



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE**

**DOUGLAS DE MORAES COUCEIRO**

**DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE FUNGOS PORÓIDES  
(AGARICOMYCETES) EM UMA ÁREA DE FLORESTA  
AMAZÔNICA NO OESTE DO PARÁ, BRASIL**

**Santarém  
2019**

**DOUGLAS DE MORAES COUCEIRO**

**DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE FUNGOS PORÓIDES  
(AGARICOMYCETES) EM UMA ÁREA DE FLORESTA  
AMAZÔNICA NO OESTE DO PARÁ, BRASIL**

Orientadora: Dra. Sheyla Regina Marques Couceiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Biodiversidade pela Universidade Federal do Oeste do Pará.  
Área de concentração: Ecologia.

**Santarém  
2019**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

C853d Couceiro, Douglas de Moraes

Diversidade e ecologia de fungos poróides (Agaricomycetes) em uma área de floresta Amazônica no Oeste do Pará, Brasil./ Douglas de Moraes Couceiro. – Santa-rém, 2019.

80 p. : il.  
Inclui bibliografias.

Orientadora: Sheyla Regina Marques Couceiro  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade.

1. Basidiomycota. 2. Floresta tropical. 3. Hymenochaetales. I. Couceiro, Sheyla Regina Marques, *orient.* II. Título.

---

CDD: 23 ed. 579.59098115

Bibliotecária - Documentalista: Renata Ferreira – CRB/2 1440



*Universidade Federal do Oeste do Pará*  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE**

**ATA Nº 7**

Em acordo com o Regimento do Programa de Pós Graduação em Biodiversidade da Universidade Federal do Oeste do Pará, a dissertação de mestrado é julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, constituída por três avaliadores titulares, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor ou equivalente (Artigo 57 do referido regimento), e dois suplentes. O acadêmico é considerado aprovado quando ao menos dois membros avaliadores emitirem pareceres Aprovado ou Aprovado com Correções. Alternativamente, o acadêmico que comprovar o aceite ou a publicação de pelo menos um artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível A2 ou superior na área de biodiversidade, será dispensado da avaliação da dissertação, cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho (Artigo 59). O acadêmico que tiver sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração entre 40 e 50 minutos, no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 meses desde o ingresso, a que se refere essa ata, de acordo com o Artigo 65 do Regimento do PPGBEES.

Assim, aos cinco dias do mês de agosto do ano de dois mil e dezenove, às 14h00min, no auditório da Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação Tecnológica (PROPPIT), instalou-se a apresentação de seminário público da dissertação de mestrado do aluno Douglas de Moraes Couceiro. Deu-se início a abertura dos trabalhos, onde a Professora Dra. Sheyla Regina Marques Couceiro, após esclarecer as normativas de tramitação da defesa e seminário público, de imediato solicitou ao candidato que iniciasse a apresentação da dissertação, intitulada DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE FUNGOS PORÓIDES (AGARICOMYCETES) EM UMA ÁREA DE FLORESTA AMAZÔNICA NO OESTE DO PARÁ, BRASIL. Concluída a exposição, a orientadora comunicou ao discente que a versão final da dissertação deverá ser entregue ao programa, no prazo de 30 dias; contendo as modificações sugeridas pela banca examinadora e constante nos formulários de avaliação da banca.

A banca examinadora foi composta pelos examinadores professores doutores listados abaixo. Os pareceres assinados seguem em sequência.

---

SHEYLA REGINA MARQUES COUCEIRO

Orientador(a)

---

DOUGLAS DE MORAES COUCEIRO

Discente



*Universidade Federal do Oeste do Pará*  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE**

**Dra. Priscila Sanjuan de Medeiros Sarmiento, UFPA**

Examinadora Externa à Instituição

**Dra. MARIA APARECIDA DE JESUS, INPA**

Examinadora Externa à Instituição

**Dr. JADSON JOSÉ SOUZA DE OLIVEIRA, INPA**

Examinador Externo à Instituição

**DOUGLAS DE MORAES COUCEIRO**

Mestrando

Dedico este trabalho a minha  
irmã, Luane Nazaré, e aos meus pais,  
Paulo Couceiro e Analia Moraes.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Paulo Couceiro e Analia Moraes, e minha irmã Luane Nazaré. Agradeço por todo suporte, apoio, carinho e, conselhos. Mesmo estando longe estão sempre comigo e acreditando em mim.

A minha noiva, Jessica Guimarães, a sua amizade, companheirismo, carinho, dedicação, amor, compreensão, respeito e, por todos os momentos de apoio e de alegria com os nossos filhos de quatro patas, Bruce Wayne e Selina Kayo.

Agradeço imensamente a minha orientadora Dra. Sheyla Couceiro por todo investimento em mim, pela confiança, apoio e incentivo a ir mais longe. Pelas ricas orientações e ensinamentos, pelo suporte em correções e advertências, pelo profissionalismo, pelo carinho e a amizade que levarei pelo resto da vida.

Aos membros da banca avaliadora do projeto e qualificação Dres. Thiago André, Priscila Medeiros e Carlos Ivan pelas arguições, relevantes comentários e sugestões a respeito da dissertação, muito obrigado!

Em especial, ao grande amigo que o Pará me presenteou, Marcos Santana, pelas coletas dos macrofungos acompanhadas de inúmeras conversas, e aos trabalhos que foram além do proposto pelo projeto.

Aos Dres. Adriene Soares e Genivaldo Alves pelo auxílio na identificação e confirmação de algumas espécies e dicas na discussão deste trabalho.

A Dra. Maria Aparecida de Jesus, pelo auxílio e disponibilização do laboratório no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia para confirmação de algumas espécies neste estudo, assim como a ajuda de Maria Aparecida da Silva e Rafaela Saraiva na identificação de *Hymenochaetaceae*.

Ao Dr. Rafael de Fraga, pelas inúmeras dicas e ajuda ao utilizar o software R.

Ao Mario Pedreiro, da Usina Hidrelétrica Silvio Braga (Curuá-Una), que nos deu todo o suporte inicial para o desenvolvimento do trabalho na área. Também ao Sr. Raimundo, que durante o tempo que passei no alojamento da Universidade Federal do Oeste do Pará na Hidrelétrica, tive a oportunidade de conhecer. Obrigado por contribuir com a logística de campo.

Ao mateiro, Tiago Martins que nos acompanhou, sempre nos animando com suas inúmeras conversas e canções sofredoras.

A Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade (PPGBEES) pelo ensino essencial a minha formação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por conceder Bolsa na modalidade de mestrado, contribuindo essencialmente para a realização deste estudo.

Ao herbário HSTM UFOPA por aceitar o depósito dos materiais coletados.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade pela autorização de coleta nas florestas próximas a Usina Hidrelétrica de Silvio Braga.

Também agradeço muito aos meus amigos do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Invertebrados Aquáticos, Bruna Bezerra, Cassio Dutra, Hilda Raquel, Anderson Castro, Sting Duarte, Diego Godinho, Jaelbe Castro, Yanka Sousa, Isabelle Pinheiro, Douglas Cajado e Iomar Sousa, por fazerem parte dessa experiência, pelo companheirismo e a amizade no laboratório.

Aos amigos de curso, Ana Coelho, Darlison Sousa, Juliana Correa e Pedro França, por compartilharmos conhecimentos, aprendizados e, acima de tudo o profissionalismo.

Ao Sr. Laurinho e sua família e aos vizinhos Aline e Carlos Jennings com a pequena Maria Eduarda, por todos os momentos compartilhados e as ajudas no nosso cotidiano.

Não posso me esquecer de agradecer a Dona Nilza e seu filho Gabriel que me acolheram até eu conseguir me estabelecer em Santarém. Agradeço a preocupação e todo carinho envolvido.

Aos amigos com os quais dividi apartamento, Mariano, Everton, Allan, Vinicius, Osenias e especialmente ao Adolfo, um irmão de outra mãe, que com toda sua paciência me repassou aprendizado que levarei para o resto da vida. Minha gratidão a todos vocês.

E por fim, ao fantástico Reino dos fungos, que me permitiu realizar este trabalho.

*Douglas de Moraes Couceiro*



*“Por natureza, entendo somente a ação combinada  
e os resultados complexos de um grande número  
de leis naturais; e, por leis, a série de fatos que  
temos reconhecido”*

**Charles Darwin**

## RESUMO

Fungos poróides (Basidiomycota, Agaricomycetes) são caracterizados pela presença do himenóforo tubular/poros. Porém, por ser um grupo polifiléticos, poróides também abrigam espécies de superfície himenial lisa e dentada. A maioria destes fungos poróides degradam madeira morta, sendo assim chamados de lignocelulolíticos. Mas também são encontradas espécies de solo ou, mais raramente, espécies parasitando plantas. Com o intuito de contribuir com o conhecimento sobre a riqueza e ecologia desse grupo de fungos na Amazônia brasileira foram realizadas quatro coletas em uma área de floresta no Oeste de Santarém, entre janeiro e outubro de 2018. Em cada coleta percorreu-se 30 transectos de 250 metros cada, onde foram coletados 545 espécimes de macrofungos. Sendo estes distribuídos em 91 espécies, 43 gêneros, sete famílias em duas ordens. Destas, 16 novos registros de espécies para o estado e, uma para América do Sul. A maioria das espécies (87; 96%) são consideradas ocasionais ou raras, e somente quatro espécies consideradas frequentes, e nenhuma abundante. A variação da abundância, riqueza de espécies e composição de fungos poróides foram investigadas ao longo do tempo em relação a: abertura do dossel, temperatura, umidade do ar e pluviosidade. A riqueza de fungos poróides foi significativamente influenciada pela umidade, enquanto que a composição foi influenciada pela temperatura, umidade e pluviosidade. A abertura de dossel não influenciou nenhuma variável biótica. A abundância, riqueza e composição diferem para cada período amostral, sendo maiores no período chuvoso. O número de ocorrência e preferência de espécies de fungos poróides é maior em troncos mortos do que vivo, além da maior relação entre os estágios de decomposição rígido e intermediário, corroborando com alguns estudos no Brasil. A distribuição da assembleia é totalmente aleatória sem efeito das variáveis abióticas ou geográfica na co-ocorrência das espécies de macrofungos poroides na área de estudo.

**Palavras-chaves:** Basidiomycota, Floresta tropical, Hymenochaetales, Polyporales, Taxonomia.

## ABSTRACT

Poroid fungi (Basidiomycota, Agaricomycetes) are characterized by the presence of the tubular hymenophore/pores. However, because belongs polyphyletic group, poroids also harbor species of smooth and toothed hymenial surface. Most of the poroid fungi degrade dead wood, decomposing this substrate, thus being called lignocellulolytic. But also is found some species living in the soil or, rarely, parasitizing plants. In order to contribute to the knowledge about the richness and ecology of this group of fungi in the Brazilian Amazon, four collections were carried out in a forest area in the west of Santarém between January and October 2018. In each collection were crossed 30 transects of 250 meters each, where 545 specimens were collected in 91 species, 43 genera, seven families and two orders. Being 16 species of new records for the state and one for South America. Most species (87; 96%) were considered occasional or rare, with only four species considered frequent, and none abundant. The variation of abundance, species richness and composition of poroid fungi were investigated over time in relation to: canopy opening, temperature, air humidity and rainfall. The richness of poroid fungi was significantly influenced by moisture, while the composition was influenced by temperature, humidity and rainfall. The percentage of canopy opening did not influence any biotic variable. The abundance, richness and composition are different in sample periods, being greater in the rainy period. The number of occurrence and preference of poroid fungi species is higher in dead than alive logs, as well as the greater relation between the D1 and D2 decomposition stages, corroborating some studies in Brazil. The distribution of the assembly is totally random with no effect of the abiotic or geographical variables on the co-occurrence of the species.

**Keywords:** Basidiomycota, Tropical Forest, Hymenochaetales, Polyporales, Taxonomy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### CAPÍTULO I

- Figura 1.** Localização da Hidrelétrica Silvio Braga (Curuá-Una) com os transectos estabelecidos (georreferenciados) para a coleta dos fungos.....22
- Figura 2.** Curva de acumulação de espécies de fungos políporos em relação ao número de amostras baseadas na função Mao Tao com intervalo de confiança de 95%.....25
- Figura 3.** Basidiomas dos fungos políporos de primeiro registro para o Estado do Pará. A) *Amauroderma aurantiacum*, B) *Cymatoderma caperatum*, C) *Datronia mollis*, D) *Flavodon flavus*, E) *Fomes fomentarius*, F) *Fomitiporia cf. maxonii*, G) *Fuscoporia callimorpha*, H) *Inflatostereum glabrum*. Escala = 1 cm. ....30
- Figura 4.** Basidioma dos fungos políporos de primeiro registro para o Estado do Pará. A) *Lenzites betulina*, B) *Neodictyopus atlanticae*, C) *N. gugiottae*, D) *Perenniporia ochroleuca*, F) *Phellinus chryseus*, G) *Polyporus alveolaris*, H) *Stereopsis hiscens*. Escala = 1 cm. ....31
- Figura 5.** *Fulvifomes imbricatus*. A) Basidioma imbricado em tronco morto, B) Superfície abhimenial, C) Superfície himenial poróide. Escalas: A) 5 cm, B-C) 1 mm. ....32

### CAPÍTULO II

- Figura 6.** Área de estudo com os transectos na proximidade da UHE Silvio Braga, em Santarém, PA. ....47
- Figura 7.** Comparações da abertura de dossel, temperatura e umidade do ar às proximidades da UHE Silvio Braga, no Oeste paraense entre períodos amostrais. Letras sobre as barras de desvio padrão indicam diferenças significativas entre pares.....55
- Figura 8.** Comparações da abundância, riqueza e composição da assembleia de fungos poróides coletados às proximidades da UHE Silvio Braga, no Oeste paraense entre períodos amostrais. Letras sobre as barras de desvio padrão indicam diferenças significativas entre pares.....56
- Figura 9.** Relação das variáveis abióticas com a composição de fungos poróides (eixo 1 da PoA, com distância de Bray-Curtis) ocorrente às proximidades da UHE Silvio Braga, Santarém, PA. ....57
- Figura 10.** Valores simulados e observados do C-score na análise da co-ocorrência de fungos poróides coletados nas proximidades da UHE Silvio Braga, Santarém, PA. (a) incluindo espécies raras e (b) excluindo espécies raras.....60

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO I

**Tabela 1.** Número de indivíduos (N) e classificação das espécies (FC) de fungos políporos encontradas em um trecho de floresta Amazônica, as proximidades da UHE Silvío Braga (Curuá-Una), no Oeste do Pará. ....26

**Tabela 2.** Distribuição das espécies (novos registros) de políporos no Brasil para o estado do Pará e América. Estados: AC= Acre, AM = Amazonas, AP = Amapá, BA = Bahia, CE = Ceará, GO = Goiás, MA = Maranhão, MS = Mato Grosso do Sul, MT = Mato Grosso, PE = Pernambuco, PI = Piauí, PR = Paraná, RJ = Rio de Janeiro, RN = Rio Grande do Norte, RO = Rondônia, RR = Roraima, RS= Rio Grande do Sul, SC = Santa Catarina, SE = Sergipe, SP = São Paulo, TO = Tocantins.....29

### CAPITULO II

**Tabela 3.** Ordens, famílias e espécies de fungos poróides com suas respectivas frequências de ocorrência (FO) e abundância (AB) encontradas nas proximidades da UHE Silvío Braga, em Santarém, PA. ....50

**Tabela 4.** Influência das variáveis abióticas sobre a abundância e a riqueza de fungos poróides coletados nas proximidades da UHE Silvío Braga, em Santarém, PA. B = Estimativa, Erro = Erro Padrão. ....54

**Tabela 5.** Resultados da análise de variância das variáveis abióticas entre períodos amostrais. SQ = Soma quadrática, gl = Grau de liberdade. ....54

**Tabela 6.** Resultados da análise de variância das variáveis bióticas entre períodos amostrais. SQ = Soma quadrática, gl = Grau de liberdade. ....55

**Tabela 7.** Influência das variáveis abióticas sobre a assembleia de fungos poróides nas proximidades da UHE Silvío Braga, em Santarém, PA. B = Estimativa, Erro = Erro Padrão.57

**Tabela 8.** Valor individual de indicação (IndVal) de fungos poróides amostrados em troncos nas proximidades da UHE Silvío Braga, Santarém, PA.....58

**Tabela 9.** Resíduos ajustados da análise de chi-quadrado de abundância e riqueza de fungos poróides entre diferentes estágios de decomposição de troncos nas proximidades da UHE Silvío Braga, Santarém, PA. ....58

**Tabela 10.** Índice de utilização ( $U_i$ ) de espécies de fungos poróides em troncos mortos nas proximidades da UHE Silvío Braga, Santarém, PA, segundo estágio de decomposição dos troncos (D1, D2 e D3). N = abundância. ....59

**Tabela 11.** Índice de utilização do substrato ( $U_i$ ) por classe de diâmetro do substrato dos fungos poróides com mais de dez registros na UHE Silvío Braga, Santarém, PA.....59

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b>	<b>13</b>
1.1 Qual é o problema da pesquisa?	13
1.2 Como é feita a pesquisa?	13
1.3 Importância da pesquisa?	14
1.4 Autores	15
1.5 Título original de Pesquisa	15
1.6 Instituição	15
1.7 Sugestões de leitura	15
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>16</b>
2.1 Geral	16
2.2 Específicos	16
<b>3 REFERÊNCIAS</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>18</b>
INTRODUÇÃO	20
MATERIAIS E MÉTODOS	21
Área de estudo	21
Coleta, herborização e identificação dos fungos políporos	22
Análise de dados	24
RESULTADOS	24
DISCUSSÃO	32
REFERÊNCIAS	35
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>43</b>
INTRODUÇÃO	45
MATERIAIS E MÉTODOS	46
Área de estudo	46
Coleta de fungos poróides	47
Variáveis abióticas	48
Análises dos dados	49
RESULTADOS	50
DISCUSSÃO	60
REFERÊNCIAS	63
<b>4 CONCLUSÃO GERAL</b>	<b>69</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

# CONHECIMENTOS DE COGUMELOS ORELHA-DE-PAU EM FLORESTA AMAZÔNICA

### 1.1 Qual é o problema da pesquisa?

A Amazônia tem papel importante na biodiversidade mundial, no cenário econômico e estratégico do Brasil, pois atua como fonte de recursos genéticos com grande valor ecológico e econômico (Odalía-Rímoli *et al.* 2000, Caliman *et al.* 2010). Esse bioma compreende a maior extensão de floresta tropical úmida contínua do planeta, abrigando grande riqueza de espécies, muitas exclusivas da região (Capobianco *et al.* 2001) e, que desempenham papel fundamental na manutenção dos ecossistemas.

Apesar do reconhecimento enquanto fonte de recursos naturais, estudos demonstram uma crescente devastação de áreas, protegidas e não protegidas, na Amazônia (Ritter *et al.* 2017). Sobretudo, é preocupante o alto índice de desmatamento, assim como as alterações do clima e do ciclo de carbono em termos regionais e globais, principalmente, em relação à perda da diversidade biológica.

A carência de estudos sobre os fungos, somada com a rápida degradação das formações vegetais na Amazônia, assim como a escassez de micologistas atuando na região, sinalizam a necessidade de intensivos esforços em pesquisas na tentativa de incrementar a biodiversidade desse grupo, como subsídio ao manejo, conservação e uso de fungos em processos biotecnológicos. Ainda, são necessárias atividades básicas de trabalho de campo, principalmente em áreas pouco ou ainda não investigadas, visando uma estimativa do número de espécies de fungos brasileiros (Maia *et al.* 2015).

Diante destas considerações, tornam-se urgente estudos sobre a diversidade e ecologia dos fungos poróides (Basidiomycota) em áreas da Amazônia brasileira, onde o grupo ainda não foi suficientemente descrito. Além disso, a deposição dos espécimes coletados em herbário é imprescindível para permitir o entendimento da biodiversidade e seus padrões de distribuições, relações entre espécies e evolução (Agerer *et al.* 2000).

### 1.2 Como é feita a pesquisa?

O conhecimento sobre a diversidade fúngica é fundamental para a conservação e a preservação das espécies, principalmente diante do importante papel que os fungos

realizam nos ecossistemas, como decomposição da matéria orgânica e controle de populações biológicas (Alexopoulos et al. 1996). No entanto, as florestas estão cada vez mais fragmentadas devido principalmente a exploração madeireira, queimadas e avanço do agronegócio (Ferreira et al. 2005), o que tem afetado a diversidade desses fungos e sua capacidade de dispersão e colonização (Bader et al. 1995; Gibertoni et al. 2007).

A pesquisa sobre fungos poróides foi realizada em um fragmento de floresta, nas proximidades da Usina Hidrelétrica Silvio Braga, em Santarém, PA, onde trinta trilhas de 250 m cada foram percorridas a cada dois meses, com vistorias de todos os substratos propícios ao surgimento de fungos poróides, tais como galhos, troncos, inclusive queimados, raízes aparentes ou solo. Espécimes (corpo de frutificação) de poróides foram coletados com auxílio de um canivete ou formão e, acondicionados em sacos de papel, nos quais foram anotados o local, data de coleta, trilha, medidas dos substratos. Posteriormente, os basidiomas foram levados ao Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Invertebrados Aquáticos (Letia) da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), onde foram dispostos em estufa por 48 horas para desidratação e preservação do material (Fidalgo & Bononi 1999). Após secagem, os basidiomas foram novamente fotografados.

Para identificação do material, foram observadas macroestruturas como tipo de basidioma, modo de fixação no substrato, cor, superfície himenial (tamanho e tipo) e microestruturas como sistema hifal, estruturas estéreis e estruturas reprodutivas (Teixeira 1995, Ryvardeen 2004).

Para a análise ecológica foram mensurados a porcentagem de abertura de dossel, uma medida indicadora da disponibilidade de luz no solo da floresta (Marsden *et al.* 2002), e dados abióticos, como temperatura e umidade relativa do ar, pluviosidade, estágio de decomposição dos troncos mortos onde os fungos foram encontrados (Nordén & Paltto 2001) e preferência dos fungos por troncos vivos ou mortos, com maior ou menor diâmetro.

### **1.3 Importância da pesquisa?**

Fungos compreendem um dos maiores grupos de eucarioto em diversidade, sendo considerado somente menor que o grupo artrópodes, que abrigam os insetos, aranhas e crustáceos (Carlile et al. 2004). No entanto, trabalhos sobre a diversidade e ecologia de macrofungos na Amazônia, principalmente dos poróides, são escassos,



assim como a quantidade de profissionais que atuam em micologia, a ciência que estuda os fungos, especialmente na região Norte do Brasil (Maia *et al.* 2015).

Diante do explicitado acima, nota-se a necessidade de estudos que visam ampliar e relatar novos registros desses organismos e, assim contribuir com informações ecológicas a respeito dos fungos poróides. A compreensão da distribuição das espécies de fungos poróides pode auxiliar na produção de um modelo explicativo da variação na distribuição da assembleia de espécies em relação às variáveis bióticas e abióticas. Essas informações podem fornecer subsídios para políticas de conservação do grupo e possíveis usos das espécies.

#### **1.4 Autores**

Douglas de Moras Couceiro

Sheyla Regina Marques Couceiro

#### **1.5 Título original de Pesquisa**

Diversidade e Ecologia de Fungos Poróides (Agaricomycetes) em uma área de floresta Amazônica no Oeste do Pará, Brasil.

#### **1.6 Instituição**

Universidade Federal do Oeste do Pará - Ufopa

#### **1.7 Sugestões de leitura**

Gibertoni, T. B. 2008. Polyporoid fungi (Agaricomycetes, Basidiomycota) in the Estação Científica Ferreira Penna (State of Pará, Brazilian Amazonia): diversity and ecological aspects. *Scientifica Acta*, 2(2), 70-74.

Komonen A, Kokkonen M, Araujo LS, Halme P, Lopes-Andrade C. 2018. Polypore Communities and Their Substrate Characteristics in Atlantic Forest Fragments in Southeast Brazil. *Tropical Conservation Science*, 11.

Willis KJ. 2018. State of the World's Fungi 2018. Report. Royal Botanic Gardens, Kew.

Yamashita S, Hattori T, Ohkubo T, Nakashizuka T. 2009. Spatial distribution of the basidiocarps of aphyllporaceous fungi in a tropical rainforest on Borneo Island, Malaysia. *Mycological research*, 113(10), 1200-1207.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Inventariar fungos poróides (Agaricomycetes) em uma área de floresta Amazônica no Oeste paraense e relacionar sua ocorrência com os fatores bióticos e abióticos.

### 2.2 Específicos

- Inventariar as espécies de fungos poróides na área de estudo;
- Ampliar os registros de ocorrência de fungos poróides para o estado do Pará e Brasil;
- Determinar a estrutura da assembleia de fungos poróides (riqueza, abundância, composição e frequência relativa dos táxons) na área de estudo;
- Relacionar a riqueza, abundância e composição de fungos poróides com variáveis abióticas amostradas;
- Comparar a riqueza de fungos poróides entre troncos vivos e mortos;
- Determinar a preferência das espécies de fungos poróides entre troncos vivos e mortos;
- Determinar o padrão de distribuição espacial de fungos poróides na área de estudo.

## 3 REFERÊNCIAS

Agerer R, Ammirati J, Blanz P, Courtecuisse R, Desjardin DE, Gams W, Hallenberg N, Halling R, Hawksworth DL, Horak E, Korf RP, Mueller GM, Oberwinkler F, Rambold G, Summerbell RC, Triebel D, Watling R. 2000. Open letter to the scientific community of mycologists. *Canadian Journal of Botany-Revue Canadienne De Botanique* 78(7): 981-983.

Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. 1996. *Introductory mycology*. New York: John Wiley & Sons, Inc. 865p.

Bader P, Jansson S, Jonsson BG. 1995. Wood-inhabiting and substratum decline in selective logged boreal spruce forests. *Biological Conservation* 72:355-362.

Caliman A, Pires AF, Esteves FA, Bozelli RL, Farjalla VF. 2010. The prominence of and biases in biodiversity and ecosystem functioning research. *Biodiversity Conservation* 19: 651-664.

Capobianco JPR, Veríssimo A, Moreira A, Sawyer D, Santos IP, Pinto LP. 2001. Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a

conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. Estação Liberdade: Instituto Sócio ambiental, São Paulo.

Carlile MJ, Warkinson SC, Gooday GW. 2004. *The Fungi*. Amsterdam, Elsevier. 2 ed. reimpressa. 588p.

Fidalgo O, Bononi VLR. 1989. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica.

Gibertoni TB, Santos PJP, Cavalcanti MAQ. 2007. Ecological aspects of Aphyllophorales in the Atlantic rain forest in northeast Brazil. *Fungal Diversity* 25: 49-67.

Maia LC, Carvalho-Junior AAD, Cavalcanti LDH, Gugliotta ADM, Drechsler-Santos ER, Santiago ALDA, Cáceres MÊS, Gibertoni TB, Aptroot A, Giachini AJ, Soares MAS, Silva ACG, Magnago AC, Goto BT, Lira CRS, Montoya CAS, Pires-Zottarelli CLA, Silva DKA, Soares DJ, Rezende DHC, Luz EDMN, Gumboski EL, Wartchow F, Karstedt F, Freire FM, Coutinho FP, Melo GSN, Sotão HMP, Baseia IG, Pereira J, Oliveira JJS, Souza JF, Bezerra JL, Neta LSA, Pfenning LH, Gusmão LFP, Neves MA, Capelari M, Jaeger MCW, Pulgarín MP, Menolli Junior N, Medeiros PS, Friedrich RCS, Chikowski RS, Pires RM, Melo RF, Silveira RMB, Urrea-Valencia S, Cortez VG, Silva VF. 2015. Diversity of Brazilian fungi. *Rodriguésia* 66(4), 1033-1045.

Marsden SJ, Fielding AH, Mead C., Hussin MZ. 2002. A technique for measuring the density and complexity of understorey vegetation in tropical forests. *Forest Ecology and Management* 165: 117-123.

Nordén B, Paltto H. 2001. Wood-decay fungi in hazel wood: species richness correlated to stand age and dead wood features. *Biological Conservation* 101: 1-8.

Odalía-Rímoli A, Arruda EJ, Rímoli J, Bueno NR, Costa RB. 2000. Biodiversidade, Biotecnologia e Conservação Genética em Desenvolvimento Local. *Revista Internacional de Desenvolvimento Local* 1(1): 21-30.

Ritter CD, Mccrate G, Nilsson RH, Fearnside PM, Palme U, Antonelli A (2017) Environmental impact assessment in Brazilian Amazonia: Challenges and prospects to assess biodiversity. *Biological Conservation* 206: 161-168.

Ryvarden L. 2004. Neotropical Polypores Part 1. Introduction, *Ganodermataceae* & *Hymenochaetaceae*. *Synopsis Fungorum* 19: 229 p.

Teixeira AR. 1995. *Método para estudo das hifas do basidiocarpo de fungos poliporáceos*. 6ª ed., São Paulo: Instituto de Botânica, 1995. 20p.

## CAPÍTULO I

**POLIPOROS (Agaricomycetes) DE UM FRAGMENTO FLORESTAL  
NO OESTE DO PARÁ, BRASIL**Douglas M. Couceiro<sup>1</sup>Adriene M. S. Soares<sup>2</sup>Sheyla R. M. Couceiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Invertebrados Aquáticos - LETIA, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas - ICTA, Universidade Federal do Oeste do Para - UFOPA. Av. Mendonça Furtado, 2.946 - Fátima, 68040470 - Santarém, Pará, Brasil.

\*Autor correspondência: E-mail: douglasmcouceiro@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2.501 - Terra Firme, CEP 66077830 - Cidade: Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup>Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Invertebrados Aquáticos - LETIA, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas - ICTA, Universidade Federal do Oeste do Para - UFOPA. Av. Mendonça Furtado, 2.946, CEP 68040470, Santarém, Pará, Brasil.

---

Artigo submetido a Revista Mexicana de Biodiversidad (ISSN 2007-8706 – Print Edition – & ISSN 1870-3453 – Online Edition). Na submissão o artigo está na versão em inglês, as tabelas inseridas nas últimas páginas e as figuras fora extraída do corpo do texto e organizadas em um documento a parte conforme as normas do periódico (Anexo A).

## 28 **Resumo**

29 São apresentados dados de um inventário de fungos políporos (Hymenochaetales e  
30 Polyporales) de uma área de 8 km<sup>2</sup> de floresta amazônica, no entorno da UHE Sílvio  
31 Braga, no Oeste paraense. Foram coletadas 91 espécies (545 espécimes), sendo que 16  
32 são novos registros para o estado, e 1 para América. Estes números tendem a aumentar,  
33 visto a projeção de ocorrência de 118 espécies para a área. A maioria das espécies, 87  
34 (96%), são consideradas ocasionais ou raras, sendo que somente quatro são frequentes e  
35 nenhuma abundante. A riqueza observada na área de estudo é semelhante à de unidades  
36 de conservação na Amazônia como, por exemplo, Flona de Caxuanã (74 espécies).  
37 Estas observações, somada ao incremento no número de espécies, e ao número de novos  
38 registros para o estado, demonstram a necessidade de ampliação dos estudos sobre  
39 fungos políporos na região com o intuito de conhecer sua biodiversidade e a sua  
40 conservação.

41 *Palavras-chave:* Amazônia Brasileira, Inventário, Fungos, Polyporales,  
42 Hymenochaetales, Novos Registros.

43

## 44 **Abstract**

45 We present an inventory of polypore fungi (Hymenochaetales and Polyporales) from an  
46 area of 10 km<sup>2</sup> of Amazon rainforest, in the surroundings of the Sílvio Braga  
47 Hydropower, in the West of Para, where 91 species were collected (545 specimens), 16  
48 of which were new records for the state, and 1 for America. These numbers tend to  
49 increase considering the projection of occurrence of 118 species to area. Most species,  
50 87 (96%), were considered occasional or rare, with four species frequent and none  
51 abundant. The richness observed in the study area was similar to that of conservation  
52 units in the Amazon, such as Flona de Caxuanã (74 - 96 species). This observation,

53 coupled with the potential increase in the number of species, and the number of species  
54 with low representativity (relative frequency) and number of new records for the state,  
55 demonstrate the need to expand studies on polyplores fungi in the region to know their  
56 biodiversity and the need for conservation of this area.

57 *Keywords:* Amazonia Brazilian, Inventory, Fungi, Polyporales, Hymenochaetales, New  
58 Records.

59

## 60 **Introdução**

61 A biodiversidade brasileira está avaliada em aproximadamente quatro trilhões de  
62 dólares, valor duas vezes maior que o produto interno bruto do país (Costanza et al.,  
63 2014). A Amazônia inclui uma considerável fatia dessa biodiversidade, que está sendo  
64 reduzida com a devastação de áreas protegidas e não protegidas (Fearnside, 2005;  
65 Ferreira et al., 2005).

66 Florestas tropicais como a Amazônica são ecossistemas propícios ao  
67 desenvolvimento de uma rica assembleia de fungos (Hawksworth & Lücking, 2017),  
68 ainda muito pouco estudada, sobretudo pela restrição de acesso a muitas localidades e  
69 ao limitado número de pesquisadores atuando na região. As espécies e suas  
70 propriedades medicinais e biotecnológicas estão desaparecendo mesmo antes de serem  
71 descobertas, o que pode causar um impacto inestimável para o conhecimento humano  
72 (Tabarelli & Silva, 2002). Assim, um considerável esforço de amostragem se faz  
73 necessário a fim de identificar padrões e interações ecológicas de espécies de fungos na  
74 Amazônia (Gibertoni, 2008; Gibertoni et al., 2016).

75 Das 1050 espécies de fungos listados para a Amazônia brasileira, 252 são  
76 poliporos (Basidiomycota, Agaricomycetes), sendo registradas 148 espécies para o

77 estado do Pará (Maia et al., 2015). Essas espécies são apresentadas em Gomes-Silva &  
78 Gibertoni (2009) e compõe a Lista de espécies da Flora do Brasil (2018).

79 Os poliporos são fungos macroscópicos com himenóforo tubular/poróide  
80 (Alexopoulos et al., 1996), comumente conhecidos como “orelha-de-pau” e/ou “fungos  
81 poróides”. Essa característica evoluiu diversas vezes dentro do grupo, sendo um  
82 exemplo de convergência morfológica na superfície himenial (Hibbet & Binder, 2002).

83 Estudos sobre poliporos na Amazônia foram conduzidos nos estados do  
84 Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Rondônia. No Pará, os estudos foram concentrados  
85 na Estação Científica Ferreira Penna (Flona de Caxiuanã) (*e.g.* Sotão et al., 1997, 2003,  
86 2009; Gibertoni 2008; Gibertoni et al., 2013; e Medeiros et al., 2013, 2015). Assim,  
87 nesta proposta objetivou: inventariar as espécies de poliporos e; determinar a frequência  
88 dessas espécies em um fragmento de floresta Amazônica em Santarém, Oeste do Pará.

89

## 90 **Materiais e Métodos**

### 91 **Área de estudo**

92 As coletas foram realizadas em um fragmento de floresta Amazônica, ao longo  
93 da PA-370, às proximidades da Usina Hidrelétrica (UHE) Silvio Braga (2°49'11.49"S,  
94 54°17'56.64"W), conhecida popularmente como hidrelétrica de Curuá-Una, a 68 km  
95 sudeste do centro da cidade de Santarém, Pará, região Norte do Brasil.

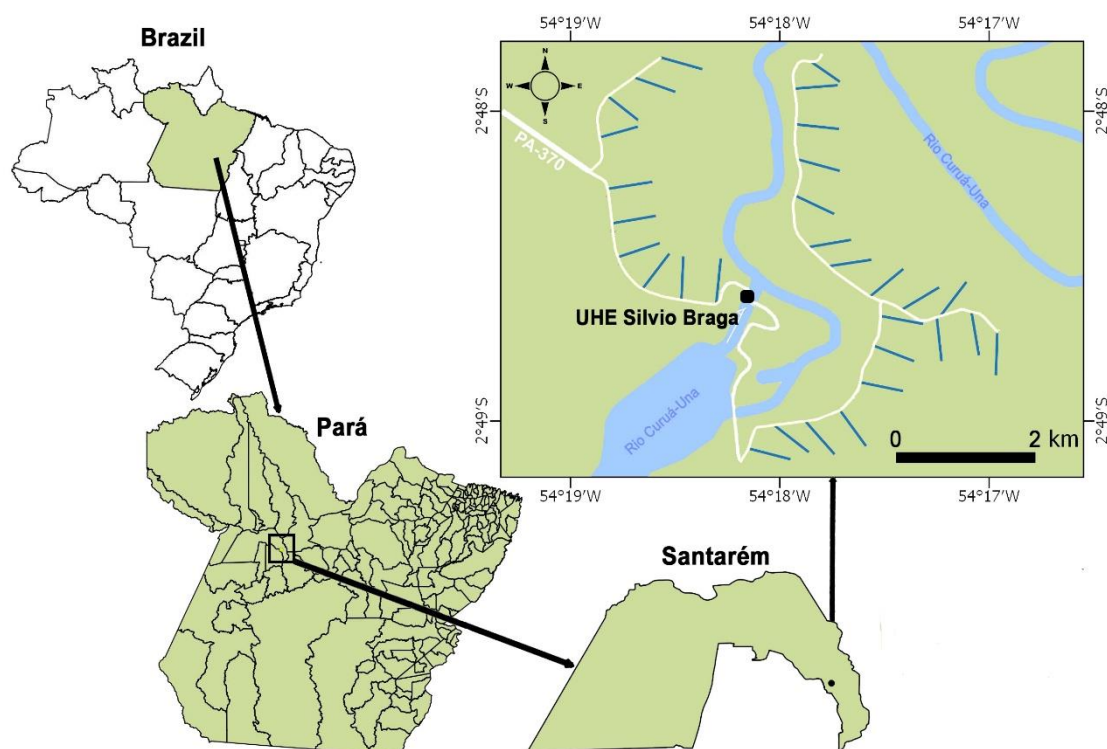
96 A área de estudo apresenta cobertura vegetal de floresta ombrófila densa (Velo  
97 et al., 1991) e latossolo amarelo (Jati & Silva, 2017). Clima tropical úmido, com  
98 temperatura média de 27°C ( $\pm$  5°C). A umidade relativa média do ar é de 88% e a  
99 precipitação pluviométrica média anual é de 2.200 mm, com maiores precipitações entre  
100 os meses de janeiro a maio (período chuvoso; média mensal de 231 mm) e menores

101 precipitações de agosto a novembro (período seco; média mensal de 61 mm) (Alvares et  
 102 al., 2013).

103

#### 104 **Coleta, herborização e identificação dos fungos políporos**

105 Entre janeiro e outubro de 2018 foram realizadas quatro excursões bimestrais para  
 106 coleta de fungos. Em cada excursão foram percorridos 30 transectos perpendiculares de  
 107 300 m, com distância mínima entre estes de 250 m (Figura 1).



108

109 **Figura 1.** Localização da Hidrelétrica Silvio Braga (Curuá-Una) com os transectos  
 110 estabelecidos (georreferenciados) para a coleta dos fungos.

111

112 Os fungos políporos foram fotografados (Nikon COOLPIX L820) nos substratos  
 113 de ocorrência (madeira viva e morta) e, posteriormente foram retirados manualmente do  
 114 substrato com auxílio de formão, acondicionados individualmente em sacos de papel,



115 sendo registrados os dados da data, coletor, substrato e coordenadas de coleta (GPS  
116 Garmin, modelo GPSMAP 64S).

117 No Laboratório, os espécimes foram secos a 35°C ( $\pm$  2°C) em estufa (Ethik,  
118 modelo 404/1D) por um período de dois a três dias (Fidalgo & Bononi, 1989) e,  
119 montados em exsiccatas.

120 Os poliporos foram identificados por análises macro e microscópica. Na análise  
121 macroscópica observou-se os basidiomas a olho nu e/ou com auxílio de microscópio  
122 estereoscópico (Diagtech, modelo XLT6445T-B2), sendo analisado: sua inserção no  
123 substrato, tamanho (comprimento, largura e espessura), cor, consistência, características  
124 das superfícies do píleo e dos poros, dos tubos, do contexto e da margem do basidioma.  
125 A coloração do basidioma foi determinada por comparações a carta de cores de  
126 Kueppers (1989). Medidas morfológicas foram conduzidas com um paquímetro  
127 analógico.

128 Para a análise microscópica foram realizados cortes de diferentes partes dos  
129 basidiomas (píleo, contexto e tubos) com auxílio de lâmina de aço, sob um microscópio  
130 óptico binocular (Nova, modelo 107-T). Os cortes foram dispostos entre lâminas e  
131 lamínulas imersos em diferentes soluções aquosas: hidróxido de potássio 3%  
132 (hidratante), floxina, azul de metileno (corantes) e, reagente de Melzer para evidenciar  
133 as reações das paredes das microestruturas, que podem ser positiva ou negativa e, que  
134 variam de acordo de cada espécie: hialino (tom incolor, com parede celular visível),  
135 amiloide (tom azul a roxo/violeta) ou dextrinoide (tom dourado a avermelhado)  
136 (Teixeira, 1995; Ryvarde 2004). O sistema hifálico (monomítico, di-trimítico),  
137 estruturas reprodutivas (basídios e basidiósporos) e estruturas estéreis (cistídios,  
138 cistidíolos, setas, metas, entre outras), também foram analisadas e mensuradas.

139 Após analisadas, as características dos espécimes foram comparadas com a  
140 literatura especializada em fungos políporos para identificação ou confirmação da  
141 espécie: *e.g.* Reid (1965), Ryvar den & Johansen (1980), Furtado (1981), Nunez &  
142 Ryvar den (2001), Ryvar den (2004), Dai (2010), Gomes-Silva et al. (2014, 2015), Costa-  
143 Rezende et al. (2016), Palacio et al. (2017). A classificação das espécies seguiu o Index  
144 Fungorum (2018). Os fungos identificados foram depositados no Herbário HSTM da  
145 Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

146

### 147 **Análise de dados**

148 A riqueza de espécies esperada foi estimada por Jackknife 1 (Efron & Tibshirani  
149 1993, Santos 2004), utilizando o software R (R Core Team, 2012) com pacote  
150 BiodiversityR (Kindt & Coe, 2005), e a curva de acumulação de espécies foi realizada  
151 utilizando o pacote Vegan (Oksane et al., 2015). A frequência relativa das espécies ( $F$ )  
152 foi calculada por:  $F = n / N \times 100$ , onde  $n$  é o número de espécimes de uma espécie e  $N$   
153 é o número total de espécimes encontrados (Lindblad, 2000), sendo considerada as  
154 seguintes classes de frequência:  $0,5 < F \leq 1,5\%$  = rara;  $1,5 < F \leq 5\%$  = ocasional;  $5 < F \leq$   
155  $10\%$  = frequente;  $F > 10\%$  = abundante (Schnittler & Stephenson, 2000).

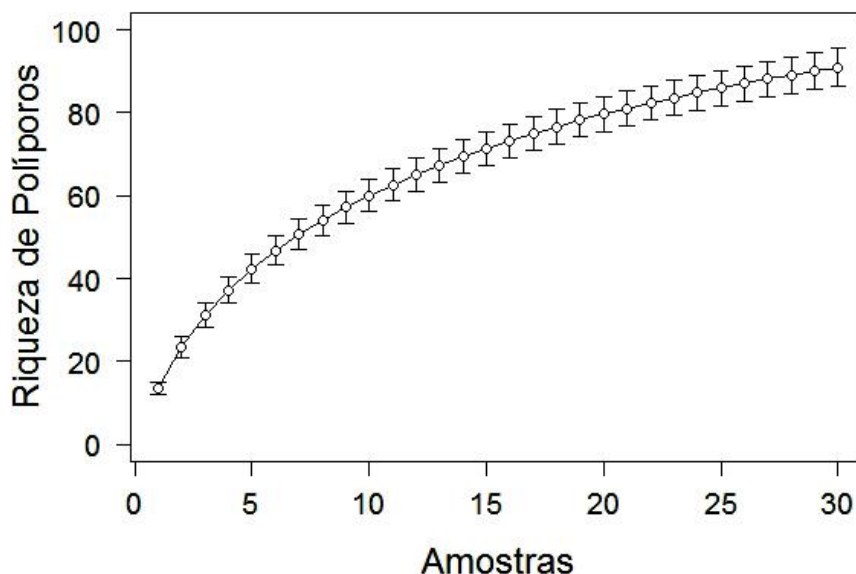
156

### 157 **Resultados**

158 Foram coletados e identificados 545 espécimes de fungos políporos  
159 correspondentes a sete famílias, 43 gêneros e 91 espécies (Tabela 1), das quais 16  
160 espécies são novos registros para o estado do Pará (Tabela 1 e 2). O número de registros  
161 para o estado, considerando a área de estudo tende a aumentar, visto que o estimador  
162 riqueza Jackknife 1 prevê a ocorrência de 118 espécies na área de estudo (24% a mais  
163 do que foi coletado) (Figura 2).

164 A família com o maior número de representantes foi *Polyporaceae* com 43  
165 espécies (Tabela 1), seguida de *Hymenochaetaceae* e *Ganodermataceae* com 23 e 15  
166 espécies, respectivamente. O gênero de maior representatividade foi *Amauroderma*  
167 Murril (*Ganodermataceae*), com 11 espécies, listadas na (Tabela 1).

168 A frequência relativa de cada espécie aponta 16 espécies (41%) como ocasionais  
169 e 71 espécies (40%) como raras. Sendo que destas, 30 espécies (31%) são representadas  
170 por único indivíduo. Quatro espécies (19%) foram classificadas como frequentes e,  
171 nenhuma espécie foi considerada abundante (Tabela 1). As quatro espécies mais  
172 frequentes foram: *Hexagonia hydroides* (Sw.) M. Fidalgo, com 34 espécimes, *Trametes*  
173 *elegans* (Spreng.) Fr. com 31 espécimes, *Rigidoporus lineatus* (Pers.) Ryvardeen com 30  
174 espécimes e *Hymenochaete damicornis* (Link) Lév. (28) espécimes. As quatro espécies, em  
175 conjunto, representam somente 23% dos espécimes coletados.



176

177 **Figura 2.** Curva de acumulação de espécies de fungos políporos em relação ao número  
178 de amostras baseadas na função Mao Tao com intervalo de confiança de 95%.

179

180 **Tabela 1.** Número de indivíduos (N) e classificação das espécies (FC) de fungos  
 181 políporos encontradas em um trecho de floresta Amazônica, as proximidades da UHE  
 182 Silvío Braga (Curuá-Una), no Oeste do Pará.

Ordem/Família/Espécie	N	FC	Voucher
<b>Hymenochaetales</b> Oberw.			
<b>Hymenochaetaceae</b> Donk			
<i>Coltricia barbata</i> Ryvarden & A.de Meijer	1	Rara	HSTM 12674
<i>Coltricia cinnamomea</i> (Jacq.) Murrill	4	Rara	HSTM 12675-12678
<i>Coltricia</i> cf. <i>focicola</i> (Berk. & Curt.) Murr.	2	Rara	HSTM 12679-12680
<i>Coltricia globispora</i> Gomes-Silva, Ryvarden & Gibertoni	1	Rara	HSTM 12681
<i>Cyclomyces tabacinus</i> (Mont.) Pat.	3	Rara	HSTM 12682-12684
<i>Fomitiporia</i> cf. <i>maxonii</i> Murrill	1	Rara	HSTM 12685
<i>Fomitiporia punctata</i> (P. Karst.) Murrill	8	Rara	HSTM 12757-12764
<i>Fulvifomes imbricatus</i> L.W. Zhou	1	Rara	HSTM 13133
<i>Fuscoporia callimorpha</i> (Lév.) Groposo, Log.-Leite & Góes-Neto	4	Rara	HSTM 12765-12768
<i>Fuscoporia gilva</i> (Schwein.) T. Wagner & M. Fisch.	20	Ocasional	HSTM 12617-12628
<i>Fuscoporia rhabarbarina</i> (Berk.) Groposo, Log.-Leite & Góes-Neto	4	Rara	HSTM 12769-12772
<i>Hymenochaete damicornis</i> (Link) Lév.	28	Frequente	HSTM 12773-12800
<i>Hymenochaete luteobadia</i> (Fr.) Höhn. & Litsch.	11	Ocasional	HSTM 12801-12811
<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév.	1	Rara	HSTM 12812
<i>Phellinus chryseus</i> (Lév.) Ryvarden	1	Rara	HSTM 12608
<i>Phellinus fastuosus</i> (Lév.) S. Ahmad	2	Rara	HSTM 12813-12814
<i>Phellinus robustus</i> (P.Karst.) Bourdot & Galzin	3	Rara	HSTM 12815-13043
<i>Phellinus undulatus</i> (Murrill) Ryvarden	1	Rara	HSTM 12817
<i>Phellinus wahlbergii</i> (Pe.) DA Reid	1	Rara	HSTM 12818
<i>Phellinus</i> sp.	1	Rara	HSTM 12629
<i>Phylloporia chrysites</i> (Berk.) Ryvarden	11	Ocasional	HSTM 12819-12829
<i>Phylloporia spathulata</i> (Hook.) Ryvarden	3	Rara	HSTM 12830-12832
<b>Polyporales</b> Gäum.			
<b>Fomitopsidaceae</b> Jülich			
<i>Fomitopsis roseoalba</i> A.M.S. Soares, Ryvarden & Gibertoni	6	Rara	HSTM 12599-12604
<b>Ganodermataceae</b> Donk			
<i>Amauroderma aurantiacum</i> (Berk.) Torrend	1	Rara	HSTM 12689
<i>Amauroderma calcigenum</i> (Berk.) Torrend	6	Rara	HSTM 12690-12695
<i>Amauroderma elegantissimum</i> Ryvarden & Iturriaga	1	Rara	HSTM 12696
<i>Amauroderma laccatostiptatum</i> Gomes-Silva, Ryvarden & Gibertoni	1	Rara	HSTM 12605

183 **Tabela 1.** Continuação.

<b>Ordem/Família/Espécie</b>	<b>N</b>	<b>FC</b>	<b>Voucher</b>
<i>Amauroderma omphalodes</i> (Berk.) Torrend	8	Rara	HSTM 12697-12704
<i>Amauroderma partitum</i> (Berk.) Wakef.	7	Rara	HSTM 12705-12711
<i>Amauroderma praetervisum</i> (Pat.) Torrend	16	Ocasional	HSTM 12712-12727
<i>Amauroderma rude</i> (Berk.) Torrend.	3	Rara	HSTM 12728-12730
<i>Amauroderma schomburgkii</i> (Mont. & Berk.) Torrend	12	Ocasional	HSTM 12731-12740
<i>Amauroderma sprucei</i> (Pat.) Torrend	9	Ocasional	HSTM 12741-12749
<i>Amauroderma subsessile</i> Gomes-Silva, Ryvarde & Gibertoni	1	Rara	HSTM 12606
<i>Ganoderma amazonense</i> Weir	1	Rara	HSTM 12750
<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat.	2	Rara	HSTM 12751-12752
<i>Ganoderma resinaceum</i> Boud.	5	Rara	HSTM 12668-12756
<i>Haddowia longipes</i> (Lév.) Steyaert	2	Rara	HSTM 12669-12670
<b>Meripilaceae Jülich</b>			
<i>Rigidoporus biokoensis</i> (Bres. ex Lloyd) Ryvarde	16	Ocasional	HSTM 12833-12848
<i>Rigidoporus lineatus</i> (Pers.) Ryvarde	30	Frequente	HSTM 12849-12878
<b>Meruliaceae Jülich</b>			
<i>Cymatoderma caperatum</i> (Berk. & Mont.) D.A. Reid	3	Rara	HSTM 12879-12881
<i>Flavodon flavus</i> (Klotzsch) Ryvarde	14	Ocasional	HSTM 10790-12368
<i>Podoscypha nitidula</i> (Berk.) Pat.	2	Rara	HSTM 12882-12883
<i>Podoscypha parvula</i> (Lloyd) D.A. Reid	2	Rara	HSTM 12630-12639
<i>Stereopsis hiscens</i> (Berk. & Ravenel) D.A. Reid	3	Rara	HSTM 12884-12886
<i>Stereopsis radicans</i> (Berk.) Reid	1	Rara	HSTM 12887
<b>Phanerochaetaceae Jülich</b>			
<i>Inflatostereum glabrum</i> (Lév.) D.A. Reid	1	Rara	HSTM 12640
<i>Mycorrhaphium adustulum</i> (Banker) Ryvarde	1	Rara	HSTM 12888
<b>Polyporaceae Corda</b>			
<i>Atroporus diabolicus</i> (Berk.) Ryvarde	12	Ocasional	HSTM 12641-12652
<i>Atroporus rufotratus</i> (Berk.) Palacio, Reck & Robledo	8	Rara	HSTM 12653-12659
<i>Datronia caperata</i> (Berk.) Ryvarde	14	Ocasional	HSTM 12889-12901
<i>Datronia mollis</i> (Sommerf.) Donk	1	Rara	HSTM 12902
<i>Dichomitus cavernulosus</i> (Berk.) Masuka & Ryvarde	3	Rara	HSTM 12903-12905
<i>Dichomitus setulosus</i> (Henn.) Masuka & Ryvarde	3	Rara	HSTM 12906-12908
<i>Earliella scabrosa</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarde	2	Rara	HSTM 12909-12910
<i>Favolus tenuiculus</i> P. Beauv.	3	Rara	HSTM 12660-12662
<i>Fomes fasciatus</i> (Sw.) Cooke	2	Rara	HSTM 12911-12912
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	1	Rara	HSTM 12663
<i>Fomitella supina</i> (Sw.) Murrill	1	Rara	HSTM 12913
<i>Hexagonia hydroides</i> (Sw.) M. Fidalgo	34	Frequente	HSTM 12914-12947
<i>Hexagonia variegata</i> Berk.	17	Ocasional	HSTM 12948-12964

184 **Tabela 1.** Continuação.

<b>Ordem/Família/Espécie</b>	<b>N</b>	<b>FC</b>	<b>Voucher</b>
<i>Lentinus crinitus</i> (L.) Fr.	10	Ocasional	HSTM 12686-12971
<i>Lentinus velutinus</i> Fr.	7	Rara	HSTM 12972-12978
<i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr.	19	Ocasional	HSTM 12979-12997
<i>Lopharia cinerascens</i> (Schwein.) G.Cunn.	1	Rara	HSTM 12998
<i>Microporellus dealbatus</i> (Berk. & M.A. Curtis) Murrill	8	Rara	HSTM 12999-13006
<i>Microporellus iguazuensis</i> Rajchenb	2	Rara	HSTM 13007-13008
<i>Microporellus obovatus</i> (Jungh.) Ryvarden	7	Rara	HSTM 13009-13015
<i>Mycobonia flava</i> (Sw.:Fr.) Pat.	4	Rara	HSTM 13016-13019
<i>Neodictyopus atlanticae</i> (Mont.) Palacio, Robledo & Drechsler-Santos	2	Rara	HSTM 12664-12665
<i>Neodictyopus gugiottae</i> Palacio, Grassi & Robledo	1	Rara	HSTM 12666
<i>Nigrofomes melanoporus</i> (Mont.) Murrill	1	Rara	HSTM 13020
<i>Panus neostrigosus</i> Drechsler-Santos & Wartchow	1	Rara	HSTM 13021
<i>Perenniporia medulla-panis</i> (Jacq.) Donk	14	Ocasional	HSTM 13022-13035
<i>Perenniporia ochroleuca</i> (Berk.) Ryvarden	4	Rara	HSTM 13036-13039
<i>Perenniporia stipitata</i> Ryvarden	4	Rara	HSTM 13040-13042
<i>Polyporus alveolaris</i> (DC.) Bondartsev & Singer	2	Rara	HSTM 13044-13045
<i>Polyporus grammacephalus</i> Berk.	2	Rara	HSTM 13046-13047
<i>Polyporus guianensis</i> Mont.	11	Ocasional	HSTM 13048-13058
<i>Polyporus leprieurii</i> Mont.	3	Rara	HSTM 13059-13051
<i>Polyporus udus</i> Jungh.	4	Rara	HSTM 13062-13065
<i>Polyporus varius</i> Fr.	3	Rara	HSTM 13066-13068
<i>Porogramme albocincta</i> (Cooke & Masee) TB Gibertoni	3	Rara	HSTM 12671-12673
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill	7	Rara	HSTM 13069-13075
<i>Trametes elegans</i> (Spreng.) Fr.	31	Frequente	HSTM 13076-13106
<i>Trametes leonina</i> (Klotzsch) Imazeki	1	Rara	HSTM 12667
<i>Trametes modesta</i> (Kunze ex Fr.) Ryvarden	18	Ocasional	HSTM 13107-13124
<i>Trametes pubescens</i> (Schumach.) Pilát	1	Rara	HSTM 13125
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	4	Rara	HSTM 13126-13129
<i>Trichaptum byssogenum</i> (Jungh.) Ryvarden	2	Rara	HSTM 13130-13131
<i>Trichaptum perrottetii</i> (Lév.) Ryvarden	1	Rara	HSTM 13132

186 As 16 novas ocorrências de fungos políporos para o estado do Pará são  
 187 apresentadas na Tabela 2. Destes registros *Fulvifomes imbricatus* é novo para a  
 188 América. São três espécies de Hymenochaetales e 13 de Polyporales. Destas, 13  
 189 espécies ocorrem no domínio da Amazônia brasileira (Tabela 2).

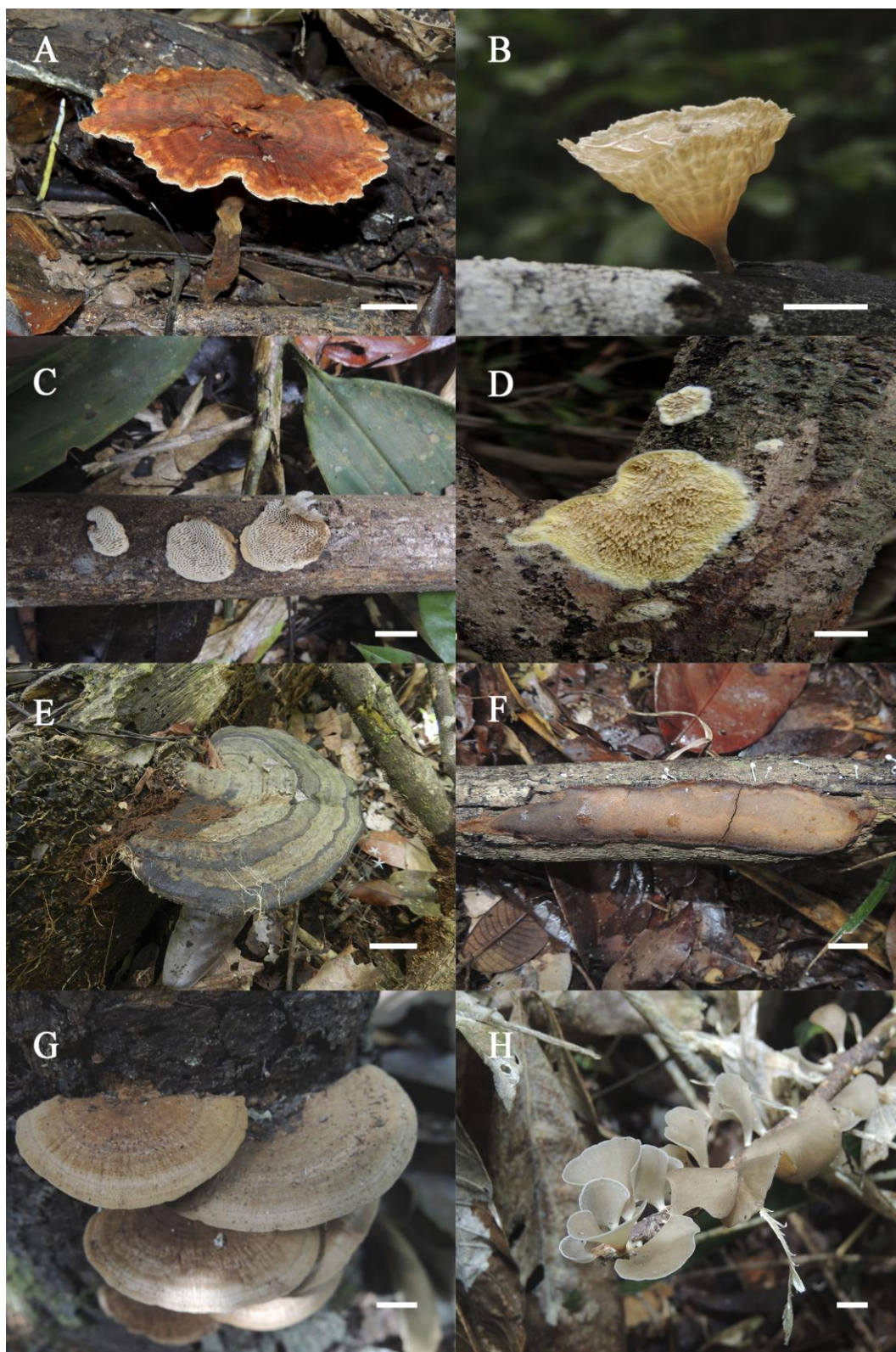
190

191 **Tabela 2.** Distribuição das espécies (novos registros) de políporos no Brasil para o  
 192 estado do Pará e América. Estados: AC= Acre, AM = Amazonas, AP = Amapá, BA =  
 193 Bahia, CE = Ceará, GO = Goiás, MA = Maranhão, MS = Mato Grosso do Sul, MT =  
 194 Mato Grosso, PE = Pernambuco, PI = Piauí, PR = Paraná, RJ = Rio de Janeiro, RN =  
 195 Rio Grande do Norte, RO = Rondônia, RR = Roraima, RS= Rio Grande do Sul, SC =  
 196 Santa Catarina, SE = Sergipe, SP = São Paulo, TO = Tocantins.

<b>Espécies</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Figura</b>
<i>Amauroderma aurantiacum</i>	GO, RO, SP	3A
<i>Cymatoderma caperatum</i>	AM, BA, PR, RO, RS, SC, SP	3B
<i>Datronia mollis</i>	AC, PR, RS, SC, SP	3C
<i>Flavodon flavus</i>	AM, BA, CE, MA, PE, PI, TO	3D
<i>Fomes fomentarius</i>	AM, MG, PE, RJ, SC	3E
<i>Fomitiporia</i> cf. <i>Maxonii</i>	AM, PE, RO, RS, SC, SP	3F
<i>Fuscoporia callimorpha</i>	AP, BA, MT, PE, PR, RJ, RO, SC, SE	3G
<i>Inflatostereum glabrum</i>	AM, RR	3H
<i>Lenzites betulina</i>	AP, PR, RS, SC, SP	4A
<i>Neodictyopus atlanticae</i>	PR, SC	4B
<i>Neodictyopus gugiottae</i>	SC	4C
<i>Perenniporia ochroleuca</i>	AM, MS, PE, RS, SC, SP	4D
<i>Phellinus chryseus</i>	PE, RO, SC	4E
<i>Polyporus alveolaris</i>	RN, RR, RS	4F
<i>Stereopsis hiscens</i>	AM, PE, PR, RJ, RS, SP	4G
<i>Fulvifomes imbricatus</i>	Tailândia	5A-C

197

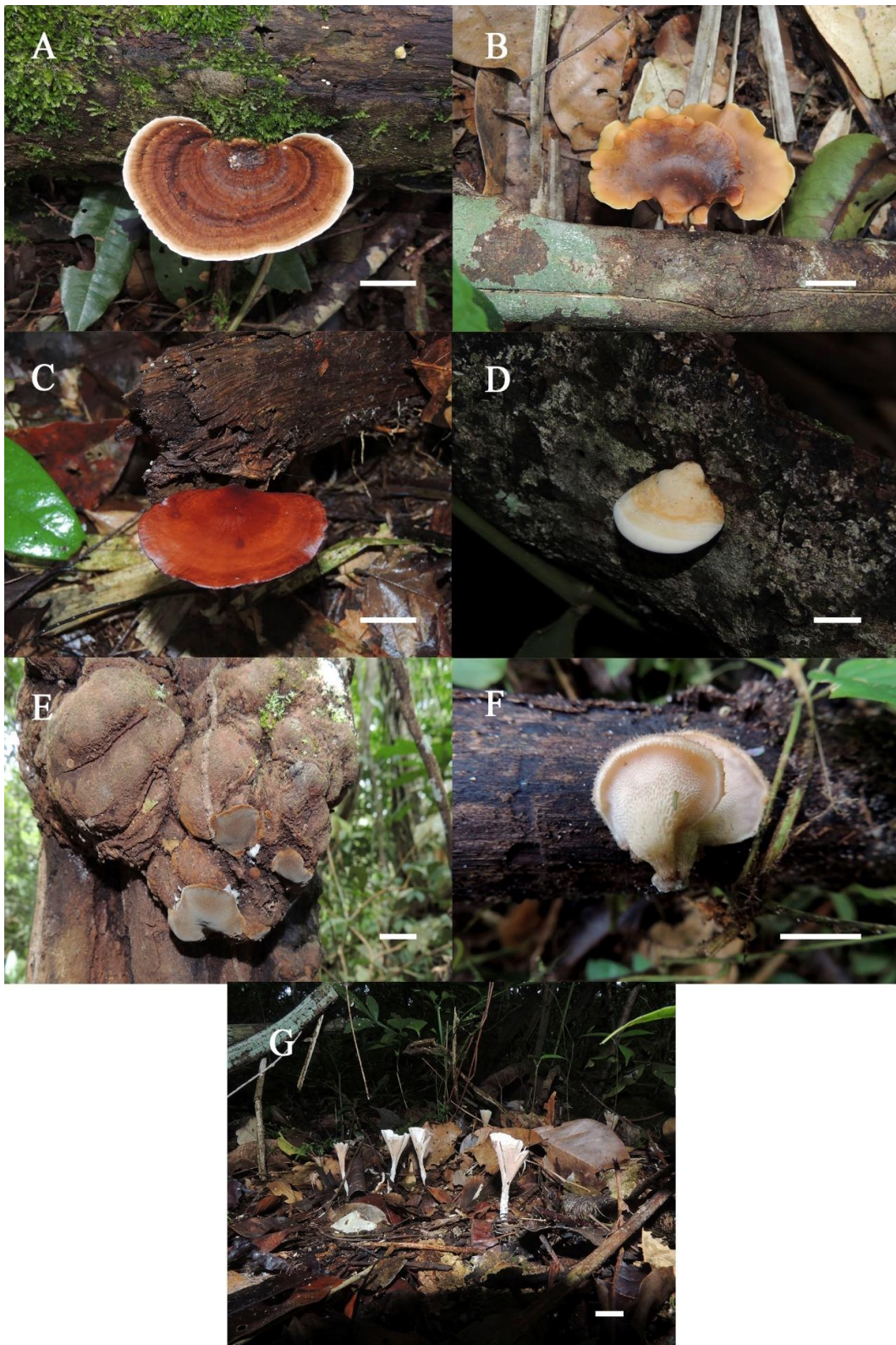




198

199 **Figura 3.** Basidiomas dos fungos políporos de primeiro registro para o Estado do Pará.200 A) *Amauroderma aurantiacum*, B) *Cymatoderma caperatum*, C) *Datronia mollis*, D)201 *Flavodon flavus*, E) *Fomes fomentarius*, F) *Fomitiporia* cf. *maxonii*, G) *Fuscoporia*202 *callimorpha*, H) *Inflatostereum glabrum*. Escala = 1 cm.

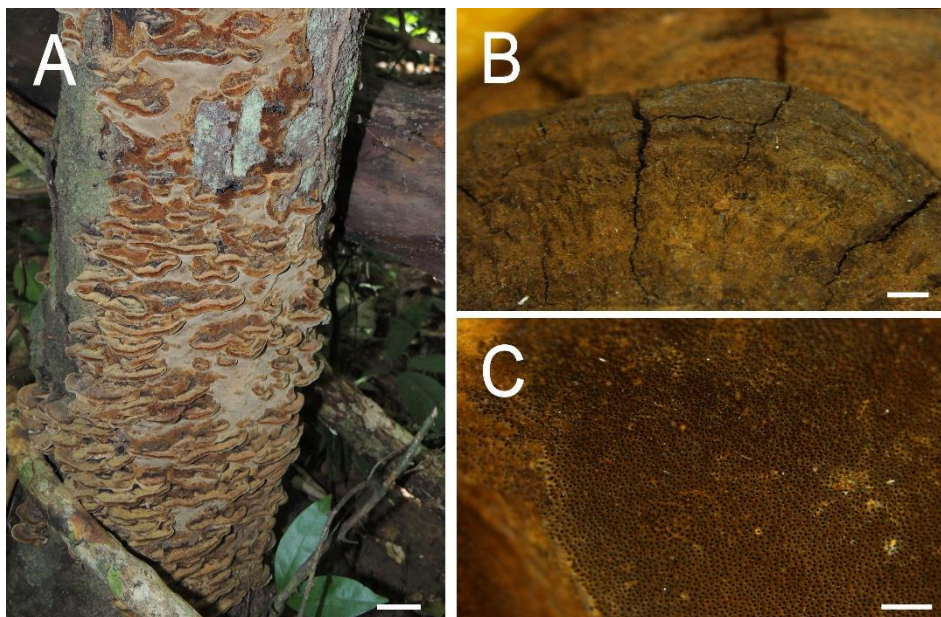




203

204 **Figura 4.** Basidioma dos fungos políporos de primeiro registro para o Estado do Pará.205 A) *Lenzites betulina*, B) *Neodictyopus atlanticae*, C) *N. guggliottae*, D) *Perenniporia*206 *ochroleuca*, F) *Phellinus chryseus*, G) *Polyporus alveolaris*, H) *Stereopsis hiscens*.

207 Escala = 1 cm.



208

209 **Figura 5.** *Fulvifomes imbricatus*. A) Basidioma imbricado em tronco morto, B)  
 210 Superfície abhymenial, C) Superfície himenial poróide. Escalas: A) 5 cm, B-C) 1 mm.

211

## 212 **Discussão**

213        Á área de estudo que abrange fragmento de floresta, nas proximidades da Usina  
 214 Hidrelétrica Silvio Braga, em Santarém, PA, demonstra um grande potencial para  
 215 ocorrência de poliporos, considerando que 91 espécies foram registrados, destas 16  
 216 espécies são novos registros para o estado do Pará, número que que pode ainda ser  
 217 ampliado para 118 espécies. Vale ressaltar que para áreas com maior esforço de  
 218 amostragem como a Flona de Caxiuanã, foram relatadas 87 espécies de poliporos por  
 219 Sotão et al. (2009), em Gibertoni et al., (2013) com 96 e 74 espécies de poliporos por  
 220 Medeiros et al., (2015). Essas observações da riqueza de poliporos são importantes pela  
 221 ameaça humana que existe na área de estudo, como o desmatamento crescente para  
 222 agricultura (Domingues et al., 2014; Villela & Bueno, 2017), e passagens de rede de  
 223 transmissão elétrica que partem da UHE Silvio Braga e abertura de estradas.

224 A maior riqueza de *Polyporaceae*, *Hymenochaetaceae* e *Ganodermataceae* era  
225 esperada por serem as famílias mais diversas de políporos (Núñez & Ryvarden 2001;  
226 Ryvarden, 2004, Bernicchia 2005). Sendo que esta composição de espécies também foi  
227 relatada em Gibertoni (2008), Sotão et al. (2009), Gibertoni et al. (2013) e Medeiros et  
228 al. (2015) para Flona de Caxiuanã, Pará; por Soares et al. (2014) para Flona do Amapá e  
229 Xavier et al. (2016) na Serra do Navio, no Pará.

230 Em áreas tropicais, os fungos políporos podem ser considerados um grupo  
231 diverso, sendo que a maior parte das espécies é rara ou ocasional (e.g. Nuñez, 1996;  
232 Lindblad, 2001; Gibertoni et al., 2008; Yamashita et al., 2009; Soares et al., 2014;  
233 Medeiros et al., 2015). A reduzida abundância das espécies de fungos políporos pode  
234 representar ameaça a estas, com risco de perda da maioria das espécies frente o avanço  
235 de atividades humanas, implicando na necessidade de conservação da diversidade  
236 fúngica local (Raphael et al., 2007, Molina et al., 2011). E ainda, que a riqueza e  
237 frequência relativa de políporos pode ser utilizada como um indicador da qualidade  
238 ambiental.

239 Onze espécies de *Amauroderma* encontradas na área de estudo são descritas para  
240 o domínio amazônico (Gomes-Silva et al., 2015), sendo o primeiro relato de *A.*  
241 *aurantiacum* para o estado do Pará. *Inflatostereum glabrum*, *Cymatoderma caperatum*,  
242 e *Stereopsis hiscens* também têm ocorrências no domínio amazônico (Reid, 1965), mas  
243 sem registro para o Pará. *Neodictyopus atlanticae* e *N. gugiottae* fazem parte de um  
244 conjunto de espécies crípticas de *Polyporus dictyopus* Mont. com distribuição na Mata  
245 Atlântica (Palacio et al., 2017), ampliando assim sua distribuição para a Amazônia.  
246 *Fomitiporia* cf. *maxonii*, *Fuscoporia callimorpha* e *Phellinus chryseus* são as únicas  
247 espécies de novos registros de Hymenochaetales para o estado do Pará, já tendo sido



248 registrada nos domínios da Mata Atlântica (Groposo et al., 2007; Baltazar & Gibertoni,  
249 2009; Gomes-Silva & Gibertoni, 2009; Westphalen & Silveira, 2013).

250 *Datronia mollis*, *Flavodon flavus*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*,  
251 *Lenzites betulina*, *Perenniporia ochroleuca*, *Polyporus alveolaris* são espécies com  
252 ampla ocorrência em estados que contemplam o bioma da Mata Atlântica e Caatinga  
253 (Baltazar & Gibertoni, 2009; Drechsler-Santos et al., 2009), das quais as cinco  
254 primeiras espécies ocorrem na Amazônia brasileira (Gomes-Silva & Gibertoni, 2009).

255 *Fulvifomes imbricatus* diferencia-se por seu basidioma imbricado e contexto  
256 duplo com uma cutícula preta, poros de 7 – 9 por mm e basidiósporos amarelos,  
257 elipsoides 3,2 – 4,5 µm. A espécie examinada se assemelha macroscopicamente com *F.*  
258 *johnsonianus* (murrill) Y.C. Dai e *F. collinus* (Y.C. Dai & Nimeda) (Dai, 2010).  
259 Distinguem de *F. collinus* por apresentar uma projeção do substrato de 10 a 15 cm  
260 enquanto que *F. collinus* apresenta uma projeção de no máximo 5 cm, além disso tem  
261 de 5 – 6 poros na superfície himenial, enquanto que em *F. imbricatus* essa variação é de  
262 até 9 poros/mm, como também *F. collinus* não apresenta contexto duplo.

263 O presente estudo representa um incremento ao conhecimento dos fungos  
264 poliporos no estado do Pará, com contribuição para futuros estudos e possíveis  
265 elaborações de plano de manejo, fato importante diante da exploração sustentável das  
266 áreas de floresta tropical.

267

## 268 **Agradecimentos**

269 Os autores agradecem ao Genivaldo Alves, Maria Aparecida da Silva e Rafaela  
270 Saraiva que gentilmente identificou algumas espécies de Hymenochaetales, a  
271 Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) pela infraestrutura oferecida para a  
272 realização deste trabalho, ao ICMBio pela licença, e a Eletrobrás de Santarém pelo

273 apoio durante as coletas na área de estudo. O primeiro autor agradece ao Programa de  
274 Pós-graduação em Biodiversidade e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de  
275 Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado.

276

## 277 **Referências**

278 Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., & Blackwell, M. (1996). *Introductory mycology*. New  
279 York.

280 Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., de Moraes, G., Leonardo, J., & Sparovek,  
281 G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische*  
282 *Zeitschrift*, 22, 711-728.

283 Baltazar, J. M., & Gibertoni, T. B. (2009). A checklist of the aphylloroid fungi  
284 (Basidiomycota) recorded from the Brazilian Atlantic Forest. *Mycotaxon*, 109, 439-  
285 442.

286 Bernicchia, A. (2005): *Polyporaceae sl.* Candusso.

287 Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., Van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski,  
288 I., & Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services.  
289 *Global environmental change*, 26, 152-158.

290 Costa-Rezende, D. H., Gugliotta, A. M., Goes-Neto, A., Reck, M. A., Robledo, G. L., &  
291 Drechsler-Santos, E. R. (2016): *Amauroderma calcitum* sp. nov. and notes on  
292 taxonomy and distribution of *Amauroderma* species (*Ganodermataceae*).  
293 *Phytotaxa*, 244, 101-124.

294 Dai Y. (2010). *Hymenochaetaceae* in China. *Fungal Diversity*, 45, 131–343.

- 295 Domingues, M. S. D., Bermann, C. & Sidneide Manfredini, S. (2014). A produção de  
296 soja no Brasil e sua relação com o desmatamento na Amazônia. *Revista Presença*  
297 *Geográfica*, 1, 32-47.
- 298 Drechsler-Santos, E. R., Gibertoni, T. B., Góes-Neto, A., & Cavalcanti, M. A. Q.  
299 (2009). A re-evaluation of the lignocellulolytic Agaricomycetes from the Brazilian  
300 semi-arid region. *Mycotaxon*, 108, 242.
- 301 Efron, B., & Tibshirani, R. (1993). *An Introduction to the Bootstrap*. Chapman and  
302 Hall, New York, London.
- 303 Fearnside, P. M. (2005). Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e  
304 conseqüências. *Megadiversidade*, 1, 113-123.
- 305 Ferreira, L. V., Venticinque, E., & Almeida, S. (2005). O desmatamento na Amazônia e  
306 a importância das áreas protegidas. *Estudos avançados*, 19, 157–166. Citar ref.  
307 atuais
- 308 Fidalgo, O., & Bonini, V. L. R. (1989). *Técnicas de coleta, preservação e herborização*  
309 *de material botânico*. Secretaria do Meio Ambiente.
- 310 Flora do Brasil (2018). Lista das espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de  
311 Janeiro. Available in <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>.
- 312 Furtado, J. S. (1981). *Taxonomy of Amauroderma (Basidiomycetes, Polyporaceae)*.  
313 *Memoirs of the New York Botanical Garden*. Bronx, Nova York, 34. 109p.

- 314 Gibertoni, T. B. (2008). Polyporoid fungi (Agaricomycetes, Basidiomycota) in the  
315 Estação Científica Ferreira Penna (State of Pará, Brazilian Amazonia): diversity  
316 and ecological aspects. *Scientifica Acta*, 2, 70-74.
- 317 Gibertoni, T. B., Ryvarde, L., Bernicchia, A., & Savino, E. (2013). Poroid fungi  
318 (Agaricomycetes, Basidiomycota) in the National Caxiuanã Forest. In Lisboa, P. L.  
319 B. (Eds.), *Caxiuanã: paraíso ainda preservado* (pp. 397-410). Museu Paraense  
320 Emílio Goeldi, Belém.
- 321 Gibertoni, T., Baptista Ryvarde, L., & Queiroz Cavalcanti, M. (2006). Steroid Fungi  
322 (Basidiomycota) of the atlantic rain forest in Northeast Brasil. *Nova Hedwigia*, 105-  
323 113.
- 324 Gomes-Silva, A. C., & Gibertoni, T. B. (2009). Checklist of the aphylloraceous  
325 fungi (Agaricomycetes) of the Brazilian Amazonia. *Mycotaxon*, 108, 319-322.
- 326 Gomes-Silva, A. C., Lima-Júnior, N., Malosso, E., Ryvarde, L., & Gibertoni, T.  
327 (2015). Delimitation of taxa in *Amauroderma* (*Ganodermataceae*, Polyporales)  
328 based in morphology and molecular phylogeny of Brazilian specimens. *Phytotaxa*,  
329 227, 201-228.
- 330 Gomes-Silva, A. C., Medeiros, P. S., Soares, A. M. S., Sotão, H. M. P., Ryvarde, L., &  
331 Gibertoni, T. B. (2014). Two new species of *Rigidoporus* (Agaricomycetes) from  
332 Brazil and new records from the Brazilian Amazonia. *Phytotaxa*, 156, 191-200.
- 333 Groposo, C., Loguercio-Leite, C., & Góes-Neto, A. (2007). *Fuscoporia* (basidiomycota,  
334 Hymenochaetales) in Southern brazil. *Mycotaxon*, 101, 55-63.

- 335 Hawksworth, D. L., & Lücking R. (2017). Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8  
336 Million Species. *Microbiology Spectrum*, 5, 1-17.
- 337 Hibbett, D., & Binder M. (2002). Evolution of complex fruiting-body morphologies in  
338 Homobasidiomycetes. Proceedings of the Royal Society of London B. *Biological*  
339 *Sciences*, 296, 1963-1969.
- 340 Index Fungorum, (2018). ISF Search Index Fungorum. – Available in  
341 <http://www.indexfungorum.org>. Accessed: 08 Janeiro 2019.
- 342 Jati, D. A., & Silva J. T. (2017). Estudos geo-hidrológicos da bacia do rio Curuá-Una,  
343 Santarém, Pará: Aplicação do modelo hidrológico de grandes bacias (MGB-IPH).  
344 *Revista Brasileira de Geografia Física*, 10, 1296-1311.
- 345 Kindt, R., & Coe, R. (2005). *Tree diversity analysis. A manual and software for*  
346 *common statistical methods for ecological and biodiversity studies*. World  
347 Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi.
- 348 Kueppers, H. (1982). *Color Atlas: A Practical Guide for Color Mixing*. Barrons  
349 Educational Series Incorporated.
- 350 Lindblad, I. (2000). Host specificity of some wood-inhabiting fungi in a tropical forest.  
351 *Mycologia*, 92, 399-405.
- 352 Lindblad, I. (2001). Diversity of poroid and some corticoid wood-inhabiting fungi along  
353 the rainfall gradient in tropical forests, Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*, 17,  
354 353-369.



- 355 Maia, L. C., Carvalho-Junior, A. A. D., Cavalcanti, L. D. H., Gugliotta, A. D. M.,  
356 Drechsler-Santos, E. R., et al. (2015). Diversity of Brazilian fungi. *Rodriguésia*, 66,  
357 1033-1045.
- 358 Medeiros, P. S., Cattanio, J. H., & Sotão, H. M. P. (2015). Richness and relation of  
359 ligninolytic poroid fungi (Agaricomycetes) with the substrate in the Brazilian  
360 Amazon forest. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi*, 10, 423-436.
- 361 Medeiros, P. S., Sotão, H. M. P., Gibertoni, T. B., & Cattanio, J. H. (2013). Fungos  
362 poróides (Agaricomycetes) no sítio do Programa de Biodiversidade da Amazônia  
363 (PPBio) Em Caxiuanã. In: Lisboa, P. L. B. (Eds.), *Caxiuanã: paraíso ainda*  
364 *preservado*. (pp. 375-385). Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- 365 Molina, R., Horton, T. R., Trappe, J. M., & Marcot, B. G. (2011). Addressing  
366 uncertainty: how to conserve and manage rare or little-known fungi. *Fungal*  
367 *Ecology*, 4, 134-146.
- 368 Núñez, M., & Ryvarden, L. (2001). East asian Polypores. Vol. 2: *Polyporaceae s. lato*.  
369 Synopsis Fungorum 14. Oslo: *Fungiflora*, 169-522.
- 370 Nuñez, M. (1996). Fructification of *Polyporaceae s.l.* (Basidiomycotina) along a gradient  
371 of altitude and humidity in the Guanacaste Conservation Area (Costa Rica). *Journal*  
372 *of Tropical Ecology*, 12, 893-898.
- 373 Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'hara, R. B.,  
374 Simpson, G. L., Solymos, P., Henry, M., Stevens, H., & Wagner H. (2015). *Vegan:*  
375 *Community Ecology Package*. R package version 2.3-0.

- 376 Palacio, M., Robledo, G. L., Reck, M. A., Grassi, E., Góes-Neto, A., & Drechsler-  
377 Santos, E. R. (2017). Decrypting the *Polyporus dictyopus* complex: Recovery of  
378 *Atroporus* Ryvarden and segregation of *Neodictyopus* gen. nov. (Polyporales,  
379 Basidiomycota). *PloS one*, 12.
- 380 R, Core Team. (2012). *R: A language and environment for statistical computing*. R  
381 Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- 382 Raphael, M. G., Molina, R., & Molina, N. (2007). *Conservation of Rare or Little-*  
383 *Known Species-Biological*.
- 384 Reid, D. A. (1965). *A monograph of the stipitate stereoid fungi*. Beihefte zur. Nova  
385 Hedwigia 18: 388 p.
- 386 Ryvarden, L. (2004). *Neotropical polypores: Part 1: Introduction, Ganodermataceae &*  
387 *Hymenochaetaceae*. Fungiflora.
- 388 Ryvarden, L., & Johansen, I. (1980). *A preliminary polypore flora of East Africa*. A  
389 preliminary Polypore flora of East Africa.
- 390 Santos, A. J. (2004): Estimativas de riqueza em espécies in Cullen, J. R., Rudran, R., &  
391 Pádua, C. V. (Eds.), *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da*  
392 *vida silvestre* (pp. 19-40), Editora da UFPR.
- 393 Schnittler, M. & Stephenson, S. L. (2000). Myxomycete biodiversity in four different  
394 forest types in Costa Rica. *Mycologia*, 92, 626-637.
- 395 Soares, A. M. S., Sotão, H. M. P., Medeiros, P. S., & Gibertoni, T. (2014). Riqueza de  
396 fungos poliporóides (Agaricomycetes, Basidiomycota) em uma floresta ombrófila

- 397 densa no Amapá, Amazônia brasileira. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao*,  
398 35, 5-18.
- 399 Sotão, H. M. P., Campos, E. L., Gugliotta, A. M., & Costa, S. P. S. E. C. (2003):  
400 Fungos macroscópicos: Basidiomycetes. In: Fernandes, M. E. B. (Eds.), *Os*  
401 *manguezais da costa norte brasileira* (p 375–85). Fundação Rio Bacanga.
- 402 Sotão, H. M. P., Gibertoni, T. B., Maziero, R., Baseia, I., Medeiros, O. S., Martins-  
403 Júnior, A & Capelari, M. (2009). Fungos macroscópicos da Floresta Nacional de  
404 Caxiuanã, Pará, Brasil: Basidiomycota (Agaricomycetes). In: Lisboa, P. L. B  
405 (Eds.), *Caxiuanã: Desafios para conservação de uma Floresta Nacional na*  
406 *Amazônia* (pp. 383-396). Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- 407 Sotão, H. M. P., Hennen, J. F., Gugliotta, A. M., Melo O. A. & Campos, E. L. (1997).  
408 Os fungos - Basidiomycotina. In: Lisboa, P. L. B. (Eds.): *Caxiuanã: 1. ed.* (pp. 213-  
409 219). Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- 410 Teixeira, A. R. (1995). *Método para estudo das hifas do basidiocarpo de fungos*  
411 *poliporáceos*.
- 412 Veloso, H. P., Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. (1991). Classificação da  
413 vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de  
414 recursos naturais e estudos ambientais, Rio de Janeiro. 124p.
- 415 Villela, R., & Bueno, R. S. (2017). A expansão do desmatamento no estado do Pará:  
416 População, dinâmicas territoriais e escalas de análise. *Anais*, 1-15.
- 417 Westphalen, M. C., & Silveira, R. M. B. D. (2013). Resupinate polypores from mixed  
418 ombrophilous forests in southern Brazil. *Mycotaxon*, 122, 111-122.

- 419 Xavier, W. K. S., Sotão, H. M. P., Soares, A. M. S., Gibertoni, T. B., Rodrigues, F. J. &  
420 Ryvardeen, L. (2018). Richness of poroid Agaricomycetes from Serra do Navio,  
421 eastern Amazonia, Brazil, with a new record of *Oxyporus lacera* for Brazil. *Boletim*  
422 *Museu Paraense*, 13, 303-315.
- 423 Yamashita, S., Hattori, T., Ohkubo T. & Nakashizuka, T. (2009). Spatial distribution of  
424 the basidiocarps of aphyllorphoraceous fungi in a tropical rainforest on Borneo  
425 Island, Malaysia. *Mycological Research*, 113, 1200-1207.
- 426

## CAPÍTULO II

### **ASPECTOS ECOLÓGICOS DE FUNGOS PORÓIDES (Agaricomycetes) EM FLORESTA AMAZÔNICA**

Douglas M. Couceiro<sup>1</sup>

Sheyla R. M. Couceiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Invertebrados Aquáticos - LETIA, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas - ICTA, Universidade Federal do Oeste do Para - UFOPA. Av. Mendonça Furtado, 2.946 - Fátima, 68040470 - Santarém, Pará, Brasil.

\*Autor correspondência: E-mail: douglasmcouceiro@gmail.com

<sup>2</sup>Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Invertebrados Aquáticos - LETIA, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas - ICTA, Universidade Federal do Oeste do Para - UFOPA. Av. Mendonça Furtado, 2.946, CEP 68040470, Santarém, Pará, Brasil.

## **Resumo**

Estudar a ecologia da assembleia de fungos de florestas tropicais é importante para entendimento de sua biodiversidade, bem como para compreender os papéis regulatórios que os fungos desempenham nas florestas. Diante da escassez de estudos sobre a ecologia e a distribuição de fungos poróides na Amazônia foram realizadas quatro excursões de campo em uma área de fragmento florestal próximo a UHE de Silvio Braga, no Oeste paraense, Brasil, entre janeiro a outubro de 2018, com o objetivo de descrever os aspectos ecológicos da assembleia de fungos poróides e sua relação com a madeira. Ao todo, registramos 91 espécies de fungos. A composição, riqueza e abundância de poróide são significativamente diferentes entre períodos amostrais, especialmente associadas ao período chuvoso. As espécies ocorrem em estágios de decomposição rígida e intermediária de troncos. A abundância e riqueza são maiores em troncos mortos e de menores diâmetros. Dentre as variáveis abióticas avaliadas, a umidade do ar é a única que está relacionada com a abundância ou com a riqueza de poróides, enquanto a temperatura, umidade do ar e a pluviosidade influenciam na composição de fungos poróides. Ainda assim, o padrão de distribuição da assembleia de fungos poróide foi aleatório e, a riqueza de espécies não foi influenciada por nenhuma das variáveis geográficas consideradas. Estes resultados corroboram em parte com estudos anteriores de fungos poróides em áreas tropicais, incluindo a Amazônia.

**Palavras-chave:** Amazônia, Assembleia de fungos, Hymenochaetales, Polyporales, Distribuição espacial.

## **Abstract**

Studying the ecology of the fungi assembly in tropical forests is important for understanding its biodiversity as well as for understanding the regulatory roles that fungi play in the forests. Aware of with the scarcity of studies on the ecology and distribution of the poroid fungi in Amazonia, four field trips were carried out in an area of forest fragment near Silvio Braga HPP, in the West of Pará state, between January and October 2018, with the objective of describing the ecological aspects of the assembly of poroid fungi and its relationship with wood. In all, surveyed 91 species of fungi. The composition, richness and abundance of poroids fungi were significantly different between sample seasons periods, especially associated to the rainy season. The species were most observed in stages of rigid and intermediate decomposition of logs.

The abundance and richness were greater in dead logs and smaller diameters. The air humidity was the only abiotic variable related to the abundance or richness of periods, while temperature, air humidity and rainfall were related to the composition of pores in the studied area. Nevertheless, the distribution pattern of the fungi poroid assembly was random and the species richness was not influenced by any of the geographic variables considered. These results corroborate in part with previous studies of poroid fungi in tropical areas, including the Amazon.

**Keywords:** Amazonia, fungi assembly, Hymenochaetales, Polyporales, spatital distribution.

## **INTRODUÇÃO**

Os poróides (ordens Hymenochaetales Oberw. e Polyporales Gäum) são fungos comumente conhecidos como “orelha-de-pau” ou “poliporos”. Suas espécies são de grande importância ecológica por atuarem na decomposição de troncos mortos, facilitando a ciclagem de nutrientes (Deacon 2006), além de promoverem o controle populacional de algumas espécies vegetais por meio das relações patológicas e mutualísticas que estabelecem (Alexopoulos et al. 1996).

De modo geral, a ocorrência e diversidade de fungos poróides está diretamente relacionada à pluviosidade, temperatura, iluminosidade e umidade relativa no ar (Hawksworth and Müller 2005; Hawkes et al. 2011). As características físico-químicas do substrato, como dimensões, estágio de decomposição e composição química, também são fatores limitantes para esses fungos (Boddy et al. 2008), assim como a estrutura do habitat (distúrbios ambientais, estágios sucessionais de florestas e idade dos fragmentos) e a vegetação (relações de preferência, composição florística etc.) (Yamashita et al. 2008; Gates et al. 2011; Blaser et al. 2013).

Estudos ecológicos que tratam dos padrões de distribuição e de fatores que controlem ou limitem a diversidade de fungos poróides ainda são escassos em florestas tropicais (e.g. Lindblad 2000, 2001; Gilbert and Sousa 2002; Gilbert et al. 2002, 2008; Yamashita et al. 2008). No Brasil, os estudos mais expressivos foram realizados por Gibertoni et al. (2007), Drechsler-Santos et al. (2010) e Komonen et al. (2018), em fragmentos florestais da Mata Atlântica e por Gibertoni et al. (2007), Medeiros et al. (2015) e Gibertoni et al. (2016), no bioma amazônico.

Em geral, a diversidade e a quantidade de recursos de madeira em florestas tropicais promovem um maior número de habitat para as espécies de fungos, o que proporciona uma alta riqueza destes organismos. No entanto, a relação de fungos poróides com os substratos em florestas tropicais ainda não foi totalmente esclarecida (Gilbert et al. 2008). A especificidade de fungos poróides por espécies de substrato vegetal varia bastante, de generalista a altamente específica (Lindblad 2000; Gibertoni et al. 2007) e, com isso os padrões de distribuição destes fungos refletem a distribuição das espécies florestais a que estão associadas (Yamashita et al. 2008).

O avanço do desmatamento e a fragmentação dos habitats são os principais distúrbios ambientais que afetam a biodiversidade e os processos ecológicos dos quais os fungos participam (Pentillä et al. 2006; Yamashita et al. 2008). Essa constatação é preocupante em termos de floresta amazônica, uma das florestas mais ricas em biodiversidade do mundo, sob crescente ameaça devido a exploração de madeira e desmatamento para práticas agrícolas, pecuárias e mineração (Capobianco et al. 2001, Ritter et al. 2017). Sendo sensíveis aos impactos antrópicos, algumas espécies de fungos podem desaparecer mesmo antes de serem conhecidas para ciências e com elas, o potencial em aplicações biotecnológicas (Maciel et al. 2010), especialmente de fungos poróides produtores de enzimas degradadoras de celulose e lignina (Lomascolo et al. 2011; Bekai et al. 2012).

Assim, os objetivos deste estudo foram: i - relacionar a riqueza, abundância e a composição de fungos poróides com variáveis abióticas; ii - comparar a riqueza e abundância de fungos poróides entre tronco vivo e morto, entre estágios de decomposição e diâmetro da madeira; iii - avaliar a relação de cada espécie com o estágio de decomposição e diâmetro da madeira morta e; iv - determinar o padrão de distribuição de fungos poróides, avaliando a influência ambiental e geográfica sobre sua assembleia.

## ***MATERIAIS E MÉTODOS***

### **Área de estudo**

O estudo foi desenvolvido em um fragmento de floresta à proximidade da UHE Silvio Braga (2°49'11.49"S, 54°17'56.64"W), localizado no município de Santarém, Pará, Brasil. A área de estudo apresenta cobertura vegetal de floresta ombrófila densa (Veloso et al. 1991), com latossolo amarelo (Jati and Silva 2017). O clima é classificado como tropical úmido, com temperatura média de 27°C ( $\pm$  5°C). A umidade relativa

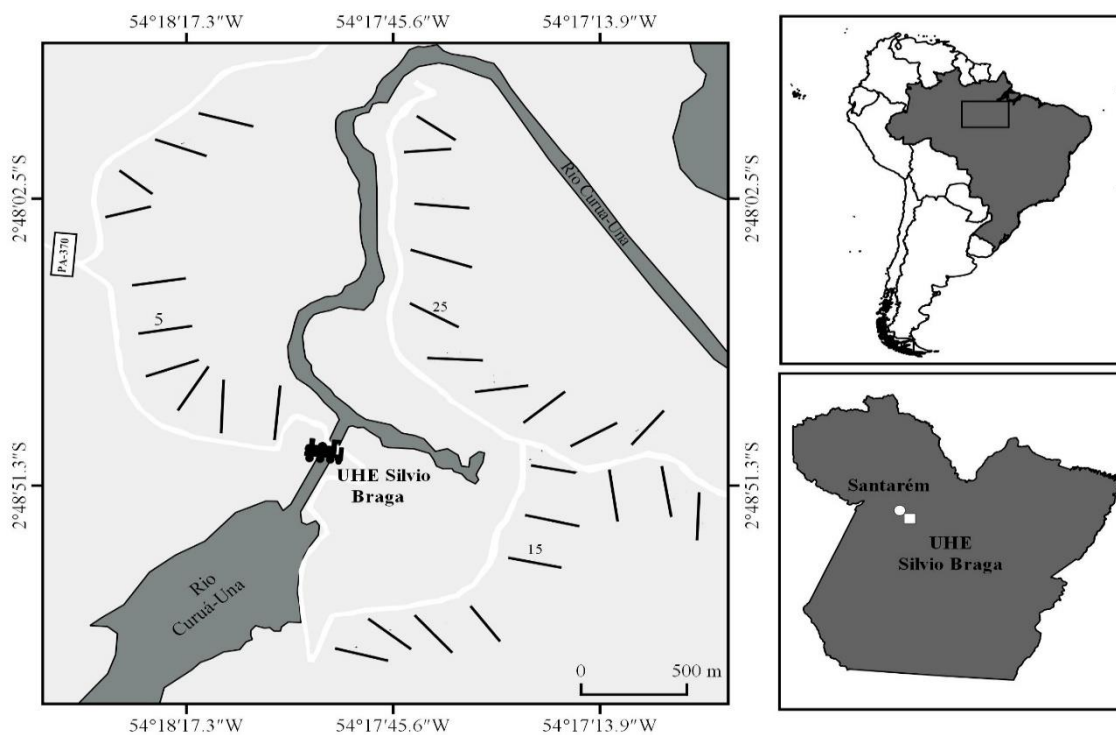


média do ar é de 88% e a precipitação pluviométrica média anual é de 2200 mm, com maiores precipitações ocorrendo entre os meses de janeiro a maio (período chuvoso; média mensal de 231 mm) e menores precipitações de agosto a novembro (período seco; média mensal de 61 mm) (Alvares et al. 2013).

### Coleta de fungos poróides

Excursões para coleta de fungos poróides foram realizadas trimestralmente (janeiro, abril, julho e outubro de 2018), com coletas ao longo de 30 transectos de 250 m, paralelos e equidistantes em média 250 m, com início dos transectos à 50 m da borda da estrada que cruza a região (Figura 6).

Os basidiomas encontrados ao longo de cada transectos foram coletados seguindo a metodologia de Fidalgo and Bononi (1989) e Lodge et al. (2004), que consiste na prévia fotografia dos basidiomas; remoção dos basidiomas dos substratos com auxílio de formão ou canivete e; acomodação dos basidiomas em sacos de papeis com as devidas informações da coleta (número de coletor, tipo de substrato, local e coordenadas geográficas). No laboratório, os espécimes foram secos a 35°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) em estufa por um período de 24 - 48 h., para então serem identificados.



**Figura 6.** Área de estudo com os transectos na proximidade da UHE Silvío Braga, em Santarém, PA.

As análises das microestruturas foram realizadas a partir de cortes imersos em soluções de KOH (3%), floxina (1%) e reagente de Melzer inseridos entre lâminas e lamínulas, para observação das reações químicas inamiloide, dextrinoides e amiloides, respectivamente (Teixeira 1995; Ryvar den 2004). Todos os espécimes fúngicos foram identificados ao nível da espécie usando as chaves de Reid (1965), Ryvar den and Johansen (1980), Furtado (1981), Núñez and Ryvar den (2001), Ryvar den (2004), Dai (2010), Gomes-Silva et al. (2014, 2015), Costa-Rezende et al. (2016) e Palacio et al. (2017).

### **Variáveis abióticas**

Em cada excursão foram medidas: entrada de luz, temperatura e umidade relativa, pluviosidade e altitude. Além de características do substrato de ocorrência dos fungos poróides: troncos vivos ou mortos, diâmetro e estágio de decomposição (tronco mortos).

A entrada de luz pelo dossel da floresta, a temperatura, umidade relativa do ar e a altitude foram medidas a cada 50 m de cada transecto. A entrada de luz foi estimada por fotografias do dossel obtidas a 1,30 m do solo, transformadas em preto e branco, das quais foram contabilizados os pixels brancos com o auxílio do programa Adobe Photoshop CC 2015, usando a função limiar e o histograma de luminosidade (Marsden et al. 2002). A temperatura e umidade relativa do ar foram mensuradas com um termo-higrômetro digital (Hikari, modelo HTH-240). A altitude foi medida uma única vez, usando o GPS (Garmin, modelo GPSMAP 64S). A pluviosidade foi mensurada com auxílio de pluviômetros caseiros de 20 L e funil coletor de 27,60 cm de diâmetro, instalados a 125 m do início do 5°, 15° e 25° transectos.

Dos troncos com ocorrência de fungos poróides foram medidos diâmetro e estágio de decomposição. O diâmetro foi medido por fita métrica e agrupado em uma tabela de intervalo de classes conforme Sturges (1926), sendo estabelecidas oito classes: classe 1 (5,9 + 39 cm), classe 2 (39 + 72 cm), classe 3 (72 + 105 cm), classe 4 (105 + 139), classe 5 (139 + 172 cm), classe 6 (172 + 205 cm), classe 7 (205 + 238 cm) e classe 8 (271 + 305 cm).

O estágio de decomposição (D1 a D3) dos troncos foi determinado conforme Nordén and Paltto (2001). No estágio D1, o tronco é recentemente caído, portanto, ainda rígida, de modo que uma faca com a força da mão penetra menos que 2 mm. No

estágio D2, a faca penetra facilmente de 2 a 20 mm e no estágio D3 a faca penetra facilmente mais que 20 mm.

### **Análises dos dados**

Cada transecto em cada tempo de amostragem foi considerado uma amostra, totalizando 120 amostras, a exceção das comparações entre substratos (vivo ou morto, índice de decomposição e diâmetro), em que cada substrato foi considerado uma amostra. Dados de altitude, entrada de luz, temperatura do ar e umidade foram mediados por transecto. Dados de pluviosidade foram medidos por período amostral.

As relações da riqueza e da abundância de fungos poróides com as variáveis abióticas (abertura de dossel, temperatura e umidade do ar) foram analisadas por regressões lineares múltiplas, com o método stepwise. Para relacionar a composição de espécies com as variáveis abióticas foi utilizada uma análise de regressão simples, tendo como representação da composição o primeiro eixo de uma análise de Coordenadas Principais (PCoA) baseada em Bray-Curtis. Dados abióticos e bióticos foram comparados entre períodos de coleta por Análises de Variância (ANOVA) one-way, seguido de teste de Tukey quando necessário. Essas análises reforçaram os resultados observados nas regressões supracitadas.

Testes chi-quadrado de ajustamento foram utilizados para comparar a abundância e a riqueza de fungos poróides entre troncos vivos e mortos, entre os estágios de decomposição e classes de diâmetro da madeira. Um Valor individual de Indicação (*IndVal*, Dufrêne and Legendre 1997) com 1000 randomizações foi utilizado para avaliar a relação da abundância das espécies com troncos mortos e vivos.

Para analisar a associação das espécies de fungos poróides com os estágios de decomposição e com as classes de diâmetro da madeira foram aplicados índices de utilização (Kruys et al. 1999), quando  $U_i = 1$ , não há preferência a determinada condição;  $U_i > 1$ , indica preferência por determinada condição. Essa análise foi realizada para as espécies com abundância maior que 10 indivíduos, devido a incapacidade de inferir padrões ecológicos com baixa abundância de indivíduos (Yamashita et al. 2009).

A distribuição espacial da assembleia de fungos poróides foi determinada por Checkerboard Score (Gotelli and Rohde 1990), usando somas de linhas e colunas e os equiprováveis calculados a partir de 1000 randomizações, complementada por um teste de Mantel Parcial (Legendre and Legendre 2012) para analisar a influência da variáveis

abióticas (entrada de luz, temperatura e umidade do ar) ou geográficas (altitude, latitude e longitude inicial e final de cada transecto) na distribuição dos fungos.

As análises foram executadas no software R (x64 3.5.2, R Core Team 2012), com uso dos pacotes bipartite (Dormann et al. 2008), Car (Fox and Weisberg 2011), MASS (Ripley et al. 2013), EcoSimR (Gotelli et al. 2015), Vegan (Oksanen et al. 2015), labdsv (Roberts 2016), sciplot (Morales and Morales 2017) e agricolae (Mendiburu and Mendiburu 2019).

## RESULTADOS

Foram coletados 545 espécimes de fungos poróides determinados em 91 espécies. As espécies com maior abundância e frequência de ocorrência foram *Hexagonia hydnoides* (Sw.) M. Fidalgo com 34 espécimes, *Trametes elegans* (Spreng.) Fr. com 31 espécimes e *Rigidoporus lineatus* (Pers.) Ryvarden com 30 espécimes, correspondendo a 22,5% dos espécimes coletados e ocorrendo em 99% dos transectos amostrados (Tabela 1).

**Tabela 3.** Ordens, famílias e espécies de fungos poróides com suas respectivas frequências de ocorrência (FO) e abundância (AB) encontradas nas proximidades da UHE Silvio Braga, em Santarém, PA.

Táxons	FO	AB
<b>Hymenochaetales</b> Oberw.		
<b>Hymenochaetaceae</b> Donk.		
<i>Coltricia barbata</i> Ryvarden & A.de Meijer	0,18	1
<i>Coltricia</i> cf. <i>focicola</i> (Berk. & Curt.) Murr.	0,37	2
<i>Coltricia cinnamomea</i> (Jacq.) Murrill	0,73	4
<i>Coltricia globispora</i> Gomes-Silva, Ryvarden & Gibertoni	0,18	1
<i>Cyclomyces tabacinus</i> (Mont.) Pat.	0,55	3
<i>Fomitiporia</i> cf. <i>maxonii</i> Murrill	0,18	1
<i>Fomitiporia punctata</i> (P. Karst.) Murrill	1,47	8
<i>Fulvifomes imbricatus</i> L.W. Zhou	0,18	1
<i>Fuscoporia callimorpha</i> (Lév.) Groposo, Log.-Leite & Góes-Neto	0,73	4
<i>Fuscoporia gilva</i> (Schwein.) T. Wagner & M. Fisch.	3,66	20
<i>Fuscoporia rhabarbarina</i> (Berk.) Groposo, Log.-Leite & Góes-Neto	0,73	4

**Tabela 3.** Continuação.

<b>Táxons</b>	<b>FO</b>	<b>AB</b>
<i>Hymenochaete damicornis</i> (Link) Lév.	5,13	28
<i>Hymenochaete luteobadia</i> (Fr.) Höhn. & Litsch.	2,01	11
<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév.	0,18	1
<i>Phellinus chryseus</i> (Lév.) Ryvar den	0,18	1
<i>Phellinus fastuosus</i> (Lév.) S. Ahmad	0,37	2
<i>Phellinus robustus</i> (P.Karst.) Bourdot & Galzin	0,55	3
<i>Phellinus undulatus</i> (Murrill) Ryvar den	0,18	1
<i>Phellinus wahlbergii</i> (Pe.) DA Reid	0,18	1
<i>Phellinus</i> sp.	0,18	1
<i>Phylloporia chrysites</i> (Berk.) Ryvar den	2,01	11
<i>Phylloporia spathulata</i> (Hook.) Ryvar den	0,55	3
<b>Polyporales Gäum.</b>		
<b>Fomitopsidaceae Jülich</b>		
<i>Fomitopsis rosealba</i> A.M.S. Soares, Ryvar den & Gibertoni	1,10	6
<b>Ganodermataceae Donk</b>		
<i>Amauroderma aurantiacum</i> (Berk.) Torrend	0,18	1
<i>Amauroderma calcigenum</i> (Berk.) Torrend	1,10	6
<i>Amauroderma elegantissimum</i> Ryvar den & Iturriaga	0,18	1
<i>Amauroderma laccatostiptatum</i> Gomes-Silva, Ryvar den & Gibertoni	0,18	1
<i>Amauroderma omphalodes</i> (Berk.) Torrend	1,47	8
<i>Amauroderma partitum</i> (Berk.) Wakef.	1,28	7
<i>Amauroderma praetervisum</i> (Pat.) Torrend	2,93	16
<i>Amauroderma rude</i> (Berk.) Torrend.	0,55	3
<i>Amauroderma schomburgkii</i> (Mont. & Berk.) Torrend	2,20	12
<i>Amauroderma sprucei</i> (Pat.) Torrend	1,65	9
<i>Amauroderma subsessile</i> Gomes-Silva, Ryvar den & Gibertoni	0,18	1
<i>Ganoderma amazonense</i> Weir	0,18	1
<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat.	0,55	3
<i>Ganoderma resinaceum</i> Boud.	0,92	5
<i>Haddowia longipes</i> (Lév.) Steyaert	0,37	2
<b>Meripilaceae Jülich</b>		
<i>Rigidoporus biokoensis</i> (Bres. ex Lloyd) Ryvar den	2,93	16
<i>Rigidoporus lineatus</i> (Pers.) Ryvar den	5,49	30
<b>Meruliaceae Jülich</b>		
<i>Cymatoderma caperatum</i> (Berk. & Mont.) D.A. Reid	0,55	3

**Tabela 3.** Continuação

<b>Táxons</b>	<b>FO</b>	<b>AB</b>
<i>Flavodon flavus</i> (Klotzsch) Ryvarden	2,56	14
<i>Podoscypha nitidula</i> (Berk.) Pat.	0,37	2
<i>Podoscypha parvula</i> (Lloyd) D.A. Reid	0,37	2
<i>Stereopsis hiscens</i> (Berk. & Ravenel) D.A. Reid	0,55	3
<i>Stereopsis radicans</i> (Berk.) Reid	0,18	1
<b>Phanerochaetaceae Jülich</b>		
<i>Inflatostereum glabrum</i> (Lév.) D.A. Reid	0,18	1
<i>Mycorrhaphium adustulum</i> (Banker) Ryvarden	0,18	1
<b>Polyporaceae Corda</b>		
<i>Atroporus diabolicus</i> (Berk.) Ryvarden	2,20	12
<i>Atroporus rufotratus</i> (Berk.) Palacio, Reck & Robledo	1,47	8
<i>Datronia caperata</i> (Berk.) Ryvarden	2,56	14
<i>Datronia mollis</i> (Sommerf.) Donk	0,18	1
<i>Dichomitus cavernulosus</i> (Berk.) Masuka & Ryvarden	0,55	3
<i>Dichomitus setulosus</i> (Henn.) Masuka & Ryvarden	0,55	3
<i>Earliella scabrosa</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden	0,37	2
<i>Favolus tenuiculus</i> P. Beauv.	0,55	3
<i>Fomes fasciatus</i> (Sw.) Cooke	0,37	2
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	0,18	1
<i>Fomitella supina</i> (Sw.) Murrill	0,18	1
<i>Hexagonia hydnoides</i> (Sw.) M. Fidalgo	6,23	34
<i>Hexagonia variegata</i> Berk.	3,11	17
<i>Lentinus crinitus</i> (L.) Fr.	1,83	10
<i>Lentinus velutinus</i> Fr.	1,28	7
<i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr.	3,48	19
<i>Lopharia cinerascens</i> (Schwein.) G.Cunn.	0,18	1
<i>Microporellus dealbatus</i> (Berk. & M.A. Curtis) Murrill	1,47	8
<i>Microporellus iguazuensis</i> Rajchenb	0,37	2
<i>Microporellus obovatus</i> (Jungh.) Ryvarden	1,28	7
<i>Mycobonia flava</i> (Sw. : Fr.) Pat.	0,73	4
<i>Neodictyopus atlanticae</i> (Mont.) Palacio, Robledo & Drechsler-Santos	0,37	2
<i>Neodictyopus gugiottae</i> Palacio, Grassi & Robledo	0,18	1
<i>Nigrofomes melanoporus</i> (Mont.) Murrill	0,18	1
<i>Panus neostrigosus</i> Drechsler-Santos & Wartchow	0,18	1
<i>Perenniporia medulla-panis</i> (Jacq.) Donk	2,56	14
<i>Perenniporia ochroleuca</i> (Berk.) Ryvarden	0,73	4
<i>Perenniporia stipitata</i> Ryvarden	0,73	4

**Tabela 3.** Continuação.

<b>Táxons</b>	<b>FO</b>	<b>AB</b>
<i>Polyporus alveolaris</i> (DC.) Bondartsev & Singer	0,37	2
<i>Polyporus grammacephalus</i> Berk.	0,37	2
<i>Polyporus guianensis</i> Mont.	2,01	11
<i>Polyporus leprieurii</i> Mont.	0,55	3
<i>Polyporus udus</i> Jungh.	0,73	4
<i>Polyporus varius</i> Fr.	0,55	3
<i>Porogramme albocincta</i> (Cooke & Masee) TB Gibertoni	0,55	3
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill	1,28	7
<i>Trametes elegans</i> (Spreng.) Fr.	5,68	31
<i>Trametes leonina</i> (Klotzsch) Imazeki	0,18	1
<i>Trametes modesta</i> (Kunze ex Fr.) Ryvar den	3,30	18
<i>Trametes pubescens</i> (Schumach.) Pilát	0,18	1
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	0,73	4
<i>Trichaptum byssogenum</i> (Jungh.) Ryvar den	0,37	2
<i>Trichaptum perrottetii</i> (Lév.) Ryvar den	0,18	1
<b>Total</b>		<b>545</b>

A umidade do ar foi a única variável abiótica relacionada significativamente com a abundância ou com a riqueza de fungos poróides (Tabela 4), embora com baixos valores de determinação. Indiretamente, considerando períodos, esses resultados foram confirmados pela Anova, com meses de janeiro e abril como os de maior umidade e também de maiores abundância e riqueza de fungos poróides e, os meses de julho e outubro como de menor abundância e riqueza de fungos poróides (Figura 7 e 8; Tabela 5 e 6).

**Tabela 4.** Influência das variáveis abióticas sobre a abundância e a riqueza de fungos poróides coletados nas proximidades da UHE Silvio Braga, em Santarém, PA. B = Estimativa, Erro = Erro Padrão.

Variáveis	Abundância				Riqueza			
	B	Erro	T	p	B	Erro	t	p
Intercepto	-18,48	12,58	-1,48	0,14	-14,77	8,67	-1,70	0,09
Dossel	0,02	0,08	0,23	0,82	-0,01	0,05	-0,26	0,79
Temperatura	0,03	0,33	0,09	0,93	0,03	0,23	0,13	0,90
Umidade	0,27	0,06	4,87	<b>0,001</b>	0,23	0,04	5,84	<b>0,001</b>
R <sup>2</sup>	0,19				0,25			
Equação da reta:	$\hat{Y} = -18,48 + 0,27x_1 + 0,03x_2 + 0,02x_3$				$\hat{Y} = -14,77 + 0,23x_1 + 0,03x_2 - 0,01x_3$			

Valores em negrito significativo a 0,05.

**Tabela 5.** Resultados da análise de variância das variáveis abióticas entre períodos amostrais. SQ = Soma quadrática, gl = Grau de liberdade.

Abertura do Dossel					
Fonte de variação	gl	SQ	Variância	F	p
Fator	3	121	40,45	1,385	0,251
Resíduos	116	3389	29,22		
Total	119	3510	69,67		
Temperatura					
Fonte de variação	gl	SQ	Variância	F	p
Fator	3	39,58	13,193	8,581	<b>0,001</b>
Resíduos	116	178,35	1,537		
Total	119	217,93	14,73		
Umidade do ar					
Fonte de variação	gl	SQ	Variância	F	p
Fator	3	2896	965,4	23,2	<b>0,001</b>
Resíduos	116	4827	41,6		
Total	119	7723	1007		

Valores em negrito significativo a 0,05.



**Tabela 6.** Resultados da análise de variância das variáveis bióticas entre períodos amostrais. SQ = Soma quadrática, gl = Grau de liberdade.

<b>Abundância</b>					
<b>Fonte de variação</b>	<b>Gl</b>	<b>SQ</b>	<b>Variância</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
Fator	3	1499	499,7	36,87	<b>0,001</b>
Resíduos	116	1572	13,6		
Total	119	3071	513,3		

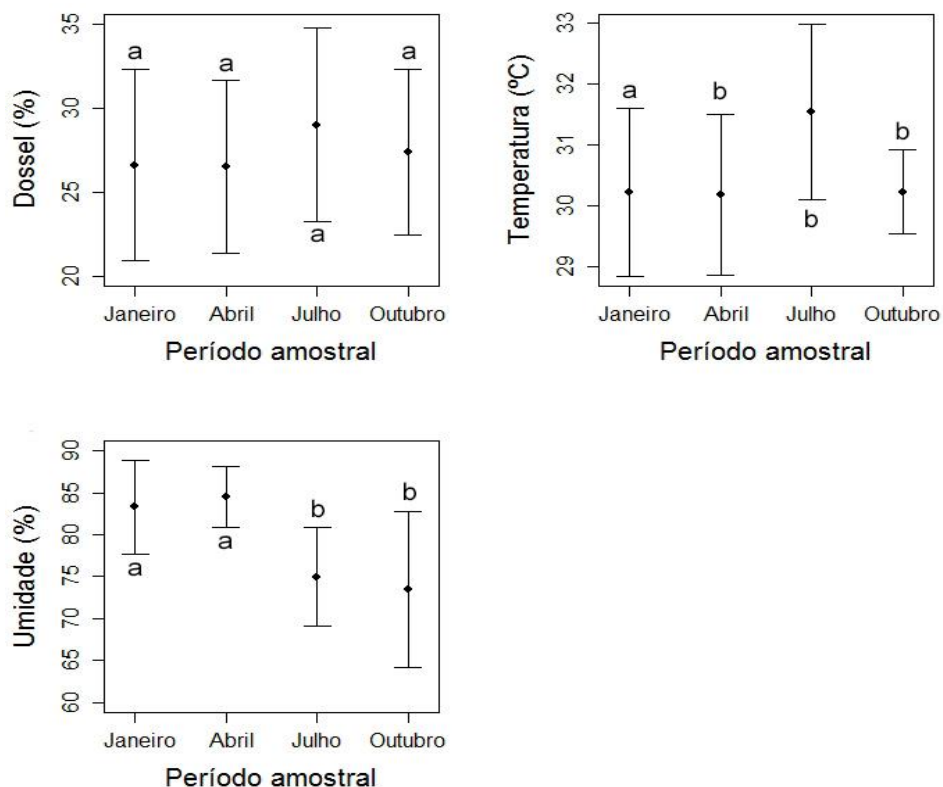
  

<b>Riqueza de fungos poróides</b>					
<b>Fonte de variação</b>	<b>Gl</b>	<b>SQ</b>	<b>Variância</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
Fator	3	915,8	305,26	5249	<b>0,001</b>
Resíduos	116	674,6	5,82		
Total	119	1590,4	311,08		

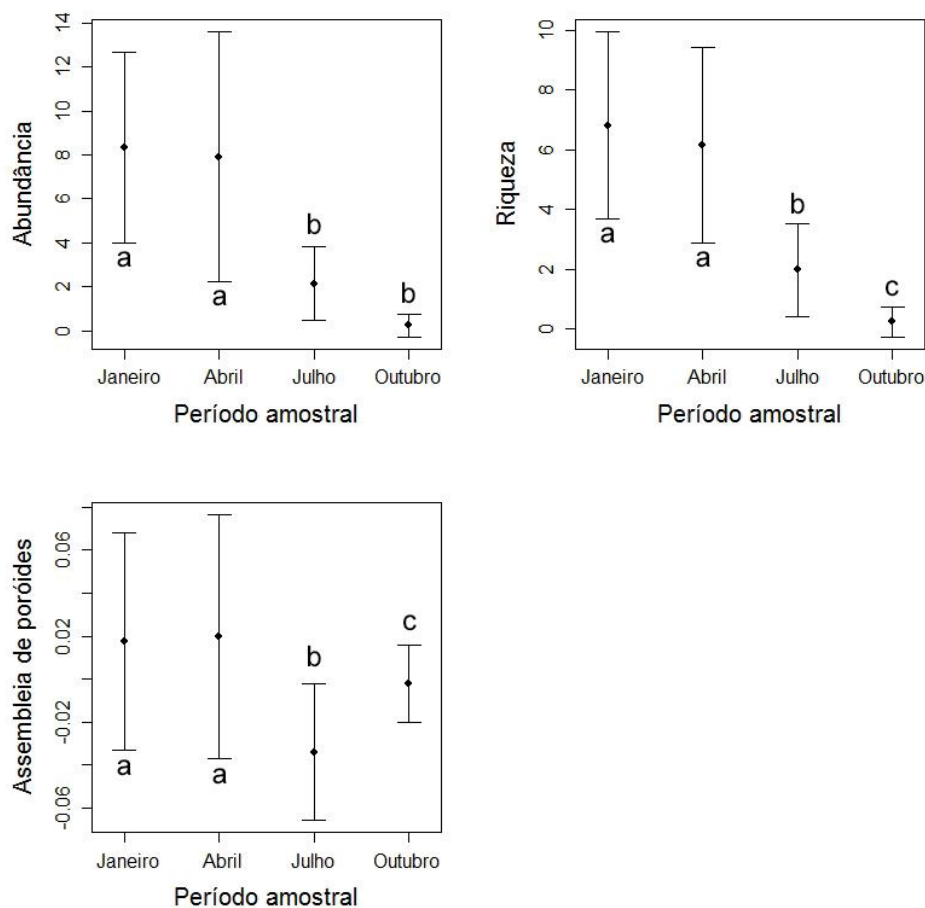
  

<b>Assembleia de fungos poróides</b>					
<b>Fonte de variação</b>	<b>Gl</b>	<b>SQ</b>	<b>Variância</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
Fator	1	10,7	10,70	9,14	<b>0,003</b>
Resíduos	117	137,0	1,17		
Total	118	147,7	11,87		

Valores em negrito significativo a 0,05.

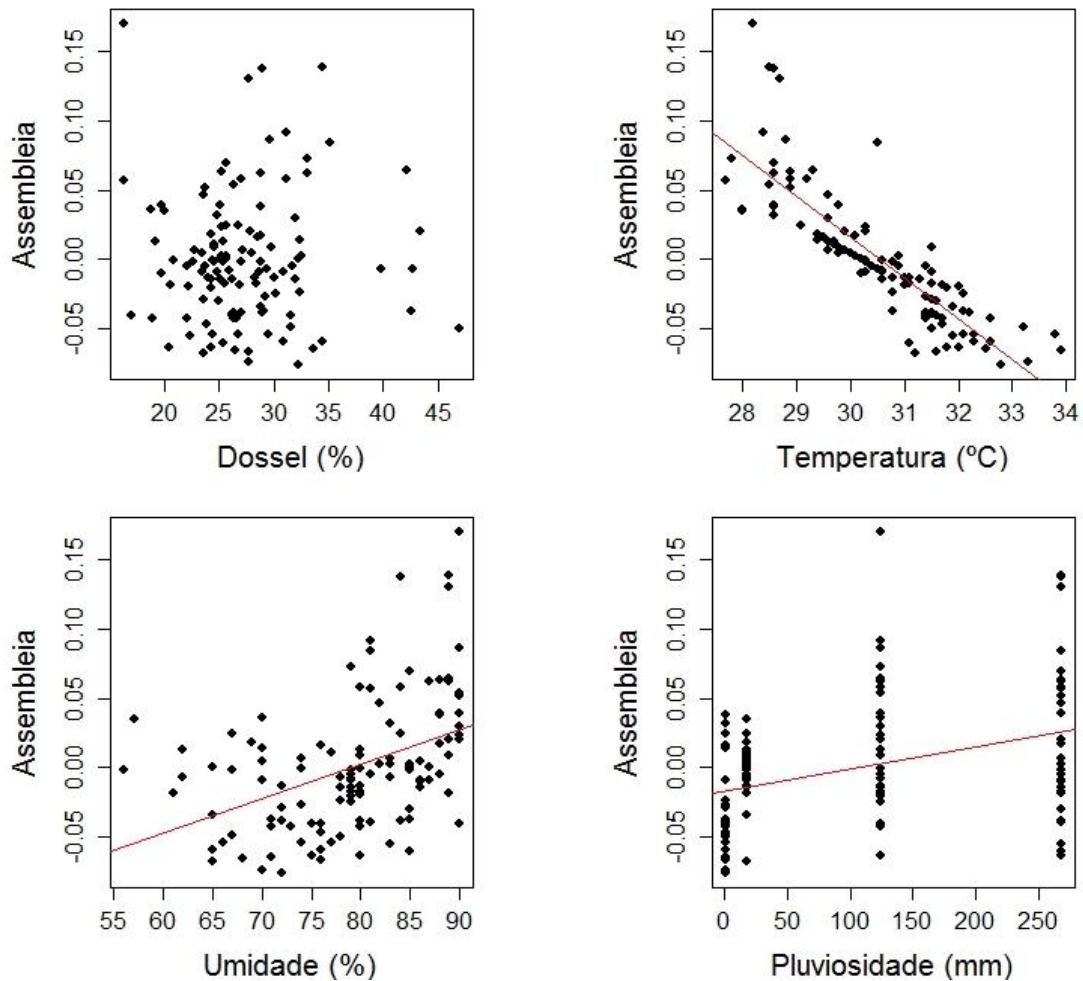


**Figura 7.** Comparações da abertura de dossel, temperatura e umidade do ar às proximidades da UHE Silvio Braga, no Oeste paraense entre períodos amostrais. Letras sobre as barras de desvio padrão indicam diferenças significativas entre pares.



**Figura 8.** Comparações da abundância, riqueza e composição da assembleia de fungos poróides coletados às proximidades da UHE Silvio Braga, no Oeste paraense entre períodos amostrais. Letras sobre as barras de desvio padrão indicam diferenças significativas entre pares.

A temperatura, umidade do ar e a pluviosidade são variáveis abióticas que apresentam relação significativa com a composição de fungos poróides na área de estudo, com destaque para a temperatura que contribui na distribuição de espécies de fungos poróides (Figura 9; Tabela 7).



**Figura 9.** Relação das variáveis abióticas com a composição de fungos poróides (eixo 1 da PoA, com distância de Bray-Curtis) ocorrente às proximidades da UHE Silvio Braga, Santarém, PA.

**Tabela 7.** Influência das variáveis abióticas sobre a assembleia de fungos poróides nas proximidades da UHE Silvio Braga, em Santarém, PA. B = Estimativa, Erro = Erro Padrão.

Variáveis	B	Erro	<i>t</i>	<i>p</i>	R <sup>2</sup>
Dossel	0,104	10,572	0,01	0,99	0,00
Temperatura	-24,64	1,38	-17,81	<b>0,001</b>	0,73
umidade	72,92	14,32	5,09	<b>0,001</b>	0,18
Pluviosidade	838,62	197,39	4,25	<b>0,001</b>	0,13

Valores em negrito significativo a 0,05.

A abundância de fungos poróides diferiu significativamente entre troncos vivos e mortos ( $\chi^2 = 154,63$ ,  $gl = 1$ ,  $p < 0,0001$ ), sendo expressivamente maior em substratos

mortos (n = 210) do que em troncos vivos (n = 21). Do mesmo modo que a riqueza de fungos poróides também foi significativamente maior em troncos mortos que vivos ( $\chi^2 = 28,45$ , gl = 1,  $p < 0,001$ ), considerando que 52 espécies desenvolvem em substratos mortos e somente 10 espécies em substratos vivos. Em relação a composição de fungos poróides em troncos, quarenta e oito espécies (85,10%) apresentaram maior ocorrência em troncos mortos e, sete (14,90%) com maior ocorrência em troncos vivos. Somente *Rigidoporus lineatus*, *Trametes elegans* e *Phylloporia chrysites* apresentaram ocorrência significativa em tronco vivo ou morto, sendo as duas primeiras associadas a troncos mortos, e a última associada a tronco vivo (Tabela 8).

**Tabela 8.** Valor individual de indicação (*IndVal*) de fungos poróides amostrados em troncos nas proximidades da UHE Silvio Braga, Santarém, PA.

<b>Táxon</b>	<b>Valor da indicação (<i>Indval</i>)</b>	<b><i>p</i></b>	<b>Tronco</b>
<i>Phylloporia chrysites</i>	0,392	<b>0,030</b>	Vivo
<i>Rigidoporus lineatus</i>	0,448	<b>0,029</b>	Morto
<i>Trametes elegans</i>	0,448	<b>0,027</b>	Morto

Valores em negrito significativo a 0,05.

Diferenças significativas da abundância e da riqueza de fungos poróides também foram observadas em relação ao estágio de decomposição dos troncos mortos ( $\chi^2_{\text{abundância}} = 254,94$ , gl = 2,  $p = 0,001$ ;  $\chi^2_{\text{riqueza}} = 38,87$ , gl = 2,  $p = 0,001$ ; Tabela 9). Os fungos poróides são significativamente mais abundantes e representativos em riqueza no estágio de decomposição D1 (n = 179, riqueza = 50), em relação a D2 (n = 19; riqueza = 19) ou D3 (n = 12; riqueza = 7). Somente quatro espécies apresentaram índice de utilização correlacionado a um ou dois estágios de decomposição, e três apenas em um estágio de decomposição (Tabela 10).

**Tabela 9.** Resíduos ajustados da análise de chi-quadrado de abundância e riqueza de fungos poróides entre diferentes estágios de decomposição de troncos nas proximidades da UHE Sílvio Braga, Santarém, PA.

<b>Variáveis bióticas</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>
Abundância	15,96	-7,47	-8,49
Riqueza	6,00	-1,54	-4,46

**Tabela 10.** Índice de utilização ( $U_i$ ) de espécies de fungos poróides em troncos mortos nas proximidades da UHE Sílvio Braga, Santarém, PA, segundo estágio de decomposição dos troncos (D1, D2 e D3). N = abundância.

Táxon	N	$U_i$ (D1)	$U_i$ (D2)	$U_i$ (D3)
<i>Fuscoporia gilva</i>	11	<b>1,20</b>	0,00	0,00
<i>Hexagonia hydnoides</i>	10	<b>1,20</b>	0,00	0,00
<i>Lenzites betulina</i>	12	0,70	<b>1,70</b>	<b>3,58</b>
<i>Perenniporia medulla-panis</i>	11	0,76	<b>2,79</b>	<b>1,30</b>
<i>Rigidoporus lineatus</i>	17	<b>1,13</b>	0,60	0,00
<i>Trametes elegans</i>	18	0,80	<b>1,70</b>	<b>2,38</b>
<i>Trametes modesta</i>	18	0,93	<b>1,13</b>	<b>1,59</b>

Valores em negrito significativo a preferência.

Os fungos poróides foram mais abundantes e representativos na classe 1 de diâmetro (n = 97, riqueza = 95) e classe 2 (n = 61; riqueza = 59), em relação a classe 3 (n = 34; riqueza = 32), classe 4 (n = 6; riqueza = 6), classe 5 (n = 2; riqueza = 2), classe 6 e 7 (n = 4; riqueza = 4) e classe 8 (n=1; riqueza 1). Quatro espécies apresentaram índice de utilização correlacionado a diâmetro de tronco morto, uma espécie ocorre em cinco classes, duas em quatro classes e quatro espécies em duas classes de diâmetro (Tabela 11).

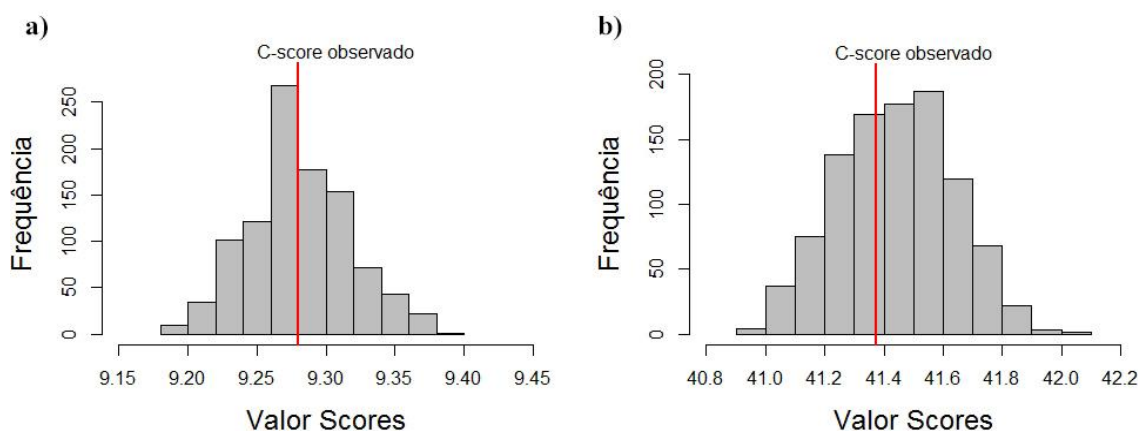
**Tabela 11.** Índice de utilização do substrato ( $U_i$ ) por classe de diâmetro do substrato dos fungos poróides com mais de dez registros na UHE Sílvio Braga, Santarém, PA.

Táxon	Número	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8
<i>Fuscoporia gilva</i>	11	<b>1,10</b>	0,77	<b>1,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Hexagonia hydnoides</i>	10	1,21	0,55	<b>1,10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lenzites betulina</i>	12	0,50	0,70	<b>2,29</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Perenniporia medulla-panis</i>	11	0,92	0,00	<b>1,50</b>	0,00	0,00	0,00	<b>4,33</b>	0,00
<i>Rigidoporus lineatus</i>	17	<b>1,07</b>	<b>1,07</b>	0,32	<b>2,80</b>	0,00	<b>8,41</b>	0,00	0,00
<i>Trametes elegans</i>	18	<b>1,01</b>	<b>1,50</b>	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>7,94</b>
<i>Trametes modesta</i>	18	0,22	<b>1,00</b>	<b>1,53</b>	<b>5,30</b>	<b>7,94</b>	0,00	<b>2,65</b>	0,00

Valores em negrito significativo a preferência.

O padrão de distribuição dos fungos poróides nas proximidades da UHE Sílvio Braga é aleatório, tanto considerando ou excluindo espécies com menos de 10

indivíduos.  $C\text{-score}_{(\text{observado})} = 9,28$ , média dos  $C\text{-scores}_{(\text{simulados})} = 9,26$ , variância dos índices simulados = 0,002,  $p_{(\text{observado} \geq \text{esperado})} = 0,94$ ,  $p_{(\text{observado} \leq \text{esperado})} = 0,60$ , na exclusão de espécies raras o  $C\text{-score}_{(\text{observado})} = 41,37$ , média de  $C\text{-scores}$  simulados = 41,49, variância de índices simulados = 0,045,  $p_{(\text{observado} \geq \text{esperado})} = 0,94$ ,  $p_{(\text{observado} \leq \text{esperado})} = 0,60$  (Figura 10). Esses resultados são reforçados pelo efeito das variáveis ambientais e geográficas sobre a assembleia de fungos poróides, com relações muito fracas tanto quando considerada a assembleia completa (Mantel parcial<sub>(ambiental)</sub>  $r = 0,10$ ,  $p = 0,00$ ; Mantel parcial<sub>(geográfico)</sub>  $r = -0,06$   $p = 0,96$ ) ou com a exclusão de espécies raras, onde somente as variáveis ambiental apresentaram um efeito significativo (Mantel parcial<sub>(ambiental)</sub>  $r = 0,13$ ,  $p = 0,00$ ; Mantel parcial<sub>(geográfico)</sub>  $r = -0,05$ ,  $p = 0,92$ ).



**Figura 10.** Valores simulados e observados do C-score na análise da co-ocorrência de fungos poróides coletados nas proximidades da UHE Silvio Braga, Santarém, PA. (a) incluindo espécies raras e (b) excluindo espécies raras.

## DISCUSSÃO

Informações sobre a estrutura das assembleias de poróides na América do Sul são escassas. Os dados obtidos mostram uma síntese sobre a ocorrência destes fungos em um fragmento de floresta Amazônica por período amostral, em que espécies de fungos poróides ocorrem preferencialmente em troncos mortos com menores diâmetros, com efeito da umidade sobre a riqueza, abundância destes fungos e, efeitos da temperatura, umidade e pluviosidade na composição das espécies. Ainda assim, com um padrão aleatório de distribuição das espécies.

A umidade relativa do ar é um fator que facilita o crescimento de fungos (Núñez 1996; Hawkes et al. 2011), de modo que florestas úmidas podem servir como refúgios para os fungos poróides, facilitando a sua disseminação. A diversidade de fungos

poróides varia ao longo de gradiente ou fatores relacionados a pluviosidade entre período seco e úmido (Lindblad 2001), fato observado no presente estudo, em que a maior riqueza e abundância de fungos poróides ocorre no período chuvoso.

Entretanto, o fator chave em um lugar pode não ser o fator-chave em outro e, em alguns casos pode não haver um único fator-chave. Nossos resultados, por exemplo, discordam dos observados em estudos conduzidos na floresta Atlântica do Nordeste brasileiro, onde foram encontrados basidiomas mais frequentemente no período seco (Gibertoni et al. 2007). Há de se ressaltar que no estudo de Gilbertoni et al. (2007), essa maior abundância esteve associada a picos de pluviosidade no período seco. Outros estudos, comparando assembleias fúngicas não observaram diferenças significativas entre os meses secos e chuvosos (Núñez 1996; Gibertoni et al. 2015). Na Caatinga, os efeitos da pluviosidade poderiam ser mais relacionados a ocorrência de fungos associados a troncos mortos, pois espécies encontradas em troncos vivos, como as pertencentes a família *Hymenochaetaceae*, estão adaptadas à umidade dos seus hospedeiros (Drechsler-Santos et al. 2010).

Gibertoni (2007) reportou diferenças significativas na composição de espécies encontrada em diferentes períodos amostrais, semelhante ao encontrado no presente estudo. No entanto, nem sempre é possível estabelecer uma correlação direta (e.g. Lindblad 2001; Laganá et al. 2002; Gibertoni 2008), sendo uma característica associada ao ambiente.

O número total de espécies e ocorrências foram claramente maiores em troncos mortos. Este tipo de substrato permite uma utilização maior por fungos em relação aos troncos vivos, uma vez que troncos vivos carregam compostos secundários, que podem não ser facilmente degradados pelos fungos. Assim, há uma generalização do uso de troncos mortos pelas espécies de fungos (Lindhe et al. 2004; Tikkanen et al. 2006; Wong 2009). Somente *Amauroderma praetervisum* e *A. schomburgkii* foram encontradas em solo, demonstrando especialização, uso de outros nichos, como raízes mortas ou detritos enterrados. O mesmo foi observado para outras espécies do gênero como *A. subrugosum* (Yamashita et al. 2009).

Os fungos poróides foram observados ocorrendo preferencialmente em troncos em estágios de decomposição D1 e D2, ou seja, em troncos mais firmes. Estes troncos são preferenciais por terem a maior quantidade de alburno, facilitando o surgimento de fungos degradadores (Lindblad 2001; Gibertoni et al. 2009). O mesmo padrão de ocorrência também foi observado nos estudos realizados na Estação Científica Ferreira

Penna (ECFPn), na FLONA de Caxiuanã (Gibertoni 2008) e na parcela do PPBio (Medeiros et al. 2015), ambos ambientes de floresta amazônica. Já na floresta tropical no Parque Nacional Lambir Hills na Malásia (Yamashita et al. 2009) e na Mata Atlântica, Brasil, a maioria das espécies de fungos poróides apresentou ocorrência em substratos no estágio D2 e D3 de decomposição. A ocorrência preferencial de fungos em determinado estágio de decomposição está relacionada com a capacidade de degradação do próprio fungo (Gibertoni et al. 2007). Na Amazônia, os troncos se decompõem lentamente, dependendo da umidade, a cênica resistente à deterioração e o surgimento de decompositores (Hérault et al. 2010). Assim, os fungos poróides aproveitam do que há disponível como substrato, em geral troncos mais rígidos.

A abundância e riqueza de fungos poróides diminui com o aumento do diâmetro do tronco, sendo os maiores registros em troncos com classe de diâmetro de 5 a 39 cm, dados que corroboram estudos conduzido em floresta tropicais da Amazônia e Malásia (Yamashita et al. 2009; Medeiros et al. 2015). Apesar dessas observações, os fungos poróides de floresta tropical da Costa Rica e floresta de amieiro na Argentina, ocorrem em troncos acima de 40 cm de diâmetro (Lindblad 2001; Urcelay and Robledo 2009), tal qual em florestas boreais e temperadas (Junninen and Komonen 2011; Abrego and Salcedo 2013). A abundância e a riqueza de fungos em troncos de classe de diâmetros maiores provavelmente, deve a maior disponibilidade de recursos, microhabitat, espaço e umidade (Bader et al. 1995; Lindblad 2001; Stokland et al. 2012; Halme et al. 2013). Tronco morto em pé na Amazônia demoram a cair, no entanto, a copa das árvores destes indivíduos que caem variam de 10 a 30 cm de diâmetros, o que pode influenciar no surgimento ou dispersão de diferentes organismos (Ottoesson et al. 2014).

A distribuição espacial dos fungos poróides reflete sua capacidade de dispersão e preferências de habitat. Nosso estudo revelou que a distribuída da assembleia e de forma aleatória, o que sugere que a dispersão pode não ser um fator limitante na determinação da distribuição espacial em uma pequena escala, como visto em uma floresta tropical da Malásia (e.g. Yamashita et al. 2009), discordando das observações para florestas boreais (e.g. Edman and Jonsson 2001; Komonen 2005), em que a maioria da espécies ocorre de forma agregada, dependendo das variável abiótica ou de algumas espécies de fungos.

A dispersão dos fungos é um fator que pode afetar distribuição espacial, o tamanho dos esporos é importante, esporos pequenos dispersam consideravelmente mais do que os maiores. No entanto, a disponibilidade de madeira combinada com a



probabilidade de estabelecimento é provavelmente pelas espécies encontradas do que a capacidade de dispersão (Norros 2013).

## **REFERÊNCIAS**

Abrego N, Salcedo I (2013) Variety of woody debris as the factor influencing wood-inhabiting fungal richness and assemblages: Is it a question of quantity or quality? *Forest Ecology and Management* 291:377-385.

Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M (1996) *Introductory mycology*. Wiley and Sons, Inc. John, Nova York.

Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Moraes G, Leonardo J, Sparovek G (2013) Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22:711-728.

Bader P, Jansson S, Jonsson BG (1995) Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests. *Biological Conservation* 72:355-362.

Bekai LH, Smania EDFA, Silva Riehl CA, Smania Jr A (2012) *Antrodia albida* (Fr.) Donk (higher Basidiomycetes) as a source of metabolites of biotechnological interest. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 14:161-168.

Blaser S, Prati D, Senn-Irlet B, Fischer M (2013) Effects of forest management on the diversity of deadwood-inhabiting fungi in Central European forests. *Forest Ecology and Management* 304: 42-48.

Boddy L, Frankland JC, Van West P (2008) *Ecology of saprotrophic Basidiomycetes*. 1a Edição. Londres: Academic Press.

Capobianco JPR, Veríssimo A, Moreira A, Sawyer D, Santos IP, Pinto LP (2001) Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. *Estação Liberdade: Instituto Sócio ambiental*, São Paulo.

Costa-Rezende DH, Gugliotta AM, Goes-Neto A, Reck MA, Robledo GL, Drechsler-Santos ER (2016) *Amauroderma calcitum* sp. nov. and notes on taxonomy and distribution of *Amauroderma* species (*Ganodermataceae*). *Phytotaxa* 244: 101-124.

Dai Y (2010). *Hymenochaetaceae* in China. *Fungal Diversity* 45:131–343.

Deacon JW 2006 *Fungal biology*: 4th ed.: Blackwell Publishing, Malden. 379pp.

Dormann CF, Gruber B, Fründ J (2008) Introducing the bipartite package: analysing ecological networks. *Interaction*.

Drechsler-Santos ER, Santos PJP, Gibertoni TB, Cavalcanti MAQ (2010) Ecological aspects of *Hymenochaetaceae* in an area of Caatinga (semi-arid) in Northeast Brazil. *Fungal Diversity* 42:71-78.

Dufrêne M, Legendre P (1997) Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67:345-366.

Edman M, Jonsson BG (2001) Spatial pattern of downed logs and wood-decaying fungi in an old-growth *Picea abies* forest. *Journal of Vegetation Science* 12:609-620.

Fidalgo O, Bononi VLR (1989) Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica.

Fox J, Weisberg S (2011) An {R} Companion to Applied Regression. Second Edition.

Furtado JS (1981). Taxonomy of *Amauroderma* (Basidiomycetes, *Polyporaceae*). *Memoirs of the New York Botanical Garden*. Bronx, Nova York.

Gates GM, Mohammed C, Wardlaw T, Ratkowsky DA, Davidson NJ (2011) The ecology and diversity of wood-inhabiting macrofungi in a native *Eucalyptus obliqua* forest of Southern Tasmania, Australia. *Fungal Ecology* 4: 56-67.

Gibertoni TB (2008) Polyporoid fungi (Agaricomycetes, Basidiomycota) in the Estação Científica Ferreira Penna (State of Pará, Brazilian Amazonia): diversity and ecological aspects. *Scientifica Acta* 2: 70-74.

Gibertoni TB, Medeiros PS, Soares AMS, Gomes-Silva AC, Santos PJP, Sotão HMP, Ferreira LV, Savino E (2016) The distribution of polypore fungi in endemism centres in Brazilian Amazonia. *Fungal Ecology* 20:1-6.

Gibertoni TB, Nogueira-Melo GS, Lira CR, Baltazar JM, Santos PJ (2015) Distribution of poroid fungi (Basidiomycota) in the Atlantic Rain Forest in Northeast Brazil: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation*, 24:2227-2237.

Gibertoni TB, Santos PJP, Cavalcanti MAQ (2007) Ecological aspects of Aphyllophorales in the Atlantic rain forest in northeast Brazil. *Fungal Diversity* 25:49-67.

Gilbert GS, Ferrer A, Carranza J (2002) Polypore fungal diversity and host density in a moist tropical forest. *Biodiversity & Conservation* 11:947-957.

Gilbert GS, Gorospe J, Ryvarden L (2008) Host and habitat preferences of polypore fungi in Micronesian tropical flooded forests. *Mycological Research* 112:674-680.

Gilbert GS, Sousa WP (2002) Host specialization among wood-decay polypore fungi in a Caribbean mangrove forest. *Biotropica* 34:396-404.

Gomes-Silva AC, Lima-Júnior N, Malosso E, Ryvarden L, Gibertoni TB (2015) Delimitation of taxa in *Amauroderma* (*Ganodermataceae*, Polyporales) based in morphology and molecular phylogeny of Brazilian specimens. *Phytotaxa* 227:201-228.

Gomes-Silva AC, Medeiros PS, Soares AMS, Sotão HMP, Ryvarden L, Gibertoni TB (2014) Two new species of *Rigidoporus* (Agaricomycetes) from Brazil and new records from the Brazilian Amazonia. *Phytotaxa* 156: 191-200.

- Gotelli NJ, Hart EM, Ellison AM (2015) EcoSimR: Null model analysis for ecological data. R package version 0.1.0.
- Gotelli NJ, Rohde K (2002) Co-occurrence of ectoparasites of marine fishes: a null model analysis. *Ecology Letters* 5: 86-94.
- Halme P, Vartija N, Salmela J, Penttinen J, Norros V (2013) High within-and between-trunk variation in the nematoceran (Diptera) community and its physical environment in decaying aspen trunks. *Insect Conservation and Diversity* 6: 502-512.
- Hawkes CV, Kivlin SN, Rocca JD, Huguet V, Thomsen MA, Suttle KB (2011) Fungal community responses to precipitation. *Global Change Biology* 17:1637-1645.
- Hawksworth, D.L.; Müller, G.M. (2005) Fungal Communities: Their Diversity and Distribution. In: Dighton J, White JF, Oudemans P (eds). *The Fungal Community Its Organization and Role in the Ecosystem*. Nova York, pp 27-37.
- Héroult B, Beauchêne J, Muller F, Wagner F, Baraloto C, Blanc L, Martin JM (2010) Modeling decay rates of dead wood in a neotropical forest. *Oecologia* 164: 243-251.
- Jati DA, Silva JT (2017) Estudos geo-hidrológicos da bacia do rio Curuá-Una, Santarém, Pará: Aplicação do modelo hidrológico de grandes bacias (MGB-IPH). *Revista Brasileira de Geografia Física* 10:1296-1311.
- Junninen K, Komonen A (2011) Conservation ecology of boreal polypores: A review. *Biological Conservation* 144:11-20.
- Kindt R, Coe R (2005) *Tree diversity analysis: A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*.
- Komonen A (2005) Local spatial pattern in the occurrence of two congeneric wood-decaying fungi in an old-growth boreal forest. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20: 393-399.
- Komonen A, Kokkonen M, Araujo LS, Halme P, Lopes-Andrade C (2018) Polypore Communities and Their Substrate Characteristics in Atlantic Forest Fragments in Southeast Brazil. *Tropical Conservation Science* 11.
- Kruys N, Fries C, Jonsson BG, Lamas T, Stal G (1999) Wood-inhabiting cryptogams on dead Norway spruce (*Picea abies*) trees in managed Swedish boreal forests. *Canadian Journal of Forest Research* 29:178-186.
- Legendre P, Legendre L (2012) *Numerical Ecology*. 3rd English Edition. Elsevier.
- Lindblad I (2000) Host specificity of some wood-inhabiting fungi in a tropical forest. *Mycologia* 92:399-405.
- Lindblad I (2001) Diversity of poroid and some corticioid wood-inhabiting fungi along the rainfall gradient in tropical forests, Costa Rica. *Journal of Tropical Biology* 17:353-369.

- Lindhe A, Asenblad N, Toresson H-G (2004) Cut logs and high stumps of spruce, birch, aspen and oak – 9 years of saproxylic fungi succession. *Biological conservation* 119:443-454
- Lodge DJ, Ammirati JF, O'dell TE, Mueller GM (2004) Collecting and describing macrofungi. In: Mueller GM, Bills GF, Foster MS (2004) *Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods*. Elsevier Academic Press, Oxford, UK, p.777.
- Lomascolo A, Uzan-Boukhris E, Herpoël-Gimbert I, Sigoillot JC, Lesage-Meessen L (2011) Peculiarities of Pycnopus species for applications in biotechnology. *Applied Microbiology and Biotechnology* 92: 1129-1149.
- Maciel MJM, Castro ESA, Ribeiro HCT (2010) Industrial and biotechnological applications of ligninolytic enzymes of the Basidiomycota: A review. *Electronic Microbial Biotechnology* 13: 14-15.
- Marsden SJ, Fielding AH, Mead C, Hussin MZ (2002) A technique for measuring the density and complexity of understorey vegetation in tropical forests. *Forest Ecology and Management* 165:117-123.
- Medeiros PS, CattanioII JH, Sotão HMP (2015) Riqueza e relação dos fungos poróides lignolíticos (Agaricomycetes) com o substrato em floresta da Amazônia brasileira. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi* 10:423-436.
- Mendiburu F, Mendiburu MF (2019) Package 'agricolae'. R Package, Version, 1-2.
- Morales M, Morales MM (2017) Package 'sciplot'.
- Nordén B, Paltto H (2001) Wood-decay fungi in hazel wood: species richness correlated to stand age and dead wood features. *Biological Conservation* 101:1-8.
- Norros V (2013) Measuring and modelling airborne dispersal in wood decay fungi.
- Núnes M, Ryvarden L (2001) East asian Polypores. Vol. 2: *Polyporaceae s. lato*. *Synopsis Fungorum* 14:169-522.
- Núñez M (1996) Fructification of *Polyporaceae* s.l. (Basidiomycotina) along a gradient of altitude and humidity in the Guanacaste Conservation Area (Costa Rica). *Journal of Tropical Ecology* 12:893-898.
- Oksanen J, Blanchet FG, Kindt R, Legendre P, Minchin PR, O'hara RB, Simpson GL, Solymos P, Henry M, Stevens H, Wagner H (2015) *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.3-0.
- Ottosson E, Nordén J, Dahlberg A, et al. (2014). Species associations during the succession of wood-inhabiting fungal communities. *Fungal Ecology* 11:17-28.
- Palacio M, Robledo GL, Reck MA, Grassi E, Góes-Neto A, Drechsler-Santos ER (2017) Decrypting the *Polyporus dictyopus* complex: Recovery of *Atroporus* Ryvarden and segregation of *Neodictyopus* gen. nov. (Polyporales, Basidiomycota). *PloS one*, 12.

Penttillä R, Lindgren M, Miettinen O, Rita H, Hanski I (2006) Consequences of forest fragmentation for polyporous fungi at two spatial scales. *Oikos* 114: 225-240.

R Core Team (2012) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.

Reid DA (1965) A monograph of the stipitate stereoid fungi. Beihefte zur. *Nova Hedwigia* 18.

Ripley B, Venables B, Bates DM, Hornik K, Gebhardt A, Firth D, Ripley MB (2013) Package 'mass'. CRAN Repos.

Ritter CD, Mccrate G, Nilsson RH, Fearnside PM, Palme U, Antonelli A (2017) Environmental impact assessment in Brazilian Amazonia: Challenges and prospects to assess biodiversity. *Biological Conservation* 206: 161-168.

Roberts DW (2016). labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology. R package version 1.8-0.

Ryvarden L (2004) Neotropical Polypores Part 1. Introduction, *Ganodermataceae* & *Hymenochaetaceae*. *Synopsis Fungorum* 19: 1-229.

Ryvarden L, Johansen I (1980) A preliminary polypore flora of East Africa. A preliminary Polypore flora of East Africa.

Stokland JN, Siitonen J, Jonsson BG (2012) Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press.

Sturges HA (1926). The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association* 21: 65-66.

Teixeira AR (1995) Método para estudo das hifas do basidiocarpo de fungos poliporáceos. 6ª ed., São Paulo: Instituto de Botânica.

Tikkanen OP, Martikainen P, Hyvärinen E, Junninen K, Kouki J (2006) Red-listed boreal forest species of Finland: associations with forest structure, tree species, and decaying wood. *Annales Zoologici Fennici*: 373-383.

Urcelay C, Robledo G (2009) Positive relationship between wood size and basidiocarp production of polypore fungi in *Alnus acuminata* forest. *Fungal Ecology* 2:135-139.

Veloso HP, Rangel Filho ALR, Lima JCA (1991) Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de recursos naturais e estudos ambientais, Rio de Janeiro. 124pp.

Wong DWS (2009) Structure and action mechanism of ligninolytic enzymes. *Appl Biochem Biotechnol* 157:174-209.

Yamashita S, Hattori T, Momose K, Nakagawa M, Aiba M, Nakashizuka T (2008) Effects of forest use on aphyllorhaceous fungal community structure in Sarawak, Malaysia. *Biotropica* 40:354-362.

Yamashita S, Hattori T, Ohkubo T, Nakashizuka T (2009) Spatial distribution of the basidiocarps of aphyllorhaceous fungi in a tropical rainforest on Borneo Island, Malaysia. *Mycological Research* 113:1200-1207.

#### 4 CONCLUSÃO GERAL

- Ampliamos da distribuição de 16 espécies de fungos poróides para o estado do Pará e para ciência, sendo uma nova ocorrência para a América;
- Corroboramos com alguns estudos, em que a maioria das espécies de fungos poróides ocorrentes em floresta tropicais são consideradas raras ou ocasionais;
- A umidade do ar foi um fator determinante para a abundância, riqueza e composição de fungos poróides. A temperatura do ar também foi uma variável importante, visto sua relação significativa com a distribuição das espécies, embora não tenha apresentado influência na riqueza ou abundância de fungos poróides;
- A abundância e riqueza estão relacionadas com o tronco morto como substrato para os fungos poróides, e especialmente com troncos ainda no estágio de decomposição rígido e intermediário, e com menores diâmetros.
- A assembleia de fungos poróides na área de estudo apresenta distribuição aleatória, sem influência das variáveis geográficas.

<b>FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO</b> <b>Programa de Pós Graduação em Biodiversidade (PPGBEES)</b> <i><a href="http://posgraduacao.ufopa.edu.br/ppgbees">http://posgraduacao.ufopa.edu.br/ppgbees</a></i>	
<b>Identificação da Dissertação</b>	
<b>Título</b>	<b>DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE FUNGOS PORÓIDES (AGARICOMYCETES) EM UMA ÁREA DE FLORESTA AMAZÔNICA NO OESTE DO PARÁ, BRASIL</b>
<b>Informações ao revisor</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· A dissertação de mestrado é apresentada pelos alunos em até 24 meses de curso e já apresenta-se no formato exigido pelo programa.</li> <li>· O prazo para avaliação é de 30 dias a partir do recebimento da dissertação em formato digital.</li> <li>· Comentários, correções e sugestões podem ser feitas diretamente no arquivo do projeto ou em arquivo separado, a sua preferência. No caso dos arquivos PDF, podem ser adicionados comentários em trechos selecionados, por exemplo. O arquivo da dissertação comentada será enviado ao candidato e ao orientador. Este parecer <u>não</u> é enviado ao candidato e orientador.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>DA AVALIAÇÃO DA DISSERTAÇÃO</b></p> <p>Art. 57 - A Dissertação será julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, que será sugerida pelo orientador e homologada pelo Colegiado, sendo constituída por 3 (três) avaliadores, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor ou equivalente.</p> <p>Parágrafo Único – O orientador e o discente encaminharão documento assinado sugerindo 5 (cinco) nomes de possíveis avaliadores pré-contactados, com seus respectivos endereço eletrônico e telefone.</p> <p>Art. 58 - A avaliação da dissertação será requerida pelo candidato, com o aval do seu orientador, ao Colegiado do Programa, com um mínimo de trinta (30) dias de antecedência da data de defesa pretendida.</p> <p>§ 1º – Para requerer avaliação da dissertação, o aluno deve apresentar comprovação de submissão de ao menos um artigo como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível B3 ou superior, na área do Programa.</p> <p>§ 2º – O aluno deverá entregar ao Colegiado junto ao requerimento de avaliação, um arquivo digital da dissertação, para que seja encaminhada aos membros da Banca Examinadora.</p> <p>Art. 59 - O Acadêmico que comprovar o aceite ou publicação de pelo menos um</p>	



artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível A2 ou superior, na área do Programa, será dispensado da avaliação da dissertação, cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho conforme Art. 65 desse regimento.

#### **DA APROVAÇÃO OU REPROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

**Art. 62 - Cada avaliador emitirá um parecer e indicará se a dissertação está Aprovada (A), Aprovada com Correções (AC), Necessita Revisão (NR) ou Reprovada (R).**

**I - Aprovado:** indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas;

**II - Aprovado com Correções:** indica que o avaliador aprova o projeto com correções extensas, mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação;

**III - Necessita Revisão:** indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final;

**IV - Reprovado:** indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais.

**§ 1º - O Programa preservará o anonimato dos avaliadores da dissertação, exceto se o avaliador optar por se identificar na ficha de avaliação encaminhada ao discente e seu orientador.**

**Art. 63 – O Acadêmico será considerado aprovado caso ao menos dois membros avaliadores emitirem parecer pareceres A ou AC.**

**Art. 64 – Em caso de reprovação poderá ser concedida, por recomendação dos avaliadores, uma segunda oportunidade ao candidato que, num período máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data da avaliação, deverá submeter ao Colegiado a nova versão da dissertação para avaliação.**

**Parágrafo único – Em caso de não entrega da nova versão da dissertação à Secretaria do Programa no prazo estabelecido ou em caso de reprovação nesta segunda chance, o estudante será automaticamente desligado do curso.**

**Art. 65 - O Acadêmico que teve sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração de 40-50 minutos, no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 meses desde o ingresso."**

**Comentários à coordenação do PPGBEES:**

Agradecemos o convite para avaliar a dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade da Universidade Federal do Oeste do Pará, intitulada: "Diversidade e Ecologia de Fungos Poróides (*Agaricomycetes*) em uma área de floresta amazônica no Oeste do Pará, Brasil"

Informo que todas as correções e sugestões constam no arquivo, em anexo

Atenciosamente

Maria Aparecida de Jesus

**Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado**

**I - Aprovado ( )**

*indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas*

**II - Aprovado com Correções ( x )**

*indica que o avaliador aprova o projeto com correção extensas,mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação*

**III - Necessita Revisão ( )**

*indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que avaliadorquer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final*

**IV - Reprovado ( )**

*indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais*

Identificação do membro da banca: Maria Aparecida de Jesus

Deseja identificar-se ao candidato e orientador(es): ( x) Sim ( ) Não

Data: 26 /08/2019



Dr<sup>a</sup> MARIA APARECIDA DE JESUS  
PESQUISADORA TÍTULAR III  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA

<b>FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO</b> <b>Programa de Pós Graduação em Biodiversidade (PPGBEES)</b> <b><i>http://posgraduacao.ufopa.edu.br/ppgbees</i></b>	
<b>Identificação da Dissertação</b>	
<b>Título</b>	<b>DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE FUNGOS PORÓIDES (AGARICOMYCETES) EM UMA ÁREA DE FLORESTA AMAZÔNICA NO OESTE DO PARÁ, BRASIL</b>
<b>Informações ao revisor</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· A dissertação de mestrado é apresentada pelos alunos em até 24 meses de curso e já apresenta-se no formato exigido pelo programa.</li> <li>· O prazo para avaliação é de 30 dias a partir do recebimento da dissertação em formato digital.</li> <li>· Comentários, correções e sugestões podem ser feitas diretamente no arquivo do projeto ou em arquivo separado, a sua preferência. No caso dos arquivos PDF, podem ser adicionados comentários em trechos selecionados, por exemplo. O arquivo da dissertação comentada será enviado ao candidato e ao orientador. Este parecer <u>não</u> é enviado ao candidato e orientador.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>DA AVALIAÇÃO DA DISSERTAÇÃO</b></p> <p>Art. 57 - A Dissertação será julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, que será sugerida pelo orientador e homologada pelo Colegiado, sendo constituída por 3 (três) avaliadores, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor ou equivalente.</p> <p>Parágrafo Único – O orientador e o discente encaminharão documento assinado sugerindo 5 (cinco) nomes de possíveis avaliadores pré-contactados, com seus respectivos endereço eletrônico e telefone.</p> <p>Art. 58 - A avaliação da dissertação será requerida pelo candidato, com o aval do seu orientador, ao Colegiado do Programa, com um mínimo de trinta (30) dias de antecedência da data de defesa pretendida.</p> <p>§ 1º – Para requerer avaliação da dissertação, o aluno deve apresentar comprovação de submissão de ao menos um artigo como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível B3 ou superior, na área do Programa.</p> <p>§ 2º – O aluno deverá entregar ao Colegiado junto ao requerimento de avaliação, um arquivo digital da dissertação, para que seja encaminhada aos membros da Banca Examinadora.</p> <p>Art. 59 - O Acadêmico que comprovar o aceite ou publicação de pelo menos um</p>	

artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível A2 ou superior, na área do Programa, será dispensado da avaliação da dissertação, cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho conforme Art. 65 desse regimento.

#### **DA APROVAÇÃO OU REPROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

**Art. 62 - Cada avaliador emitirá um parecer e indicará se a dissertação está Aprovada (A), Aprovada com Correções (AC), Necessita Revisão (NR) ou Reprovada (R).**

**I - Aprovado:** indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas;

**II - Aprovado com Correções:** indica que o avaliador aprova o projeto com correções extensas, mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação;

**III - Necessita Revisão:** indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final;

**IV - Reprovado:** indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais.

**§ 1º - O Programa preservará o anonimato dos avaliadores da dissertação, exceto se o avaliador optar por se identificar na ficha de avaliação encaminhada ao discente e seu orientador.**

**Art. 63 – O Acadêmico será considerado aprovado caso ao menos dois membros avaliadores emitirem parecer pareceres A ou AC.**

**Art. 64 – Em caso de reprovação poderá ser concedida, por recomendação dos avaliadores, uma segunda oportunidade ao candidato que, num período máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data da avaliação, deverá submeter ao Colegiado a nova versão da dissertação para avaliação.**

**Parágrafo único – Em caso da não entrega da nova versão da dissertação à Secretaria do Programa no prazo estabelecido ou em caso de reprovação nesta segunda chance, o estudante será automaticamente desligado do curso.**

**Art. 65 - O Acadêmico que teve sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração de 40-50 minutos, no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 meses desde o ingresso."**

**Comentários à coordenação do PPGBEES:**

Sugiro a aprovação do aluno Douglas Couceiro. Porém recomendo algumas modificações no capítulo II, afim de aumentamos a chance do manuscrito ser aceito em uma boa revista.

**Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado**

**I - Aprovado ( x )**

*indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas*

**II - Aprovado com Correções ( )**

*indica que o avaliador aprova o projeto com correção extensas,mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação*

**III - Necessita Revisão ( )**

*indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que avaliadorquer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final*

**IV - Reprovado ( )**

*indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais*

Identificação do membro da banca:

Deseja identificar-se ao candidato e orientador(es): ( X) Sim ( ) Não

Data:25/07/2019

Assinatura:

*Priscila S. de M. Sarmiento*

<b>FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO</b> <b>Programa de Pós Graduação em Biodiversidade (PPGBEES)</b> <i><a href="http://posgraduacao.ufopa.edu.br/ppgbees">http://posgraduacao.ufopa.edu.br/ppgbees</a></i>	
<b>Identificação da Dissertação</b>	
<b>Título</b>	<b>DIVERSIDADE E ECOLOGIA DE FUNGOS PORÓIDES (AGARICOMYCETES) EM UMA ÁREA DE FLORESTA AMAZÔNICA NO OESTE DO PARÁ, BRASIL</b>
<b>Informações ao revisor</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· A dissertação de mestrado é apresentada pelos alunos em até 24 meses de curso e já apresenta-se no formato exigido pelo programa.</li> <li>· O prazo para avaliação é de 30 dias a partir do recebimento da dissertação em formato digital.</li> <li>· Comentários, correções e sugestões podem ser feitas diretamente no arquivo do projeto ou em arquivo separado, a sua preferência. No caso dos arquivos PDF, podem ser adicionados comentários em trechos selecionados, por exemplo. O arquivo da dissertação comentada será enviado ao candidato e ao orientador. Este parecer <u>não</u> é enviado ao candidato e orientador.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>DA AVALIAÇÃO DA DISSERTAÇÃO</b></p> <p>Art. 57 - A Dissertação será julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, que será sugerida pelo orientador e homologada pelo Colegiado, sendo constituída por 3 (três) avaliadores, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor ou equivalente.</p> <p>Parágrafo Único – O orientador e o discente encaminharão documento assinado sugerindo 5 (cinco) nomes de possíveis avaliadores pré-contactados, com seus respectivos endereço eletrônico e telefone.</p> <p>Art. 58 - A avaliação da dissertação será requerida pelo candidato, com o aval do seu orientador, ao Colegiado do Programa, com um mínimo de trinta (30) dias de antecedência da data de defesa pretendida.</p> <p>§ 1º – Para requerer avaliação da dissertação, o aluno deve apresentar comprovação de submissão de ao menos um artigo como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível B3 ou superior, na área do Programa.</p> <p>§ 2º – O aluno deverá entregar ao Colegiado junto ao requerimento de avaliação, um arquivo digital da dissertação, para que seja encaminhada aos membros da Banca Examinadora.</p> <p>Art. 59 - O Acadêmico que comprovar o aceite ou publicação de pelo menos um</p>	

artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível A2 ou superior, na área do Programa, será dispensado da avaliação da dissertação, cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho conforme Art. 65 desse regimento.

#### **DA APROVAÇÃO OU REPROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

**Art. 62 - Cada avaliador emitirá um parecer e indicará se a dissertação está Aprovada (A), Aprovada com Correções (AC), Necessita Revisão (NR) ou Reprovada (R).**

**I - Aprovado:** indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas;

**II - Aprovado com Correções:** indica que o avaliador aprova o projeto com correções extensas, mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação;

**III - Necessita Revisão:** indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final;

**IV - Reprovado:** indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais.

**§ 1º - O Programa preservará o anonimato dos avaliadores da dissertação, exceto se o avaliador optar por se identificar na ficha de avaliação encaminhada ao discente e seu orientador.**

**Art. 63 – O Acadêmico será considerado aprovado caso ao menos dois membros avaliadores emitirem parecer pareceres A ou AC.**

**Art. 64 – Em caso de reprovação poderá ser concedida, por recomendação dos avaliadores, uma segunda oportunidade ao candidato que, num período máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data da avaliação, deverá submeter ao Colegiado a nova versão da dissertação para avaliação.**

**Parágrafo único – Em caso de não entrega da nova versão da dissertação à Secretaria do Programa no prazo estabelecido ou em caso de reprovação nesta segunda chance, o estudante será automaticamente desligado do curso.**

**Art. 65 - O Acadêmico que teve sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração de 40-50 minutos, no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 meses desde o ingresso."**

**Comentários à coordenação do PPGBEES:**

A dissertação está boa, porém o candidato precisa atentar para algumas questões levantadas nos comentários feitos na versão em PDF avaliada em anexo. Precisa também organizar a ordem e numeração de legendas das tabelas e figuras correspondentes às referências no texto.

**Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado**

**I - Aprovado ( )**

*indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas*

**II - Aprovado com Correções ( X )**

*indica que o avaliador aprova o projeto com correção extensas, mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação*

**III - Necessita Revisão ( )**

*indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final*

**IV - Reprovado ( )**

*indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais*

Identificação do membro da banca:

Deseja identificar-se ao candidato e orientador(es): ( ) Sim ( X ) Não

Data: 29/07/2019

Assinatura:

*Jadson José Souza de Oliveira*