

**CONTRIBUIÇÃO AOS CONHECIMENTOS DA DIVERSIDADE DE FUNGOS  
BASIDIOMYCOTA NO SUL DO AMAZONAS, BRASIL.**

*CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE OF THE DIVERSITY OF BASIDIOMYCOTA  
FUNGI IN SOUTH AMAZONAS, BRAZIL.*

Geiziany S. Simões<sup>1</sup>  
Felipe S'Anna Cavalcante<sup>2</sup>  
Janaína Paolucci Sales de Lima<sup>3</sup>

**RESUMO**

Os fungos são um conjunto de espécies que estabelece uma inter-relação com outras espécies, trazendo assim muitos benefícios para a biodiversidade, visto que, alguns fungos são capazes de fazer relações de simbiose com outras plantas, melhorando muito os aspectos nelas, facilitando assim a absorção de água e elementos essenciais para o desenvolvimento da planta e do fungo. A biodiversidade dos fungos ainda é algo pouco estudado na região Amazônica, sabe-se ainda que esse estudo é muito importante para conhecimento sobre quais espécies tendem a ter maior predominância nesta região, o objetivo deste trabalho é avaliar a ocorrência de macrofungos no sul do Amazonas, onde a biodiversidade reúne toda a variedade de vida, desde micro-organismos até animais e plantas. As coletas foram realizadas na base de treinamento Tenente Pimenta, 54º Batalhão de Infantaria e Selva em períodos sazonais distintos, em trilhas pré-existentes. Foram encontrados 16 representantes do Filo Basidiomycota, distribuídos em 13 gêneros e 12 espécies, pertencentes a sete famílias, identificando-se a presença das espécies da família Polyporaceae e Marasmiaceae nos dois períodos sazonais. Na região de Humaitá/AM a biodiversidade é muito extensa, reconhece-se que entre eles há muitos que já se tornaram imprescindíveis para a saúde humana, tendo um papel fundamental no fornecimento de subsídios para a bioprospecção.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Fungos; Região Amazônica.

<sup>1</sup> Graduanda no Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: geizianysimoes0111@gmail.com

<sup>2</sup> Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPGCASA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: felipesantana.cavalcante@gmail.com

<sup>3</sup> Doutora em Biotecnologia. Professora Associada I da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA). E-mail: paolucci@ufam.edu.br

## ABSTRACT

*Fungi are a group of species that establish an interrelation with other species, thus bringing many benefits to biodiversity, since some fungi are capable of making symbiotic relationships with other plants, greatly improving the aspects in them, thus facilitating the water absorption and essential elements for plant and fungus development. Fungi biodiversity is still poorly studied in the Amazon region, it is known that this study is very important for knowledge about which species tend to be more prevalent in this region, the objective of this work is to evaluate the occurrence of macrofungi in the south of Amazonas, where biodiversity brings together the whole variety of life, from microorganisms to animals and plants. The collections were carried out at the Tenente Pimenta, 54<sup>th</sup> Infantry and Jungle Battalion training base in different seasonal periods, on pre-existing trails. Sixteen representatives of the Phylum Basidiomycota were found, distributed in 13 genera and 12 species, belonging to seven families, identifying the presence of the species of the family Polyporaceae and Marasmiaceae in the two seasonal periods. In the region of Humaitá/AM the biodiversity is very extensive, it is recognized that among them there are many that have already become essential for human health, playing a fundamental role in providing subsidies for bioprospecting.*

**Keywords:** Biodiversity; Fungi; Amazon region.

## 1 INTRODUÇÃO

Em vista do desenvolvimento da biotecnologia, variadas espécies de fungos já estão sendo estudados, com o intuito de utilizá-los para benefícios na vida do ser humano. Vale destacar que, os fungos estão divididos em vários grupos e representados em seus diversos tamanhos, formas e cores, sendo conhecidos de forma popular com os nomes de leveduras, cogumelos, bolores e mofos (SANTOS, 2018).

Os fungos apresentam uma grande diversidade de espécies, habitats e funções que tem um amplo papel na dinâmica dos ecossistemas florestais, contribuindo para a ciclagem de nutrientes e equilíbrio natural nestes ecossistemas, além de possuírem um papel importante na decomposição da matéria orgânica presente na serapilheira (ALHO, 2012).

Conforme Kirk e colaboradores (2008), mundialmente estão descritas aproximadamente 99.000 espécies de fungos. A partir dessa perspectiva, o autor ressalta que o Filo Basidiomycota, entre os diversos grupos existentes é considerado o mais evoluído no reino, haja vista as suas estruturas e complexidade. Estão

registradas mais de 29.900 espécies desse grupo, sendo ele o segundo maior grupo, com cerca de 1.350 gêneros, presentes em 130 famílias (KIRK et al., 2008).

Na região Amazônica há uma vasta diversidade de macrofungos presentes, que podem ter aplicações muito úteis e importantes. Estes são importantes para a vida humana, pois se destacam em diversos ramos, principalmente ecológicos e econômicos (FREIRE et al., 2012). As explorações dos produtos da biodiversidade amazônica sempre pecaram pela formação de ciclos econômicos, o seu declínio e transferências de problemas e mazelas para o ciclo seguinte, com efeito retardado de ciência e tecnologia, baseado no uso predatório dos recursos naturais, com entrada e saída de recursos genéticos. A sociedade precisa amadurecer quanto à concepção da questão da biodiversidade e dos comércios nacionais e internacionais (HOMMA, 2002; GOMES, 2013).

Tendo em vista o exposto, torna-se urgente o conhecimento sobre a diversidade dos macrofungos, principalmente em áreas da Amazônia brasileira, onde a biodiversidade é ainda pouco explorada. Além disso, o papel de algumas espécies (fungos, plantas e animais) na sustentação da floresta, das interações entre as espécies e como respondem às variações do meio ambiente também são pouco investigadas (GOMES, 2013).

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo realizar o levantamento das espécies de macrofungos, contribuindo para a identificação da biodiversidade de fungos do Sul do Amazonas, auxiliando para o monitoramento e interação entre as espécies encontradas, especificamente os fungos basidiomicetos, que podem ter aplicações econômicas.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

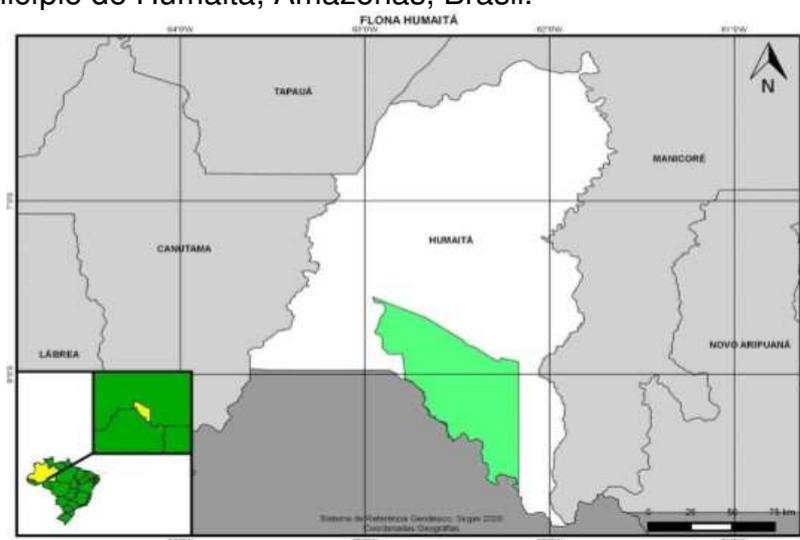
### **2.1 Área de estudo**

O município de Humaitá localiza-se ao sul do Estado do Amazonas à margem esquerda do rio Madeira, afluente da margem direita do rio Amazonas, dista cerca de 200 km de Porto Velho – RO e 675 km de Manaus pela Rodovia BR – 319 e está situada na zona fisiográfica do Rio Madeira, tem as seguintes coordenadas geográficas: 7°30'22"S e 63°1'38"W (Figura 1). Limita-se com os municípios de Manicoré ao norte e ao leste, Tapauá e Canutama a oeste e estado de Rondônia ao

sul. Estende-se por 33 071,8 km<sup>2</sup> e contava com 52. 354 habitantes no último censo, com densidade demográfica de 1,3 habitantes por km<sup>2</sup> (IBGE, 2017).

A coleta foi realizada na Base de Selva Tenente Pimenta localizada a 20 quilômetros do Município de Humaitá-AM (7°35'2.400"S e 63°8'33.360"W), o 54° BIS foi criado pelo Decreto no 71.785, de 31 de janeiro de 1973, sendo organizado com a 1ª Companhia do 54º Batalhão de Infantaria de Selva, de acordo com a Portaria Reservada N° 079, de 12 de dezembro de 1974.

**Figura 1.** Município de Humaitá, Amazonas, Brasil.



Fonte: UFV/ICMBIO, 2015.

## 2.2 Coleta e identificação dos Fungos Basidiomycota

As coletas foram autorizadas pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (SISBIO/IBAMA), número de registro 69128-1. As coletas foram realizadas em dois períodos distintos, sendo agosto (período seco) e novembro (período chuvoso) de 2019 nas trilhas pré-existente do 54º BIS. A trilha foi escolhida de forma aleatória, onde se procuraram os macrofungos em todos os substratos como: troncos, galhos, folhas, dentre outros ambientes úmidos. Dessa maneira, utilizou-se um receptor GPS (Global Positioning System) para contribuir com os estudos de distribuição geográfica das espécies.

A demarcação da área foi delimitada por transectos dispostos de 40m x 10m, determinando cada transecto distava aproximadamente 200m na trilha da reserva, aproximadamente a 100m da sede na linha reta, para isso foi utilizada uma trena e

uma fita para auxiliar na demarcação da área. O material foi desidratado, sendo a 40 °C os fungos orelhas de pau durante 48 horas e os cogumelos como da família Marasmiaceae a 25 °C durante 24 horas, onde realizaram-se registros fotográficos dos macrofungos, pois através destes registros que podemos analisar como se encontram os espécimes nos seus referidos substratos e registro das principais características dos macrofungos (LARGENT, 1986).

Quanto à identificação dos fungos da família Polyporaceae, seguiu-se rigorosamente guias de macrofungos e as plataformas de banco de dados, incluindo o *Index Fungorum* e *MycoBank* para auxílio de taxonomia do reino Fungi e o *Tree of Life Web Project* que fornece informações sobre a diversidade e a filogenia dos fungos, logo para a identificação a nível morfológico de trabalhos realizados, baseando-se em Dennis (1970), Singer (1975, 1986) e Pegler (1977).

Por fim, os dados do levantamento da biodiversidade de fungos realizados, foram tabulados com auxílio do software Microsoft Excel® e analisados de maneira descritiva. O material micológico foi depositado no Herbário Dr. Ary Tupinambá Penna Pinheiro do Centro Universitário São Lucas (HFSL), Porto Velho-RO, registrado no Herbário virtual da Flora e dos Fungos (INCT).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mundialmente estão descritas aproximadamente 99.000 espécies de fungos, sendo o filo Basidiomycota considerado o mais evoluído no reino. No Brasil estão registradas mais de 1.730 espécies desse grupo, com 376 gêneros (SILVA, 2007; KIRK et al., 2008; MAIA, CARVALHO, 2010). Foram encontrados 16 representantes do Filo Basidiomycota, distribuídos em 13 gêneros e 12 espécies, pertencentes a sete famílias em dois períodos distintos (Tabela 1).

O papel de algumas dessas espécies, destacando-se as famílias Ganodermataceae, Hymenochaetaceae, Meripilaceae e Polyporaceae, na sustentação da floresta, suas interações entre as espécies e como respondem às variações do meio ambiente são pouco investigadas (GOMES, 2013). E não há dúvida de que um dos maiores desafios científicos brasileiros é conservar a biodiversidade regional, planejando um sistema de gestão territorial, com a promoção do desenvolvimento social e econômico. (VIEIRA; SILVA; TOLEDO, 2005; CAVALCANTE et al., 2021)

Os fungos são organismos extremamente importantes, a vasta diversidade apresenta grande potencial. Os benefícios econômicos e estratégicos do uso dos fungos estão relacionados com a descoberta dos mesmos potencialmente exploráveis nos processos biotecnológicos. Destaca-se o uso na produção de alimentos, na indústria farmacêutica, nos processos de biodegradação e tratamento biológico de efluentes, na produção de enzimas de interesse industrial e na biotransformação, além de serem de grande importância agrícola e ecológica (CANHOS; MANFIO, 2010; ABREU; RODOVIDA; PAMPHILE, 2015; CAVALCANTE et al., 2020).

**Tabela 1.** Espécies de macrofungos coletados na Base de Selva T. Pimenta.

Família	Espécie	Período	
		Seco	Chuvoso
Agaricaceae	<i>Leococoprinus birnbaumii</i>	X	
Ganodermataceae	<i>Amauroderma</i> sp.	X	
	<i>Ganoderma</i> sp.	X	X
Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe</i> CF. <i>Neofirma</i>	X	
Hymenochaetaceae	<i>Fulvifomes fastuosus</i>	X	
	<i>Oxyporus corticola</i>	X	
Marasmiaceae	<i>Marasmiium haematocephalus</i>	X	X
	<i>Marasmiium</i> AFF <i>Castellano</i>	X	
	<i>Marasmius</i> sp.	X	X
	<i>Marasmius</i> AFF. <i>Rotalis</i>		X
Pleurotaceae	<i>Pleurotus djamor</i>	X	
	<i>Trametes</i> sp.	X	X
Polyporaceae	<i>Panus velutinus</i>	X	
	<i>Perenniporia medulla-panis</i>	X	
	<i>Datronia mollis</i>	X	
	<i>Polyporus</i> sp.		X

Fonte: Próprios autores.

Ocorre a utilização de diversos substratos como fonte de carbono por parte dos fungos. Grupos específicos degradam substratos particulares, fazendo-os ser mais competitivos diante de outros microrganismos. Nesse sentido, os fungos podem ser encontrados em vários ambientes do planeta Terra. Estão presente na natureza em maior número que os animais, porém muitas vezes são observados quando se transformam em apresentáveis cogumelos ou orelhas de pau, passando despercebida a sua importância, ou seja, sua ação referente à manutenção e ciclagem de nutrientes na natureza (SILVA; COELHO, 2006).

Ao colocarmos em questão os períodos de sazonalidade da Amazônia, Fisch et al. (1998) destacam que o período de chuvas ou grande atividade convectiva na região Amazônica acontece entre os meses de novembro e março, já o período de seca ou pouca atividade convectiva ocorre entre os meses de maio e setembro. Nos meses de abril e outubro acontece a transição entre um regime e outro.

Conhecidos popularmente como cogumelos, orelha de pau ou urupê, conforme Kirk et al. (2008) a família Polyporaceae pertence à ordem Polyporales, classe Agaricomycetes e filo Basidiomycota. Essa família destaca-se em relação aos serviços ecossistêmicos, pois participam da degradação de restos animais e vegetais, inclusive da micota. Além disso, os Agaricomycetes apresentam potencial de aplicabilidade no tratamento de contaminantes ambientais como biorremediadores do solo e pela produção de antibióticos (CAVALCANTE et al., 2021).

A presença do período seco se dá em conta em função da região amazônica ser uma região a onde a uma grande presença de umidade natural por causa das florestas naturais que se encontram nesta região, assim como a grande presença de clima úmido em certa época do ano, há também uma grande presença de clima quente a onda favorece a presença de outras espécies de macrofungos nesta época do ano, levando em conta essas fases do ano, obtivemos diferentes tipos de macrofungos de diferentes espécies e famílias devido à diferença de clima quente e úmido ao longo de um ano.

No período sazonal seco as condições climáticas não favorecem muito a proliferação dos fungos, pois as chuvas ocorrem de maneira bem menos frequente. Obtivemos sete famílias de importância ecológica, destacando-se a família Polyporaceae, totalizando 10 exemplares (Figura 2).

**Figura 2.** Exemplares da família Polyporaceae na Base de Selva T. Pimenta.



Fonte: Próprios autores.

A família Hymenochaetaceae (Figura 3) apresenta “[...] basidiomas ressupinados a pileados, reação xantocróica positiva, presença de setas himeniais (na maioria) e de hifas generativas sem grampos de conexão, além de reunir fungos causadoras de podridão branca” (LIMA JÚNIOR, p. 8, 2016). Ocorre um processo impreciso em relação a circunscrição dos gêneros e espécies em Hymenochaetaceae, principalmente quando se refere a taxonomia tradicional, o que torna duvidoso a identificação de espécies quando utilizados para dados morfológicos (LIMA JÚNIOR, 2016).

**Figura 3.** Exemplares da família Hymenochaetaceae na Base de Selva T. Pimenta.



Fonte: Próprios autores.

A presença desta espécie para esta época do ano também está ligada com a relação de decomposição de folhas de árvores e troncos desta que estão localizados próximo ao solo. Encontram-se aderidas por muitas vezes em folhas e troncos, no formato estipado e se encontram também em regiões tropicais como a região amazônica.

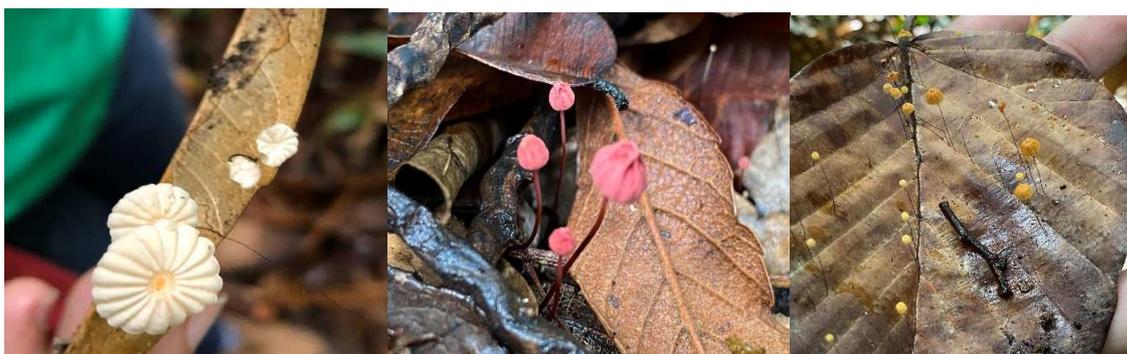
Dessa forma, existe um elemento de grande importância para essas famílias supracitadas no período sazonal seco, o substrato, pois esse serve como regulador de umidade e possibilita a presença de encontrar as mesmas espécies em períodos distintos. Sabe-se que o substrato é um produto utilizado para o crescimento das plantas. Conforme Carneiro (1995, p. 45), o “substrato é o meio em que as raízes se proliferam, para fornecer suporte estrutural à parte aérea das mudas e também as necessárias quantidades de água, oxigênio e nutrientes”.

Dentre estas, as famílias que menos se destacaram, neste período do ano devido à influência da sazonalidade, foram Marasmiaceae e Hymenochaetaceae, ambas pertencentes a um grupo muito diversificado de espécies com vários gêneros

semiagregados. Logo, Marasmiaceae compreende espécies decorrentes de maior umidade, sensíveis e melindrosas, enquanto a família Hymenochaetaceae não necessitam de tanta umidade. Ambas foram encontradas sobre substratos e matéria orgânica em fase de decomposição, próximos à superfície do solo.

Pertencente à família diversificada de basidiomicetos sapróbicos, as Marasmiaceae são compostas por mais de 50 gêneros (Figura 4), sendo alguns monotípicos, isto é, com apenas a descrição de 1 espécie. Estes fungos crescem em galhos, troncos e serapilheira. De modo geral, o estipe de tais fungos é difícil. Os membros pertencentes a esta família possuem esporos brancos, podendo variar em seus tamanhos. Um elemento a destacar em relação às Marasmiaceae é a capacidade em poder reviver uma amostra quando adicionado água (SILVA; COELHO, 2006).

**Figura 4.** Exemplos da família Marasmiaceae na Base de Selva T. Pimenta.



Fonte: Próprios autores.

A distribuição da família Marasmiaceae está correlacionada com a diversidade tipo de solo, com a temperatura, precipitação e umidade, e ao modo de dispersão dos seus esporos, que pode ser realizado pela água, ar, aves migratórias e insetos (BISBY, 1943). Algumas espécies são de extrema importância para a agricultura, pois causam doenças em plantações de chá, cana-de-açúcar (*Marasmius sacchari* Wakker, *Marasmius plicatulus* Peck, *Marasmius stenophyllus* Mont.), café (*Marasmius viegasii* Singer) e seringueiras (*Hevea* sp.), além de ser conhecida por formar "anéis de bruxa" em pastos e gramados (SINGER, 1986).

Como no período chuvoso nesta região, obtivemos algumas espécies muito importantes para a ciclagem de nutrientes na natureza, para o tempo seco também existem espécies que necessitam estar neste ambiente realizando funções

importantes ao ecossistema da natureza. Muitas dessas espécies se encontram aderidas a alguns troncos de árvores que se encontram em decomposição no solo, como nesta época nesta região, podemos afirmar que estamos em um período a onde a presença de chuvas se encontra em menores quantidades nesta região, logo a necessidade destas espécies é de suma importância à natureza, pois assim, ambas realizam um papel importantíssimo de decomposição de restos vegetais e animais, fazendo com que tudo se transforme em matéria orgânica, rica em nutrientes essenciais as plantas destas florestas.

No período chuvoso, mês de novembro, um maior número de espécimes foi observado, devido à elevação da umidade, ambiente considerado propício para o desenvolvimento de fungos. Segundo Gompertz et al. (2008) corrobora ao dizer que dentre os diversos fatores que contribuem para o desenvolvimento dos fungos estão a temperatura, o tipo de substrato e a umidade. Conforme se observa na Tabela 1, as famílias Marasmiaceae, Polyporaceae, e Ganodermataceae destacaram-se com maior número de espécies a família Marasmiaceae, se desenvolve bem em ambientes úmidos e chuvosos.

Para Oliveira et al. (2015) o estudo voltado para a diversidade de macrofungos pertencentes à família Polyporaceae é muito importante, haja vista que o conhecimento sobre esses podem possibilitar novos registros para o estado do Amazonas, além de serem utilizados os diferentes setores da sociedade, entre eles, os setores de alimentos, químicos e farmacêuticos.

Esta família está mais ligada com períodos secos nesta região, porém são encontrados também no período chuvoso, pois muitos destes são resistentes a umidade e conseguem se adaptar também em ambiente de clima úmido, a onde por muitos destes se desenvolvem e realizam melhor a sua função de decomposição.

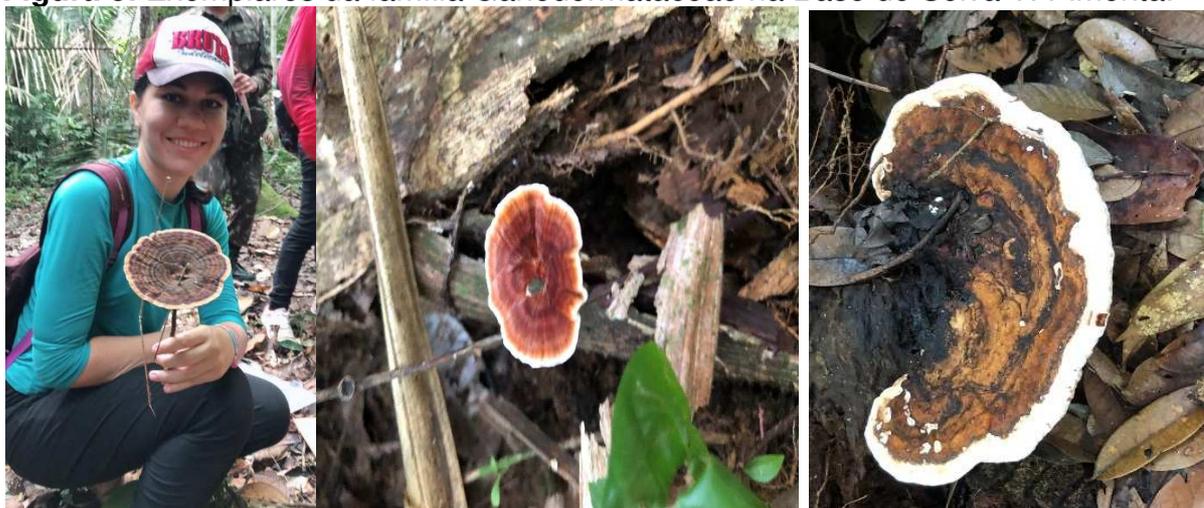
Na família Ganodermataceae (Figura 5) existe uma delimitação pelo fato das características dos basidiósporos não serem encontradas nas outras famílias de fungos poliporóides. As dimensões, ornamentações e a estrutura da cobertura pilear dos basidiósporos são características importantes para a identificação das espécies de Ganodermataceae (RYVARDEN, 2004).

Para a família Ganodermataceae tem características semelhantes aos integrantes da família Polyporaceae, porem estes também são resistentes ao clima

chuvoso desta região e muitos deles são encontrados neste período degradando também troncos de árvores, galhos e folhas que se encontram em decomposição.

Vale destacar que as espécies *Marasmius Haematocephalus*, *Marasmius* sp. e *Amauroderma* sp. (Figura 6) foram coletadas nos dois períodos sazonais. *Marasmius haematocephalus* é uma das espécies mais abundantes e também conhecidas nas regiões tropicais.

**Figura 5.** Exemplos da família Ganodermataceae na Base de Selva T. Pimenta.



Fonte: Próprios autores.

As espécies do gênero *Marasmius* sp. em termos ecológicos, desempenham uma papel importante na ciclagem de nutrientes nas regiões tropicais e subtropicais. Algumas espécies são de importância na agricultura, pois causam doenças em plantações de chá, cana-de-açúcar (*Marasmius sacchari* Wakker, *Marasmius plicatulus* Peck, *Marasmius stenophyllus* Mont.), café (*Marasmius viegasii* Singer) e seringueiras (*Hevea* sp.) também é conhecida por formar "anéis de bruxa" em pastos e gramados (SINGER, 1986).

**Figura 6.** Exemplares de algumas famílias micológicas (Marasmiaceae, Ganodermataceae) ocorrentes na Base de Selva T. Pimenta.



Fonte: Próprios autores.

Singer (1975) seleciona como tipo de *Marasmius sect. Sicci subsect. Siccini ser. Haematocephali*, “[...] caracterizada pela superfície pilear himeniforme composta por equinídeos do tipo *Siccus*, combinada com a presença de pleurocistídios refrativos, ausência de caulocistídios e ausência total de setas” (ANTONÍN, p. 54, 2007). Essas espécies são consideradas macrofungos, apesar de serem pequenas. Encontra-se em pequenas quantidades de umidade ao solo, e por isso foram encontrados tanto no período chuvoso quanto no período seco na Amazônia.

O conhecimento sobre a biodiversidade amazônica ainda é restrito devido às constantes alterações ambientais, falta de investimento financeiro e falta de recursos humanos qualificados para efetuarem as coletas, o que contribui para baixa produção científica desta área do conhecimento (CAVALCANTE et al, 2021). Segundo Mendoza et al. (2018), a região é um centro de diversidade e abriga expressiva diversidade de fungos decompositores de matéria orgânica, configurando uma área de grande importância ecológica para a conservação do ecossistema, além de apresentar espécies comestíveis e medicinais. Entretanto, houve uma queda de identificações entre as décadas de 1980 e 2000 (MOORE; FRAZER, 2002), o que potencializa o risco de extinção de espécies na região Amazônica, antes mesmo de serem catalogadas (OLIVEIRA et al., 2015).

#### 4 CONCLUSÃO

Os estudos realizados a partir das referências encontradas sobre o assunto em pauta foram fundamentais para discutir sobre a biodiversidade amazônica, em vista

da presença dos fungos, em destaque o grupo dos Basidiomycota, tanto em relação ao número de espécies, gêneros e famílias.

Constatou-se com as reflexões que esses fungos são importantes na vida do ser humano, pois podem ser utilizados nos mais diversos campos como no medicinal, farmacêutico e alimentício. A partir dessa perspectiva, acredita-se que os estudos quanto aos fungos presentes nos ecossistemas amazônicos precisam ser estudados com mais detalhes e profundidade, haja vista sua grande contribuição na vida dos indivíduos.

A biodiversidade dos macrofungos na base de treinamento Tenente Pimenta é muito ampla e pouco conhecida. A identificação da biodiversidade local fornece subsídios para o monitoramento e análise das interações entre as espécies encontradas, especificamente os fungos basidiomicetos, que podem ter aplicações econômicas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à 1ª Companhia do 54º Batalhão de Infantaria de Selva pelo apoio técnico, e à Universidade Federal do Amazonas e Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, J.A.S.; ROVIDA, A.F.S.; PAMPHILE, J.A. **Fungos de Interesse: Aplicações Biotecnológicas**. Universidade Estadual de Maringá – UEM. Revista UNINGÁ Review - Vol.21,nº 1, pp.55-59 (Jan – Mar 2015).
- ALHO, C.J.R. **Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica**. Estudos avançados, v.26, n.74, p. 156-164, 2012.
- ANTONÍN, V. **Monograph of Marasmius, Gloiocephala, Palaeocephala and Setulipes in Tropical Africa**. Fungus Flora of Tropical Africa 1: 1–164, 2007.
- BISBY, G.R. **Geographical Distribution of Fungi**. Botanical Review, v.9, p.466-482, 1943.
- CANHOS, V.P.; MANFIO, G.P. **Recursos Microbiológicos para Biotecnologia**. Campinas, 2010.
- CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e Controle de Qualidade de Mudas Florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995.
- CAVALCANTE, F.S.; CAMPOS, M.C.C.; LIMA, J.P.S. **Review article: studies of fungi in the state of Amazonas, Brazil in the last 10 years**. Ciência e Natura, 42, e38, 2020.

\_\_\_\_\_. **New Occurrences of Macrofungi (Basidiomycota) in Southern Amazonas, Brazil.** *Ciência e Natura*, 43, e46, 2021.

CAVALCANTE, F.S.; SILVA, V.V.; CAMPOS, M.C.C.; LIMA, J.P.S. **Macrofungos pertencentes à família Polyporaceae no sudoeste da Amazônia, Brasil.** *SAJEBTT*, v.8 n.1, 2021.

DENNIS, R.W.G. **Fungus flora of Venezuela and adjacent countries.** *Kew Bull. Add. Ser. London*, Vol.3, 531pp. 1970.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C.A. **Clima da Amazônia.** 1998. Disponível em: < <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/fish.html>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

FREIRE, C.G.; CAMPOS, R.F.F. de; OLIVEIRA, L.P. de. levantamento de fungos ectomicorrízicos em floresta de pinus taeda em caçador – sc. **Ignis Caçador.** v. 1. n. 1- 2012.

FREITAS, A.C.P.M. **Cogumelos e seus efeitos terapêuticos.** Dissertação (Mestrado). Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciência da Saúde, Porto, 2013.

GOMES-SILVA, A.C. **Diversidade de Fungos Poróides (Agaricomycetes) na Amazônia Brasileira.** 2013. 298 f. Tese de Doutorado (Biologia de Fungos) Departamento de Micologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

GOMPERTZ, O.F.; GAMBALE, W.; CORRÊA, B. Características gerais dos fungos. In: Trabulsi LR, ALTERTHUN, F. **Microbiologia.** 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008, p. 479-534.

HOMMA, A.K.O. **500 Anos de uso do solo na Amazônia: um contexto histórico.** In: ARAUJO, Q.R. de (org). 500 anos de uso do solo no Brasil. Ilhéus: Editus, 2002. p. 256-289.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Cidades.** 2017. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/1300201>>. Acesso em: 25 de fev. 2019.

KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; MINTER, D.W.; STALPERS, J.A. **Ainsworth & bisby's dictionary of the fungi.** 10th ed. Wallingford: CAB International. 2008.

LARGENT, D.L. **Como identificar cogumelos para o gênero. I. Características macroscópicas.** Imprensa do Rio Louco, Eureka. 1986.

LIMA JÚNIOR, N.C. de. **Delimitação de espécies em Hymenochaetaceae Donk (Basidiomycota, Fungi) a partir de dados morfológicos e DNA barcoding.** - Recife: O Autor, 2016.

MAIA, L.C.; CARVALHO J.R.A.A. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil.** Rio de Janeiro, v.1, p.90-261, 2010.

MENDOZA, A.Y.G.; SANTANA, R.S.; SANTOS, V.S.; LIMA, R.A. **Diversidade de basidiomycota na Reserva Natural de Palmari, Amazonas, Brasil.** *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v.7, n.4, p.324-340, 2018.

MOORE, D.; FRAZER, L.A.N. **Essential Fungal Genetics**. New York: Springer, x p. 2002.

OLIVEIRA, L.A. et al. **Diversidade de Macrofungos da Família Polyporaceae (Basidiomycotina) no Estado do Amazonas**. Diversidade Microbiana da Amazônia 2015. Editora INPA.

PEGLER, D.N. **Uma flora preliminar de agarici da África Oriental**. Boletim de Kew. Adicional. Series, v.6, p.615, 1977.

RYVARDEN, L. **Neotropical Polypores: Part 1. Introduction, Ganodermataceae & Hymenochataceae**. Fungiflora, Oslo, 2004.

SANTOS, V.S. dos. **Classificação dos fungos**. 2018. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/classificacao-dos-fungos.htm>>.

Acesso em: 02 abr. 2020.

SILVA, M.R.C. **Substâncias Bioativas de Fungos Basidiomicetos**. 2007. 47 f. Monografia (Pós-Graduação em Microbiologia), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

SILVA, R.R. da; COELHO, G.D. **Fungos: principais grupos e aplicações biotecnológicas**. São Paulo, outubro de 2006. Disponível em: <[http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos\\_Ricardo\\_Silva\\_e\\_Glauceane\\_Coelho.pdf](http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos_Ricardo_Silva_e_Glauceane_Coelho.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2020.

SINGER, R. O. **Agaricales na taxonomia moderna**. 3ª edição, Vaduz. J.Cramer, Stuttgart, Alemanha. 912pp. 1975.

\_\_\_\_\_. **The Agaricales in Modern Taxonomy**. 4th ed. Stuttgart, Koeltz Scientific Books. 1986.

VIEIRA, I.C.G.; SILVA, J.M.C.; TOLEDO, P.M. **Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia**. Estudos Avançados, v.19, n.54, p.153-164, 2005.