas e cristais (MM193); f) Corte longitudinal vista em microscópio óptico (MM193); g) Seta (MM202). | 53 |
| Figura 15. Macro e micromorfologia do espécime MM188; a) Basidioma fresco em campo; b) Setas; c) Basidiósporos. | 55 |
| Figura 16. Micromorfologia do espécime LH01; a) Basidiósporos; b-c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex; d) Detalhe da seta com cristais apicais; e) Seta jovem; f) Disposição das setas; g) Detalhe da base das setas. | 56 |
| Figura 17. Macro e micromorfologia do espécime DS1796; a) Basidioma fresco em campo (DS1796 foto Elisandro Ricardo Drechsler-Santos); b) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex. | 57 |
| Figura 18. Macro e micromorfologia do espécime CCG38; a) Basidioma fresco em campo; b) Seta dicotômica, levemente septada. | 58 |
| Figura 19. Macro e micromorfologia do espécime TKC249; a) Basidioma fresco em campo (TKC249 foto Thiago Cardoso Kossmann); b) Corte longitudinal visto em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto estratificado; c) Setas e trama do contexto em galerias. | 59 |
| Figura 20. Macro e micromorfologia dos espécimes DS1827, TKC254 e MM181; a-b-c) Basidioma fresco em campo (DS1827 foto Elisandro Ricardo Drechsler-Santos, TKC254 foto Thiago Cardoso Kossmann e MM181, respectivamente); d-e) Corte longitudinal, com disposição da camada de setas (TKC254 e MM181, respectivamente); f-g-h) Cristais ao redor das setas e detalhe dos divertículos nas setas (DS1827); i-j) Detalhe dos divertículos nas setas (TKC254 e MM181, respectivamente). | 60 |
| Figura 21. Macro e micromorfologia do espécime MM200; a) Basidioma fresco em laboratório; b) Basidiósporos; c) Seta; d) Detalhe das setas circundadas por hifas parafisoides que se projetam no himênio. | 62 |

| | |
|--|----|
| Figura 22. Macro e micromorfologia do espécime DG103; a) Basidioma fresco em campo (DG103 foto Denyse Kalyne Sousa Guimarães); b) Detalhe das setas; c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex. | 64 |
| Figura 23. Macromorfologia do espécime MM175; a) Basidioma fresco em campo. | 65 |
| Figura 24. Macro e micromorfologia do espécime MM203; a) Basidioma desidratado; b) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto; c) Setas; d) Presença de setas jovens, levemente septadas. | 66 |
| Figura 25. Macro e micromorfologia do espécime LF7882; a) Basidioma fresco em campo (LF7882 foto Luís Adriano Funez); b) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto. | 67 |
| Figura 26. Micromorfologia do espécime FLOR10623; a) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex..... | 68 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 OBJETIVOS | 16 |
| 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 16 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 17 |
| 3.1 COLEÇÕES | 17 |
| 3.2 ANÁLISES MORFOLÓGICAS | 17 |
| 3.3 EXTRAÇÃO, AMPLIFICAÇÃO, PURIFICAÇÃO E SEQUENCIAMENTO DE DNA | 18 |
| 3.4 ANÁLISES FILOGENÉTICAS MOLECULARES | 20 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 23 |
| 4.1 ASPECTOS FILOGENÉTICOS MOLECULARES DAS ESPÉCIES ESTUDADAS..... | 23 |
| 4.2 ASPECTOS TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES ESTUDADAS | 30 |
| <i>Hymenochaete damicornis</i> | 30 |
| <i>Hymenochaete iodina</i> | 32 |
| <i>Hymenochaete leonina</i> | 35 |
| <i>Hymenochaete microcycla</i> | 37 |
| <i>Hymenochaete rheicolor</i> | 39 |
| <i>Hymenochaete</i> sp. nov. 1. | 41 |
| <i>Hymenochaete</i> sp. nov. 2. | 44 |
| <i>Hymenochaete</i> sp. nov. 3. | 45 |
| <i>Hymenochaete</i> aff. <i>acanthophysata</i> | 46 |
| <i>Hymenochaete</i> aff. <i>carpatica</i> | 48 |
| <i>Hymenochaete</i> aff. <i>curtisii</i> | 50 |
| <i>Hymenochaete</i> aff. <i>dictator</i> | 52 |
| <i>Hymenochaete</i> aff. <i>longispora</i> | 52 |
| <i>Hymenochaete</i> aff. <i>minuscula</i> | 54 |
| <i>Hymenochaete</i> aff. <i>plurimaesetae</i> | 55 |
| <i>Hymenochaete</i> aff. <i>rubiginosa</i> | 56 |
| <i>Hymenochaete</i> cf. <i>aberrans</i> | 57 |
| <i>Hymenochaete</i> cf. <i>cinnamomea</i> | 58 |
| <i>Hymenochaete</i> cf. <i>spinulosestosa</i> | 59 |
| <i>Hymenochaete</i> cf. <i>unicolor</i> | 62 |
| <i>Hymenochaete</i> sp. 1. | 63 |
| <i>Hymenochaete</i> sp. 2. | 64 |
| <i>Hymenochaete</i> sp. 3. | 65 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Hymenochaete</i> sp. 4. | 67 |
| <i>Hymenochaete</i> sp. 5. | 67 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 69 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 69 |
| REFERÊNCIAS | 71 |
| APÊNDICE A – Matriz ITS | 76 |
| APÊNDICE B – Matriz LSU | 80 |
| APÊNDICE C – Reconstrução filogenética ITS | 84 |
| APÊNDICE D - Reconstrução filogenética ITS/LSU | 86 |

1 INTRODUÇÃO

Os macrofungos representam um grupo artificial de espécies fúngicas, os quais executam funções fundamentais na natureza, como sapróbios na decomposição da matéria orgânica ou nas associações simbióticas (mutualísticas ou de parasitismo) com outros organismos (Arnolds 1992; Halme & Kotiaho 2012). Dentre os sapróbios, os macrofungos decompositores de madeira são extremamente importantes na ciclagem de nutrientes nos mais diversos ecossistemas (Halme & Kotiaho 2012) e podem ser reconhecidos três grupos principais, pelos tipos de podridão que causam na madeira, podendo ser marrom, branca ou mole (Blanchette 2000). Embora sua importância ecológica seja reconhecida, sua diversidade ainda está longe de ser totalmente elucidada (Gómez-Hernandez & Williams-Linera 2011).

O reconhecimento de espécies e agrupamentos naturais em macrofungos vem se mostrando um grande desafio para os taxonomistas. A resolução de complexos taxonômicos tem se mostrado uma tarefa difícil quando levados em consideração apenas caracteres morfológicos, já que muitas vezes não há diferenças morfológicas reconhecidas entre determinadas linhagens correspondentes a espécies filogenéticas. Amostragens mais amplas e uma abordagem integradora para o reconhecimento de espécies crípticas se fazem necessárias, bem como para esclarecer relações filogenéticas de determinados grupos e do reconhecimento e entendimento da real diversidade (Costa-Rezende et al. 2017; Palacio et al. 2017).

O termo “gêneros crípticos” também pode ser utilizado nos casos em que agrupamentos naturais de espécies são reconhecidos como distintos e filogeneticamente bem sustentados, mas que não apresentam sinapomorfias morfológicas evidentes. Ou seja, utilizando apenas caracteres morfológicos é impossível identificar a qual gênero uma espécie deve pertencer (Parmasto et al. 2014). Um exemplo clássico é o do gênero *Hymenochaete* Lév. (Hymenochaetaceae, Hymenochaetales), o qual apresenta histórico complicado de reconhecimento de seus táxons, tendo que ser tratado muitas vezes em um sentido amplo (Wagner & Fischer 2001, 2002).

Hymenochaete foi inicialmente descrito por Lévillé (1846) como pertencente a “Thelephorei”. Este autor transferiu 20 espécies do gênero *Stereum* Hill ex Pers. para *Hymenochaete*, circunscrevendo o gênero pela presença do himênio liso e setas himeniais (Job 1990; Azevedo & Guerrero 1993). Posteriormente, Burt (1918) salientou a importância da forma do basidioma no estudo das espécies deste gênero, dividindo o mesmo em espécies estipitadas, com basidioma efuso-reflexo, ressupinadas e com basidioma apresentando projeções flabeliformes.

Com base no proposto por Burt (1918), Cunningham (1957), criou três seções mas não as nomeou; posteriormente, na monografia de Escobar (1978), estas seções foram denominadas *Hymenochaete*, *Fultochaete* e *Gymnochaete*. Entretanto, por se tratar de uma tese de doutorado tornada pública após 1º de janeiro de 1953, os nomes introduzidos por Escobar (1978) não foram validamente publicados de acordo com as normas do Código Internacional para Nomenclatura de Algas, Fungos e Plantas (Turland et al. 2018).

A maioria daqueles nomes foram posteriormente validados por Léger (1998), o qual criou e revisou as seções *Paragymnochaete* e *Gymnochaete*, respectivamente, com base na configuração do contexto, consolidando assim, o gênero dividido em quatro seções segundo os critérios do Código Internacional de Nomenclatura Botânica vigente à época (Azevedo & Guerrero 1993; Léger 1998).

As seções do gênero *Hymenochaete* o caracterizam em relação a estrutura da micromorfologia do corte dos basidiomas, sendo a seção *Hymenochaete* representativa da presença das camadas de setas, contexto e córtex; na seção *Fultochaete* há a presença da camada de setas e da camada do contexto; em *Gymnochaete* a presença apenas da camada de setas e na seção *Paragymnochaete* há a presença da camada de setas e do córtex (Léger 1998).

Também houve trabalhos dedicados a regiões geográficas específicas sobre o conhecimento da diversidade de *Hymenochaete*, como os trabalhos de Léger para a África (Léger 1980, 1982) e Job (1985a) para a região Mesopotâmica da Argentina, tendo este mesmo autor revisado a coleção de Rick, o qual apresenta estudos do gênero no Brasil, para o estado do Rio Grande do Sul (Job 1985b).

De modo recorrente, a literatura desse grupo de fungos apresenta muitas mudanças no sistema de classificação com histórico de propostas de descrição de novos gêneros, os quais inicialmente foram sugeridos em função de caracteres morfológicos, como por exemplo, a configuração do himenóforo. Quando liso, as espécies foram tradicionalmente tratadas no gênero *Hymenochaete*; quando poroides, como *Cyclomyces* Kunze ex Fr. e se hidnoides como *Hydnochaete* Bres. Ainda, o gênero *Stiptochaete* Ryvarden foi aceito por vários autores para acomodar as espécies com basidiomas estipitados e himenóforo liso (Ryvarden 1985).

Com o advento dos estudos de filogenia molecular, estes gêneros passaram por revisões e, por consequência, houveram sinonimizadas de nomes de gêneros e um grande número de novas combinações de espécies para *Hymenochaete*. Da mesma forma, houve a proposição de *Pseudochaete* T. Wagner & M. Fisch. (posteriormente proposto como *Hymenochaetopsis* S.H. He & Jiao Yang), atualmente *Hydnoporia* Murrill (Miettinen et al. 2019), para acomodar espécies de um clado filogeneticamente distante do clado que inclui a

espécie tipo de *Hymenochaete* (Ryvarden 1985; Wagner & Fischer 2001, 2002; Baltazar et al. 2014; Parmasto et al. 2014; Yang et al. 2016).

No entanto, há muitas espécies cujos conceitos morfológicos, relações filogenéticas e posições genéricas ainda não foram testadas. Destas, muitos tipos ou espécimes de referência não estão disponíveis para estudos moleculares (Parmasto et al. 2014), principalmente por estarem conservados há muitos anos ou por seu processo de conservação ter sido realizado em condições que não favoreceram a preservação do material genético. Para isso, novas coletas devem ser realizadas para a obtenção de sequências de DNA de qualidade e a realização de estudos filogenéticos moleculares.

A maioria das espécies de *Hymenochaete* foi encontrada ou registrada como ocorrente em regiões tropicais e subtropicais. Entretanto, os nomes de muitas dessas espécies são baseados em espécimes provenientes de regiões temperadas (América do Norte e Europa), sendo consideradas de ampla distribuição geográfica ou até mesmo cosmopolitas. Isto ocorre devido à sua morfologia limitada (poucos caracteres distintivos ou sobreposições e convergências morfológicas) e pode estar contribuindo significativamente para a manutenção e agravamento de complexos taxonômicos. Em virtude disto, muitas vezes a condição polifilética de *Hymenochaete* acaba sendo adotada, uma vez que há muitas relações filogenéticas que ainda não foram acessadas (Parmasto et al. 2014).

Dessa forma, em um sentido amplo, *Hymenochaete* é caracterizado por apresentar espécies com basidiomas castanhos, ressupinados ou efuso reflexos, em alguns casos com estipe, escurecendo quando em contato com hidróxido de potássio. É o único grande grupo de Hymenochaetaceae a possuir representantes com o himenóforo liso, porém, segundo o conceito atual, também inclui espécies com o himenóforo denteado, poroide ou parcialmente lamelar. Quanto as suas características microscópicas, apresenta setas himeniais e hifas com septos simples. Os basidiósporos são pequenos, hialinos, com paredes finas. Todas as espécies causam podridão branca e geralmente são encontradas em angiospermas (Léger 1998; Parmasto et al. 2014).

Representantes de *Hymenochaete* foram registrados para o Brasil ocorrendo nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Para a Região Sul da Mata Atlântica, mais de 20 espécies são citadas (Job 1985b; Ryvarden 1985; Bresadola 1986; Hennings 1987; Meijer 2006, 2008; Baltazar & Gibertoni 2009; Gomes-Silva & Gibertoni 2009; Maia et al. 2015), mas apenas *Hymenochaete peroxydata* (Berk. ex Cooke) Baltazar, Gorjón & Rajchenb foi incluída em um estudo filogenético (Baltazar et al. 2014).

Das espécies registradas, algumas foram propostas a partir de espécimes coletados na Mata Atlântica (ex.: *H. damicornis* (Link) Lév. e *H. proxima* Rick), mas a maioria corresponde a táxons registrados como ocorrentes na Região Sul, com ampla distribuição geográfica e que foram propostos a partir de materiais coletados em outros continentes, como Oceania, África e Europa, por exemplo, *H. minuscula* G. Cunn., *H. coffeana* J.C. Léger & Lanq. e *H. rubiginosa* (Dicks.) Lév., respectivamente.

Desta forma, mais do que revisão morfológica dos tipos existe a necessidade de estabelecer *vouchers* cujas sequências de rDNA sejam de referência destas espécies para análises filogenéticas, inclusive daquelas propostas a partir de materiais da Região Sul da Mata Atlântica. Assim, possíveis novas coletas dessas espécies já registradas como ocorrentes no sul da Mata Atlântica são importantes para produzir hipóteses filogenéticas das espécies e sobre o relacionamento entre espécies morfológicamente semelhantes.

Assim como, devido à proximidade morfológica entre os gêneros *Hymenochaete* e *Hydnoporia*, espera-se encontrar amostragem do gênero *Hydnoporia* dentre as coletas realizadas neste trabalho, como também, representar filogeneticamente espécies deste gênero e demonstrar a relação filogenética entre os gêneros.

Por fim, este trabalho teve por intuito testar hipóteses filogenéticas sobre *Hymenochaete*, especialmente a partir do estudo de espécimes ocorrentes na Região Sul da Mata Atlântica.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal contribuir para o entendimento das relações filogenéticas do gênero *Hymenochaete* e de suas espécies, bem como testar a delimitação dos táxons estudados a partir de uma abordagem integrativa.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar amostragem de espécimes de *Hymenochaete* com foco na Região Sul da Mata Atlântica, mas também oportunamente em variados ecossistemas brasileiros;
- Analisar as relações do gênero *Hymenochaete*, nas reconstruções filogenéticas, com enfoque analítico principalmente para as espécies que ocorrem no sul do Brasil;
- Interpretar filogeneticamente os táxons a partir de análises morfológicas e filogenéticas moleculares.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 COLEÇÕES

Os espécimes de *Hymenochaete* analisados neste trabalho, foram preferencialmente coletados em Unidades de Conservação no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, especificadamente na Região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), com ênfase no estado de Santa Catarina, embora tenham sido realizadas algumas análises com materiais do Cerrado e da Amazônia (Mato Grosso, Amazonas) e Mata Atlântica da região nordeste (Bahia). As coletas foram realizadas pela autora e por colaboradores. Os basidiomas foram coletados com o auxílio de uma faca, acondicionados em sacos de papel e fotografados ainda em campo, onde foram feitas anotações de dados ecológicos (substrato).

Posteriormente os espécimes foram levados para o laboratório de Micologia da UFSC e em seguida mantidos por 12 a 24h em secadora para desidratação (30° a 38°C). Também foram armazenados fragmentos dos basidiomas, ainda frescos, os quais foram envoltos em papel manteiga e armazenados imersos em sílica gel e em recipientes fechados, a fim de preservar o DNA para estudos moleculares. Após secos, os basidiomas foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados com o número de coletor. Posteriormente, levados ao freezer por um período de sete dias, para eliminação de possíveis larvas e ovos que possam ter resistido à desidratação e então foram incluídos no herbário e fungário FLOR (Departamento de Botânica, UFSC).

Também foram solicitados, para análises morfológicas, empréstimos de materiais de referência depositados nas coleções dos Herbários ALCB, FLOR, FURB, HUEFS, IBt-SP, ICN, PACA, R-Criptógamos, INPA e MBM (embora, apenas os herbários ALCB, INPA, FLOR e FURB tenham enviado o material solicitado). Os acrônimos dos herbários estão de acordo com a base de dados Index Herbariorum (Thiers, continuamente atualizado). Os aspectos nomenclaturais, como sinônimas, autoria, datas e protólogos dos nomes relacionados com espécies dos gêneros em questão foram consultados.

3.2 ANÁLISES MORFOLÓGICAS

Para descrição morfológica macroscópica, com o auxílio de estéreo microscópio, foram observados e registrados dados como cor, espessura, estratificação, presença de linhas negras, tamanho, consistência e formato do basidioma, presença ou ausência de margem e o

tipo do himenóforo. O hábito dos espécimes e informações sobre o substrato (hospedeiro: possível identificação e condição vivo ou morto e seu estágio de decomposição) também foram considerados.

A observação microscópica do material foi realizada em microscópio óptico nas objetivas com aumento de 20, 40 e 100 vezes (nessa última com uso de óleo de imersão) a partir de cortes feitos à mão livre, com lâmina de aço inoxidável, de regiões do contexto, e das superfícies abhimenial e himenial dos basidiomas, permitindo a observação do sistema hifal, de elementos estéreis, de basídios e de basidiósporos (Ryvarden 2004).

Os cortes foram colocados entre lâmina e lamínula, com as seguintes soluções e reagentes: reagente de Melzer, utilizado para detectar a presença de polissacarídeos integrantes de paredes hifais, basidiósporos e outras microestruturas; floxina 1% (corante citoplasmático) e KOH a 5% (hidratante), para observação de basídios (Drechsler-Santos 2010), NaOH 3% para análise hifal (Teixeira 1995; Decock et al. 2007; Palacio et al. 2017). Também, foram montadas lâminas com cortes em água para checar a alteração da cor das estruturas visualizadas comparadas com os corantes aqui citados.

As mensurações das estruturas (N= 40) foram realizadas com o auxílio de uma ocular com régua micrométrica acoplada, acompanhadas de descrições detalhadas e, quando possível, de fotografias, para ilustrar as características dos materiais examinados. Os valores obtidos, das estruturas microscópicas, foram tabulados em planilha do Microsoft Excel.

Para a descrição da forma dos basidiósporos nas descrições, foi calculado o quociente comprimento/largura, indicado por Q (o intervalo do quociente comprimento/largura para todos os basidiósporos medidos) (Largent et al. 1977), tendo sido utilizada como referência a base de dados *Resupinate Russulales* (<http://www.cbs.knaw.nl/russulales/>). O sistema hifal foi descrito de acordo com Léger (1998), assim como, a presença ou ausência das camadas de setas, córtex e contexto.

3.3 EXTRAÇÃO, AMPLIFICAÇÃO, PURIFICAÇÃO E SEQUENCIAMENTO DE DNA

Os procedimentos de extração, amplificação e purificação foram realizados no LAMEB – Laboratório Multiusuários de Estudos em Biologia, no Departamento de Botânica – UFSC.

A extração do DNA genômico dos materiais coletados foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Góes-Neto et al. (2005), utilizando o tampão CTAB (*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*) 2% preaquecido. Os fragmentos dos basidiomas foram macerados com

adição de nitrogênio líquido e/ou areia esterilizada, em gral de porcelana com auxílio de um pistilo.

Os produtos do processo de maceração foram colocados em tubos de 2 μL , sendo posteriormente adicionados 800 μL do tampão CTAB (100 mM Tris-HCl pH 8, 1,4 M NaCl, 2% CTAB, 20 mM EDTA, 1% PVP) (Rogers & Bendich 1985) e 4 μL de β -mercaptoetanol, mantido em banho-maria a 65°C durante um período de 40 a 60 minutos. Após essa incubação, o extrato foi submetido ao fenol, clorofórmio:álcool isoamílico (24:1), precipitado em isopropanol (1:1), lavado com 800 μL de etanol 70%, 80% e 95%, respectivamente, e ressuspenso em 50 μL de água Milli-Q ultra pura [água deionizada purificada em sistema Milli-Q (Millipore Corporation)].

Após o processo de extração, as amostras foram diluídas nas proporções de 1:20 e 1:50, sendo uma parte de DNA total e o restante completado com Água Milli-Q.

Para amplificação, por reação PCR 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) (Decock et al. 2007; Dentinger et al. 2010; Amalfi et al. 2010; Amalfi et al. 2012). O *mix* foi preparado contendo 4 μL de DNA diluído, 6 μL de água Milli-Q ultra pura, 13 μL de Master Mix (Promega) e 1 μL de cada *primer* (10 pmol/L).

Os produtos de amplificação foram purificados de acordo com protocolo com Polietilenoglicol (PEG) (Sambrook et al. 1989) a 20% para eliminação de possíveis impurezas e reagentes.

Após a extração, amplificação e purificação, as amostras foram analisadas em gel de agarose preparado nas proporções de 36 ml de tampão TBE (Tris/Borato/EDTA) e 0,288g de agarose ultra pura (UltraPure™ Agarose). Em cada poço do gel adicionaram-se 2 μL da amostra junto com 2 μL do marcador de massa molecular de 1kb (DNA ladder) para estimar indiretamente a quantidade e concentração de DNA através de bandas únicas nas amostras, reveladas através de Transiluminador UV, utilizado para a visualização segura de bandas em géis de eletroforese corados com marcadores fluorescentes. Em seguida, o gel foi fotografado e analisado no programa de análise de imagem ImageJ (Image Processing and Analysis in Java) (Abràmoff et al. 2004), para estimar a concentração de nanogramas de DNA por microlitro. Somente amostras com concentração acima de 20 ng/ μL foram encaminhadas para sequenciamento.

Os produtos purificados da amplificação foram enviados para a reação de sequenciamento na empresa Myleus-Biotechnology de Belo Horizonte-MG, 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.

3.4 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 aquelas provenientes da extração e amplificação dos materiais estudados durante a execução do projeto.

Os cromatogramas gerados foram analisados e curados manualmente no Geneious v.4.8.5 (Drummond et al. 2010) e as sequências obtidas neste trabalho serão depositadas na base de dados do GenBank® (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>).

Ressalta-se que todas as sequências utilizadas nas análises foram selecionadas por serem provenientes de materiais de referência (citadas ou descritas em artigos), ou por terem apresentado proximidade filogenética verificada com a ferramenta BLAST (Basic Local Alignment Search Tool).

Todos os filogramas incluem representatividade de espécies do gênero *Hymenochaete*, não apenas para a Região Sul da Mata Atlântica do Brasil, mas leva em consideração sua distribuição de forma global, assim como, considerou-se relevante incluir o gênero *Hydnoporia*, grupo relacionado morfológica e filogeneticamente.

Nos Apêndices A e B encontram-se os códigos de acesso no Genbank, espécie e *voucher*, respectivamente, referentes aos marcadores ITS e LSU, assim como, estão indicadas as sequências que foram utilizadas na análise combinada.

As sequências geradas nesse trabalho e obtidas no Genbank foram alinhadas utilizando o programa MAFFT v. 7 (Kato & Standley 2013) sob a estratégia G-INS-i para os alinhamentos das matrizes LSU e Q-INS-i para ITS.

Os alinhamentos foram posteriormente editados manualmente utilizando o programa Geneious v.4.8.5 (Drummond et al. 2010).

Para a reconstrução filogenética foram utilizados os métodos de Máxima Verossimilhança (MV) e Inferência Bayesiana (IB), isoladamente e de modo combinado, a partir dos marcadores ITS, LSU e ITS+LSU. As matrizes foram particionadas em ITS1, 5.8S, ITS2 e nrLSU utilizando as informações de *primers* específicos (Binder & Hibbett 2003). Todas as análises descritas abaixo foram realizadas pela plataforma CIPRES (Miller et al. 2011).

As análises de MV foram realizadas com o *software* RAxML v.8.1.11 (Stamatakis 2014), consistindo em 100 buscas de MV independentes, cada uma começando a partir de uma árvore de parcimônia, sob o modelo GTRGAMMA. Para testar o suporte dos ramos da melhor árvore foram utilizadas 1.000 replicações de *bootstrap*.

Os modelos de evolução de nucleotídeos para cada partição foram estimados no programa jModelTest2 v.1.6 (Guindon & Gascuel 2003; Darriba et al. 2012), usando o AIC (Akaike Information Criterion). Os modelos utilizados para ITS1, 5.8S e ITS2, foram GTR+G, GTR+I, GTR+G, respectivamente e para LSU GTR+I+G.

As análises de IB foram realizadas no *software* Mr. Bayes v.3.2.6 (Ronquist et al. 2003) e configuradas para duas corridas independentes, cada uma com quatro cadeias, com 30.000.000 de gerações MCMC (*Monte Carlo Markov Chain*), armazenando uma árvore a cada milésima geração, com 10% das árvores inicialmente amostradas descartadas como *burn-in*, e o restante utilizado para gerar uma árvore consenso com valores de probabilidade posterior (50% majority-rule). Os resultados foram então examinados no programa Tracer v.1.7 (Rambaut et al. 2018), para assegurar convergência das análises e tamanho da amostragem >200 (ESS, *effective sample size*). Os ramos foram considerados fortemente sustentados quando apresentassem valor de *bootstrap* 70% ou maior e/ou valor de probabilidade posterior 0,90 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. Todas as topologias comparadas foram consideradas congruentes.

Foram analisadas três matrizes com amostragens diferentes para as reconstruções filogenéticas: uma mais ampla (matriz I), a qual resultou na árvore apresentada no Apêndice D, com 296 terminais (431 sequências) e *Onnia kesiya* M. Zhou & F.Wu e *Porodaedalea yamanoi* (Imazeki) Y.C. Dai como *outgroup*; uma intermediária (matriz II), resultante na análise da Figura 1, com 224 terminais (339 sequências), também com *Onnia kesiya* e *Porodaedalea yamanoi* como *outgroup*; e, uma mais restrita (matriz III) e focada em *Hymenochaete* (Apêndice C), com 86 terminais e *Hydnoporia subrigidula* (S.H. He & Hai J. Li) Miettinen & K.H. Larss. e *Hydnoporia olivacea* (Schwein.) Teixeira como *outgroup*.

Para as análises da Figura 1 e do Apêndice D, foram analisados os marcadores ITS e LSU separadamente e concatenados. Para a análise do Apêndice C, somente ITS foi analisado, a fim de corroborar as constatações das análises combinadas mais abrangentes.

Na análise combinada do Apêndice D, 48 das 431 sequências utilizadas, foram geradas neste estudo e representam 35 espécimes, já na análise combinada da Figura 1, há ênfase apenas nos espécimes, do gênero *Hymenochaete*, que foram acessados morfológicamente neste trabalho (24 espécimes) e espécimes do gênero *Hydnoporia*.

A configuração gráfica das árvores foi realizada no FigTree® v1.4.0 e as mesmas, em formato PDF, foram editadas graficamente no InkScape®.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados morfológicamente 101 espécimes, provenientes de coletas recentes e de herbários (INPA, FLOR e FURB), das áreas da Mata Atlântica e Amazônia. Estes espécimes representam 25 táxons. Dentre estes, estão 11 novidades científicas do gênero *Hymenochaete*, cinco espécies já descritas, quatro identificações que precisam ser confirmadas e cinco morfoespécies foram determinadas até o nível de gênero. Há uma espécie do gênero *Hydnoporia*, que está representada apenas filogeneticamente.

Dos materiais que estavam depositados no FLOR (duas) e no FURB (uma), três redeterminações foram realizadas a partir de análises morfológicas. Foram atualizadas também as determinações de todos os espécimes que estavam depositados no herbário FLOR, dos gêneros *Cyclomyces* e *Stipitochaete* para *Hymenochaete*, inclusive de *Cyclomyces iodinus* (Mont.) Pat. para *Hymenochaete iodina* (Mont.) Baltazar & Gibertoni, de *Stipitochaete damicornis* (Link) Ryvarden para *H. damicornis* e de *S. reniformis* (Fr.) Ryvarden para *H. reniformis* (Fr.) Lév.

A extração, amplificação e sequenciamento das amostras de interesse resultaram em 48 sequências de 35 espécimes, das regiões ITS (34) e LSU (14).

4.1 ASPECTOS FILOGENÉTICOS MOLECULARES DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

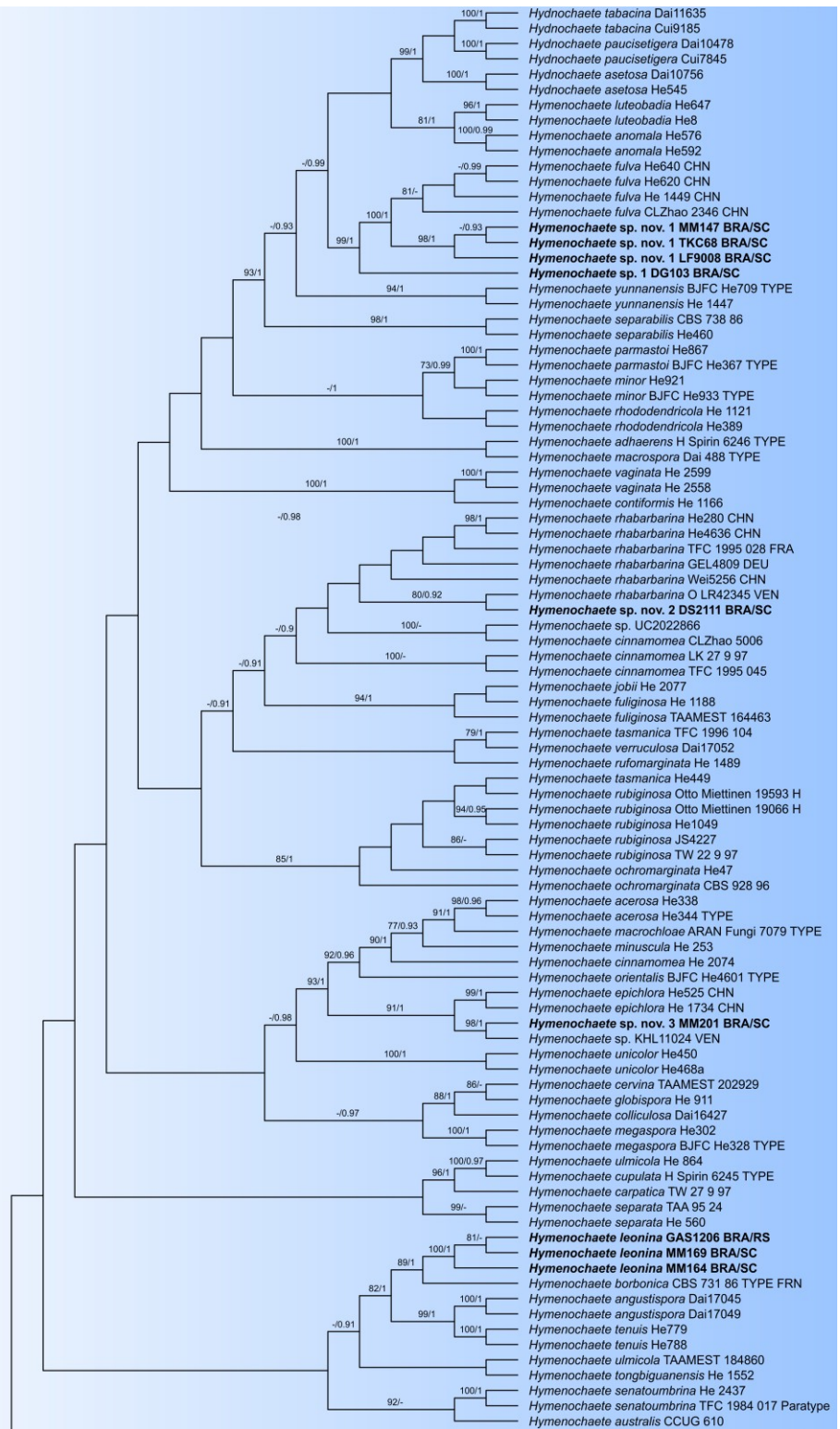
De modo geral as árvores filogenéticas geradas a partir dos três conjuntos de dados distintos geraram resultados similares entre si e nos diferentes métodos de inferência filogenética utilizados. Desta forma, estão representadas, as árvores de ML da matriz I (combinada ITS+LSU) no Apêndice D e da matriz III (ITS) no Apêndice C, e os resultados e a discussão serão baseados na matriz II (combinada ITS+LSU) representada na Figura 1. A árvore de ML da Figura 1 está representada com seus valores de *bootstrap*, onde foram plotados os valores de probabilidade posterior da IB.

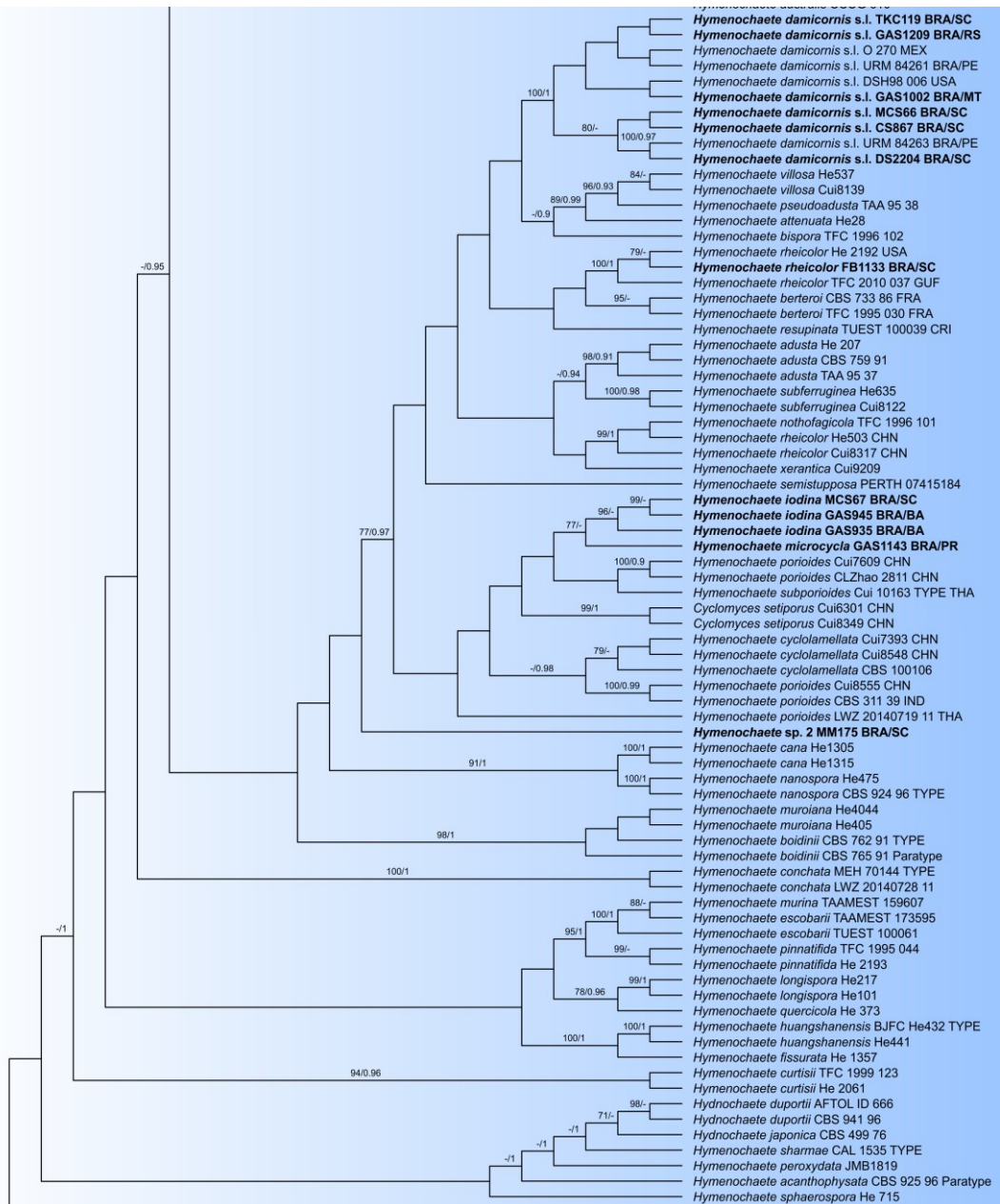
As análises filogenéticas realizadas recuperam os gêneros *Hymenochaete* e *Hydnoporia*, com sustentação total (BS=100 / PP=1), corroborando o apresentado por Wagner & Fischer (2002) e He & Dai (2012).

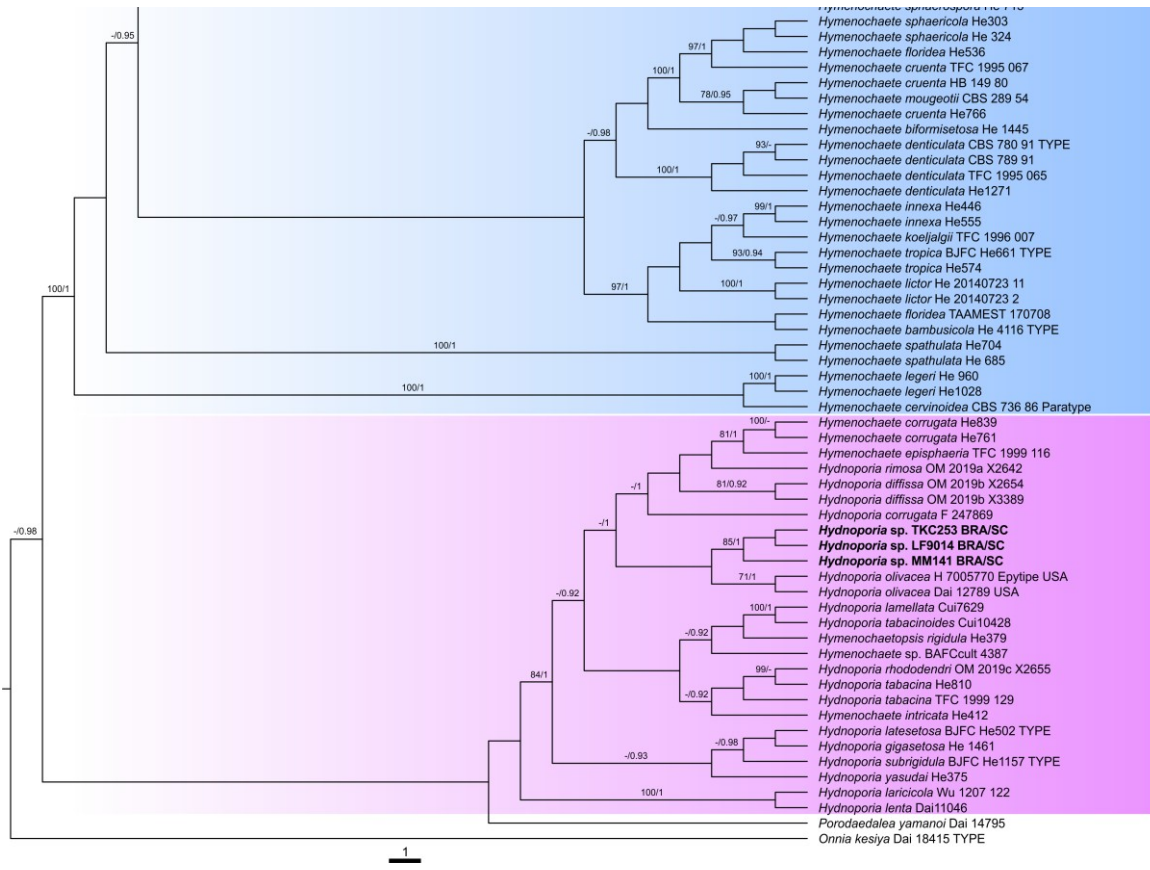
Espécies de outros gêneros já sinonimizadas em *Hymenochaete*, mas que tradicionalmente foram tratados como distintos pela morfologia (*Stipitochaete*, *Hydnochaete* e *Cyclomyces*) não apresentam delimitação filogenética e estão reunidos em *Hymenochaete*, corroborando o tratamento dado por Wagner & Fisher (2002).

A seguir, na Figura 1, estão representados e serão discutidos especialmente os clados que apresentam sequências dos espécimes deste estudo, *Hymenochaete* sp. nov. 1, *Hymenochaete* sp. nov. 2, *Hymenochaete* sp. nov. 3, *Hymenochaete leonina* Berk. & M.A. Curtis, *Hymenochaete damicornis* s.l., *Hymenochaete rheicolor* (Mont.) Lév., *Hymenochaete iodina*, *Hymenochaete microcycla* (Zipp. ex Lév.) Spirin & Miettinen. Também, três espécies filogenéticas são apresentadas, duas do gênero *Hymenochaete* e uma do gênero *Hydnoporia*, cujos espécimes foram identificados somente até gênero.

Figura 1. Reconstrução filogenética de membros do gênero *Hymenochaete* e *Hydnoporia* inferida a partir dos marcadores ITS e LSU. A topologia é da análise de Máxima Verossimilhança. Os valores de sustentação do *bootstrap* acima de 70% (antes dos marcadores de barra) e Probabilidade Posterior acima de 0,90 (depois dos marcadores de barra) são indicados nos ramos. Nomes em negrito são de sequências oriundas deste trabalho e para as sequências dos clados de interesse há a indicação da localidade do material.







Hydnoporia

1

O clado aqui nomeado *Hymenochaete* sp. nov. 1, representado pelos espécimes MM147, TKC68 e LF9008, fica proximamente relacionado a outro clado cujas sequências estão nomeadas como *Hymenochaete fulva* Burt (He & Dai 2012; He et al. 2017) e um espécime previamente denominado como *Hymenochaete* sp. 1 (DG 103), formando uma terceira espécie filogenética.

Hymenochaete sp. nov. 2 (DS2111 e LR42345) representa uma linhagem neotropical, proximamente relacionada a sequências de espécimes da China, França e Alemanha, previamente nomeadas como *Hymenochaete rhabarbarina* (Berk.) Cooke (He & Dai 2012; Parmasto et al. 2014; He et al. 2017; Nie et al. 2017).

Hymenochaete sp. nov. 3, representada pelo clado (BS=98 / PP=1) onde estão MM201 e KHL11024, está proximamente relacionada ao clado com sequências de materiais provenientes da China, identificadas como *Hymenochaete epichlora* (Berk. & M.A. Curtis) Cooke (BS=99 / PP=1).

Espécimes previamente determinados como *Hymenochaete leonina* (MM164, MM169, GAS1206) foram recuperados em um mesmo clado com sustentação máxima (BS=100 / PP=1).

Espécimes previamente determinados como *Hymenochaete damicornis* foram recuperados na filogenia com outras sequências de materiais também nomeados como *H. damicornis*, mas em clados independentes, embora relacionados. Neste clado, há a representação de espécies filogenéticas independentes; estão agrupados TKC119 e GAS1209, assim como, GAS1002 está agrupado com sequência denominada *H. damicornis* (AF385162), MCS66 se agrupou com CS867 e DS2204 e *H. damicornis* (KC348467) (suporte para DS2204 e KC348467 BS=100 / PP=0,97) formaram um outro agrupamento. Apenas MCS66, CS867 e DS2204 poderia ser considerado como uma espécie filogenética distinta, (BS=80), embora não haja sustentação morfológica, para esta hipótese.

O táxon *Hymenochaete rheicolor* é polifilético, uma vez que sequências de materiais identificados como *H. rheicolor* aparecem em diferentes clados.

O clado que contém espécimes previamente determinados como *Hymenochaete iodina* (MCS67, GAS945 e GAS935) (BS=96) e *Hymenochaete microcycla* (GAS1143) (BS=77) apresenta espécies proximamente relacionadas morfológica e filogeneticamente. Embora deva ser analisado, se as sequências que não foram geradas neste trabalho, representam o conceito *stricto* de suas espécies, como é o caso de *Cyclomyces setiporus* (Berk.) Pat. que tem seu material tipo do Sri Lanka e está representada por sequências da China (BS=99 / PP=1) e

Hymenochaete cyclolamellata T. Wagner & M. Fisch. (material tipo, Ilhas Maurício) (BS=79) também representada por sequências da China.

Hymenochaete sp. 2 (MM175) foi recuperada em uma posição basal em relação a vários outros clados de *Hymenochaete*. Na análise apresentada no Apêndice D, este táxon se apresenta proximamente relacionado a *Hymenochaete senatoumbrina* Parmasto, que está representada por uma sequência do parátipo (Rússia) e fortemente sustentada como uma espécie filogenética independente (BS=100).

Os espécimes TKC253, LF9014 e MM141, previamente determinados como pertencentes ao gênero *Hymenochaete*, representam (BS=85 / PP=1) uma espécie de *Hydnoporia*.

De modo geral, nas análises, os ramos terminais obtiveram valores de sustentação, no entanto, no restante, percebe-se que as relações ainda carecem de uma melhor delimitação. Os marcadores utilizados (ITS e LSU), têm se mostrado eficientes para resolução nos ramos terminais e principalmente para relações entre espécies, porém não se mostrou efetivo para a inferência das relações evolutivas dos ramos mais internos.

4.2 ASPECTOS TAXONÔMICOS DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

Hymenochaete damicornis (Link) Lév. [as '*damaecornis*'], *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 3 5: 151 (1846). Figura 2.

Seção: Fultochaete (Léger 1998).

Basidiomas estipitados, infundibuliformes; *pileo* umbilicado, liso, consistência coriácea quando seco; *superfície superior* zonada concentricamente; *himenóforo* liso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas a castanhas, 2–4.2 µm diâm. *Camada de setas* 230–270 µm. *Contexto* 260–700 µm. *Setas* lanceoladas com ápice agudo, nuas ou envolvidas por hifas, (55–) 60–120 (–150) × (5–) 6–11 (–11.5) µm, projetando até 80 µm. *Basídios* tetraesporados, clavados, 24–32 × 4–6 µm. *Basidiósporos* elipsoides, 5–8 × 4–5 µm, hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

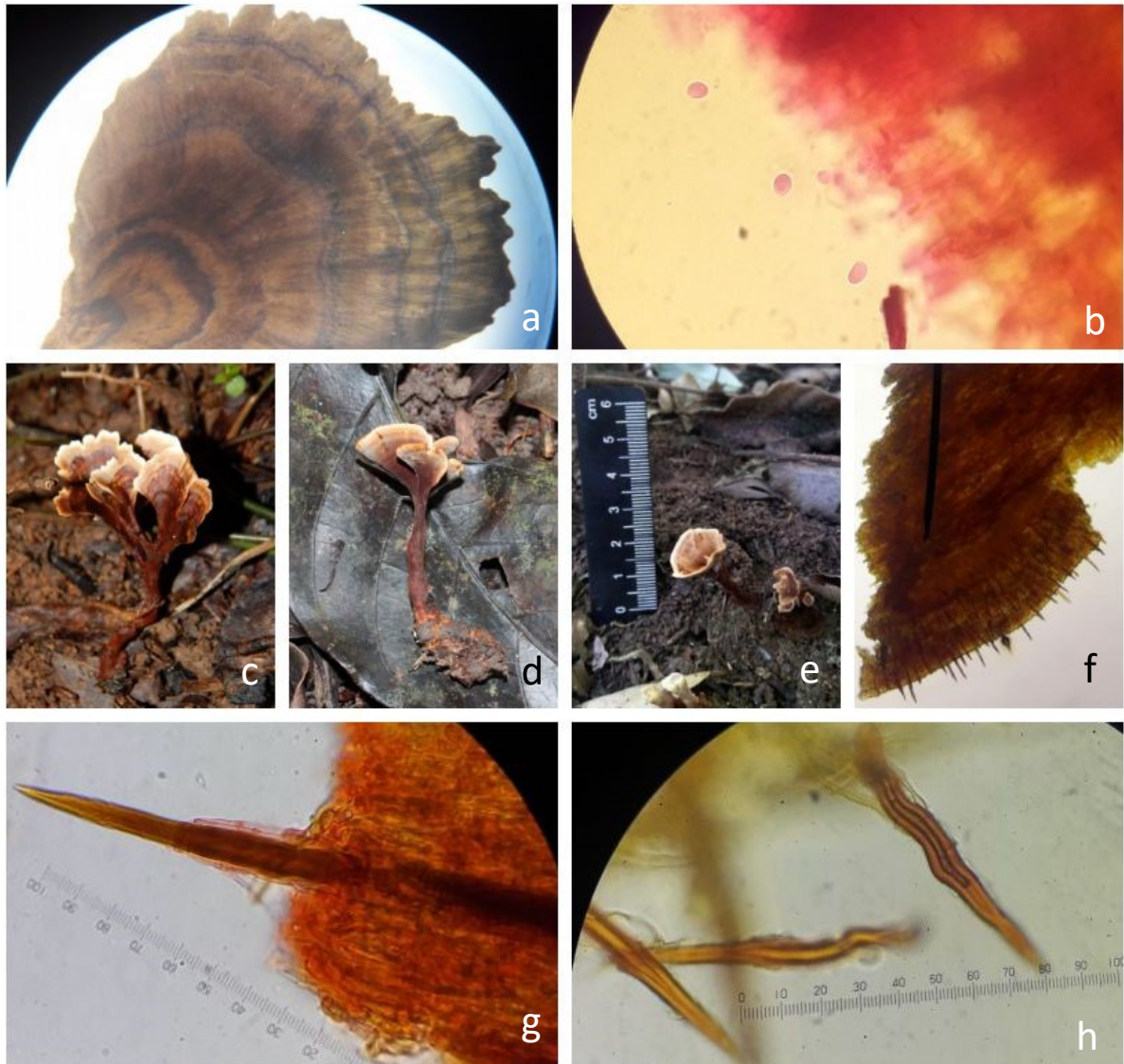
Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Florianópolis, Trilha do Poção, 12.V.2018, Kossmann, T.C., TKC119 (FLOR). *ibid.:* Morro da Lagoa da Conceição, 17.I.2019, Slodkowski, M.C., MCS66 (FLOR). *ibid.:* Parque Ecológico do Córrego Grande, 08.XI.2018, Guimarães, D.K.S., DG135 (FLOR). *ibid.:* São Francisco do Sul, CEPA Vila Glória, 22.X.2018, Drechsler-Santos, E.R., DS2204 (FLOR). *ibid.:* Blumenau, Parque Natural Municipal São Francisco de Assis, 28.X.2018, Salvador-Montoya, C.A., CS867 (FLOR). *ibid.:* 10.V.2019, Funez, L.F., LF8945 (FLOR). *ibid.:* **Rio Grande do Sul:** Porto Alegre, Morro Santana, 20.IX.2017, Alves-Silva, G., GAS1209 (FLOR). *ibid.:* **Mato Grosso:** Cuiabá, Parque Nacional Chapada dos Guimarães, Sítio Vêu de Noiva, 27.X.2016, Alves-Silva, G., GAS1002 (FLOR).

Distribuição geográfica: O neótipo desta espécie é do Brasil (São Leopoldo). Na região Neotropical, é frequentemente registrada para o Brasil, para os domínios da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Com ampla ocorrência no Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina). Foi citada também para a Ásia (Índia), América do Norte (República Dominicana, Cuba, Jamaica, Guadalupe, México), América Central (Belize, Costa Rica, Porto Rico, Guatemala, Honduras, Salvador, Panamá), e América do Sul (Peru, Argentina, Brasil, Venezuela, Colômbia, Paraguai, Suriname, Bolívia, Guiana, Guiana Francesa) (Ryvarden 1985; Azevedo & Guerrero 1993; Baltazar & Gibertoni 2009; Gomes-Silva & Gibertoni 2009; Gibertoni et al. 2012; Sharma & Mishra 2015; Flora do Brasil 2020).

Notas: *Hymenochaete damicornis* é caracterizada principalmente pelos basidiomas estipitados, sempre associados à pequenas raízes, teoricamente como parasitas (Ryvarden 1985). Das espécies conhecidas, apenas *H. damicornis* e *H. reniformis* apresentam estas características e ambas foram descritas a partir de espécimes do Brasil, inclusive os neótipos (*H. damicornis* de São Leopoldo e *H. reniformis* do Mato Grosso). Estas espécies, são tradicionalmente tratadas como distintas em especial pela variação do tamanho das setas em seu comprimento e largura (mais longas e delgadas em *H. damicornis*) e a ausência de linha negra no contexto de *H. damicornis*, que está presente em *H. reniformis*. No entanto, essas diferenças precisam ser testadas para definir se são uma variação que suporta ambas as espécies ou se são diferenças intraespecíficas. Comparando trabalhos de diferentes autores, é possível observar uma considerável variação do tamanho das setas himeniais para o táxon *H. damicornis*, como 120–220 × 8–12 (–14) µm em Ryvarden (1985); (70–) 90–140 (–150) × (8–) 10–12 (–15) µm em (Job 1985); 60–142 × 10–24 µm em Azevedo & Guerrero (1993) e (75–) 100–175 (–200) × (7–) 8–15 (–20) µm (Léger 1998), o que reforça a hipótese de que este caracter não é suficiente para a distinção entre espécies, uma vez que o tamanho das setas de *H. reniformis* varia de 65–125 × 12–25 µm (Ryvarden 1985); 40–70 × 10–15 µm (Léger 1998). Da mesma forma, também gerando discussão sobre a especificidade dos táxons, não foi possível observar em todos os materiais deste trabalho a linha negra no contexto. Assim, análises morfológicas mais detalhadas e comparativas dos táxons, bem como análises filogenéticas moleculares de materiais de referência, são necessárias para propor a sinonimização destes táxons, como já sugerido por Lima Júnior (2016) e por identificar a necessidade de conhecer o conceito *stricto* desta espécie é que a mesma é tratada aqui como *sensu lato*. Ainda, a partir das análises deste trabalho, foi possível observar setas mais tortuosas presentes no estipe em relação as setas himeniais. Na superfície do estipe, além das setas também foram observadas hifas engrossadas margeando o estipe. Por fim, os basidiósporos observados dos espécimes analisados são maiores dos citados por Léger (1998), 5–6.5 × 4–5 (5.5) e Ryvarden (1985), 5.5–7 × 4–5.5. Cabe ainda ressaltar que não existem sequências disponíveis de *H. reniformis*, espécie morfológicamente mais próxima. Assim, fica comprometida qualquer análise sobre se as diferenças micromorfológicas existentes entre os táxons, de fato são suficientes para a determinação de espécies diferentes ou, com base em uma maior amostragem filogenética, seja comprovado que se tratam apenas de variações intraespecíficas.

Ecologia: Os espécimes analisados neste trabalho foram coletados no solo. A espécie é parasita de raízes decíduas e em *Bambusa* sp. (Poaceae), embora haja registros de espécimes sob madeira morta (Ryvarden 1985).

Figura 2. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete damicornis*; a) Basidioma desidratado visto em estereomicroscópio (DG135); b) Basidiósporos (DG135); c-d-e) Basidioma fresco em campo (TKC119 foto Thiago Cardoso Kossmann, DS2204 foto Elisandro Ricardo Drechsler-Santos, MCS66 foto Marivane Celmer Slodkowski, respectivamente); f) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto (DG135); g) Seta himenial (DG135); h) Setas tortuosas do estipe (DG135).



Hymenochaete iodina (Mont.) Baltazar & Gibertoni in Gomes-Silva, Baltazar & Gibertoni, J. Torrey bot. Soc. 139(4): 432 (2012). Figura 3.

Seção: *Fultochaete* (Léger 1998).

Basidiomas solitários a imbricados, flabeliformes, resistentes a quebradiços quando secos; *superfície superior* do píleo concetricamente zonada, aveludada, tomentosa a hirsuta, margem curva; *himenóforo* poroide, poros angulares, de parede fina e frequentemente lacerados,

chegando a se fundir, (2–) 3–6 poros/mm, tubos 0,5-1 mm de profundidade. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 3–5 µm diâm. *Setas* de parede grossa, lanceoladas, nuas ou levemente envolvidas por hifas, (15–) 18–42 (–60) × (2.5–) 3–6 (–7.5) µm, projetando até 25 µm. *Basídios* 19 × 3. *Basidiósporos* elipsoides a cilíndricos, 3–5 × 1.7–3, hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

Material examinado: Brasil, **Mato Grosso:** Cuiabá, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, 19.VI.2011, Ferreira-Lopes, V., VFL30 (FLOR52850). *ibid.*: Primavera do Leste, APP Córrego Alminhas, IMAmt, 22.XII.2013, Alves-Silva, G., GAS556 (FLOR59208). *ibid.*: 29.XII.2016, Alves-Silva, G., GAS1017 (FLOR). *ibid.*: Nova Ubiratã, Sítio Barros, 23.II.2017, Drechsler-Santos, E.R., DS1957 (FLOR). *ibid.*: **Santa Catarina:** Florianópolis, Morro da Lagoa da Conceição, CASAN, 15.IX.2015, Alves-Silva, G., GAS749 (FLOR58524). *ibid.*: 17.I.2019, Slodkowski, M.C., MCS67 (FLOR). *ibid.*: 16.II.2012, Salvador-Montoya, C.A., CS413 (FLOR). *ibid.*: 10.V.1986, Furlani, J., (FLOR10314). *ibid.*: 07.VIII.1987, Furlani, J., (FLOR10505). *ibid.*: 13.I.1988, Furlani, J., (FLOR10522). *ibid.*: 26.VII.1988, Furlani, J., (FLOR10611). *ibid.*: 25.VI.1996, Gerber, A.L., ALG948 (FLOR11458). *ibid.*: 25.VI.1996, Gerber, A.L., ALG953 (FLOR11459). *ibid.*: 25.VI.1996, Gerber, A.L., ALG965 (FLOR11460). *ibid.*: 25.VI.1996, Gerber, A.L., ALG967 (FLOR11461). *ibid.*: 01.VII.1999, Toni, D. de, DT5/A2, (FLOR11758). *ibid.*: 04.VIII.1988, Furlani, J., (FLOR10650). *ibid.*: 20.I.1989, Furlani, J., (FLOR10690). *ibid.*: 09.VI.1993, Gerber, A.L., (FLOR10876). *ibid.*: 27.I.1994, Gerber, A.L., (FLOR10956). *ibid.*: 23.II.1994, Gerber, A.L., (FLOR10964). *ibid.*: 29.III.1994, Gerber, A.L., (FLOR10978). *ibid.*: 28.IV.1994, Gerber, A.L., (FLOR10995). *ibid.*: 28.VI.1994, Gerber, A.L., (FLOR11006). *ibid.*: 28.VI.1994, Gerber, A.L., (FLOR11008). *ibid.*: 17.X.1994, Degenhardt, R., (FLOR11160). *ibid.*: 17.X.1994, Degenhardt, R., (FLOR11161). *ibid.*: 30.V.1995, Gerber, A.L., (FLOR11184). *ibid.*: 28.VI.1995, Gerber, A.L., (FLOR11237). *ibid.*: 26.VII.1995, Gerber, A.L., ALG752 (FLOR11264). *ibid.*: Poção do Córrego Grande, 11.VIII.1987, Furlani, J., (FLOR10507). *ibid.*: Ponta dos Araçás, 22.XI.1995, Gerber, A.L., ALG799 (FLOR11331). *ibid.*: Santo Amaro da Imperatriz, Serra do Tabuleiro, Trilha do Tronco, 28.VII.2000, Leite, C.L., CLL5 (FLOR11791). *ibid.*: 20.III.2005, Michels, J., JM483 (FLOR31799). *ibid.*: 18.IV.2004, Michels, J., JM30 (FLOR31560). *ibid.*: Unidade de Conservação Ambiental Desterro, 12.VIII.1997, Gerber, A.L., (FLOR11804). *ibid.*: Gravatal, 24.IV.2004, Drechsler-Santos, E.R., DS50 (FLOR31432). *ibid.*: Paulo Lopes, 05.IX.2004, Michels, J., MJ105 (FLOR31594). *ibid.*: São Bonifácio, 17.XII.2004, Michels, J., JM224 (FLOR31656). *ibid.*: Águas Mornas, 18.II.2005, Michels, J., JM399 (FLOR31748). *ibid.*: Palhoça, 16.V.2005, Michels, J., JM580 (FLOR31840). *ibid.*: 16.V.2005, Michels, J., JM560

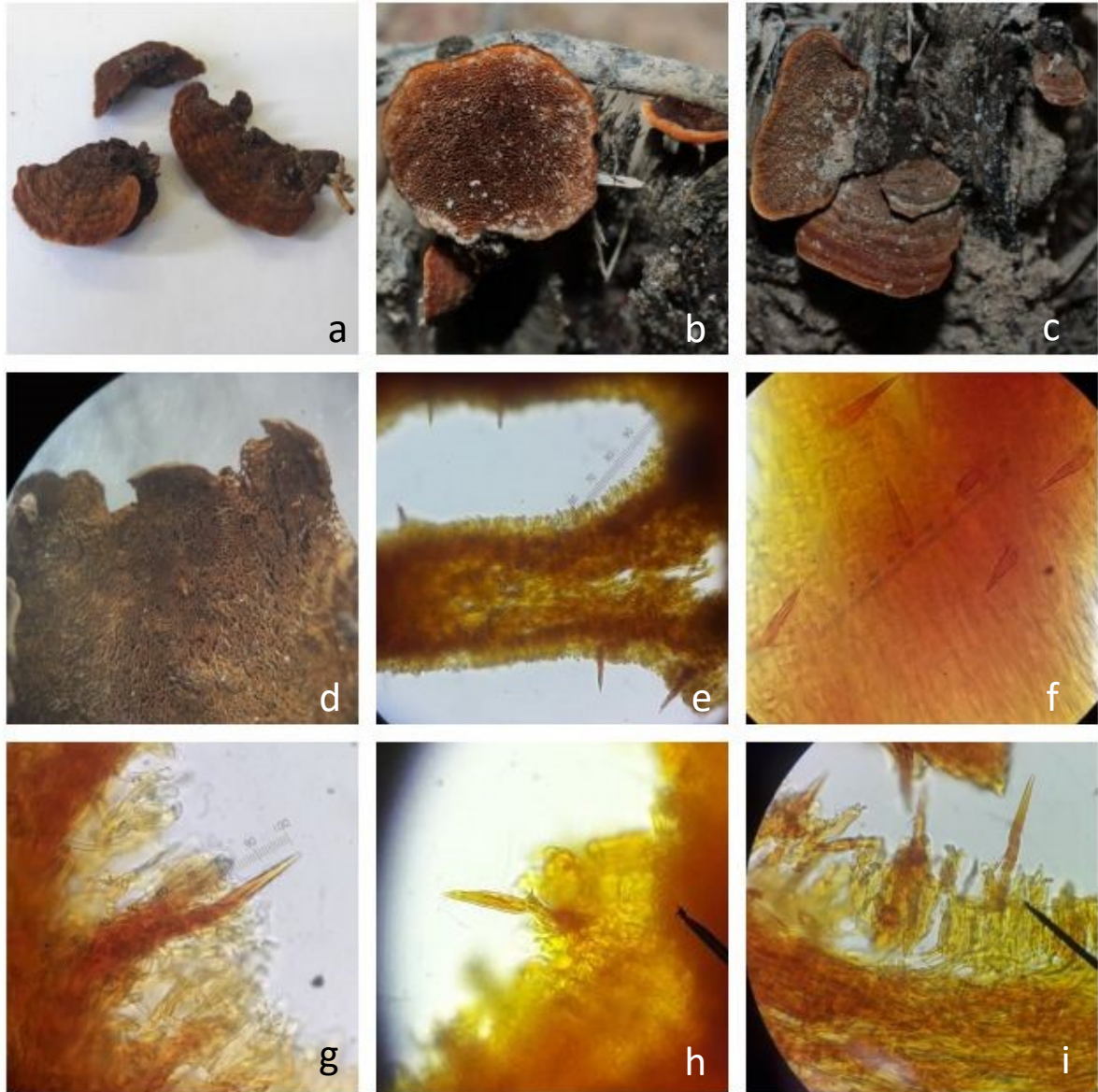
(FLOR31846). *ibid.*: Bahia: Mucugê, PN Chapada Diamantina, Vale do Pati, Morro do Castelo, 24.IX.2016, Alves-Silva, G., GAS935 (FLOR). *ibid.*: Alves-Silva, G., GAS945 (FLOR). *ibid.*: Santa Terezinha, Pedra Branca, Distrito de Pedra Branca, Serra da Jiboia, 14.IV.2007, Góes-Neto, A., (HUEFS132288). *ibid.*: Blumenau, Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, próximo ao Casarão, 17.VII.2016, Bittencourt, F., FB872 (FURB52837). *ibid.*: Parque Nacional da Serra do Itajaí, Trilha da Chuva, 27.IX.2015, Bittencourt, F., FB549 (FURB48879). *ibid.*: RPPN Buguerkoph, 24.VIII.2013, Drechsler-Santos, E.R., DS1110 (FLOR). *ibid.*: fragmento de floresta no bairro Valparaíso, 25.VI.2016, Bittencourt, F., FB814 (FURB50607). *ibid.*: Itapoá, RPPN Volta Velha, Trilha do Sambaqui, 05.III.2013, Drechsler-Santos, E.R., DS982 (FLOR). *ibid.*: **Rio Grande do Sul**: Francisco de Paula, Floresta Nacional São Francisco de Paula, 11.VI.2016, Alves-Silva, G., GAS820 (FLOR). *ibid.*: **Amazonas**: Manaus, Reserva Florestal Adolpho Ducke, 26.VI.2019, Monteiro, M., MM209 (FLOR). **Peru, Cusco**: Quispicanchis, Camanti, Quincemil-Camanti, Vitobamba, 08.III.2010, Salvador-Montoya, C.A., CS300 (USM246967).

Distribuição geográfica: O material tipo desta espécie é da Guiana Francesa. A espécie é considerada de distribuição pantropical. No Brasil a espécie foi registrada para os domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, nas regiões Nordeste (Bahia, Pernambuco), Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, São Paulo), Sul (Paraná, Santa Catarina) (Gomes-Silva et al. 2012; Flora do Brasil 2020).

Notas: A maior parte dos espécimes aqui analisados foram revisados apenas macromorfológicamente. A presença de linha negra no contexto foi observada. *Hymenochaete iodina* difere de *H. microcycla* em especial pelo tamanho de seus poros, os quais são maiores e visíveis a olho nu, assim como, são demasiadamente lacerados quando comparados com os poros de *H. microcycla*. Os espécimes FLOR52850, FLOR58524 e FLOR59208, que estavam identificados como *Cyclomyces* sp. na coleção, a partir da revisão foram redeterminados como *Hymenochaete iodina*. Já os espécimes FURB48879, FURB50607, FURB52837, que estavam determinados como *Cyclomyces iodinus*, tiveram sua determinação atualizada. Os espécimes GAS945, GAS935 e MCS67 representam a disponibilização, pela primeira vez, de sequências de materiais desta espécie.

Ecologia: Dos materiais analisados neste trabalho, há espécimes que foram encontrados em galhos mortos de árvores não identificadas e em alguns casos em galhos mortos de Myrtaceae, assim como, em raízes mortas de árvore viva de Melastomataceae. Relatado em *Henriettella* (Flora do Brasil 2020).

Figura 3. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete iodina*; a) Basidiomas desidratados (MCS67); b-c) Basidioma fresco (DS1957 fotos Elisandro Ricardo Drechsler-Santos); d) Himenóforo visto em estereomicroscópio (GAS820); e) Corte longitudinal vista em microscópio óptico da camada de setas e contexto (GAS935); f-g) Seta se projetando do himênio (GAS935); h-i) Detalhe da base da seta e disposição das setas na camada setal (CS300).



Hymenochaete leonina Berk. & M.A. Curtis, *J. Linn. Soc., Bot.* 10 (nº. 46): 334 (1868) [1869].

Figura 4.

Seção: *Hymenochaete* (Léger 1998).

Basidiomas ressupinados, ligeiramente aveludados, lisos ou levemente granulados a fissurados. Margem delgada. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–

3 μm diâm. *Camada de setas* (33–) 37.5–200 (–210) μm . *Contexto* (50–) 75–750 (–850) μm (medida leva em consideração o córtex). *Córtex* em meio ao contexto, 5–20 μm . *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas ou envolvidas por hifas, 37–67 (–80) \times 4.5–8 (–9) μm , projetando até 47 μm . *Basídios* tetraesporados, clavados, 10–15 \times 3 μm . *Cristais* dispersos no himênio. *Basidiósporos* elipsoides a cilíndricos, 4–5.1 \times 1.7–3 μm , hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Florianópolis, Unidade de Conservação Ambiental Desterro, 02.X.2018, Monteiro, M., MM164 (FLOR). *ibid.*: Monteiro, M., MM169 (FLOR). *ibid.*: 02.VI.2012, Drechsler-Santos, E.R., DS808 (FLOR). *ibid.*: 08.IX.2017, Kossmann, T.C., TKC41 (FLOR). *ibid.*: Morro da Lagoa da Conceição, 26.VII.1988, Furlani, J. JF189 (FLOR 10596). *ibid.*: **Rio Grande do Sul:** Porto Alegre, Morro Santana, 20.IX.2017, Alves-Silva, G., GAS1206 (FLOR).

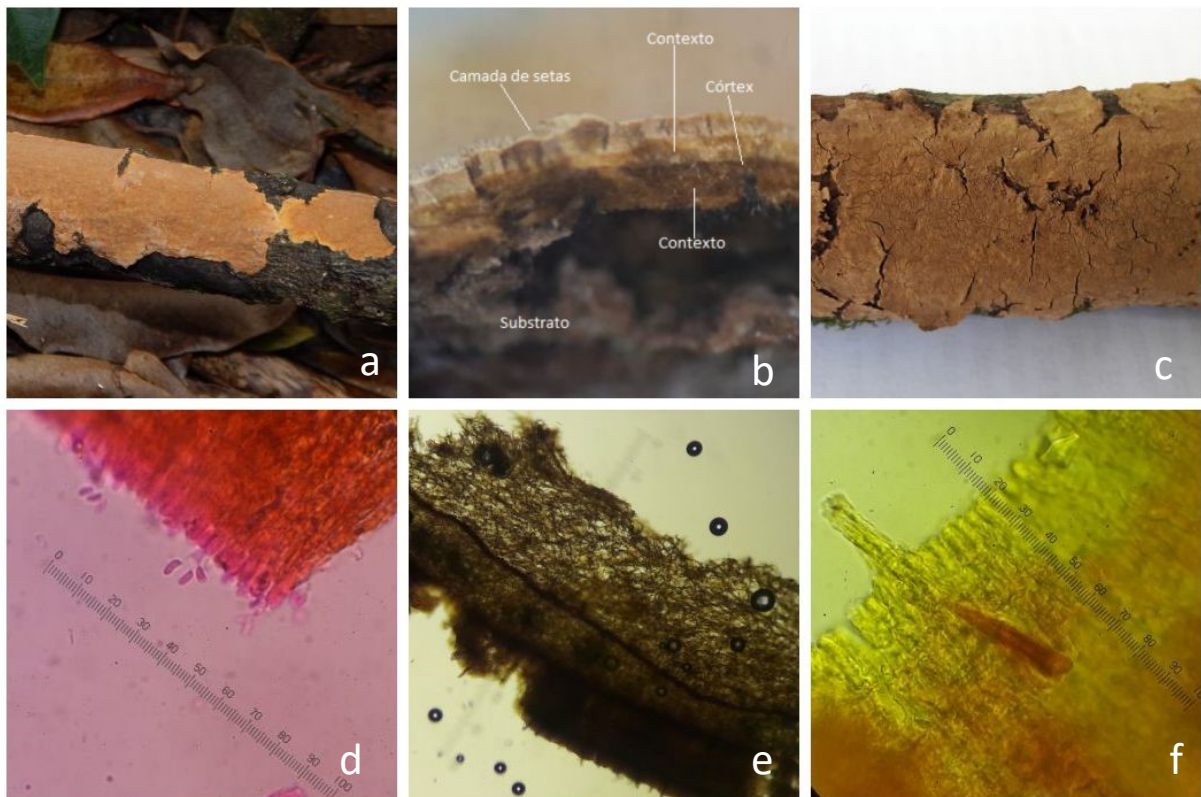
Distribuição geográfica: O material tipo desta espécie é de Cuba. Foi registrada também para, Ásia (Índia), África (África do Sul), América do Norte (Estados Unidos, México), América Central (Jamaica, Bolívia, Trindade e Tobago), e América do Sul (Argentina, Brasil, Guiana, Venezuela). No Brasil a espécie foi registrada para os domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica, nas regiões Nordeste (Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte), Norte (Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (São Paulo), e Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Job 1987; Gomes-Silva et al. 2012; Gbif, Flora do Brasil, SpeciesLink, 2019).

Notas: *Hymenochaete leonina* é caracterizada principalmente pela disposição do córtex em meio ao contexto, embora esta espécie possa apresentar também córtex basal, como foi observado em cortes próximos às margens dos basidiomas (Léger 1998). Das espécies conhecidas, apenas *H. leonina* e *Hymenochaete tuberculosa* Cooke apresentam a característica morfológica do córtex em meio ao contexto, no entanto a identificação dos espécimes aqui estudados são de *H. leonina*, em especial pelo tamanho do córtex, que em *H. leonina* varia de 20–50 μm e em *H. tuberculosa* de 100–200 μm (Léger 1998), embora os materiais aqui analisados, por vezes, tenham demonstrado medidas do córtex, inferiores a 20 μm . *Hymenochaete tuberculosa* apresenta registro apenas para a localidade do tipo no Rio de Janeiro (Léger 1998) e para a Venezuela (Gbif 2019), como também, apresenta protuberâncias no basidioma, diferente de *H. leonina*. *Hymenochaete tuberculosa* é um possível sinônimo de *H. leonina*, mas como estas diferenças não foram corroboradas por análises mais detalhadas e/ou revisão dos holótipos destas espécies, neste trabalho, assim como, não há sequências de *H. tuberculosa*, para o momento, não é possível comprovar esta constatação, já sugerida por Léger

(1998). Este trabalho disponibiliza, pela primeira vez sequências de *H. leonina*, importante contribuição para as análises filogenéticas do gênero e elucidação deste táxon na Região Sul da Mata Atlântica, embora seja necessário também, sequências de espécimes da localidade do tipo (Cuba) para que seja testada e entendida sua distribuição na América do Sul. Cabe ainda salientar, que apesar da proximidade filogenética com a espécie *Hymenochaete borbonica* J.C. Léger & Lanq., esta, representada na árvore da Figura 1 por material da mesma localidade do material tipo (França), é distinta filogeneticamente e morfológicamente.

Ecologia: Espécimes encontrados em galhos mortos. A partir das coletas realizadas para este trabalho foi possível observar que esta espécie causa um tipo de podridão com aspecto alveolar na madeira. Espécie encontrada em *Cedrus* (Prasher & Ashok 2013), *Tapirira guianensis* e *Thyrsodium schomburgkianum* (Flora do Brasil 2020).

Figura 4. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete leonina*; a) Basidioma fresco (MM164); b) Corte longitudinal visto em estereomicroscópio, com disposição da camada de setas, córtex em meio ao contexto e substrato (MM169); c) Basidioma desidratado (MM169); d) Basidiósporos presos no basídio (MM164); e) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição do córtex em meio ao contexto e camada de setas (MM169); f) Seta não projetada, envolta por hifas que se projetam do himênio (MM169).



Hymenochaete microcycla (Zipp. ex Lév.) Spirin & Miettinen, in Miettinen, Larsson & Spirin, *Fungal Systematics and Evolution* 4: 86 (2019). Figura 5.

Seção: Fultochaete (Léger 1998).

Basidiomas solitários a imbricados, sésseis ou flabeliformes, resistentes a quebradiços quando secos; *superfície superior* do píleo concetricamente zonada, aveludada, tomentosa a hirsuta; *himenóforo* poroide, poros redondos e inteiros, quando envelhecidos podem ser lacerados, (5–) 6–9 poros/mm, tubos 0,5–1 mm de profundidade. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas a amareladas, 3–5 µm diâm. *Setas* de parede grossa, lanceoladas, nuas ou levemente envolvidas por hifas, 18–27 (–40) × 3–5 (–6) µm, projetando até 20 µm. *Basídios* 10–12 × 4 µm. *Basidiósporos* elipsoides, 2.5–3.1 × 1.5–2 µm, hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Florianópolis, Unidade de Conservação Ambiental Desterro, 12.XI.2019, Bittencourt, F., FB1329 (FLOR). *ibid.:* Blumenau, Parque Natural Municipal São Francisco de Assis, 24.XI.2015, Bittencourt, F., FB645 (FURB49057). *ibid.:* **Paraná:** Matinhos, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, 07.VI.2017, Alves-Silva, G., GAS1140 (FLOR). *ibid.:* Alves-Silva, G., GAS1143 (FLOR).

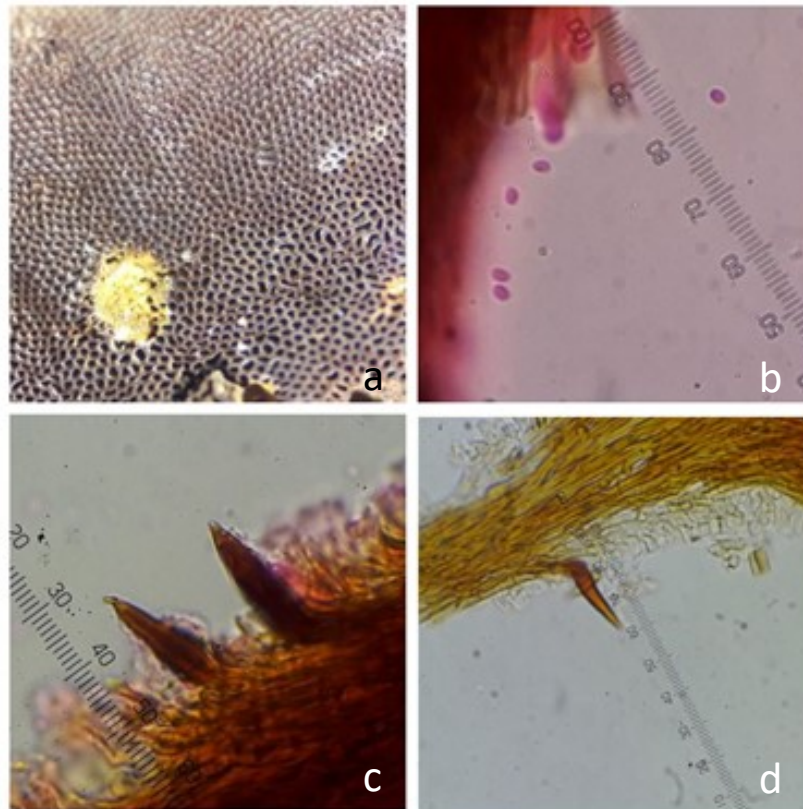
Distribuição geográfica: O material tipo desta espécie é do Chile. Pantropical. No Brasil a espécie foi registrada para os domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica, nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Ryvarden 2004; Gomes-Silva et al. 2012; Flora do Brasil 2020).

Notas: *Hymenochaete microcycla* difere de *H. iodina* em especial pelo tamanho e formato de seus poros, os quais quase não são visíveis a olho nu e são redondos e inteiros, enquanto que em *H. iodina* são maiores e lacerados. Em todos os espécimes aqui analisados foi verificada a presença de linha negra no contexto. A coleta FURB49057 estava identificada como *Cyclomyces iodinus*, cuja determinação foi atualizada para *Hymenochaete microcycla*. Esta espécie apresenta a terminologia mais recente *Hymenochaete microcycla* (Miettinen et al. 2019), mas foi inicialmente denominada *Cyclomyces tabacinus* (Mont.) Pat. e após *Hymenochaete porioides* T. Wagner & M. Fisch., pois o epíteto *tabacina* já estava ocupado. O material GAS1143, embora denominado neste trabalho como *H. microcycla*, não se agrupou com sequências de *H. porioides*. Se faz necessário estabelecer o conceito *stricto* desta espécie, pois as sequências em questão são da China, Índia e Tailândia e o tipo desta espécie é do Chile. Apesar disso, são disponibilizadas pela primeira vez sequências de representantes desta espécie, provenientes da Região Sul da Mata Atlântica do Brasil. Cabe analisar se algumas diferenças morfológicas existentes, que neste trabalho foram consideradas suficientes para distinção de espécies (em especial poros/mm), são de fato suficientes para a determinação de espécies

diferentes ou com base em uma maior amostragem filogenética se comprove que se tratam apenas de variações intraespecíficas.

Ecologia: Encontrados em galhos mortos de árvores vivas.

Figura 5. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete microcycla*; a) Vista do himenóforo em estereomicroscópio (FB645); b) Basidiósporos (FB645); c) Setas (GAS1143); d) Projeção da seta (FB645).



Hymenochaete rheicolor (Mont.) Lév., Anns Sci. Nat., Bot., sér. 3 5: 151 (1846). Figura 6.

Seção: *Fultochaete* (Léger 1998).

Basidiomas pileados, flabeliformes, coriáceos e flexíveis quando secos; *superfície superior* do píleo ligeiramente aveludada, zonada, levemente hirsuta; *himenóforo* liso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2.5–4 µm diâm. *Camada de setas* 30–100 µm. *Contexto* 100–300 µm. *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas ou envolvidas por hifas, 60–100 × (5–) 8–10 µm, projetando até 70 µm. *Basídios* tetraesporados, clavados, 9–20 × 3–4 µm. *Basidiósporos* elipsoides, 3.5–5 × 1.8–3 µm, hialinos, de parede fina, lisa, IKI-

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Florianópolis, Unidade de Conservação Ambiental Desterro, 02.X.2018, Bittencourt, F.B., FB1133 (FLOR).

Distribuição geográfica: O material tipo desta espécie é da Índia. Foi registrada também para Ásia (China, Japão, Índia, Tailândia, Indonésia, Vietnã, Malásia, Taiwan, Nepal, Paquistão, Sri Lanka, Filipinas), África (Ruanda), Oceania (Nova Zelândia, Tonga, Fiji), América do Norte (Estados Unidos, México, Dominica, Grenada, Guadalupe), América Central (Jamaica, Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Costa Rica), América do Sul (Argentina, Brasil, Guiana, Colômbia, Venezuela, Paraguai, Peru, Chile, Equador). No Brasil a espécie foi registrada para os domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica, nas regiões Nordeste (Bahia, Pernambuco), Norte (Rondônia), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (Sharma & Mishra 2015; Flora do Brasil 2020).

Notas: A morfologia de *H. rheicolor* não apresenta caracteres únicos e marcantes, o que dá espaço para a identificação de uma grande quantidade de espécimes nesta morfologia, assim como, é argumento para justificar a ampla distribuição atribuída a espécie. Os basidiomas aqui analisados, se encaixam no conceito macro e micromorfológico de *H. rheicolor* de Léger (1998). Apenas os basidiósporos aqui analisados são sutilmente menores do que os apresentados por Léger (1998, $5\text{--}6 \times 1.8\text{--}2.5 \mu\text{m}$). Esta espécie, quando analisada filogeneticamente, leva a entender que sua morfologia representa um agrupamento artificial. É necessária a definição do conceito *stricto* da espécie, para segurança na identificação de espécies como *H. rheicolor* e para que não haja o agravamento na resolução de um possível complexo taxonômico. Nas análises filogenéticas, *H. rheicolor* é recuperada em dois clados, um com espécimes da China, biogeograficamente mais proximamente relacionado ao conceito *stricto* de *H. rheicolor*, uma vez que a localidade do tipo desta espécie é a Índia, e o outro clado apresenta materiais da América, incluindo o espécime (FB1133) deste trabalho. *Hymenochaete nothofagicola* Parmasto ficou posicionada no clado *H. rheicolor* junto às sequências da China. Considerando que esta espécie tem materiais sequenciados apenas da Nova Zelândia, se faz necessário uma maior amostragem de espécimes para que se investigue a hipótese de *H. rheicolor* e *H. nothofagicola* fazerem parte de um complexo taxonômico ou ainda serem a mesma espécie.

Ecologia: Espécime coletado em galho morto no chão, decomposição mediana. Espécie relatada em *Fagus solandri*, *Loranthus kaempferi*, *Premna japonica*, *Rhus succedanea*, *Quercus* (Léger 1998).

Figura 6. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete rheicolor*; a) Basidioma fresco em campo (FB1133 foto Felipe Bittencourt); b) Basidiósporos (FB1133); c) Basidioma fresco em campo, detalhe

da projeção (FB1133 foto Felipe Bittencourt); d) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e do contexto (FB1133); e) Basidioma fresco em campo, vista do himenóforo (FB1133 foto Felipe Bittencourt); f) Seta envolta por hifas (FB1133); g) Setas se projetando do himênio (FB1133).



Hymenochaete sp. nov. 1. Figura 7.

Seção: *Hymenochaete* (Léger 1998).

Basidiomas ressupinados, ligeiramente aveludados, lisos ou levemente granulados, peliculares, descolando da madeira. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, (1.5–) 1.7–4 µm diâm. *Camada de setas* (32.5–) 40–120 (–150) µm. *Contexto* 260–440 µm (medida leva em consideração o córtex). *Córtex* em meio ao contexto, (7–) 10–50 µm. *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas ou densamente envolvidas por hifas e cristais, por vezes tortuosas, (45–) 50–115 × 5–10 (–11) µm, projetando até 95 µm. *Basídios* tetraesporados, clavados, (10–) 11–30 (–33) × 3–6 µm. *Basidiósporos* elipsoides a subglobosos, 4–6 × 3.9–5 µm, hialinos, de parede fina, lisa, IKI.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina**: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 28.XI.2017, Kossmann, T.C., TKC68 (FLOR). *ibid.*: Monteiro, M., MM147 (FLOR). *ibid.*: 23.VIII.2019, Funez, L.A., LF9008 (FLOR). *ibid.*: 20.X.2013, Drechsler-Santos, E.R., DS1127 (FLOR). *ibid.*: 28.XI.2017, Drechsler-Santos, E.R., DS2166 (FLOR).

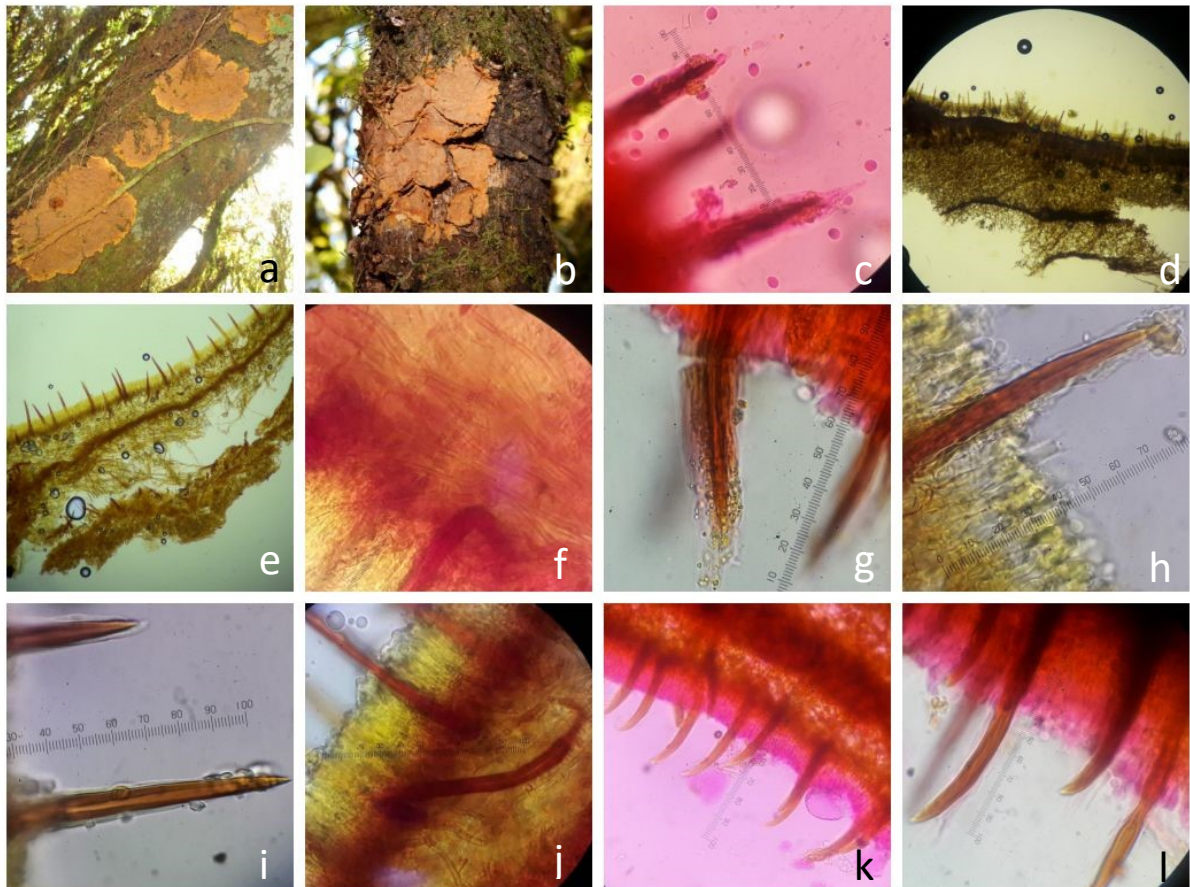
Distribuição geográfica: Até então a espécie foi encontrada somente em fragmentos de mata nebulosa do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, na Região Sul da Mata Atlântica.

Notas: Das espécies conhecidas, até o momento, apenas *H. leonina* e *H. tuberculosa* apresentam córtex em meio ao contexto, mas diferem da espécie aqui apresentada principalmente pelo tamanho dos basidiósporos que são menores nestas espécies. *Hymenochaete* sp. nov. 1 é caracterizada, pelas setas fortemente emaranhadas por hifas, com a presença de pequenos cristais, assim como, possui basidiósporos elipsoides a subglobosos relativamente grandes quando comparados com os basidiósporos da maioria das espécies do gênero. *Hymenochaete globispora* é morfologicamente próxima a *Hymenochaete* sp. nov. 1, mas se diferencia pela posição do córtex, o qual é basal para *H. globispora*, embora tenha sido descrito para esta espécie, além das camadas de setas, contexto e córtex, a presença de tomento com hifas frouxas. Em *Hymenochaete* sp. nov. 1, a consistência da trama das hifas do contexto posicionado acima e abaixo do córtex é a mesma, com raras exceções. Os basidiósporos de *H. globispora* também são diferentes em tamanho e formato do registrado em Escobar (1978, 4–5.5 µm) e Léger (1998, 4–5.5 (–6) µm). É importante ressaltar que apesar de ambos os autores representarem esta espécie com esporos globosos a subglobosos, os desenhos apresentados por Escobar (1978) apresentam esporos elipsoides, embora, quando estes materiais foram analisados por Escobar e Léger, não havia o padrão de medidas dos basidiósporos pelo “Q”. Ainda assim, as medidas são diferentes dos basidiósporos de *Hymenochaete* sp. nov. 1. É necessário também, maior amostragem, preferencialmente da mesma localidade do tipo, de sequências de *H. globispora* para as análises filogenéticas, pois as únicas sequências disponíveis desta espécie são da China (He et al. 2017). Filogeneticamente, *Hymenochaete* sp. nov. 1, é proximamente relacionada a

H. fulva, mas há que se considerar que esta espécie, foi descrita a partir de material da Jamaica (Léger 1998) e é possível suspeitar que as referidas sequências do clado apresentado na Figura 1, que são de espécimes da China, talvez não representem de fato a espécie *H. fulva*. De todo modo, *Hymenochaete* sp. nov. 1, além de fortemente sustentado filogeneticamente (BS=98 / PP=1), apresenta espécimes com morfologia distinta do conceito de *H. fulva* (Léger 1998). Esta espécie, com distribuição até o momento conhecida apenas para as matas nebulares da Região Sul da Mata Atlântica de Santa Catarina é uma evidência de endemismo, que fortalece a proposição da espécie como nova.

Ecologia: Espécie regularmente encontrada em troncos vivos ou mortos de *Drimys angustifolia*, entre briófitas, em mata nebulosa.

Figura 7. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete* sp. nov. 1; a-b) Basidioma fresco em campo (LF9008 foto Luís Adriano Funez e TKC68 foto Thiago Cardoso Kossmann, respectivamente); c) Basidiósporos (MM147); d-e) Corte longitudinal visto em microscópio óptico, com disposição do córtex em meio ao contexto e camada de setas (MM147 e TKC68 respectivamente); f) Detalhe da trama do contexto (MM147); g) Seta envolta por hifas e cristais (MM147); h) Seta envolta por hifas (TKC68); i) Seta envolta por cristais (MM147); j) Seta que não se projeta (TKC68); k-l) Setas tortuosas (TKC68 e MM147 respectivamente).



***Hymenochaete* sp. nov. 2.** Figura 8.

Seção: Fultochaete (Léger 1998).

Basidioma ressupinado, ligeiramente aveludado, liso ou levemente granuloso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, (1–) 2–4 µm diâm. *Camada de setas* 23–100 µm. *Contexto* 57–237.5 µm. *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas ou envolvidas por hifas, (45–) 52.5–120 × (3.4–) 4–8 µm, projetando até 80 µm. *Basídios* não observados. *Basidiósporos* não observados.

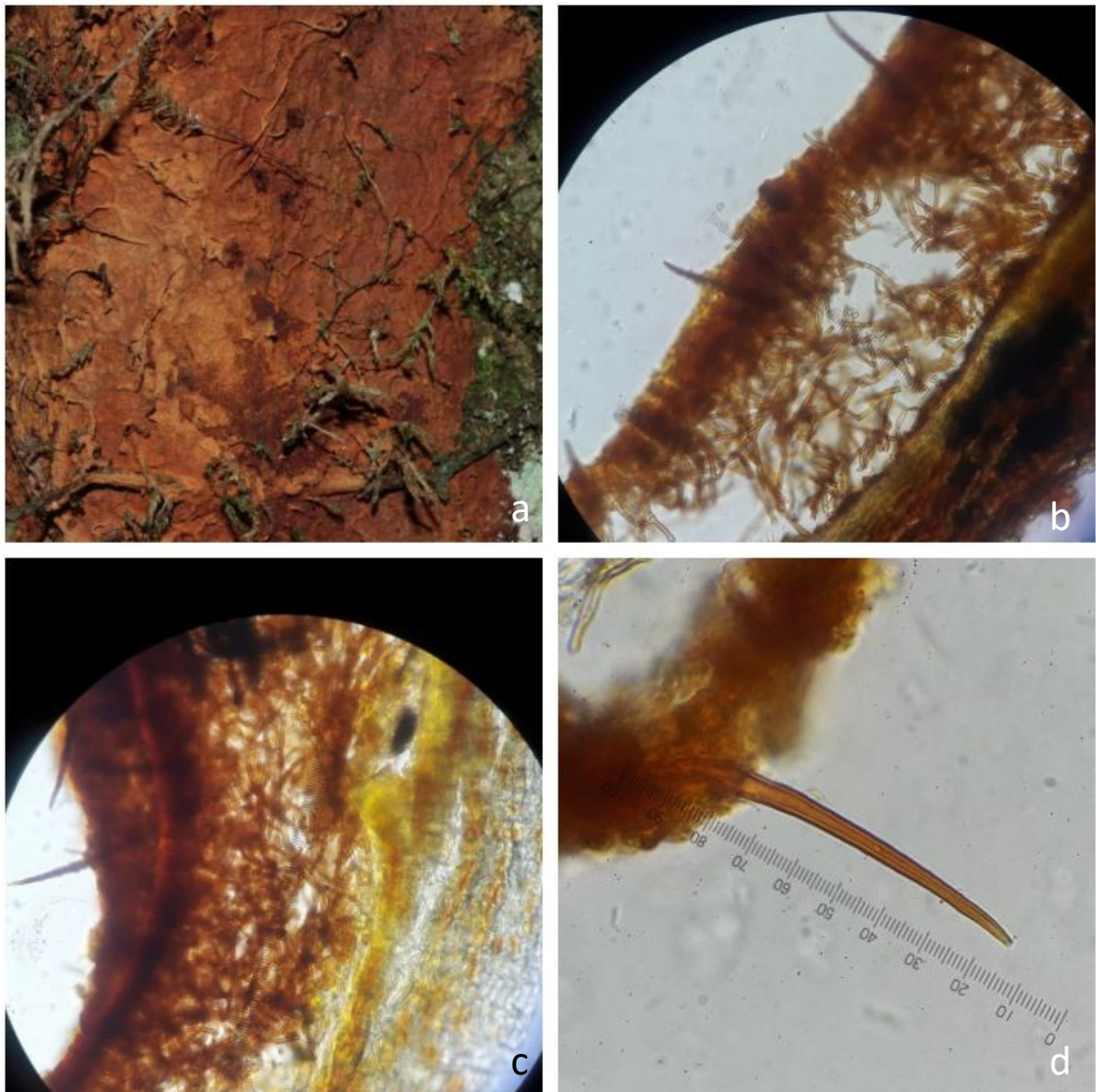
Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 12.VI.2017, Drechsler-Santos, E.R., DS2111 (FLOR).

Distribuição geográfica: Até então a espécie foi encontrada somente em fragmentos de mata nebulosa do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, na Região Sul da Mata Atlântica.

Notas: Esta espécie apresenta setas tortuosas, podendo ser uma característica particular. Apesar de na filogenia (Figura 1) esta espécie estar proximamente relacionada a *H. rhabarbarina*, morfologicamente é diferente, pois não apresenta grânulos marrons avermelhados no contexto e nas setas (Léger 1998), um dos principais caracteres diagnósticos de *H. rhabarbarina*. Mais estudos se mostram necessários para a observação do caráter grânulos nas hifas do contexto e nas setas, para a confirmação do mesmo como uma variação intraespecífica, ou apenas uma variação do estágio ontogenético do basidioma, por exemplo. Ainda assim, para o momento, o espécime aqui analisado está sendo considerado uma novidade científica, reforçado pelo fato de a localidade do tipo de *H. rhabarbarina* ser a Nova Zelândia. Há que se considerar também, a hipótese de que a espécie *H. rhabarbarina* pode representar um complexo taxonômico, cujas linhagens biogeográficas podem representar espécies distintas, pois há dúvidas de que as sequências disponíveis, conforme pode ser observado na filogenia da Figura 1 e respectivas relações de proximidade possam ser consideradas como da espécie *H. rhabarbarina*, já que não há sequências disponíveis, para a localidade do material de referência desta espécie.

Ecologia: Encontrado em troncos de árvores cobertos por briófitas, em mata nebulosa.

Figura 8. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete* sp. nov. 2; a) Basidioma fresco em campo (DS2111 foto Elisandro Ricardo Drechsler-Santos); b-c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto (DS2111); d) Seta (DS2111).



Hymenochaete sp. nov. 3. Figura 9.

Seção: *Fultochaete* (Léger 1998).

Basidioma ressupinado a efuso-reflexo, crostoso, ligeiramente aveludado, liso ou levemente granuloso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3.5 μm diâm. *Camada de setas* 60–70 μm . *Contexto* 40–110 μm . *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas ou envolvidas por hifas, 60–70 \times 5–7.5 μm , projetando até 35 μm . *Basídios* não observados. *Basidiósporos* elipsoides, 4–5 \times 3–4 μm , hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

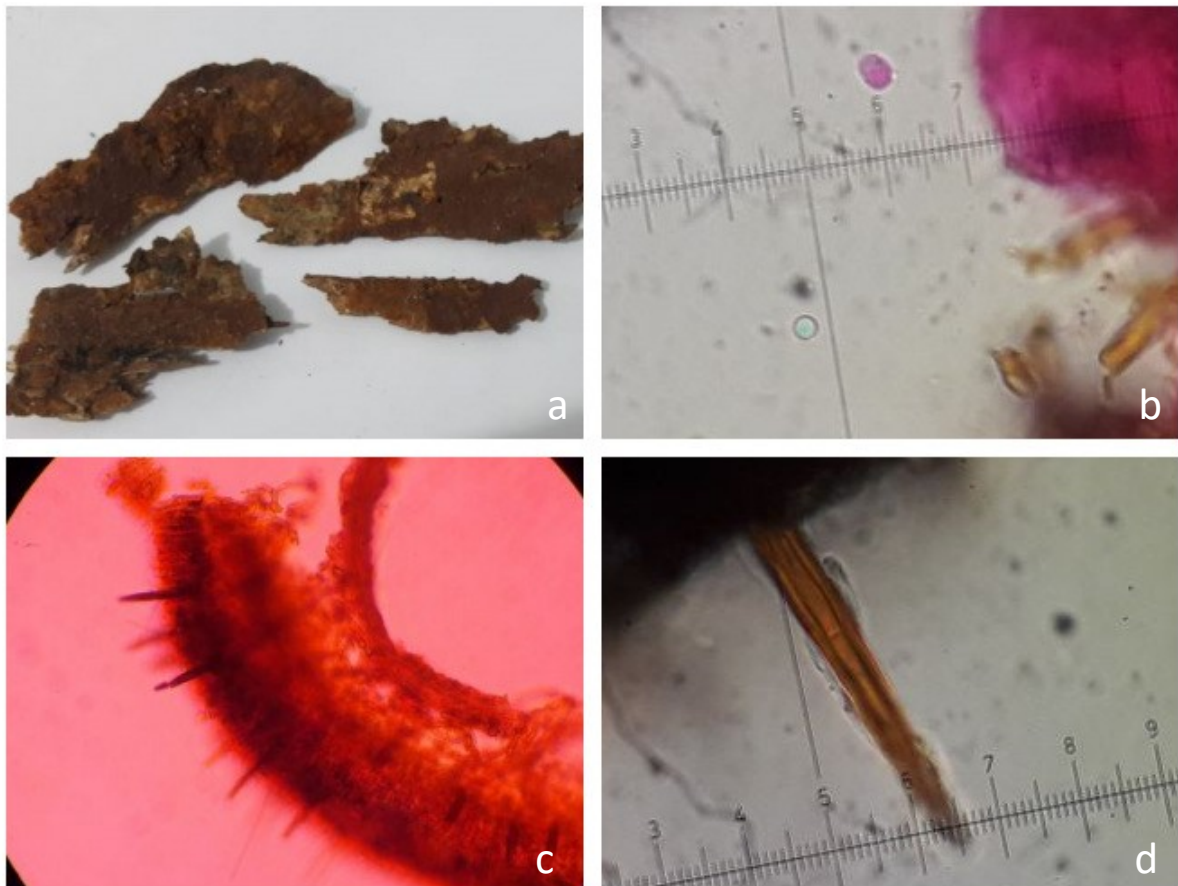
Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 28.XI.2018, Monteiro, M., MM201 (FLOR).

Distribuição geográfica: Até então a espécie foi encontrada somente em fragmentos de mata nebulosa do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, na Região Sul da Mata Atlântica.

Notas: *Hymenochaete* sp. nov. 3 é caracterizada principalmente pela ausência do córtex e até o momento, sua coleta se deu apenas em mata nebulosa da Região Sul da Mata Atlântica. A proposição desta espécie, tem respaldo filogenético (Figura 1).

Ecologia: Este espécime foi encontrado em um galho em decomposição avançada, de uma árvore viva. Em mata nebulosa.

Figura 9. Macro e micromorfologia de *Hymenochaete* sp. nov. 3; a) Basidiomas desidratados (MM201); b) Basidiósporo (MM201); c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto (MM201); d) Detalhe da seta, levemente septada (MM201).



Hymenochaete aff. *acanthophysata*. Figura 10.

Seção: *Fultochaete* (Léger 1998).

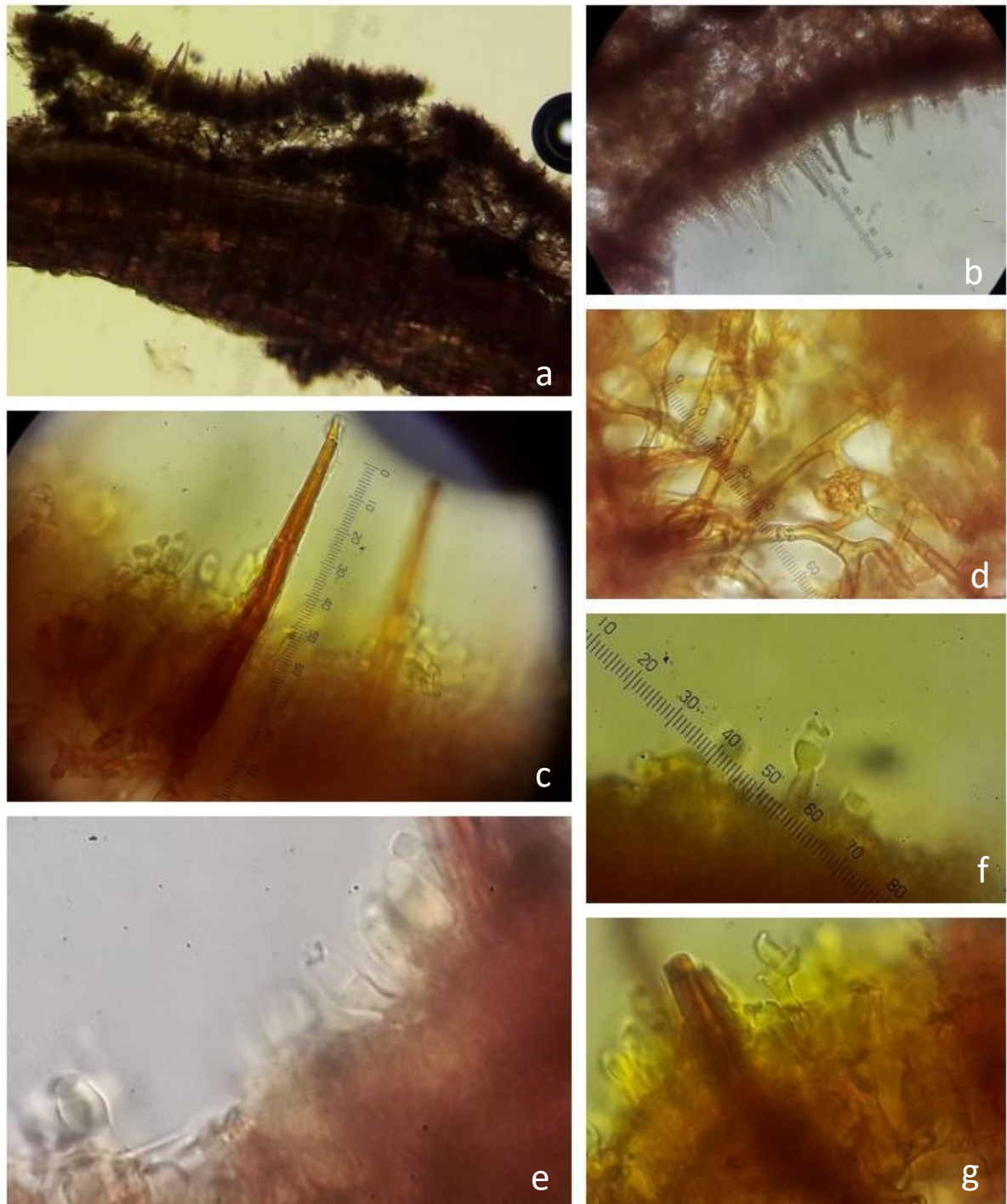
Basidioma ressupinado, liso ou levemente granuloso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–4 μm diâm. *Camada de setas* 50–70 μm . *Contexto*

90–180 μm . *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas, 70–100 \times 7–8 μm , projetando até 45 μm . *Basídios* tetraesporados, clavados, 15 \times 3 μm . *Basidiósporos* não observados.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina**: Florianópolis, Morro da Lagoa da Conceição, 19.I.1988, Leite, C.L., CLL81a (FLOR31309).

Notas: Este espécime estava depositado no Herbário FLOR como *H. rhabarbarina*, tendo recebido nova determinação em 18/XII/2019, *H. acanthophysata*, pois não foram encontradas as características diagnósticas para manter a identificação como *H. rhabarbarina* e pelo fato de o material apresentar hifas acantofisoides. Até o momento não se conhece registro desta espécie além da localidade do tipo. As setas do espécime analisado são mais longas que em *H. acanthophysata*. A observação de uma única estrutura, que se assemelha a um grânulo (Figura 10-d), pode ter levado à primeira identificação feita para o espécime (*H. rhabarbarina*). Há que se verificar se este é um caracter que pode ter se perdido com o tempo, assim como, se as terminações hifais observadas neste trabalho como hifas acantofisoides precisam ser reavaliadas.

Figura 10. Micromorfologia do espécime FLOR31309; a-b) Corte longitudinal visto em estereomicroscópio, com disposição da camada de setas e do contexto; c) Seta; d) Estrutura tramal; e) Estrutura himenial; f) Basídio; g) Estrutura himenial.



Hymenochaete aff. carpatica. Figura 11.

Seção: Gymnochaete (Léger 1998).

Basidioma ressupinado a efuso-reflexo, liso a crostoso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada de setas* 225–300 μm . *Setas* numerosas, lanceoladas, ápice agudo, lisas, 55–150 \times 5.5–8 μm , projetando até 50 μm . *Basídios*

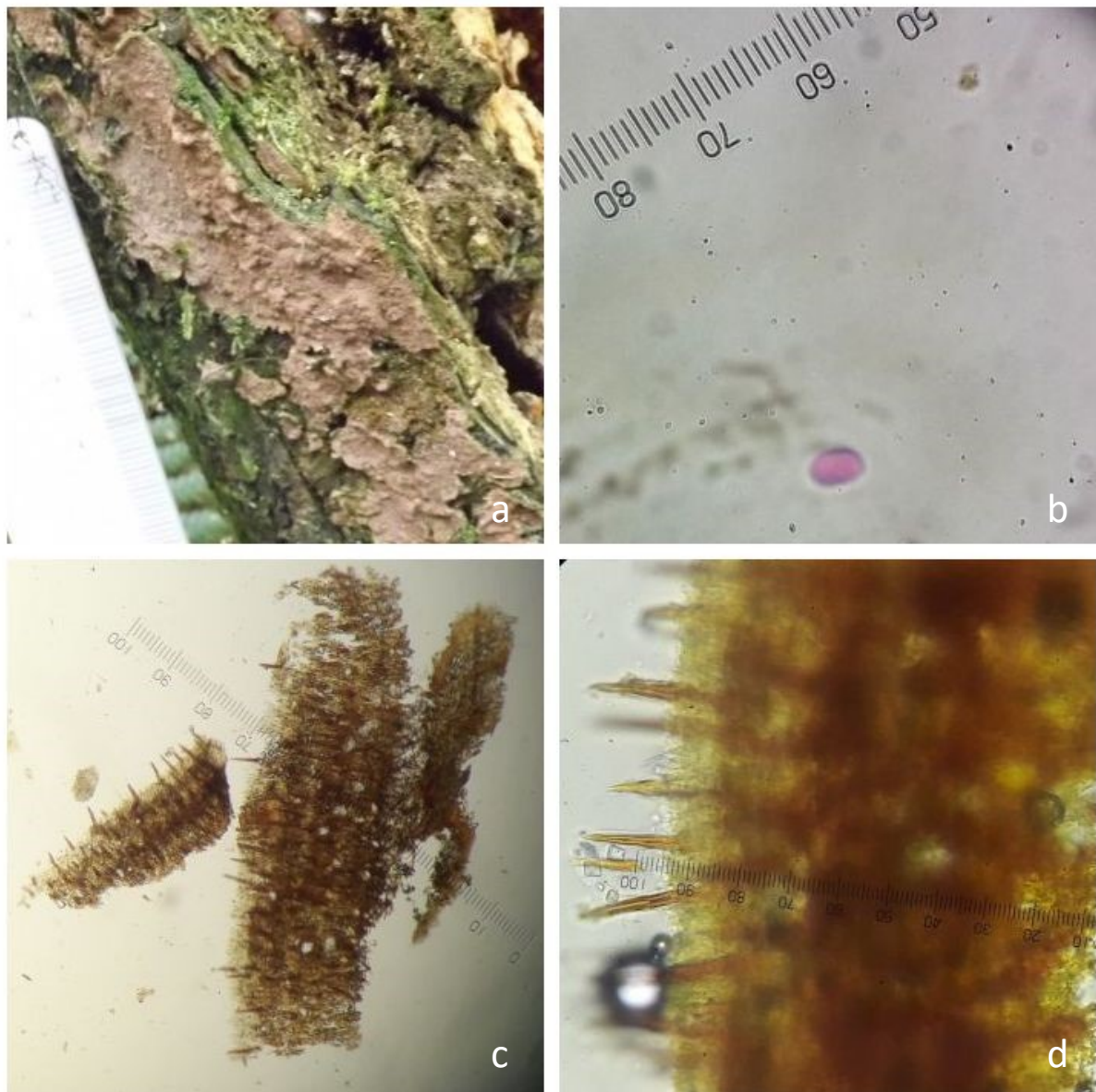
tetraesporados, clavados, 12,5 μm . *Cristais* dispersos no himênio e na trama. *Basidiósporos* elipsoides, (3.6–) 4.4–6 \times (2.2–) 3–4 μm , hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 27.XI.2018, Monteiro, M., MM187 (FLOR).

Notas: O espécime aqui analisado apresenta em comum com *H. carpatica* o tamanho dos basidiósporos (5) –5,5–6,5 (–7) \times 3–3,5 (–4) (Léger 1998). A espécie *H. carpatica* apresenta duas camadas de setas e os tamanhos das setas destas camadas são (50–) 60–90 (–140) \times 6–9 e (40–) 50–60 (–70) (Léger 1998), mas para o material aqui analisado, apenas uma camada de setas foi observada e se assemelha a de setas de tamanhos maiores. Foram encontrados cristais, embora para *H. carpatica*, esta presença tenha sido descrita como marcante e para o material analisado, houve a presença de apenas alguns cristais. Entretanto, o registro de sua distribuição geográfica é bastante discrepante, uma vez que o holótipo desta espécie é da Alemanha (Léger 1998). Embora, tanto *H. carpatica* quanto o espécime MM187 tenham sido registrados em mata de altitude, afirmar que se trata da mesma espécie ampliaria de forma significativa a distribuição da espécie.

Ecologia: Espécime encontrado em galho morto, em pé, decomposição mediana, entre briófitas, em mata nebulosa.

Figura 11. Macro e micromorfologia do espécime MM187; a) Basidioma fresco em campo; b) Basidiósporo; c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e substrato; d) Setas e cristais.



Hymenochaete aff. curtisii. Figura 12.

Seção: Hymenochaete (Léger 1998).

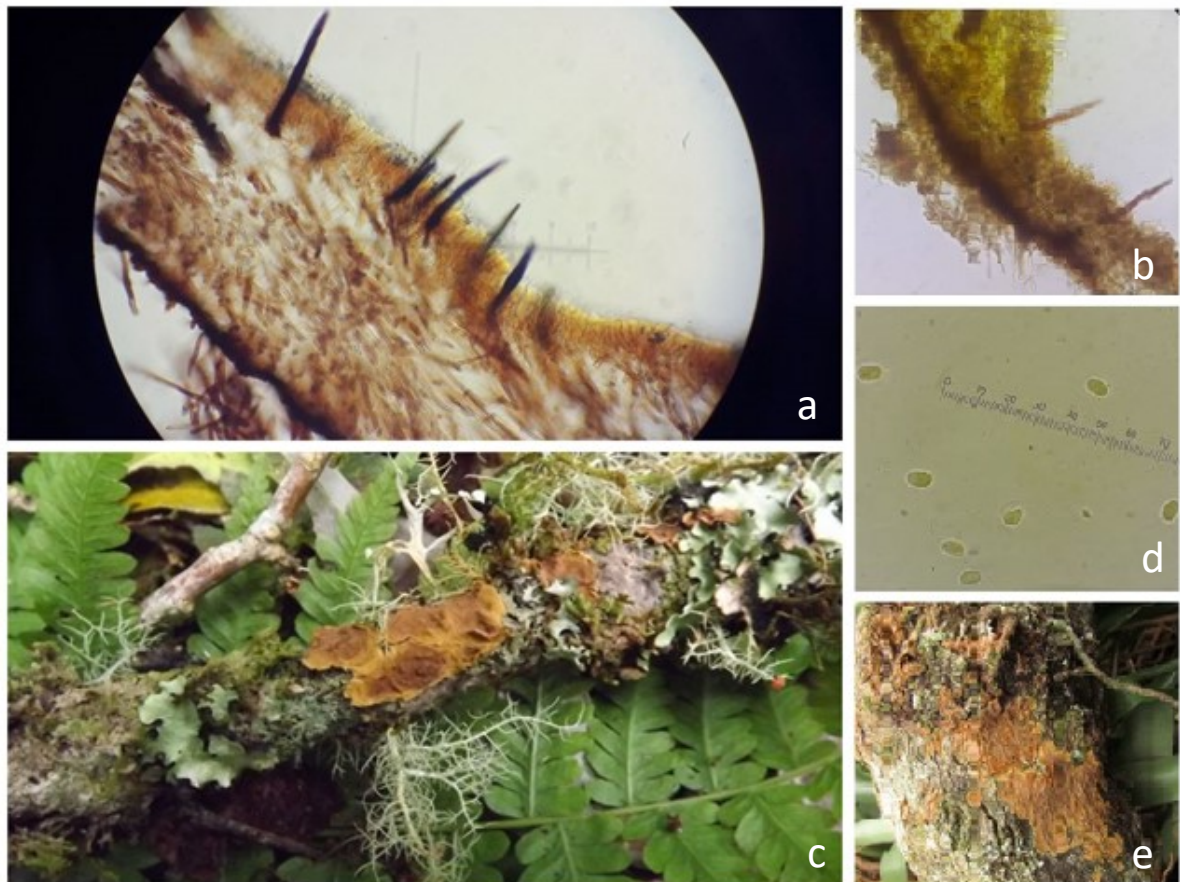
Basidiomas ressupinados a efuso-reflexos, ligeiramente aveludados, lisos ou levemente granulados, peliculares, descolando da madeira. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada de setas* 20–40 μm . *Contexto* 50–175 μm . *Córtex* (7.5–) 9–20 μm . *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas, (46–) 50–85 \times 6–8 μm , projetando até 55 μm . *Basídios* não observados. *Basidiósporos* elipsoides a cilíndricos, 5–7 (–8) \times 3.9–5 μm , hialinos, de parede fina, lisa, IKI–.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 27.XI.2018, Monteiro, M.M., MM177 (FLOR). *ibid.:* Florianópolis, Parque Municipal da Lagoa do Peri, 18.X.2018, Funez, L.A., LF8086 (FLOR).

Notas: Os materiais aqui analisados são semelhantes a *H. curtisii* em relação ao formato, disposição e tamanho das setas, assim como, apresenta camadas de setas, contexto e córtex, embora as medidas sejam diferentes, menores nos espécimes aqui analisados. Ainda, os basidiósporos de *H. curtisii* são mais delgados em relação aos materiais aqui analisados ($6-7 \times 1.5-1.7 \mu\text{m}$, Léger 1998). Em ambos os espécimes analisados, abaixo da camada do córtex, é possível observar a presença de hifas frouxamente dispostas, que podem ser consideradas como tomento, sendo mais uma característica diferencial de *H. curtisii*.

Ecologia: Ambos os espécimes foram coletados em galho morto no chão e um dos espécimes (MM177) foi coletado entre briófitas em mata nebulosa.

Figura 12. Macro e micromorfologia dos espécimes MM177 e LF8086; a-b) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex (MM177 e LF8086, respectivamente); c) Basidioma fresco em campo (MM177); d) Basidiósporos (LF8086); e) Basidioma fresco em campo (LF8086 foto Luís Adriano Funez).



***Hymenochaete* aff. *dictator*.** Figura 13.

Seção: Fultochaete (Léger 1998).

Basidioma amplamente aderido, ressupinado, liso ou levemente granulado. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada de setas* 30–85 μm . *Contexto* 70–150 μm . *Setas* lanceoladas, ápice agudo, lisas, nuas ou envolvidas por hifas, 45–70 \times 5 μm , projetando até 45 μm . *Basídios* não observados. *Basidiósporos* elipsoides, 6–7 \times 3–4 μm , hialinos, de parede fina, lisa, IKI.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 27.XI.2018, Monteiro, M., MM183 (FLOR).

Notas: *Hymenochaete dictator* apresenta setas agrupadas, assim como no espécime aqui analisado, mas difere no tamanho da camada do contexto (em *H. dictator* 20–60 μm) e dos basidiósporos que medem 5–6,5 \times 3–3,5 μm , em *H. dictator* (Léger 1998). O fato desta espécie ter sido registrada apenas para a localidade do tipo (Nova Zelândia), também corrobora que o material aqui analisado seja de uma espécie distinta que para proposição precisará ter mais coletas e análises filogenéticas.

Ecologia: Espécime coletado em galho morto, em mata nebulosa.

Figura 13. Macro e micromorfologia do espécime MM183; a) Basidioma fresco em campo; b) Corte longitudinal visto em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto; c) Setas e basidiósporos.



***Hymenochaete* aff. *longispora*.** Figura 14.

Seção: Gymnochaete (Léger 1998).

Basidiomas ressupinados, lisos ou quebradiços. Margem fina, bem delimitada. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 1.75–3.25 μm diâm. *Camada de setas* (75–) 100–287.5 μm . *Setas* esparças, lanceoladas, ápice agudo, nuas ou embainhadas por

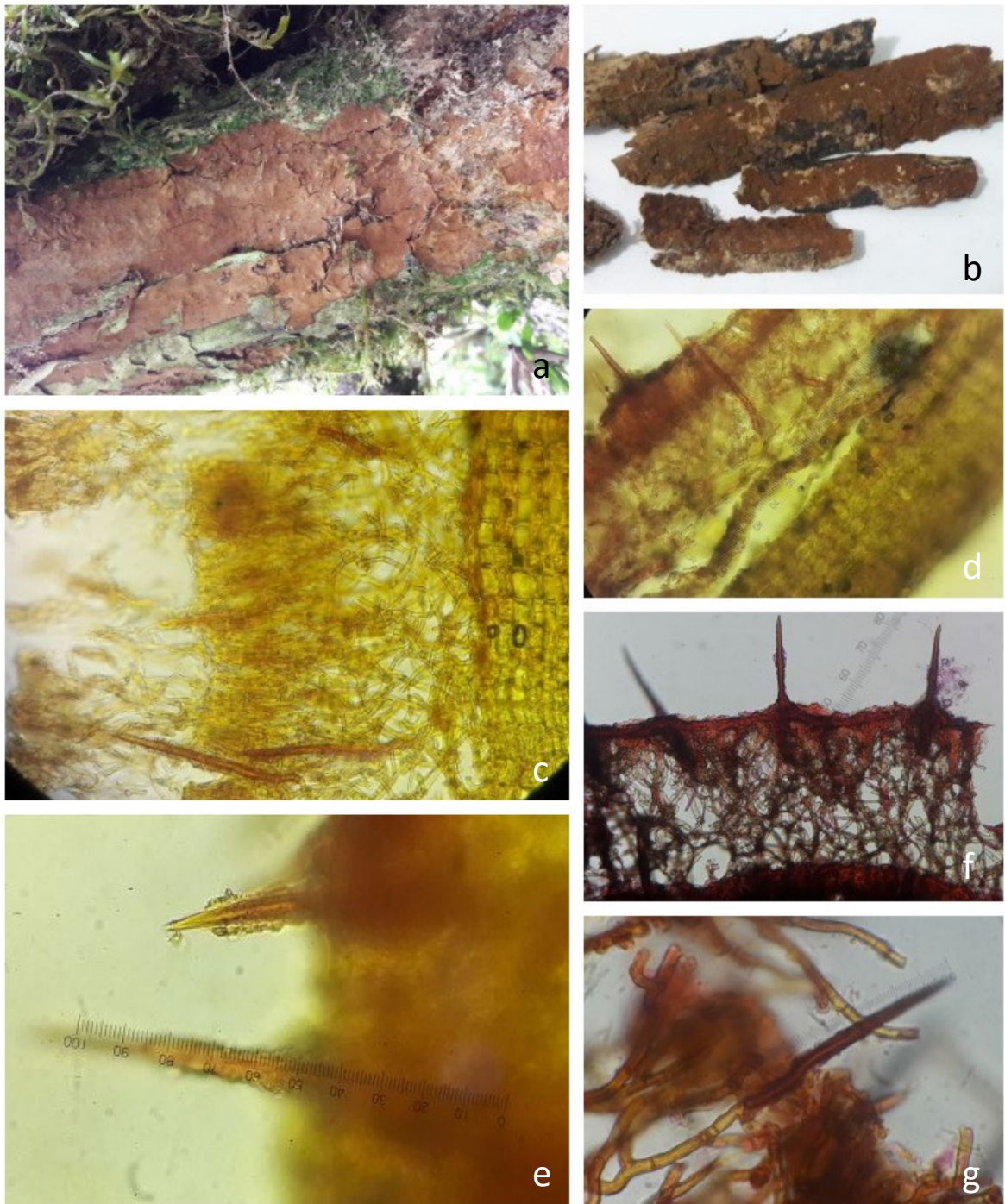
hifas e cristais, (70–) 75–150 (–160) × (4.25–) 5–7.5 µm, projetando até 70 µm. *Basídios* não observados. *Basidiósporos* elipsoides, 3 × 2 µm, hialinos, de parede fina, lisa, IKI-

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 28.XI.2018, Monteiro, M., MM193 (FLOR). *ibid.:* Monteiro, M., MM202 (FLOR).

Notas: Os espécimes aqui analisados são morfologicamente semelhantes a *H. longispora*, apresentando setas mais longas e estreitas do que as desta espécie ((70)–80–130–(135) × (7,5)–8–13 µm, Léger 1998). Também, a diferença nas dimensões dos basidiósporos da espécie (8–10 × 3–3,5 µm) confirma a espécie como distinta. Por fim, *H. longispora* foi descrita a partir de material da Rússia.

Ecologia: Espécimes encontrados em galhos mortos de árvores vivas, decomposição avançada, entre briófitas, ambos em mata nebulosa.

Figura 14. Macro e micromorfologia dos espécimes MM193 e MM202; a) Basidioma fresco em campo (MM193); b) Basidioma desidratado (MM202); c-d) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e substrato (MM193 e MM202, respectivamente); e) Seta embainhada por hifas e cristais (MM193); f) Corte longitudinal vista em microscópio óptico (MM193); g) Seta (MM202).



Hymenochaete aff. minuscula. Figura 15.

Seção: *Gymnochaete* (Léger 1998).

Basidioma amplamente aderido, ressupinado, crostoso, liso ou levemente granuloso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada de setas* 50–60 μm . *Setas* lisas, lanceoladas, ápice agudo, nuas ou levemente envolvidas por hifas,

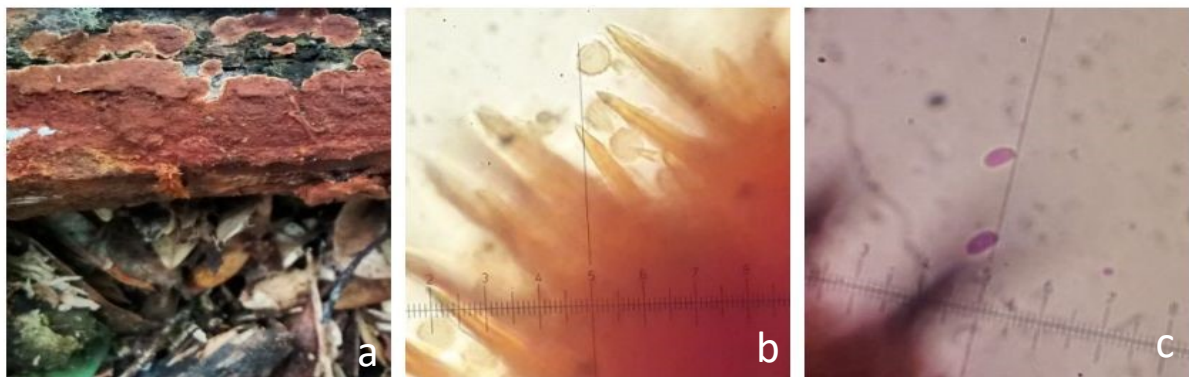
(30–) 40–55 × 4–5 μm, projetando até 20 μm. *Basídios* não observados. *Basidiósporos* elipsoides a cilíndricos, 3.7–5.3 × 2–2.7 μm, hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina**: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 27/XI/2018, Monteiro, M., MM188 (FLOR).

Notas: *Hymenochaete minuscula* difere do material aqui analisado, em especial pelo formato dos basidiósporos, os quais são mais delgados em *H. minuscula* (4–5 × 1.8–2.2 μm, Léger 1998). Ainda, essa espécie foi descrita a partir de material da Nova Zelândia. Desta forma, os registros de ocorrência dessa espécie para Mata Atlântica da Região Sul do Brasil (Flora do Brasil 2020) devem ser revisados.

Ecologia: Coletado em galho morto no chão, entre briófitas, em mata nebular.

Figura 15. Macro e micromorfologia do espécime MM188; a) Basidioma fresco em campo; b) Setas; c) Basidiósporos.



Hymenochaete* aff. *plurimaesetae. Figura 16.

Seção: *Hymenochaete* (Léger 1998).

Basidioma ressupinado, liso ou levemente granuloso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2.5–3.5 μm diâm. *Camada de setas* 80–115 μm. *Contexto* 80–110. *Córtex* 10–20 μm. *Setas* lanceoladas, cristais apicais, 38–50 × (6–) 8–10 μm, projetando até 25 μm. *Basídios* não observados. *Basidiósporos* cilíndricos, 5 × 1.5–2 μm, hialinos, de parede fina, lisa, IKI.

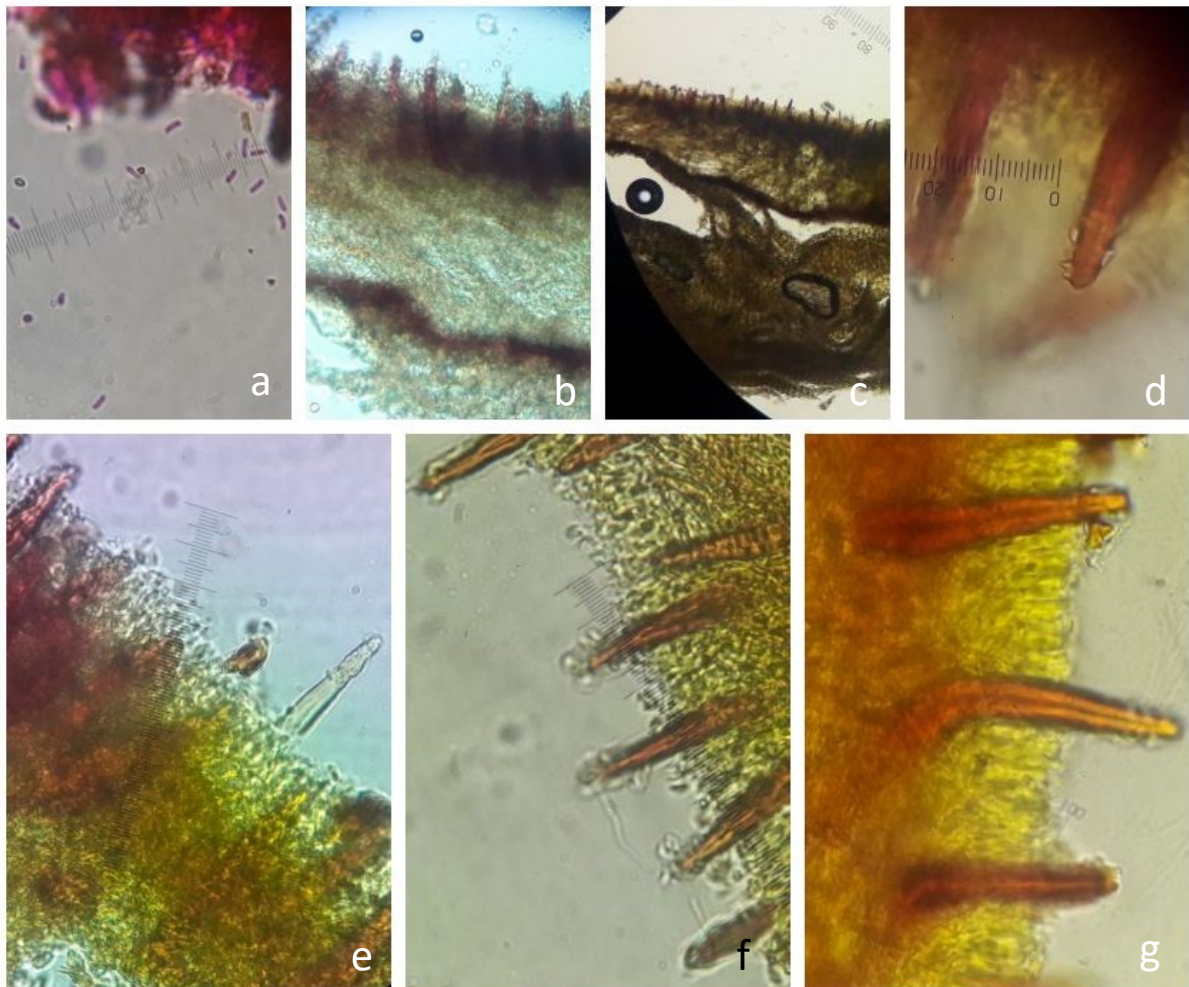
Material examinado: Brasil, **Santa Catarina**: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 21.I.2019, Henrique, L., LH01 (FLOR).

Notas: As principais diferenças entre o espécime aqui analisado e *H. plurimaesetae* estão no fato de esta apresentar camada setal maior (100–200 μm, Léger 1998) podendo ser considerada até mesmo da seção *Paragymnochaete*, mas no espécime aqui analisado o contexto esteve

sempre presente e geralmente se mostrou maior que a camada setal. As setas sub-horizontais reportadas por Léger (1998) em *H. plurimaeseate* não foram observadas no espécime de Santa Catarina. Por fim, a distribuição geográfica desta espécie é bastante distinta (Nova Zelândia).

Ecologia: Espécie encontrada em *Myrceugenia*, em mata nebular.

Figura 16. Micromorfologia do espécime LH01; a) Basidiósporos; b-c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex; d) Detalhe da seta com cristais apicais; e) Seta jovem; f) Disposição das setas; g) Detalhe da base das setas.



Hymenochaete aff. *rubiginosa*. Figura 17.

Seção: *Hymenochaete* (Léger 1998).

Basidiomas ressupinados a efuso-reflexos, ligeiramente aveludados, lisos ou levemente granulados, peliculares. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada de setas* 115–135 μm . *Contexto* 70–156 μm . *Córtex* 10–12 μm .

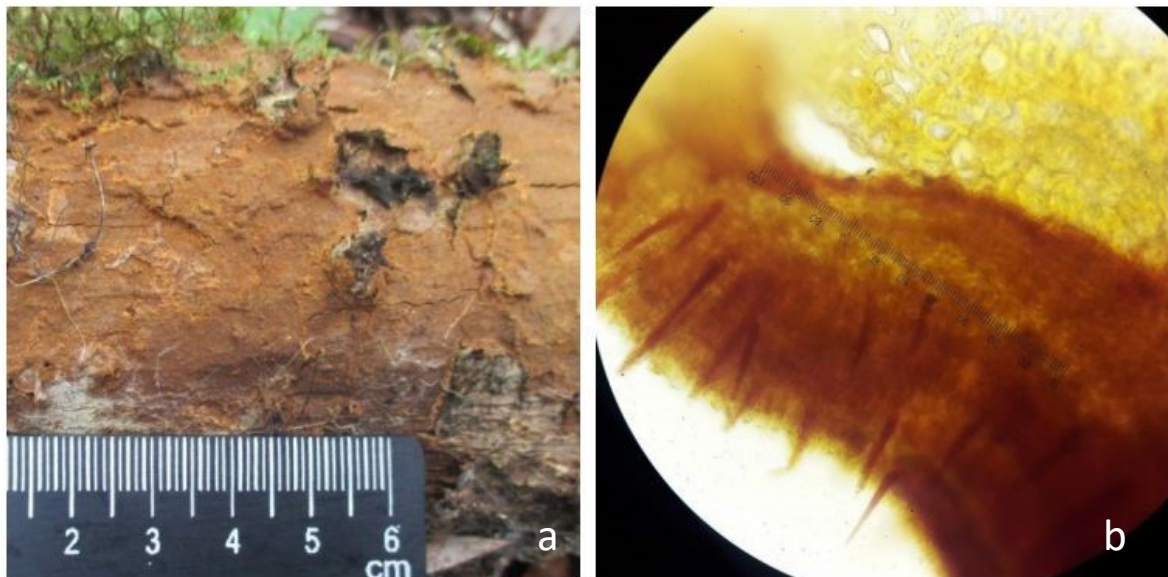
Setas lanceoladas, ápice agudo, nuas ou levemente envolvidas por hifas, $45\text{--}75 \times 4.5\text{--}6 \mu\text{m}$, projetando até $50 \mu\text{m}$. *Basídios* não observados. *Basidiósporos* não observados.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina**: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 11.X.2016, Drechsler-Santos, E.R., DS1796 (FLOR). *ibid.*: 27.XI.2017 Drechsler-Santos, E.R., DS2160 (FLOR).

Notas: *Hymenochaete rubiginosa* é a espécie tipo do gênero *Hymenochaete*. Os materiais aqui analisados são ressupinados, raramente efuso-reflexos e *H. rubiginosa* geralmente apresenta basidiomas pileados. Apesar de semelhantes em relação ao formato e tamanho das setas, e também, pela presença das camadas de setas, contexto e córtex, as espessuras destas camadas são diferentes, sendo menores nos espécimes aqui analisados (Léger 1998).

Ecologia: Espécimes encontrados em galhos em decomposição mediana, entre briófitas, em mata nebulosa. A partir das coletas realizadas para este trabalho foi possível observar que a espécie causa um tipo de podridão com aspecto alveolar na madeira.

Figura 17. Macro e micromorfologia do espécime DS1796; a) Basidioma fresco em campo (DS1796 foto Elisandro Ricardo Drechsler-Santos); b) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex.



Hymenochaete cf. aberrans. Figura 18.

Seção: *Gymnochaete* (Léger 1998).

Basidioma ressupinado, ligeiramente aveludado, fino, liso ou levemente granuloso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, $2\text{--}3 \mu\text{m}$ diâm. *Setas* septadas,

algumas dicotômicas, lanceoladas, ápice agudo, delgadas, nuas, $80\text{--}125 \times 7\text{--}9 \mu\text{m}$, projetando até $80 \mu\text{m}$. *Basídios* não observados. *Basidiósporos* não observados.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina**: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 28.XI.2018, Genebra, C.C., CCG38 (FLOR).

Notas: Pela proximidade geográfica (o material tipo de *H. aberrans* é de São Paulo, Mata Atlântica) e pelas setas alongadas, delgadas e septadas, o espécime se mostra morfologicamente relacionado à *H. aberrans*, sendo necessário apenas coletar espécimes férteis para comparação dos esporos e completude das aferições de outros caracteres.

Ecologia: Encontrado em madeira morta, entre briófitas, em mata nebulosa.

Figura 18. Macro e micromorfologia do espécime CCG38; a) Basidioma fresco em campo; b) Seta dicotômica, levemente septada.



Hymenochaete cf. cinnamomea. Figura 19.

Seção: *Fultochaete* (Léger 1998).

Basidioma amplamente aderido ao substrato, ressupinado, fino, sulcado, estratificado, ligeiramente aveludado, liso ou levemente granuloso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas a amareladas, $2\text{--}4 \mu\text{m}$ diâm. *Camada de setas* $20\text{--}90 \mu\text{m}$. *Contexto* estratificado, $20\text{--}190 \mu\text{m}$. *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas, delgadas, $60\text{--}85 \times 6\text{--}7 \mu\text{m}$, projetando até $50 \mu\text{m}$. *Basídios* não observados. *Basidiósporos* não observados.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 27/XI/2018, Kossmann, T.C., TKC249 (FLOR).

Notas: *Hymenochaete cinnamomea* é bem caracterizada pelas setas longas e pontiagudas e estratificação do contexto pela camada setal, assim como, pela disposição em galerias de suas hifas do contexto. Foram observadas até 3 camadas de setas para os cortes deste material. Esta identificação não foi confirmada pela necessidade de acesso ao tamanho e formato dos basidiósporos. Assim como, em relação a distribuição geográfica de *H. cinnamomea*, o holótipo desta espécie é da Europa, mas a mesma possui registro de ocorrência para a Mata Atlântica (Léger 1998; Flora do Brasil 2020). Por ser um táxon de ampla distribuição geográfica, é importante investigar filogeneticamente, o conceito desta espécie.

Ecologia: Em galho morto no chão, em mata nebular. A partir desta coleta foi possível observar que a espécie causa um tipo de podridão com aspecto alveolar na madeira.

Figura 19. Macro e micromorfologia do espécime TKC249; a) Basidioma fresco em campo (TKC249 foto Thiago Cardoso Kossmann); b) Corte longitudinal visto em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto estratificado; c) Setas e trama do contexto em galerias.



Hymenochaete cf. spinulosea. Figura 20.

Seção: *Gymnochaete* (Léger 1998).

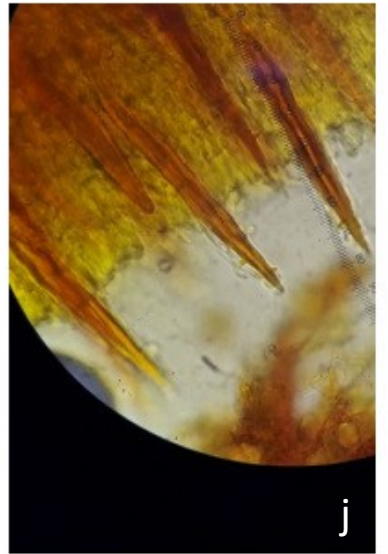
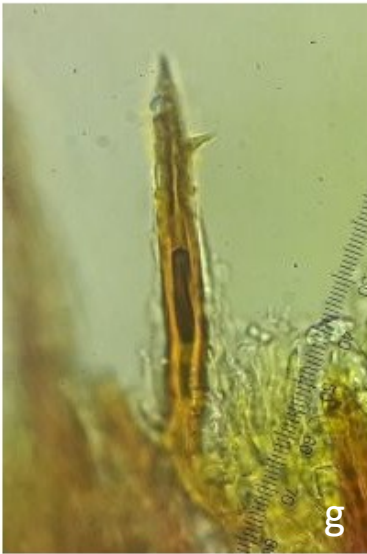
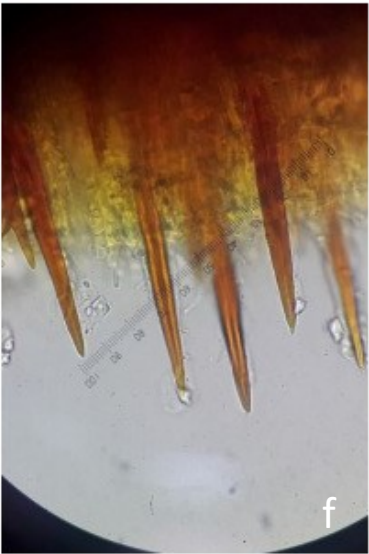
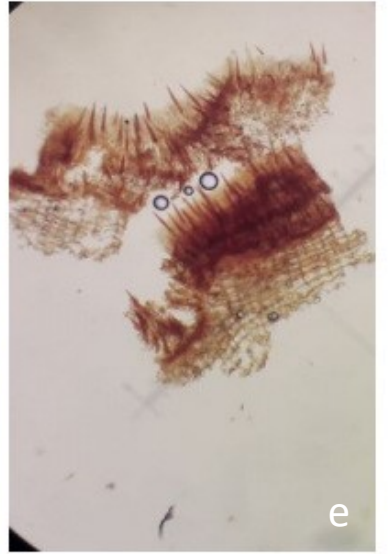
Basidiomas ressupinados, amplamente aderidos a efuso-reflexos, lisos, granulados a fortemente craquelados. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada de setas* 190–230 μm . *Setas* numerosas, lanceoladas, ápice agudo, parede engrossada, nuas ou por vezes envolvidas por hifas, algumas possuem de 1 a 2 divertículos do meio para o ápice, 55–110 \times (5–) 6,5–8 μm , projetando até 53 μm . *Basídios* não observados. *Basidiósporos* elipsoides, 5–6 \times 3–4.5 μm , hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 12.X.2016, Drechsler-Santos, E.R., DS1827 (FLOR). *ibid.*: 27/XI/2018, Kossmann, T.C., TKC254 (FLOR). *ibid.*: Monteiro, M., MM181 (FLOR).

Notas: *Hymenochaete spinulose* tem em comum com os materiais aqui analisados o tamanho das setas, dos basidiósporos, a presença de poucos divertículos nas setas e a presença apenas da camada de setas. *Hymenochaete pellicula* também apresenta divertículos nas setas, embora as mesmas sejam consideravelmente menores do que as dos espécimes aqui analisados. Outra espécie com divertículos nas setas, *H. harpago*, difere por apresentar setas menores e maior quantidade de divertículos nas mesmas. São necessárias observações mais detalhadas, em relação as camadas do corte, pois em todos os espécimes analisados fica difícil confirmar se as camadas do contexto e do córtex realmente estão ausentes. Assim como, apenas na coleta TKC254, foram encontrados basidiósporos e em baixo número, caracter importante para a definição de espécie. Em DS1827, foram encontrados cristais dispersos no himênio. Quanto a distribuição geográfica, a espécie *H. spinulose* é a mais próxima dentre as outras que apresentam divertículos (é a primeira espécie com este caracter, reportada para a América, Parmasto 2012).

Ecologia: Espécimes encontrados em árvore morta de *Dicksonia sellowiana* (TKC254 e MM181), em mata nebulosa.

Figura 20. Macro e micromorfologia dos espécimes DS1827, TKC254 e MM181; a-b-c) Basidioma fresco em campo (DS1827 foto Elisandro Ricardo Drechsler-Santos, TKC254 foto Thiago Cardoso Kossmann e MM181, respectivamente); d-e) Corte longitudinal, com disposição da camada de setas (TKC254 e MM181, respectivamente); f-g-h) Cristais ao redor das setas e detalhe dos divertículos nas setas (DS1827); i-j) Detalhe dos divertículos nas setas (TKC254 e MM181, respectivamente).



Hymenochaete cf. unicolor. Figura 21.

Seção: Fultochaete (Léger 1998).

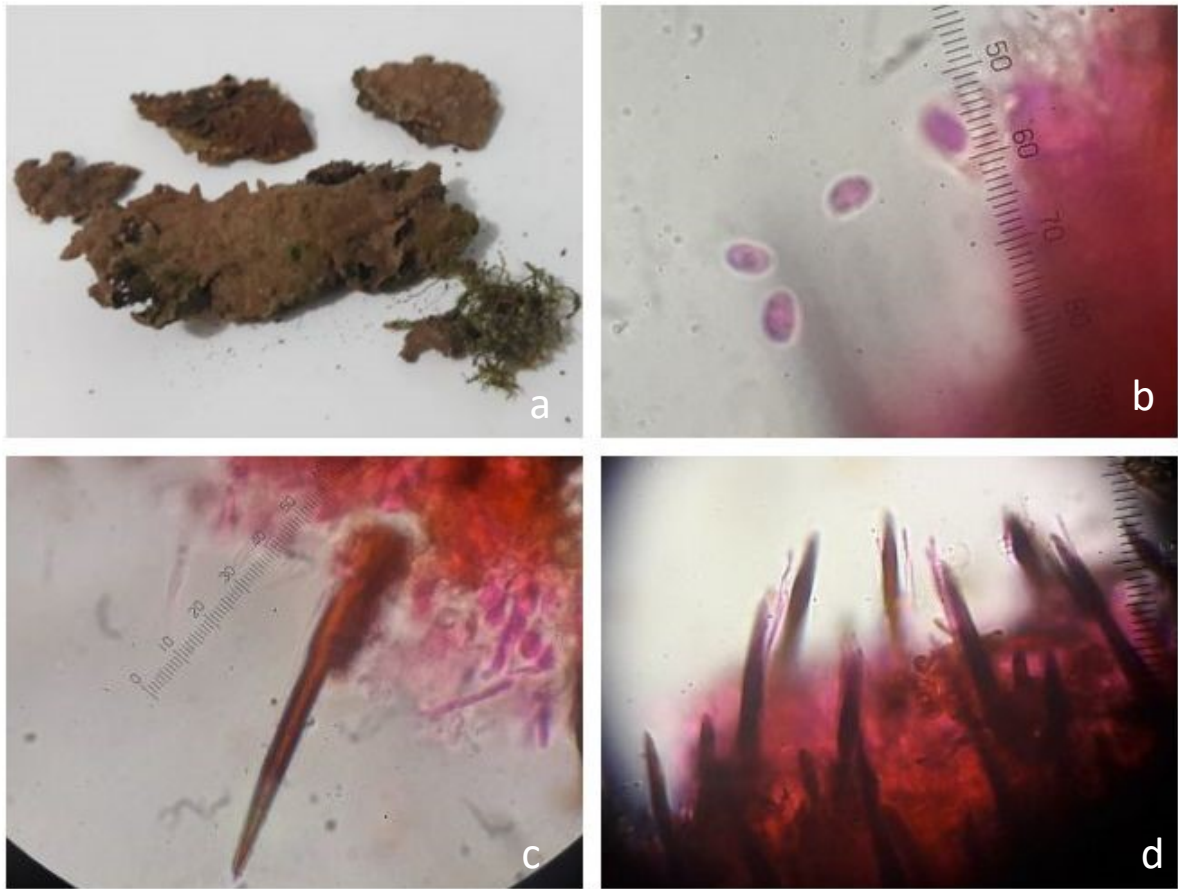
Basidioma ressupinado, ligeiramente aveludado, liso ou levemente verrucoso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3.5 μm diâm. *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas ou cercadas por hifas parafisoides, 58–80 \times 5–7 μm , projetando até 35 μm . *Basídios* não observados. *Basidiósporos* elipsoides a cilíndricos, 4.2–6 \times 2.4–4 μm , hialinos, de parede fina, lisa, IKI-.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina**: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 28.XI.2018, Monteiro, M., MM200 (FLOR).

Notas: As setas encontradas neste material são sutilmente mais longas do que o apresentado por Léger (1998) (25–) 30–60 \times 5–7 μm e (25–) 35–60 \times 5–7.5 (–8) μm Parmasto (2001). *Hymenochaete unicolor* apresenta cristais na camada de setas (Léger 1998), o que não foi observado neste material. Ainda, se faz necessário a aferição das medidas da camada de setas e do contexto para a adequada identificação desta espécie.

Ecologia: Encontrado em galho morto no chão, entre briófitas, em mata nebulosa.

Figura 21. Macro e micromorfologia do espécime MM200; a) Basidioma fresco em laboratório; b) Basidiósporos; c) Seta; d) Detalhe das setas cercadas por hifas parafisoides que se projetam no himênio.



***Hymenochaete* sp. 1.** Figura 22.

Seção: *Hymenochaete* (Léger 1998).

Basidioma efuso-reflexo, crostoso, aspecto discoide, liso ou levemente granuloso, fissurado. Margem bem delimitada. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3.5 µm diâm. *Camada de setas* (20–) 30–40 µm. *Contexto* (85–) 100–140 (–147) µm. *Córtex* 20–50 µm. *Setas* agrupadas, abundantes, de parede grossa, lanceoladas, ápice agudo, nuas ou envolvidas por hifas, 55–80 (–90) × 5–6.5 µm, projetando até 50 µm. *Basídios* não observados. *Basidiósporos* não observados.

Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 27.XI.2018, Guimarães, D.K.S., DG103 (FLOR).

Distribuição geográfica: Até então a espécie foi encontrada somente em fragmentos de mata nebulosa do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, na Região Sul da Mata Atlântica.

Notas: O tamanho do córtex desse material merece destaque entre as espécies do gênero, bem como também se caracteriza por apresentar logo abaixo do córtex, afrouxamento da disposição das hifas. São necessárias mais coletas e análises para inferência da identificação deste

espécime como uma espécie já conhecida ou a determinação de uma novidade científica. Filogeneticamente possui suporte como espécie independente, conforme Figura 1.

Ecologia: Espécime coletado em galho morto no chão, em decomposição inicial, em mata nebulosa.

Figura 22. Macro e micromorfologia do espécime DG103; a) Basidioma fresco em campo (DG103 foto Denyse Kalyne Sousa Guimarães); b) Detalhe das setas; c) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex.



Hymenochaete sp. 2. Figura 23.

Seção: *Fultochaete* (Léger 1998).

Basidioma efuso-reflexo, ligeiramente aveludado, liso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Contexto* 90–160 μm . *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas, 40–50 \times 6–7 μm . *Basídios* não observados. *Basidiósporos* não observados. *Material examinado*: Brasil, **Santa Catarina**: Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 27.XI.2018, Monteiro, M., MM175 (FLOR).

Distribuição geográfica: Até então a espécie foi encontrada somente em fragmentos de mata nebulosa do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, na Região Sul da Mata Atlântica.

Notas: São necessárias mais coletas e análises para identificação deste espécime como uma espécie já conhecida ou a determinação de uma novidade científica. *Hymenochaete* sp. (MM175), filogeneticamente, pode ser considerada uma nova espécie, não sendo assim tratada neste estudo por falta de observação de alguns caracteres morfológicos que possam comprovar a proposição.

Ecologia: Espécime coletado em galho morto no chão, em decomposição inicial, em mata nebulosa.

Figura 23. Macromorfologia do espécime MM175; a) Basidioma fresco em campo.



Hymenochaete sp. 3. Figura 24.

Seção: *Fultochaete* (Léger 1998).

Basidioma ressupinado a efuso-reflexo, liso, com aspecto pelicular descolando da madeira. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada*

de setas (25–) 40–50 μm . Contexto 139–200 μm . Setas ápice agudo, nuas, (46–) 50–73 \times 7–9 (–10) μm , projetando até 50 μm . Basídios não observados. Basidiósporos não observados.

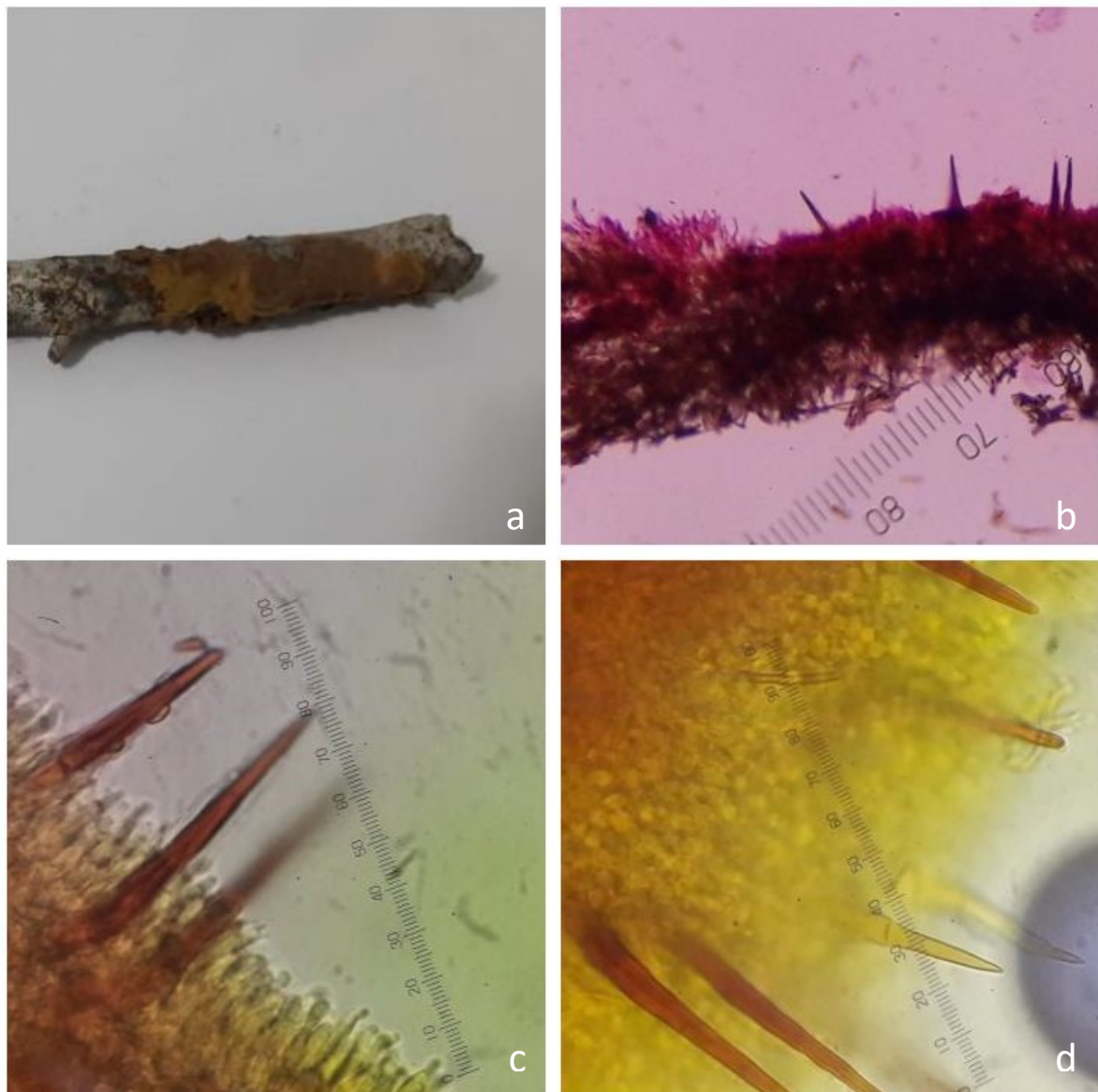
Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 28/XI/2018, Monteiro, M., MM203 (FLOR).

Distribuição geográfica: Até então a espécie foi encontrada somente em fragmentos de mata nebulosa do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, na Região Sul da Mata Atlântica.

Notas: São necessárias mais coletas e análises para a identificação deste espécime como uma espécie já conhecida ou a determinação de uma novidade científica.

Ecologia: Espécime coletado em galho morto no chão, em mata nebulosa.

Figura 24. Macro e micromorfologia do espécime MM203; a) Basidioma desidratado; b) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto; c) Setas; d) Presença de setas jovens, levemente septadas.



***Hymenochaete* sp. 4.** Figura 25.

Seção: Fultochaete (Léger 1998).

Basidioma ressupinado e liso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada de setas* 30–50 μm . *Contexto* 75–150 μm . *Setas* lanceoladas, ápice agudo, nuas ou envolvidas na base por hifas parafisoides, 80 \times 5 μm . *Basídios* não observados. *Cistídios* hialinos, pouco frequentes, dispersos no himênio. *Basidiósporos* não observados.

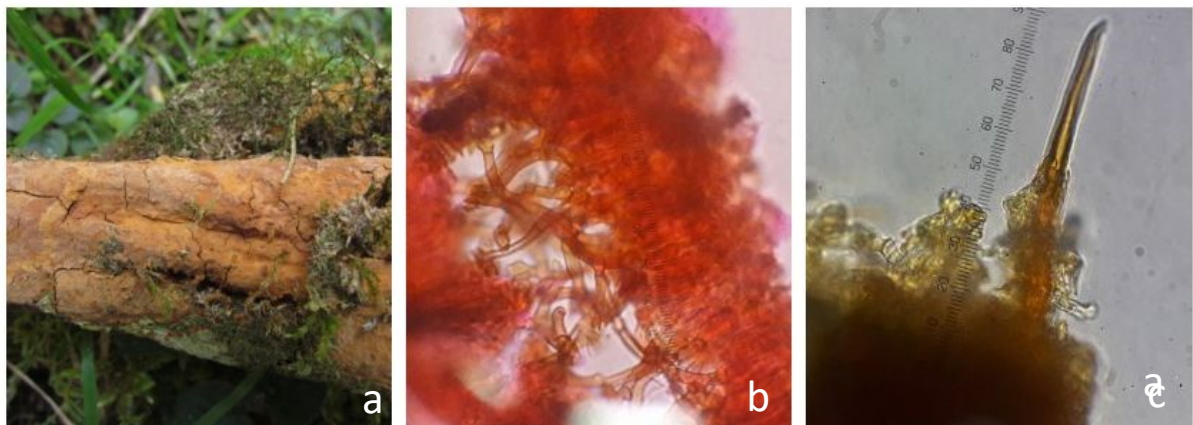
Material examinado: Brasil, **Santa Catarina:** Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, 05.X.2018, Funez, L.A., LF7882 (FLOR).

Distribuição geográfica: Até então a espécie foi encontrada somente em fragmentos de mata nebulosa do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, na Região Sul da Mata Atlântica.

Notas: São necessárias mais coletas e análises para a identificação deste espécime como uma espécie já conhecida ou a determinação de uma novidade científica.

Ecologia: Encontrado em galho morto de Myrtaceae, entre briófitas, na mata nebulosa.

Figura 25. Macro e micromorfologia do espécime LF7882; a) Basidioma fresco em campo (LF7882 foto Luís Adriano Funez); b) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas e contexto.



***Hymenochaete* sp. 5.** Figura 26.

Seção: Hymenochaete (Léger 1998).

Basidioma ressupinado, ligeiramente aveludado, liso. *Sistema hifal* monomítico, hifas generativas com septo simples, hialinas, 2–3 μm diâm. *Camada de setas* 20–30 μm . *Contexto*

35–50 μm . *Córtex* 5–10 μm . *Setas* lanceoladas, nuas, 70–90 \times 5–8 μm . *Basídios* não observados. *Basidiósporos* não observados.

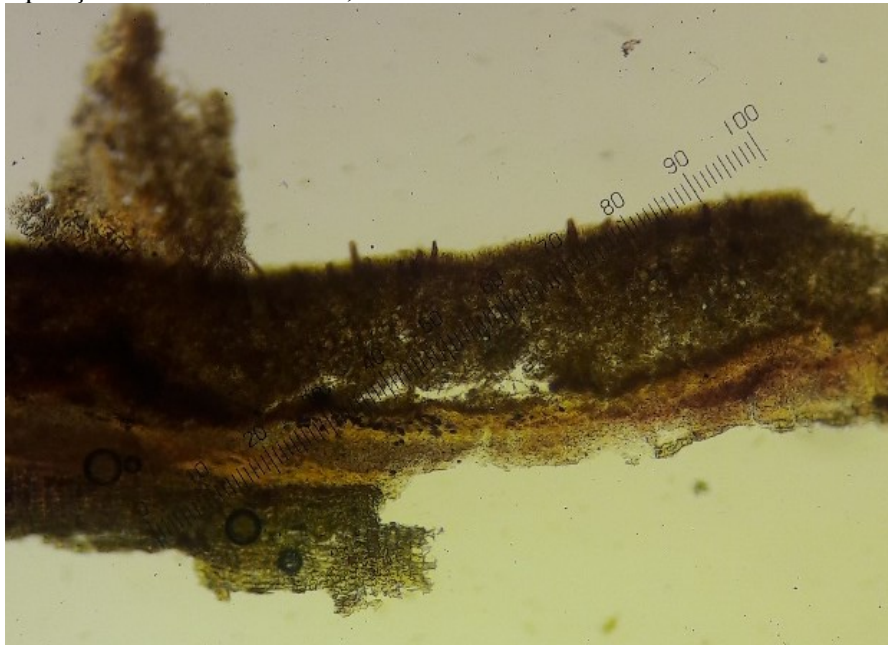
Material examinado: Brasil, **Santa Catarina**: Florianópolis, Morro da Lagoa, 26.VII.1988, Furlani, J., 234B (FLOR10623).

Distribuição geográfica: Até então a espécie foi encontrada somente em fragmentos de mata nebulosa do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, na Região Sul da Mata Atlântica.

Notas: Este espécime estava depositado no Herbário FLOR como *H. rhabarbarina*, tendo recebida nova determinação em 18/XII/2019, apenas a nível de gênero (*Hymenochaete*), pois não foram encontradas as características diagnósticas para manter a identificação como *H. rhabarbarina*.

Ecologia: Sobre ramo de árvore morta.

Figura 26. Micromorfologia do espécime FLOR10623; a) Corte longitudinal vista em microscópio óptico, com disposição da camada de setas, contexto e córtex.



5 CONCLUSÃO

Conclui-se com este trabalho, que espécimes do gênero *Hymenochaete* registrados como ocorrentes na Região Sul da Mata Atlântica, previamente determinados como espécies descritas a partir de materiais tipo desse domínio fitogeográfico, como *H. damicornis*, carecem de maiores investigações (amostragens) para se identificar se representam uma espécie independente ou não, e se possui relações filogenéticas próximas entre si.

Já nos casos de *H. leonina*, *H. rheicolor*, *H. iodina* e *H. microcycla*, as mesmas estão aqui representadas por espécimes que corroboram com a descrição destas espécies, que apesar de estarem registradas como ocorrentes na Região Sul da Mata Atlântica, são espécies descritas a partir de materiais tipos de outros domínios fitogeográficos ou continentes, ou seja, com ampla distribuição geográfica e carecem de maior revisão.

Como objetivo principal, este trabalho se propôs a contribuir para o entendimento das relações filogenéticas do gênero *Hymenochaete* e de suas espécies, bem como testar a delimitação dos táxons estudados a partir de uma abordagem integrativa. Este objetivo foi alcançado uma vez que foram incluídas em análises filogenéticas moleculares, sequências das espécies de *H. leonina*, *H. damicornis*, *H. rheicolor*, *H. iodina* e *H. microcycla*, ocorrentes na Região Sul da Mata Atlântica, em filogenias que demonstraram não só o posicionamento destas espécies, como também, o posicionamento global das espécies com sequências disponíveis em relação ao gênero *Hymenochaete*, assim como, o posicionamento deste gênero em relação ao gênero *Hydnoporia*.

Por fim, conclui-se que a macromorfologia não é suficiente para a distinção de espécies, se fazendo necessária uma análise integradora de dados macro e micromorfológicos, filogenéticos, de materiais de referência e literatura para contribuições consistentes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta informações taxonômicas e dados moleculares inéditos para futuros estudos, caracterizando importantes contribuições ao conhecimento das espécies do gênero *Hymenochaete*.

São apresentadas 11 novidades científicas de espécies de *Hymenochaete*, e uma espécie do gênero *Hydnoporia*, provenientes, em especial, dos materiais coletados na Mata Atlântica da Região Sul do Brasil. São apresentadas também percepções taxonômicas sobre

muitos espécimes que a partir de mais estudos, podem ser revelados como espécies novas, algumas potencialmente restritas a Mata Atlântica ou ainda as Matas Nebulares.

Táxons com ampla variação morfológica e distribuição geográfica devem ser analisados com cuidado, pois podem representar complexos de espécies, algumas das quais podem até serem crípticas.

Esse estudo ressalta ainda a importância de análises integradoras entre novas coletas, revisão da literatura, revisão de materiais de referência e de herbários, análises morfológicas detalhadas e análises filogenéticas moleculares para contribuições consistentes.

Considera-se também importante o aprofundamento em análises ecológicas, como por exemplo, o estudo da podridão da madeira encontrada em parte dos espécimes acessados neste trabalho, a qual apresenta aspecto alveolar da decomposição causada pelo micélio das espécies de *Hymenochaete*, que também pode ser tida como podridão em câmeras (Stéfano 2019).

Dos nove herbários que foram solicitados materiais, apenas quatro disponibilizaram os empréstimos, o que impossibilitou a análise de material de referência, assim como, a maior parte dos holótipos de espécies de *Hymenochaete* com registro de ocorrência na Região Sul da Mata Atlântica se encontra fora do Brasil.

Embora os esforços de obtenção de sequências para a realização de análises integradoras dos dados, tenha sido com a grande maioria dos táxons deste trabalho, não foi possível obter sequências de todos com êxito.

A ampla inclusão de amostras do mundo todo nas análises filogenéticas moleculares foi utilizada com o intuito de testar hipóteses morfológicas de espécies e é um aspecto que se destaca na execução deste estudo, posto que até o presente momento os trabalhos dedicados a taxonomia de *Hymenochaete* foram realizados com amostragens bastante limitadas. Assim como, essa análise também proporciona contribuição para o conhecimento taxonômico e de distribuição do grupo.

Este trabalho gerou coletas, cuja maior parte não foi possível dar tratamento taxonômico, devido ao detalhamento morfológico necessário para o estudo das espécies, assim como, a dificuldade em acessar alguns caracteres. Estas podem gerar diferentes enfoques envolvendo o gênero e carecem e merecem revisão taxonômica, deste grupo que possui uma beleza intrínseca com muitas peculiaridades e novidades para serem exploradas como novos táxons e/ou novas ocorrências.

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 ultigene phylogenetic analysis support three new species from the Guineo-Congolian rainforest. *Mycologia*, 102(6), 303-1317.
- 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.
- Arnolds, E. (1992). The analysis and classification of fungal communities with special reference to macrofungi. In *Fungi in vegetation science*, 7-47. Springer, Dordrecht.
- Azevedo, C. P., & Guerrero, R. T. (1993). Estudo biossistemático de espécies do gênero *Hymenochaete* (Basidiomycetes) no Rio Grande do Sul. *INSULA Revista de Botânica*, 22, 143-175.
- Baltazar, J. M., & Gibertoni, T. B. (2009). A checklist of the aphylloroid fungi (Basidiomycota) recorded from the Brazilian Atlantic Forest. *Mycotaxon*, 109(1), 439-442.
- Baltazar, J. M., Pildain, M. B., Gorjón, S. P., da Silveira, R. M. B., & Rajchenberg, M. (2014). Phylogenetic relationships of *Hydnum peroxydatum* support the synonymy of *Hydnochaete* with *Hymenochaete* (Hymenochaetaceae, Agaricomycetes). *Mycologia*, 106(2), 323-327.
- Binder, M., & Hibbett, D. (2003). Oligonucleotides. *AFTOL project*.
- Blanchette, R. A. (2000). A review of microbial deterioration found in archaeological wood from different environments. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 46(3), 189-204.
- Bresadola, G. (1896). Fungi Brasilienses lecti a cl. Dr. Alfredo Maller. *Hedwigia*, 35, 276-302.
- Burt, E. A. (1918). The Thelephoraceae of North America. X. *Hymenochaete*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 5(4), 301-372.
- Costa-Rezende, D. H., Robledo, G. L., Góes-Neto, A., Reck, M. A., Crespo, E., & Drechsler-Santos, E. R. (2017). Morphological reassessment and molecular phylogenetic analyses of *Amauroderma* s. lat. raised new perspectives in the generic classification of the Ganodermataceae family. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 39, 254.
- Cunningham, G. H. (1957). Thelephoraceae of New Zealand. XIV. The genus *Hymenochaete*. In *Transactions of the Royal Society of New Zealand* (Vol. 85, pp. 1-51).
- CRIA (Centro de Referência e Informação Ambiental) (2019). SpeciesLink - simple search.
- Darriba, D., Taboada, G.L., Doallo, R. & Posada, D. (2012). jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. *Nature Methods* 9(8), 772-772.
- 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., 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(4), 628-633.
- Drechsler-Santos, E. R. (2010). Diversidade de agaricomycetes lignolíticos no semi-árido Brasileiro. 247f. Tese (doutorado em Micologia) - Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife.
- 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/>.
- Escobar, G. A. (1978). Contributions towards a monograph of the Neotropical species of *Hymenochaete*. Ph.D. dissertation, University of Washington, 277. (unpublished).
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2020.
- Gibertoni, T. B., Gomes-Silva, A. C., Lira, C. R. S., Melo, G. S. N., Silva, V. F., JO-NETA, L. A., & Drechsler-Santos, E. R. (2012). Hymenochaetales in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Góes-Neto, A., Loguercio-Leite, C., & Guerrero, R. T. (2005). DNA extraction from frozen fieldcollected and dehydrated herbarium fungal basidiomata: performance of SDS and CTAB-based methods. *Biotemas*, 18(2), 19-32.
- Gomes-Silva, A. C., & Gibertoni, T. B. (2009). Checklist of the aphyllphoraceous fungi (Agaricomycetes) of the Brazilian Amazonia. *Mycotaxon*, 108(1), 319-322.
- Gomes-Silva, A.C., Baltazar, J.M., & Gibertoni, T.B. (2012). Coltricia and Hymenochaete (Hymenochaetaceae) from the Amazonia and the Atlantic Forest, Brazil: One new combination and new records. *The Journal of the Torrey Botanical Society* 139: 428–436.
- Gómez-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.
- Guindon, S. & Gascuel, O. (2003) A simple, fast and accurate method to estimate large phylogenies by maximum-likelihood. *Systematic Biology* 52, 696-704.
- Halme, P., & Kotiaho, J. S. (2012). The importance of timing and number of surveys in fungal biodiversity research. *Biodiversity and Conservation*, 21(1), 205-219.
- He, S. H., & Dai, Y. C. (2012). Taxonomy and phylogeny of Hymenochaete and allied genera of Hymenochaetaceae (Basidiomycota) in China. *Fungal Diversity*, 56(1), 77-93.
- He, S. H., Liu, S. L., Li, H. J., & Dai, Y. C. (2017). Two new species of Hymenochaete (Hymenochaetaceae, Basidiomycota) and *H. colliculosa* new to China from Shanxi Province. *Phytotaxa*, 324(2), 168-178.
- Hennings, P. (1987). Beiträge zur Pilzflora Südamerikas II (continued from part 3). *Hedwig* 36(4): 193-246.
- Hymenochaete leonina* Berk. & M.A.Curtis in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2019-11-10.

- Hymenochaete tuberculosa* Cooke in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2019-11-12.
- Job, D. J. (1985a). Basidiomicetos xilófilos de la región mesopotámica. VI. Especies del género *Hymenochaete* Lév. *RIA*, 20(1).
- Job, D. J. (1985b). The South American collections of *Hymenochaete* Lev.(Aphylllophorales) in J. Rick's herbarium. *Mycotaxon (USA)* 24, 227–235.
- Job, D. J. (1987). South African species of *Hymenochaete* (Aphylllophorales). *South African Journal of Botany*, 53, 293-299.
- Job, D. J. (1990). Le genre *Hymenochaete* dans les zones tempérées de l'hémisphère sud. *Mycologia Helvetica*, 4, 1-51.
- 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.
- Largent, D., Johnson, D., & Watling, R. (1977). How to identify fungi to genus III microscopic features. Mad River Press. *Eureka*. 148.
- Léger, J. C. (1980). *Hymenochaete spathulata* nov. sp. (Basidiomycetes, Aphylllophorales). *Bulletin trimestriel de la Societe mycologique de France*, 96(4), 407-411.
- Léger, J. C. (1982). *Hymenochaete gillesii* nov. sp. (Basidiomycetes, Aphylllophorales) [Fungi, new taxa in Madagascar]. *Bulletin trimestriel de la Societe mycologique de France*, 98(1), 125-128.
- Léger, J.C. (1998) Le genre *Hymenochaete* Léveillé. *Bibliotheca Mycologica*. J. Cramer: Berlin, Stuttgart, Germany.
- Léveillé, J. H. (1846). Descriptions des champignons de l'herbier du Muséum de Paris. *Ann Sci Nat Bot, ser 3, 5*, 111-167, 249,304.
- Lima Júnior, N. C. D. (2016). Delimitação de espécies em *Hymenochaetaceae* Donk (Basidiomycota, Fungi) a partir de dados morfológicos e DNA barcoding.
- Maia, L. C., Carvalho Júnior, A. A. de, Cavalcanti, L. de H., Gugliotta, A. de M., Drechsler-Santos, E. R., Santiago, A. L. M. de A., ... Silva, V. F. da. (2015). *Diversity of Brazilian Fungi. Rodriguésia*, 66(4), 1033–1045. doi:10.1590/2175-7860201566407.
- Meijer, A. A. (2006). Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian State of Paraná. *Bol Mus Bot Municipal*, 68, 1-55.
- Meijer, A. A. R. (2008). Notable macrofungi from Brazil's Paraná pine forests/Macrofungos notáveis das florestas de pinheiro-do-paraná. *Embrapa Florestas, Colombo*.
- Miettinen, O., Larsson, K. H., & Spirin, V. (2019). *Hydnoporia*, an older name for *Pseudochaete* and *Hymenochaetopsis*, and typification of the genus *Hymenochaete* (Hymenochaetales, Basidiomycota). *Fungal Systematics and Evolution*, 4(1), 77-96.
- 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.

- Nie, T., Tian, Y., Liu, S. L., Yang, J., & He, S. H. (2017). Species of Hymenochaete (Hymenochaetales, Basidiomycota) on bamboos from East Asia, with descriptions of two new species. *MycologyKeys* 20: 51–65.
- Palacio, M., Robledo, G. L., Reck, M. A., Grassi, E., Góes-Neto, A., & Drechsler-Santos, E. R. (2017). Decrypting the *Polyporus dictyopus* complex: Recovery of *Atroporus Ryvarden* and segregation of *Neodictyopus* gen. Nov. (Polyporales, Basidiomycota). *PLoS one*, 12(10), e0186183.
- Parmasto, E. (2001). Hymenochaetoid fungi (Basidiomycota) of North America. *Mycotaxon* 79:107–176.
- Parmasto, E. (2012). New taxa of Hymenochaete (Agaricomycetes, Hymenochaetales) with a note on *H. caucasica*. *Mycotaxon*, 121(1), 477-484.
- Parmasto, E., Saar, I., Larsson, E., & Rummo, S. (2014). Phylogenetic taxonomy of *Hymenochaete* and related genera (Hymenochaetales). *Mycological progress*, 13(1), 55-64.
- Prasher, I. B., & Ashok, D. (2013). A checklist of wood rotting fungi (non-gilled Agaricomycotina) of Himachal Pradesh. *Journal on New Biological Reports*, 2(2), 71-98.
- 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(12), 572-574.
- 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.
- Ryvarden, L. (1985). *Stipitochaete* gen. nov. (Hymenochaetaceae, Basidiomycotina). *Transactions of the British Mycological Society*, 85(3), 535-539.
- Ryvarden, L. (2004). *Neotropical polypores: Part 1: Introduction, Ganodermataceae & Hymenochaetaceae*. *Synopsis Fungorum* 19: 1–229.
- Sambrook, J., Fritsch, E. F., & Maniatis, T. (1989). *Molecular cloning: a laboratory manual* (No. Ed. 2). Cold spring harbor laboratory press.
- Sharma, J. R., & Mishra, D. (2015). A synoptic mycoflora of Wood-Rotting Fungi of Andaman. *Nelumbo*, 57, 135-164.
- Stamatakis, A. (2014). RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics*, 30(9), 1312-1313.
- Stéfano, D. (2019). Descomposición de la madera de roble (*Quercus* spp.) in vivo e in vitro. *Polibotánica*, (47), 59-76.
- Teixeira, A. R. (1995). Método para estudo das hifas do basidiocarpo de fungos poliporáceos.
- Turland N. J., Wiersema J. H., Barrie F. R., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knapp S., Kusber W-H., Li D-Z, Marhold K., May T. W., McNeill J., Monro A. M., Prado J., Price M. J., Smith G. F. (2018). International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Glashütten: Koeltz Botanical Books. 224.

- 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). Classification and phylogenetic relationships of *Hymenochaete* and allied genera of the Hymenochaetales, inferred from rDNA sequence data and nuclear behaviour of vegetative mycelium. *Mycological Progress*, 1(1), 93-104.
- Yang, J., Dai, L. D., & He, S. H. (2016). *Hymenochaetopsis* nom. nov. proposed to replace *Pseudochaete* (Hymenochaetales, Basidiomycota) with descriptions of *H. laricicola* sp. nov and *H. gigasetosa* new to China. *Mycological progress*, 15(2), 13.

APÊNDICE A – Matriz ITS

Número de acesso no Genbank, Espécie e Voucher das sequências utilizadas na matriz ITS deste estudo. Em azul estão indicados os terminais comuns com a matriz LSU (utilizados na análise combinada).

| ITS | Espécie | Voucher |
|----------|-------------------------------------|---------------|
| AY558594 | <i>Hymenochaete adusta</i> | CBS 759_91 |
| AY558595 | <i>Hymenochaete denticulata</i> | CBS 789_91 |
| AY558596 | <i>Hydnochaete japonica</i> | CBS 499_76 |
| DQ404386 | <i>Hydnochaete duportii</i> | AFTOL_ID 666 |
| JQ279513 | <i>Hymenochaete cyclolamellata</i> | Cui7393 |
| JQ279514 | <i>Hymenochaete cyclolamellata</i> | Cui8548 |
| JQ279515 | <i>Cyclomyces setiporus</i> | Cui6301 |
| JQ279516 | <i>Cyclomyces setiporus</i> | Cui8349 |
| JQ279517 | <i>Hymenochaete porioides</i> | Cui7609 |
| JQ279519 | <i>Hymenochaete xerantica</i> | Cui9209 |
| JQ279521 | <i>Hymenochaete subferruginea</i> | Cui8122 |
| JQ279522 | <i>Hymenochaete subferruginea</i> | He635 |
| JQ279523 | <i>Hymenochaete adusta</i> | He 207 |
| JQ279526 | <i>Hymenochaete attenuata</i> | He28 |
| JQ279527 | <i>Hymenochaete villosa</i> | Cui8139 |
| JQ279528 | <i>Hymenochaete villosa</i> | He537 |
| JQ279529 | <i>Hymenochaete rheicolor</i> | Cui8317 |
| JQ279530 | <i>Hymenochaete rheicolor</i> | He503 |
| JQ279531 | <i>Hymenochaete nanospora</i> | He475 |
| JQ279535 | <i>Hymenochaete huangshanensis</i> | He441 |
| JQ279536 | <i>Hymenochaete longispora</i> | He101 |
| JQ279537 | <i>Hymenochaete longispora</i> | He217 |
| JQ279538 | <i>Hymenochaete tenuis</i> | He779 |
| JQ279539 | <i>Hymenochaete tenuis</i> | He788 |
| JQ279542 | <i>Hymenochaete muroiana</i> | He405 |
| JQ279543 | <i>Hymenochaete acerosa</i> | He338 |
| JQ279546 | <i>Hymenochaete minuscula</i> | He 253 |
| JQ279549 | <i>Hymenochaete epichlora</i> | He525 |
| JQ279551 | <i>Hymenochaete unicolor</i> | He468a |
| JQ279552 | <i>Hymenochaete unicolor</i> | He450 |
| JQ279553 | <i>Hymenochaete megaspora</i> | He302 |
| JQ279558 | <i>Hydnochaete asetosa</i> | He545 |
| JQ279559 | <i>Hydnochaete asetosa</i> | Dai10756 |
| JQ279560 | <i>Hydnochaete paucisetigera</i> | Cui7845 |
| JQ279561 | <i>Hydnochaete paucisetigera</i> | Dai10478 |
| JQ279562 | <i>Hydnochaete tabacina</i> | Cui9185 |
| JQ279563 | <i>Hydnochaete tabacina</i> | Dai11635 |
| JQ279564 | <i>Hymenochaete fulva</i> | He620 |
| JQ279565 | <i>Hymenochaete fulva</i> | He640 |
| JQ279566 | <i>Hymenochaete anomala</i> | He592 |
| JQ279569 | <i>Hymenochaete luteobadia</i> | He8 |
| JQ279572 | <i>Hymenochaete separabilis</i> | He460 |
| JQ279574 | <i>Hymenochaete rhabarbarina</i> | He280 |
| JQ279575 | <i>Hymenochaete rhabarbarina</i> | Wei5256 |
| JQ279577 | <i>Hymenochaete rhododendricola</i> | He389 |
| JQ279579 | <i>Hymenochaete ochromarginata</i> | He47 |
| JQ279582 | <i>Hymenochaete tasmanica</i> | He449 |
| JQ279584 | <i>Hymenochaete innexa</i> | He555 |
| JQ279585 | <i>Hymenochaete innexa</i> | He446 |
| JQ279587 | <i>Hymenochaete tropica</i> | He574 |
| JQ279591 | <i>Hymenochaete spathulata</i> | He 685 |
| JQ279592 | <i>Hymenochaete spathulata</i> | He704 |
| JQ279594 | <i>Hymenochaete sphaerospora</i> | He 715 |
| JQ279595 | <i>Hymenochaete cruenta</i> | He766 |
| JQ279597 | <i>Hymenochaete floridea</i> | He536 |
| JQ279599 | <i>Hymenochaete sphaericola</i> | He303 |
| JQ279603 | <i>Hydnoporia lamellata</i> | Cui7629 |
| JQ279604 | <i>Hydnoporia tabacinoides</i> | Cui10428 |
| JQ279606 | <i>Hymenochaete corrugata</i> | He761 |
| JQ279607 | <i>Hymenochaete corrugata</i> | He839 |
| JQ279608 | <i>Hymenochaete intricata</i> | He412 |
| JQ279611 | <i>Hydnoporia tabacina</i> | He810 |
| JQ279613 | <i>Hymenochaetopsis rigidula</i> | He379 |
| JQ279615 | <i>Hydnoporia yasudai</i> | He375 |
| JQ279616 | <i>Hydnoporia lenta</i> | Dai11046 |
| JQ716407 | <i>Hymenochaete rubiginosa</i> | He1049 |
| JQ780063 | <i>Hymenochaete parmastoi</i> | He867 |
| JQ780065 | <i>Hymenochaete ulmicola</i> | He 864 |
| JQ780067 | <i>Hymenochaete legeri</i> | He1028 |
| KC348466 | <i>Hymenochaete damicornis</i> | URM 84261 |
| KC348467 | <i>Hymenochaete damicornis</i> | URM 84263 |
| KC881187 | <i>Hymenochaete sp</i> | BAFCcult 4387 |
| KF371644 | <i>Hymenochaete peroxydata</i> | JMB1819 |
| KF438169 | <i>Hymenochaete cana</i> | He1305 |
| KF438170 | <i>Hymenochaete cana</i> | He1315 |
| KF438171 | <i>Hymenochaete denticulata</i> | He1271 |

| | | |
|-----------|--|---|
| KF908248 | Hymenochaete tongbiguanensis | He 1552 |
| KM017413 | Hymenochaete macropora | Dai 488 TYPE |
| KP814221 | Hymenochaete sp | UC2022866 |
| KR135354 | Hymenochaete sp | O_270 |
| KT283050 | Hymenochaete porioides | LWZ 20140719_11 |
| KT283051 | Hymenochaete subporioides | Cui 10163 TYPE |
| KT828671 | Hydnoporia gigasetosa | He 1461 |
| KT828673 | Hydnoporia laricicola | Wu 1207_122 |
| KT828678 | Hydnoporia olivacea | Dai 12789 |
| KU975460 | Hymenochaete cinnamomea | He 2074 |
| KU975461 | Hymenochaete contiformis | He 1166 |
| KU975462 | Hymenochaete curtisii | He 2061 |
| KU975463 | Hymenochaete epichlora | He 1734 |
| KU975464 | Hymenochaete fissurata | He 1357 |
| KU975465 | Hymenochaete fuliginosa | He 1188 |
| KU975466 | Hymenochaete fulva | He 1449 |
| KU975468 | Hymenochaete jobii | He 2077 |
| KU975469 | Hymenochaete legeri | He 960 |
| KU975470 | Hymenochaete lictor | He 20140723_2 |
| KU975471 | Hymenochaete lictor | He 20140723_11 |
| KU975472 | Hymenochaete pinnatifida | He 2193 |
| KU975474 | Hymenochaete quercicola | He 373 |
| KU975475 | Hymenochaete rheicolor | He 2192 |
| KU975476 | Hymenochaete rhododendricola | He 1121 |
| KU975477 | Hymenochaete rufomarginata | He 1489 |
| KU975478 | Hymenochaete senatoumbrina | He 2437 |
| KU975483 | Hymenochaete vaginata | He 2558 |
| KU975484 | Hymenochaete vaginata | He 2599 |
| KU975486 | Hymenochaete yunnanensis | He 1447 |
| KX258959 | Hymenochaete conchata | LWZ 20140728_11 |
| KY425676 | Hymenochaete muroiana | He4044 |
| KY425680 | Hymenochaete rhabarbarina | He4636 |
| KY929017 | Hymenochaete sharmae | CAL 1535 TYPE |
| MF370592 | Hymenochaete angustispora | Dai17045 |
| MF370593 | Hymenochaete angustispora | Dai17049 |
| MF370594 | Hymenochaete verruculosa | Dai17052 |
| MF370595 | Hymenochaete colliculosa | Dai16427 |
| MF373838 | Hymenochaete conchata | MEH 70144 TYPE |
| MF990738 | Hymenochaete macrochloae | ARAN Fungi 7079 TYPE |
| MH114694 | Hymenochaete fulva | CLZhao 2346 |
| MH857337 | Hymenochaete mougeotii | CBS 289_54 |
| MH862026 | Hymenochaete borbonica | CBS 731_86 TYPE |
| MH862027 | Hymenochaete cervinoidea | CBS 736_86 Paratype |
| MH862335 | Hymenochaete boidinii | CBS 765_91 Paratype |
| MH862336 | Hymenochaete denticulata | CBS 780_91 TYPE |
| MH862623 | Hymenochaete acanthophysata | CBS_925_96 Paratype |
| MK268963 | Hymenochaete cinnamomea | CLZhao 5006 |
| MK404358 | Hymenochaete porioides | CLZhao 2811 |
| MK514594 | Hydnoporia rimosa | OM_2019a X2642 |
| MK514598 | Hydnoporia diffissa | OM_2019b X2654 |
| MK514599 | Hydnoporia rhododendri | OM_2019c X2655 |
| MK514611 | Hydnoporia diffissa | OM_2019b X3389 |
| MK514612 | Hydnoporia olivacea | Hydnoporia olivacea Otto Miettinen & Kelo Kappi 16044_H 7005770_Epytype |
| MK514613 | Hydnoporia corrugata | Jon Klepsland 2011_7_24_O F_247869_ |
| MK757159 | Hymenochaete rubiginosa | Otto Miettinen 19593_H_ |
| MK757160 | Hymenochaete rubiginosa | Otto Miettinen 19066_H_ |
| NR_120041 | Hymenochaete huangshanensis | BJFC He432 TYPE |
| NR_120042 | Hymenochaete acerosa | He344 TYPE |
| NR_120043 | Hymenochaete megaspora | BJFC He328 TYPE |
| NR_120044 | Hymenochaete minor | BJFC He933 TYPE |
| NR_120045 | Hymenochaete yunnanensis | BJFC He709 TYPE |
| NR_120046 | Hymenochaete tropica | BJFC He661 TYPE |
| NR_120092 | Hydnoporia subrigidula | BJFC He1157 TYPE |
| NR_120093 | Hydnoporia latesetosa | BJFC He502 TYPE |
| NR_120102 | Hymenochaete parmastoi | BJFC He367 TYPE |
| NR_158467 | Hymenochaete adhaerens | H_Spirin 6246 TYPE |
| NR_158510 | Hymenochaete bambusicola | He 4116 TYPE |
| NR_158511 | Hymenochaete orientalis | BJFC He4601 TYPE |
| NR_160200 | Hymenochaete nanospora | CBS 924_96 TYPE |
| NR_164535 | Hymenochaete cupulata | H_Spirin 6245 TYPE |

| | | |
|-----------|---|----------------|
| | Hymenochaete sp CS867 | |
| | Hymenochaete sp DG103 | |
| | Hymenochaete sp DS2111 | |
| | Hymenochaete sp DS2204 | |
| | Hymenochaete sp LF9008 | |
| | Hymenochaete sp F9014 | |
| | Hymenochaete sp FB1133 | |
| | Hymenochaete sp GAS1002 | |
| | Hymenochaete sp GAS1143 | |
| | Hymenochaete sp GAS1206 | |
| | Hymenochaete sp GAS1209 | |
| | Hymenochaete sp GAS935 | |
| | Hymenochaete sp GAS945 | |
| | Hymenochaete sp MCS66 | |
| | Hymenochaete sp MCS67 | |
| | Hymenochaete sp MM147 | |
| | Hymenochaete sp MM164 | |
| | Hymenochaete sp MM169 | |
| | Hymenochaete sp MM175 | |
| | Hymenochaete sp MM201 | |
| | Hymenochaete sp TKC119 | |
| | Hymenochaete sp TKC253 | |
| | Hymenochaete sp TKC68 | |
| NR_160600 | Onnia kesiya | Dai 18415 TYPE |
| KX673607 | Porodaedalea yamanoi | Dai 14795 |

APÊNDICE B – Matriz LSU

Número de acesso no Genbank, Espécie e Voucher das sequências utilizadas na matriz LSU deste estudo. Em azul estão indicados os terminais comuns com a matriz ITS (utilizados na análise combinada).

| LSU | Espécie | Voucher |
|----------|---|------------------------------|
| AF323740 | <i>Hydnochaete duportii</i> | CBS 941_96 |
| AF323741 | <i>Hymenochaete rubiginosa</i> | TW 22_9_97 |
| AF385144 | Hymenochaete acanthophysata | CBS 925_96 Paratype |
| AF385146 | <i>Hymenochaete separabilis</i> | CBS 738_86 |
| AF385147 | <i>Hymenochaete separata</i> | TAA 95_24 |
| AF385148 | <i>Hymenochaete pseudoadusta</i> | TAA 95_38 |
| AF385150 | <i>Hymenochaete ochromarginata</i> | CBS 928_96 |
| AF385152 | <i>Hymenochaete cruenta</i> | HB 149_80 |
| AF385153 | Hydnochaete japonica | CBS 499_76 |
| AF385155 | Hymenochaete denticulata | CBS 780_91 TYPE |
| AF385156 | <i>Hymenochaete cinnamomea</i> | LK 27_9_97 |
| AF385157 | Hymenochaete cervinoidea | CBS 736_86 Paratype |
| AF385158 | <i>Hymenochaete carpatica</i> | TW 27_9_97 |
| AF385160 | <i>Hymenochaete berteroi</i> | CBS 733_86 |
| AF385161 | <i>Hymenochaete adusta</i> | TAA 95_37 |
| AF385162 | <i>Hymenochaete damicornis</i> | DSH98_006 |
| AF385163 | <i>Hymenochaete cyclolamellata</i> | CBS 100106 |
| AF385164 | <i>Hymenochaete porioides</i> | CBS 311_39 |
| AJ406468 | <i>Hymenochaete rhabarbarina</i> | GEL4809 |
| AY586665 | <i>Hymenochaete rubiginosa</i> | JS4227 |
| AY586666 | <i>Hymenochaete sp</i> | KHL11024 |
| AY635770 | Hydnochaete duportii | AFTOL_ID 666 |
| EU599573 | <i>Hymenochaete semistupposa</i> | PERTH 07415184 |
| HE650988 | <i>Hymenochaete resupinata</i> | TU<EST>_100039 |
| HE650990 | <i>Hymenochaete australis</i> | CCUG_610 |
| HE650991 | <i>Hymenochaete berteroi</i> | TFC_1995_030 |
| HE650992 | <i>Hymenochaete bispora</i> | TFC_1996_102 |
| HE650993 | <i>Hymenochaete cervina</i> | TAAM<EST>_202929 |
| HE650994 | <i>Hymenochaete cinnamomea</i> | TFC_1995_045 |
| HE650995 | <i>Hymenochaete cruenta</i> | TFC_1995_067 |
| HE650996 | <i>Hymenochaete curtisii</i> | TFC_1999_123 |
| HE650997 | <i>Hymenochaete denticulata</i> | TFC_1995_065 |
| HE650998 | <i>Hymenochaete episphaeria</i> | TFC_1999_116 |
| HE650999 | <i>Hymenochaete escobarii</i> | TU<EST>_100061 |
| HE651000 | <i>Hymenochaete floridea</i> | TAAM<EST>_170708 |
| HE651003 | <i>Hymenochaete koeljalgii</i> | TFC_1996_007 |
| HE651004 | <i>Hymenochaete murina</i> | TAAM<EST>_159607 |
| HE651005 | <i>Hymenochaete nothofagicola</i> | TFC_1996_101 |
| HE651006 | <i>Hymenochaete pinnatifida</i> | TFC_1995_044 |
| HE651007 | <i>Hymenochaete rhabarbarina</i> | TFC_1995_028 |
| HE651008 | <i>Hymenochaete rheicolor</i> | TFC_2010_037 |
| HE651010 | <i>Hymenochaete senatoumbrina</i> | TFC_1984_017 Paratype |
| HE651011 | <i>Hymenochaete tasmanica</i> | TFC_1996_104 |
| HE651012 | <i>Hymenochaete ulmicola</i> | TAAM<EST>_184860 |
| HE651016 | <i>Hymenochaete escobarii</i> | TAAM<EST>_173595 |
| HE651017 | <i>Hymenochaete fuliginosa</i> | TAAM<EST>_164463 |
| HE651018 | <i>Hymenochaete rhabarbarina</i> | O_LR42345 |
| HE651019 | <i>Hydnoporia tabacina</i> | TFC_1999_129 |
| JQ279617 | Hydnoporia lamellata | Cui7629 |
| JQ279618 | Hydnoporia tabacinoides | Cui10428 |
| JQ279620 | Hymenochaetopsis rigidula | He379 |
| JQ279621 | Hymenochaete corrugata | He761 |
| JQ279622 | Hymenochaete corrugata | He839 |
| JQ279624 | Hymenochaete intricata | He412 |
| JQ279626 | Hydnoporia tabacina | He810 |
| JQ279627 | Hydnoporia yasudai | He375 |
| JQ279628 | Hydnoporia lenta | Dai11046 |
| JQ279629 | Hymenochaete cyclolamellata | Cui7393 |
| JQ279630 | Hymenochaete cyclolamellata | Cui8548 |
| JQ279631 | Hymenochaete rheicolor | Cui8317 |
| JQ279632 | Hymenochaete rheicolor | He503 |
| JQ279633 | Hymenochaete attenuata | He28 |
| JQ279634 | Hymenochaete villosa | He537 |
| JQ279635 | Hymenochaete xerantica | Cui9209 |
| JQ279638 | Cyclomyces setiporus | Cui8349 |
| JQ279639 | Cyclomyces setiporus | Cui6301 |
| JQ279640 | Hymenochaete porioides | Cui8555 |
| JQ279641 | Hymenochaete tenuis | He779 |
| JQ279642 | Hydnochaete asetosa | Dai10756 |
| JQ279643 | Hydnochaete asetosa | He545 |
| JQ279644 | Hydnochaete paucisetigera | Cui7845 |
| JQ279646 | Hydnochaete tabacina | Cui9185 |
| JQ279647 | Hydnochaete tabacina | Dai11635 |
| JQ279648 | Hymenochaete fulva | He640 |
| JQ279649 | <i>Hymenochaete anomala</i> | He576 |
| JQ279650 | Hymenochaete anomala | He592 |

| | | |
|----------|-------------------------------------|----------------|
| JQ279651 | <i>Hymenochaete luteobadia</i> | He647 |
| JQ279652 | <i>Hymenochaete minor</i> | He921 |
| JQ279653 | <i>Hymenochaete rhododendricola</i> | He389 |
| JQ279655 | <i>Hymenochaete separabilis</i> | He460 |
| JQ279657 | <i>Hymenochaete acerosa</i> | He338 |
| JQ279659 | <i>Hymenochaete epichlora</i> | He525 |
| JQ279660 | <i>Hymenochaete megaspora</i> | He302 |
| JQ279662 | <i>Hymenochaete unicolor</i> | He468a |
| JQ279663 | <i>Hymenochaete tasmanica</i> | He449 |
| JQ279666 | <i>Hymenochaete ochromarginata</i> | He47 |
| JQ279667 | <i>Hymenochaete rubiginosa</i> | He1049 |
| JQ279669 | <i>Hymenochaete huangshanensis</i> | He441 |
| JQ279672 | <i>Hymenochaete nanospora</i> | He475 |
| JQ279673 | <i>Hymenochaete innexa</i> | He446 |
| JQ279674 | <i>Hymenochaete innexa</i> | He555 |
| JQ279675 | <i>Hymenochaete tropica</i> | He574 |
| JQ279681 | <i>Hymenochaete cruenta</i> | He766 |
| JQ279683 | <i>Hymenochaete floridea</i> | He536 |
| JQ279684 | <i>Hymenochaete sphaericola</i> | He303 |
| KF371647 | <i>Hymenochaete peroxydata</i> | JMB1819 |
| KF438172 | <i>Hymenochaete cana</i> | He1305 |
| KF438173 | <i>Hymenochaete cana</i> | He1315 |
| KF438174 | <i>Hymenochaete denticulata</i> | He1271 |
| KT828675 | <i>Hydnoporia gigasetosa</i> | He 1461 |
| KT828677 | <i>Hydnoporia laricicola</i> | Wu 1207_122 |
| KT828679 | <i>Hydnoporia olivacea</i> | Dai 12789 |
| KU975497 | <i>Hymenochaete adusta</i> | He 207 |
| KU975499 | <i>Hymenochaete biformisetosa</i> | He 1445 |
| KU975500 | <i>Hymenochaete cinnamomea</i> | He 2074 |
| KU975501 | <i>Hymenochaete contiformis</i> | He 1166 |
| KU975502 | <i>Hymenochaete curtisii</i> | He 2061 |
| KU975503 | <i>Hymenochaete epichlora</i> | He 1734 |
| KU975504 | <i>Hymenochaete fissurata</i> | He 1357 |
| KU975506 | <i>Hymenochaete fuliginosa</i> | He 1188 |
| KU975507 | <i>Hymenochaete fulva</i> | He 1449 |
| KU975508 | <i>Hymenochaete globispora</i> | He 911 |
| KU975510 | <i>Hymenochaete jobii</i> | He 2077 |
| KU975511 | <i>Hymenochaete legeri</i> | He 960 |
| KU975512 | <i>Hymenochaete lictor</i> | He 20140723_2 |
| KU975513 | <i>Hymenochaete lictor</i> | He 20140723_11 |
| KU975514 | <i>Hymenochaete longispora</i> | He217 |
| KU975515 | <i>Hymenochaete luteobadia</i> | He8 |
| KU975516 | <i>Hymenochaete minuscula</i> | He 253 |
| KU975517 | <i>Hymenochaete muroiana</i> | He405 |
| KU975518 | <i>Hymenochaete parmastoi</i> | He867 |
| KU975519 | <i>Hymenochaete pinnatifida</i> | He 2193 |
| KU975520 | <i>Hymenochaete subporioides</i> | Cui 10163 TYPE |
| KU975521 | <i>Hymenochaete quercicola</i> | He 373 |
| KU975522 | <i>Hymenochaete rheicolor</i> | He 2192 |
| KU975523 | <i>Hymenochaete rhododendricola</i> | He 1121 |
| KU975524 | <i>Hymenochaete rufomarginata</i> | He 1489 |
| KU975525 | <i>Hymenochaete senatoumbrina</i> | He 2437 |
| KU975527 | <i>Hymenochaete separata</i> | He 560 |
| KU975529 | <i>Hymenochaete spathulata</i> | He 685 |
| KU975530 | <i>Hymenochaete sphaericola</i> | He 324 |
| KU975531 | <i>Hymenochaete sphaerospora</i> | He 715 |
| KU975532 | <i>Hymenochaete tongbiguanensis</i> | He 1552 |
| KU975534 | <i>Hymenochaete ulmicola</i> | He 864 |
| KU975535 | <i>Hymenochaete vaginata</i> | He 2558 |
| KU975536 | <i>Hymenochaete vaginata</i> | He 2599 |
| KU975538 | <i>Hymenochaete yunnanensis</i> | He 1447 |

| | | |
|-----------|---|----------------------|
| KY425684 | Hymenochaete muroiana | He4044 |
| KY425688 | Hymenochaete rhabarbarina | He280 |
| KY425689 | Hymenochaete rhabarbarina | He4636 |
| KY929018 | Hymenochaete sharmae | CAL 1535 TYPE |
| MF370598 | Hymenochaete angustispora | Dai17045 |
| MF370599 | Hymenochaete angustispora | Dai17049 |
| MF370601 | Hymenochaete verruculosa | Dai17052 |
| MF370602 | Hymenochaete colliculosa | Dai16427 |
| MF990743 | Hymenochaete macrochloae | ARAN_Fungi 7079 TYPE |
| MH868878 | Hymenochaete mougeotii | CBS 289_54 |
| MH873716 | Hymenochaete borbonica | CBS 731_86 TYPE |
| MN046790 | Hymenochaete conchata | MEH 70144 TYPE |
| NG_057683 | Hymenochaete nanospora | CBS 924_96 TYPE |
| NG_057685 | Hymenochaete boidinii | CBS 762_91 TYPE |
| NG_060637 | Hymenochaete minor | BJFC He933 TYPE |
| NG_060638 | Hymenochaete huangshanensis | BJFC He432 TYPE |
| NG_060640 | Hydnoporia subrigidula | BJFC He1157 TYPE |
| NG_060641 | Hydnoporia latesetosa | BJFC He502 TYPE |
| NG_060687 | Hymenochaete bambusicola | He 4116 TYPE |
| NG_060688 | Hymenochaete orientalis | BJFC He4601 TYPE |
| | Hymenochaete sp DS2111 | |
| | Hymenochaete sp LF9008 | |
| | Hymenochaete sp GAS1002 | |
| | Hymenochaete sp MM141 | |
| | Hymenochaete sp MM147 | |
| | Hymenochaete sp MM201 | |
| | Hymenochaete sp TKC119 | |
| | Hymenochaete sp TKC253 | |
| | Hymenochaete sp TKC68 | |
| MG397043 | Onnia kesiya | Dai 18415 TYPE |
| MH152370 | Porodaedalea yamanoi | Dai 14795 |

APÊNDICE C – Reconstrução filogenética ITS

Reconstrução filogenética de membros do gênero *Hymenochaete* inferidas a partir do marcador ITS. A topologia é da análise de Máxima Verossimilhança. Os valores de sustentação do *bootstrap* são indicados próximo aos nós dos ramos. Os destaques estão nos clados com sequências produzidas neste estudo.



APÊNDICE D - Reconstrução filogenética ITS/LSU

Reconstrução filogenética de membros do gênero *Hymenochaete* inferidas a partir dos marcadores ITS e LSU. A topologia é da análise de Máxima Verossimilhança. Os valores de sustentação do *bootstrap* são indicados nos ramos. Os destaques estão nos clados com sequências produzidas neste estudo.

