

Universidade do Estado do Amazonas – UEA
Centro de Estudos Superiores de Parintins – CESP
Curso Licenciatura em Ciências Biológicas

**Levantamento de Macrofungos Amazônicos na Comunidade de Santa Luzia do Macurany no
Município de Parintins-AM**

Parintins- Am

Julho - 2024

ANDREZA LIMA DA SILVA

**Levantamento de Macrofungos Amazônicos na Comunidade de Santa Luzia do Macurany no
Município de Parintins-AM**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Cynara Carmo Bezerra

Parintins - AM

Julho – 2024

ANDREZA LIMA DA SILVA

**Levantamento e Identificação de Macrofungos da Comunidade de Santa Luzia do Macurany no
Município de Parintins-AM**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Cynara Carmo Bezerra

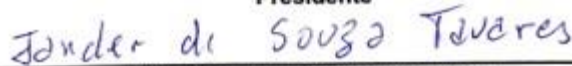
Aprovado em 8 de julho de 2024 pela Comissão Examinadora.

BANCA EXAMINADORA



Presidente/Profa. Dra. Cynara Carmo Bezerra

Presidente



Prof. Msc. Jander de Souza Tavares

Membro


Prof. Dr. Fabiano Gazzi Taddei

Membro

AGRADECIMENTOS

À Deus, por conceder-me discernimento, força e saúde para realizar este trabalho de pesquisa.

À minha família, meu alicerce fundamental, por todo apoio, incentivo e amor incondicional. Agradeço especialmente a minha mãe Adece Godinho de Lima e irmã Debora Lima da Silva por sua inestimável ajuda na coleta de material biológico, que foi crucial para o desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço também por me acompanharem em todas as etapas, desde o início da pesquisa até a finalização deste trabalho, e por jamais me deixarem desistir dos meus sonhos.

À minha estimada orientadora, Professora Dra. Cynara Carmo Bezerra, expresso minha profunda gratidão por sua orientação impecável, seus valiosos conselhos, sua constante disponibilidade e por ter acreditado em meu potencial. Agradeço também por ter me proporcionado acesso aos materiais e recursos necessários para a realização desta pesquisa, e por ter me guiado com maestria durante todo o processo. Sua sapiência e dedicação foram fundamentais para o aprimoramento de meus conhecimentos.

Aos meus colegas de laboratório e amigos, agradeço a amizade, o companheirismo e as valiosas contribuições. Sou grata a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Agradeço a cada um por terem feito parte desta jornada e por terem tornado possível a concretização deste sonho.

“Os seres humanos são incapazes de se verem com seus próprios olhos. A única maneira é se ver através de um espelho. Portanto, a percepção sobre si mesmo não passa de uma ilusão”

Alchemy of souls.

RESUMO

Os fungos e seus metabólitos são utilizados como alternativa para a utilização nas mais diversas áreas, com aplicações na biotecnologia, área médica, ambiental e na agricultura. A Amazônia, um dos biomas mais ricos do planeta, abriga uma biodiversidade exuberante, incluindo uma vasta gama de macrofungos. Apesar de sua importância ecológica e potencial biotecnológico, esses organismos fascinantes ainda são pouco explorados. O presente trabalho tem como proposta realizar um levantamento e identificação de macrofungos da comunidade de Santa Luzia do Macurany, no Município de Parintins/AM, no período entre novembro de 2023 a abril de 2024. A metodologia se deu através de uma abordagem investigativa realizada no ambiente natural, constituída de coleta, identificação, armazenamento e incorporação à coleção didática de macrofungos da Micoteca do CESP/UEA. Os resultados da presente pesquisa mostraram que foram identificados 93 macrofungos, sendo que 84 espécies pertencem ao filo Basidiomycota (90,32%), 8 espécies pertencem ao filo Ascomycota (8,60%) e 1 espécie pertence aos fungos bolores, da ordem (1,07%), o que demonstra que há uma grande biodiversidade existente e ainda são incipientes poucos estudos desenvolvidos quando comparados com a quantidade de microrganismos existentes. Ressalta-se que no Brasil, a quantidade é bem expressiva, porém pouco estudada quando comparada com outros países.

Palavras-chave: Amazonia, Biodiversidade, Macrofungos.

ABSTRACT

Fungi and their metabolites are used as an alternative for application in the most diverse areas, with applications in biotechnology, medicine, the environment, and agriculture. The Amazon, one of the richest biomes on the planet, harbors an exuberant biodiversity, including a vast range of macrofungi. Despite their ecological importance and biotechnological potential, these fascinating organisms are still little explored. The present work aims to conduct a survey and identification of macrofungi in the community of Santa Luzia do Macurany, in the municipality of Parintins/AM, between November 2023 and April 2024. The methodology was based on an investigative approach carried out in the natural environment, consisting of collection, identification, storage, and incorporation into the didactic collection of macrofungi of the Mycoteca do CESP/UEA. The results of the present research showed that 93 macrofungi were identified, of which 84 species belong to the phylum Basidiomycota (90.32%), 8 species belong to the phylum Ascomycota (8.60%), and 1 species belongs to the mold fungi, of the order (1.07%), which demonstrates that there is a great biodiversity existing and there are still few studies developed when compared to the quantity of existing microorganisms. It should be noted that in Brazil, the quantity is quite expressive, but little studied when compared to other countries.

Keywords: Amazon, Biodiversity, Macrofungi.

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1: Quantidade de espécies identificadas nas famílias com maiores números de indivíduos coletados.....	78
Gráfico 2: Representação da quantidade de espécies de macrofungos encontradas na Comunidade de Santa Luzia do Macurany, no período de novembro/2023 a abril/2024.....	80

LISTA DE TABELA

TABELA 1. Classificação em nível de espécie.

34

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da área de coleta.....	31
Figura 2 - <i>Macrolepiota procera</i> (1): (A) estipe e anel (B) lamelas; (2) <i>Leucocoprinus cretaceus</i> : (A) Estipe e Lamelas (B) caule; (3) <i>Agaricus campestris</i> : (A) Lamelas rosadas e marrons (B) corpo de frutificação; (4) <i>Calvatia craniiformis</i> : (A) Corpo de frutificação (B) Base espessa amarela enferrujada; (5) <i>Leucocoprinus birnbaumii</i> : (A) Estipe e anel (B) basidioma jovem; (6) <i>Lycoperdon pyriforme</i> : (A) corpo de frutificação maduro (B) parte exterior enrugada ; (7) <i>Lepiota lilaceae</i> : (A) corpo de frutificação (B) Abertura do chapéu e lamelas; (8) <i>Calvatia gigantea</i> : (A) corpo de frutificação (B) Base branca.	40
Figura 03 - <i>Lentinula raphanica</i> (1): (A) chapéu cor creme com bordas onduladas (B) estipe com base marrom clara e lamelas; (2) <i>Marasmius oreades</i> : (A) chapéu marrom claro (B) lamelas anexas e estipe marrom; (3) <i>Marasmius haematocephalus</i> : (A) chapéu rosado em formato de guarda-chuva (B) lamelas livres; (4) <i>Tetrapyrgos nigripes</i> : (A) lamelas alternadas por tamanho (B) chapéu cinza com manchas negras; (5) <i>Marasmius colhouaniae</i> (A) lamelas livres, adnexas incolor (B) corpo de frutificação agrupados; (6) <i>Marasmius sp.</i> : chapéu convexo com uma papila concêntrica (B) lamelas livres a adnexas, incolor; (7) <i>Marasmius elegans</i> : (A) corpo de frutificação pequeno, estipe esbranquiçados com bordas laranjadas e cerdas brancas (B) chapéu convexo alaranjado; (8) <i>Marasmius sp.</i> : (A) lamelas livres a adnexas, incolor (B) chapéu marrom com anexas branca.	43
Figura 04 - <i>Gymnopus dryphilus</i> (1): (A) lamelas livres a anexas oilhadas (B) corpo de frutificação pequeno laranja avermelhado; (2) <i>Marasmiellus candidus</i> : (A) lamelas distantes anexas ao caule esbranquiçadas a amarelas claras (B) corpo de frutificação.	44
Figura 05 - <i>Panaeolus antillarum</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) lamelas enegrecidas.	45
Figura 06 - <i>Hygrocybe miniata</i> (1): (A) Lamelas esbranquiçadas (B) corpo de frutificação.	46
Figura 07 - <i>Pluteus exilis</i> (1): (A) Corpo frutífero (B) lamelas iniciais, brancas; (2) <i>Volvariella volvacea</i> : (A) chapéu: convexo a plano, marrom claro concentricamente negro (B) lamelas alternadas, juntas rosa claro.	48
Figura 08 - <i>Armillaria tabescens</i> (1): (A) lamelas rosadas (B) corpo de frutificação; (2) <i>Oudemansiella canarii</i> : (A) corpo de frutificação adulto (B) lamelas.	49
Figura 09 - <i>Coprinellus disseminatus</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) chapéu fechado; (2) <i>Coprinopsis logopus</i> : (A) corpo de frutificação maduro (B) lamelas enegrecidas; <i>Coprinopsis sp.</i> (3): (A) lamelas esbranquiçadas com os pontos negros (B) corpo de frutificação.	50
Figura 10 - <i>Liberty cap.</i> (1): (A) Corpo de frutificação (B) Lamelas individuais marrom; (2) <i>Gymnopilus luteofolius</i> : (A) chapéu rosa goiaba plano (B) Lamelas aglomeradas amarelas.	51
Figura 11 - <i>Pleurotus djamor</i> (1): (A) Corpo de frutificação (B) Lamelas salmão; (2) <i>Pleurotus pulmonarius</i> : (A) corpo de frutificação concentricamente enegrecido (B) lamelas esbranquiçadas com manchas marrons; (3) <i>Pleurotus sp.</i> : (A) Corpo de frutificação (B) lamelas esbranquiçadas a ocre.	52
Figura 12 - <i>Inocybe geophylla</i> (1): (A) chapéu expandido umbonato (B) lamelas lilases claras. ... Erro! Indicador não definido.	3
Figura 13 - <i>Tricholoma terreum</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) lamelas esverdeadas; (2) <i>Lepista sp.</i> : (A) chapéu ocre (B) lamelas lilases.	54
Figura 14 - <i>Schizophyllum commune</i> (1): (A) corpo de frutificação peludo (B) lamelas brancas rosadas.	54
Figura 15 - <i>Mycena galericulata</i> (1): (A) chapéu amarela com margens brancas (B) lamelas anexas.	55
Figura 16 - <i>Cyathus stercoreus</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) tufos de hifas fúngicas; <i>Cyathus striatus</i> (2): (A) Corpo de frutificação com os “ovos” (B) tufos de hifas fúngicas.	56

Figura 17 - <i>Trametes cubensis</i> (1): (A) chapéu irregular (B) lamelas brancas; (2) <i>Pycnoporus sanguineus</i> : (A) chapéu semicircular (B) chapéu laranja com bordas claras; (3) <i>Favolus brasiliensis</i> : (A) chapéu branco (B) lamelas dentadas; (4) <i>Cerioporus leptcephalus</i> : (A) chapéu subdividido (B) corpo de frutificação; (5) <i>Microporus xanthopus</i> : (A) corpo de frutificação (B) lamelas brancas; (6) <i>Leiotrametes lactinea</i> : (A) corpo de frutificação (B) lamelas brancas; (7) <i>Picipes badius</i> : (A) corpo de frutificação (B) lamelas brancas; (8) <i>Trametes versicolor</i> : (A) corpo de frutificação (B) lamelas dentadas; ; (9) <i>Pycnoporus cinnabarinus</i> : (A) corpo de frutificação (B) lamelas vermelhas; (10) <i>Lentinus crinitus</i> : (A) chapéu peludo (B) corpo de frutificação; (11) <i>Lentinus flexipes</i> : (A) corpo de frutificação (B) lamelas brancas; (12) <i>Lenzites betulina</i> : (A) chapéu em formato de rim (B) lamelas dentadas.	59
Figura 18 - <i>Phaeolus</i> sp. (13): (A) parte superior subdividida (B) parte inferior branca com manchas avermelhadas; (14) <i>Hexagonia</i> sp.: (A) corpo de frutificação fixa ao tronco (B) corpo de frutificação subdividida e irregular; (15) <i>Phaeolus</i> sp.: (A) corpo de frutificação (B) parte inferior branca com manchas avermelhadas; (16) <i>Trametes</i> sp.: (A) corpo de frutificação subdividido (B) lamelas esbranquiçadas; (17) <i>Trametes</i> sp.: (A) corpo de frutificação semicircular (B) lamelas amarelas claras a esbranquiçadas.....	61
Figura 19 - <i>Podoscypha petalodes</i> (1): (A) chapéu concetricamente marrom (B) corpo de frutificação; (2) <i>Podoscypha</i> sp.: (A) corpo de frutificação (B) lamelas ocre a esbranquiçadas; (3) <i>Abortiporus biennis</i> : (A) chapéu rosas a esbranquiçada (B) corpo de frutificação.....	62
Figura 20 - <i>Amarauderma</i> sp. (1): (A) chapéu subdividido em formato de rim (B) lamelas brancas; (2) <i>Ganoderma sessile</i> : (A) corpo de frutificação em disco (B) corpo de frutificação; (3) <i>Ganoderma curtisii</i> : (A) corpo de frutificação (B) lamelas esbranquiçadas; (4) <i>Ganoderma</i> sp.: (A) corpo de frutificação em formato de rim (B) chapéu em formato de disco roxo.....	63
Figura 21 - <i>Auricularia auricula-judae</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) lamelas cinzas; <i>Auricularia americana</i> (2): (A) corpo de frutificação (B) corpo de frutificação subdividido; <i>Auricularia mesentérica</i> (3): (A) corpo de frutificação irregular (B) corpo de frutificação em tripas; <i>Auricularia delicata</i> (4): (A) corpo de frutificação(B) lamelas em labirintos.	65
Figura 22 - <i>Chalciporus pseudorubinellus</i> (1): (A) chapéu convexo vermelho rosa (B) lamelas rosas avermelhada.	66
Figura 23 - <i>Scleroderma cepa</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) esporos.	66
Figura 24 - <i>Coltricia perennis</i> (1): (A) chapéu marrom brilhante (B) corpo de frutificação agrupado; <i>Phellinus linteus</i> (2): (A) corpo de frutificação (B) parte inferior; <i>Inonotus hispidus</i> (3): (A) corpo de frutificação (B) lamelas esbranquiçadas; <i>Phellinus gilvus</i> (4): (A) corpo de frutificação (B) lamelas esbranquiçadas a amarelas; <i>Coltricia</i> sp. (5): (A) corpo de frutificação agrupados (B) chapéu amarelo ouro concetricamente marrom.	68
Figura 25 - <i>Hydnellum peckii</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) corpo de frutificação com líquido vermelho; <i>Hydnellum scrobiculatum</i> (2): (A) chapéu em forma de flor (B) lamelas marrons; <i>Hydnellum concrescens</i> (3): (A) corpo de frutificação (B) lamelas enegrecidas. . Erro! Indicador não definido.	70
Figura 26 - <i>Tremella fuciformis</i> (1): (A) corpo de frutificação gelatinoso (B) corpo de frutificação irregular, branco.	71
Figura 27 - <i>Calocera córnea</i> (1): (A) corpo de frutificação amarelo (B) corpo de frutificação em forma de chifre.....	72
Figura 28 - <i>Clathrus ruber</i> (1): (A) corpo de frutificação em coroa (B) corpo de frutificação inicial. .	73
Figura 29 - <i>Geastrum schmidelii</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) basidiocarpo maduros.....	74
Figura 30 - <i>Xylaria cubensis</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) parte superior; <i>Xylaria</i> sp. (2): (A) chapéu com pontas brancas (B) corpo de frutificação; <i>Xylaria</i> sp. (3): (A) parte superior marrom com pontos pretos (B) corpo de frutificação; <i>Xylaria corpophila</i> (4): (A) corpo de frutificação (B) basidiocarpo cinza com pontas brancas; <i>Xylaria polymorpha</i> (5): (A) corpo de frutificação (B) basidiocarpo marrom em formato de dedo.....	75

Figura 31 - <i>Daldinia concêntrica</i> (1): (A) corpo de frutificação e formato de bola (B) parte inferior com estratos diferenciados; <i>Hypoxylon</i> sp. (2): (A) corpo de frutificação (B) base branca.....	76
Figura 32 - <i>Cookeina tricholoma</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) pelos saindo do chapéu.	77
Figura 33 - <i>Stemonitis splendens</i> (1): (A) corpo de frutificação (B) corpo de frutificação agrupada. .	77

SUMARIO

INTRODUÇÃO.....	14
1.0 Objetivos	16
1.1 Objetivo geral:.....	16
1.2 Objetivo específicos:	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 BIOLOGIA DOS MACROFUNGOS	17
Características gerais	17
Classe dos Basidiomicetos	18
Classe dos Ascomicetos	20
2.2 USO DE MACROFUNGOS NA INDUSTRIA ALIMENTICIA E FARMACEUTICA	20
Indústria Alimentícia.....	21
Indústrias Farmacêuticas	22
2.3 OS FUNGOS E A BIOTECNOLOGIA	24
Importância da Biotecnologia dos fungos	24
2.4 O APROVEITAMENTO PARA FINS DIVERSOS DE FUNGOS AMAZÔNICOS	25
Potencial Fúngico Amazônico.....	25
Enzimas Fúngicas.....	26
Biorremediação para degradar poluentes tóxicos	26
Fungos bioativos.....	27
METODOLOGIA	28
3.1 Área de estudo.....	28
3.2 Levantamentos Bibliográficos	28
3.3 Pesquisa de Campo.....	29
3.4 Coleta	29
3.5 Identificação	30
3.6 Secagem e Armazenamento	30
<u>3.7</u> Análise de dados.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
TABELA 1. Classificação em nível de espécie.....	31
4.1 Famílias dos Macrofungos Identificados.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERENCIAS	78

INTRODUÇÃO

Os fungos representam um dos grupos de organismos mais diversos existentes nos ecossistemas, pois existem aproximadamente 2.2 a 3.8 milhões de espécies de fungos (Hawksworth & Lücking 2017; Willis 2018), estimativa seis a oito vezes maior que o número de plantas estimado, correspondente a 381.910 espécies (Allkin et al. 2017; Willis 2018). Contudo, apenas 7 % das espécies de fungos encontram-se classificadas e descritas cientificamente (Hawksworth 2001; Hawksworth & Lücking 2017; Willis 2018). Há registro de que o Filo Basidiomycota possui cerca de 32.000 espécies identificadas (Kirk et al., 2008), sendo que no Brasil, conforme estudos referentes ao Catálogo Brasileiro de Plantas e Fungos do Brasil 2010 e segundo a primeira versão online da Lista de Espécies da Flora do Brasil 2022 neste momento, são reconhecidas 50.145 espécies para a flora brasileira (nativas, cultivadas e naturalizadas), sendo 6.347 de Fungos.

Os fungos são seres eucariontes aclorofilados pertencentes ao reino Fungi (Gimenes; Matheus, 2010). Este reino é exclusivo para esses organismos, no entanto, anteriormente os fungos pertenciam ao reino Plantae. Com o avanço da tecnologia, como as técnicas de microscopia e bioquímica, os fungos foram aproximados aos animais (Terçarioli et al., 2010), assim sendo transferidos para um reino exclusivamente dos fungos.

Os macrofungos são fungos que formam estruturas reprodutivas macroscópicas, ou seja, que podem ser vistas a olho nu, sendo popularmente conhecidos como cogumelos e orelhas-de-pau, podendo ser parasitas, sapróbios e micorrízicos (Gimenes; Matheus, 2010). Estes podem ser comestíveis, alucinógenos, bem como ser usados como antimicrobianos. Segundo Domann et al. (2015), os macrofungos contém naturalmente componentes antimicrobianos que possibilitam a sua sobrevivência no ambiente. Assim com a possibilidade de combater bactérias que podem vir a causar doenças.

De tal modo, os macrofungos guardam em si grande potencial econômico; uma vez que com os recentes avanços da biotecnologia, estudos relatam a importância dos fungos em diversos processos, como os basidiomicetos que têm aplicação na biorremediação de solos contaminados, destacando-se por sua capacidade biodegradadora de resíduos naturais, e por produzir dois importantes grupos de

enzimas, as celulases e as lignases, que são indicadas para várias aplicações industriais; ressaltando assim sua importância ecológica e social (Mendonza, 2022).

Levando em consideração este contexto faz-se necessário a elaboração de trabalhos sobre a identificação e levantamento de macrofungos na Comunidade de Santa Luzia do Macurany, que se apresenta como um cenário promissor para pesquisas de macrofungos. Através desses estudos, podemos desvendar espécies endêmicas, proteger espécies ameaçadas, encontrar espécies raras, contribuindo com a ciência e fortalecendo a valorização do patrimônio natural local.

Portanto, este trabalho teve como objetivo coletar, identificar e produzir um catálogo (no formato de ebook), da diversidade de macrofungos encontrados na Comunidade de Santa Luzia do Macurany.

1.0 Objetivos

1.1 Objetivo geral:

- ✓ Realizar levantamento de macrofungos Amazônicos na comunidade de Santa Luzia do Macurany no Município de Parintins/AM.

1.2 Objetivo específicos:

- ✓ Coletar os macrofungos encontrados na comunidade de Santa Luzia do Macurany;
- ✓ Identificar, através de chaves de identificação, as espécies de macrofungos coletados na comunidade de Santa Luzia do Macurany;
- ✓ Produzir um catálogo, na forma de ebook de todos os fungos coletados e identificados na comunidade de Santa Luzia do Macurany.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BIOLOGIA DOS MACROFUNGOS

Características gerais

As florestas naturais do Brasil possuem um enorme potencial para exploração biológica de espécies de valor econômico, e com seu rápido processo de destruição merece, por isso, especial atenção ao nível dos trabalhos de inventariação e conservação, para poder usar sua biota em benefício da humanidade.

Os fungos são componentes essenciais dos ecossistemas, mas muitas vezes é ignorado. Estima-se que apenas 5-10% desses organismos tenham sido descobertos e descritos (Hawksworth, 2001). Mas a biologia destes é muitas vezes mal compreendida, e quando isso acontece seu valor econômico/ecológico não é totalmente explorado.

Para Chapela (1997) no entanto, é relevante citar que, na bioprospecção de novas drogas, a maior parte dos ganhos da indústria farmacêutica deriva de descobertas baseadas na "criatividade química" dos fungos e outros microrganismos. Os fungos já foram classificados como plantas, contudo devido aos avanços em conhecimentos de morfologia, de bioquímica, de biologia molecular e de citologia ocorridos na década de 1960, se constituiu o Reino Fungi.

Pouco se sabe sobre a ecologia e o funcionamento das espécies nativas listadas. A maioria é conhecida por ser espécies sapróbias, algumas são parasitas e espera-se que outras se formem como, no entanto, estudos de caracterização e avaliação de aplicações potenciais não foram realizados e até agora não foram realizados estudos de campo ou de laboratório que comprovem a coexistência de fungos ectomicorrízica (Chapela, 1997).

Todos os fungos são aclorófilos, portanto, eles não são fotossintéticos, eles são eucariotos. (O núcleo tem uma membrana - a membrana nuclear.) mas eles podem ser unicelulares (leveduras) ou multicelulares representados por fungos filamentosos, organismos heterotróficos, ou seja, sua nutrição ocorre por absorção. A parede celular é formada por quitina e a principal forma de armazenamento de energia é o glicogênio (Polissacarídeos) (Chapela, 1997).

Classe dos Basidiomicetos

Entre os fungos existe a classe dos Basidiomicetos amplamente distribuído no território nacional. As florestas naturais do Brasil têm um enorme potencial para a detecção de fungos basidiomiceto com valor econômico biológico. Esses fungos são macroscópicos, identificados como macro fungos e estão organizados estruturalmente nos corpos de frutificação.

Mattos (2020) afirma que, a maioria dos fungos possui micélios compostos por hifas septadas (apocíticas), sendo a presença de septo uma característica relevante para a identificação de grupos fúngicos. Em um grupo estão os fungos com micélios sem células bacterianas (cenocíticos), e no outro grupo estão os fungos com micélios (apocíticos). Além da digestão extracorpórea, os fungos liberam enzimas digestivas sobre a matéria orgânica e a absorvem após a degradação.

Basidiomicetos, os mais conhecidos, possuem estruturas reprodutivas em formas macroscópicas popularmente conhecidas como cogumelos e orelhas-de-pau. Esses fungos existem em ambientes aquáticos e terrestres e podem comportar-se como parasitas, sapróbios e micorrizas. Filo Basidiomycota compreende em torno de 20 mil espécies, representadas pelos cogumelos e orelhas-de-pau e dois grupos de patógenos de plantas, as ferrugens e os carvões, que se reproduzem sexuadamente pela produção de quatro esporos, chamados basidiósporos, formados nas pontas de estruturas claviformes chamadas basídios. Os basídios são originados de hifas reprodutivas, que estão organizadas formando basídios, que são corpos de frutificação do fungo, conhecidas popularmente como cogumelos Matos (2020).

Mattos (2020) diz que, na manutenção das condições dicarióticas, também há o envolvimento de clamps ou grampos conectores, representados pelo crescimento curvo das células, que no processo de divisão celular fazem o papel de ponte, permitindo a passagem do núcleo. da divisão celular até a penúltima célula para garantir a estrutura dicariótica de alguns membros do filo Basidiomycota.

O processo de reprodução sexuada dessa classe inicia-se com dois tipos de esporos: esporos positivos (+) e esporos negativos (-). Geralmente são quatro esporos por basídio, sendo que há dois esporos positivos (+) e dois esporos negativos (-), e todos são haploides (n), ou seja, possuem metade do número de cromossomos da espécie (Mattos, 2020).

De acordo com Matos (2020) inicialmente, os basidiósporos germinam, originando um septeto primário (apocítico) e haploides. Posteriormente ocorre a plasmogamia, quando os citoplasmas das hifas haplóides se fundem devido à

dissolução da parede que separa as duas hifas, sem haver a fusão dos núcleos, levando à formação de uma hifa dicariótica ($n + n$), constituindo o micélio secundário.

E então o micélio secundário, homotático (quando um organismo completa seu ciclo de vida a partir de um único talo, isto é, quando um único indivíduo derivado de um único esporo nucleado só pode fertilizar-se com ele mesmo), ou heterotático (quando um organismo precisa de dois talos compatíveis para completar seu ciclo de vida) para começar a formar um micélio terciário (dicariótico), que geralmente possui um grampo de conexão (crescimento curvo de células durante a divisão celular, funcionando como uma ponte para a passagem de um dos produtos do departamento nuclear para a penúltima célula mantendo a condição das dicarióticas da hifa) (Mattos, 2020).

O micélio terciário sofre o processo de diferenciação e produz basidiomas maduros, e na lamela forma-se o basídio dicariótico ($n + n$) nas células apicais. No agora, basídio formado, ocorreu a cariogamia, caracterizada pela fusão de dois núcleos, que produz núcleos diploides ($2N$), sofrendo meiose, formando assim quatro núcleos meióticos haploides. Após a reprodução sexuada, os indivíduos do grupo Basidiomicetos, formam quatro esporos produzidos no processo de cariogamia e meiose, chamados de basidiósporos que está na parte superior do basídio em uma estrutura chamada esterigma Matos (2020).

Portanto, Matos (2020) afirma que a biodiversidade apresentada pelos Basidiomycetes no Brasil, é de amplitude e distribuição de grande relevância. As características ambientais, climáticas e áreas territoriais favorecem a riqueza de espécies nos diferentes biomas existentes no país. Assim, o Território brasileiro é favorecido com os serviços ecossistêmicos desenvolvidos pelos Basidiomycetes, através da decomposição de matéria orgânica presente nos vegetais que lhes servem de substrato. Todos os substratos propícios ao abrigo de macrofungos como por exemplo troncos mortos, inclusive queimados, folhas depositadas, raízes e todo o conjunto da serapilheira representa grande oferta de matéria orgânica favorável ao desenvolvimento dos fungos.

Classe dos Ascomicetos

Os ascomicetos compreendem o grupo mais numeroso de fungos, com cerca de 32.300 espécies descritas. Neste grupo estão os fermentos e os populares bolores que estragam os alimentos. Existem espécies que causam doenças em vegetais. A maioria das espécies de ascomicetos é terrestre, mas existem representantes marinhos associados com algas, formando líquens. As leveduras são unicelulares. A maioria dos ascomicetos possui talo filamentoso e suas hifas possuem septos transversais perfurados para que o citoplasma e o núcleo possam se mover de uma célula para outra. Estas células normalmente possuem apenas um núcleo. A parede celular é composta de quitina (Schulz et al, 2002).

MacCarthy e Fitzpatrick (2017) relatam que quanto à nutrição, os ascomicetos são heterotróficos, ou seja, obtêm seus nutrientes a partir da decomposição de matéria orgânica, sendo essenciais para a reciclagem de nutrientes no ecossistema. Além disso, algumas espécies são parasitas de plantas e animais, causando doenças em seus hospedeiros. Quanto ao habitat, estes fungos podem ser encontrados em ambientes terrestres e aquáticos, sendo capazes de sobreviver em condições adversas, como baixas temperaturas e altas concentrações de sal. Podem ser unicelulares (leveduras) ou multicelulares, formando um corpo (micélio) composto por estruturas filamentosas (hifas).

2.2 USO DE MACROFUNGOS NA INDUSTRIA ALIMENTICIA E FARMACEUTICA

Os cogumelos desempenham um papel importante em muitas atividades dos humanos por milhares de anos, especialmente, os cogumelos comestíveis, amplamente utilizado na culinária e faz parte de uma dieta de baixa caloria, sendo que os principais países consumidores fazem parte do Extremo Oriente, como: Japão, China e Coreia (Smith, 2002; Alves, 2012).

São mais de 2 mil espécies de fungos que são considerados comestíveis, sendo 20 dessas espécies cultivadas para fins gastronômicos. Dentre os Agaricales cultivados para fins alimentares, quatro espécies são as mais apreciadas no mundo inteiro, são respectivamente: *Agaricus brunnescens*, *Lentinula edodes* (Tricholamataceae) ou *Shiitake*, *Pleurotus ostreatus* (Tricholomataceae) ou cogumelo-ostra, *Volvariella volvaceae* (Volvariaceae) Cavalcante et al (2021).

A produção de cogumelos no Brasil ainda é pequena, mas tem importância reconhecida em função da ampliação do consumo. Silva (2013) explica que o cultivo de cogumelos comestíveis é uma atividade de grande importância econômica, em particular, a produção de espécies dos gêneros *Agaricus*, *Pleurotus* e *Lentinus*, sendo uma alternativa economicamente viável para a produção de alimentos de sabor e qualidade superior, são caracterizados por serem altamente nutritivos, possuem proteínas de qualidade e aminoácidos essenciais, e apresentando baixo conteúdo calórico.

Na área de saúde, os cogumelos já eram utilizados desde os tempos mais remotos com finalidades medicinais para combater hemorragias, cólicas, feridas, asma e outros problemas. Os metabólitos secundários de origem fúngica têm grande importância para humanidade, devido às atividades antibióticas, imunossupressoras e tóxicas, sendo de extrema utilidade para indústria farmacêutica e curar inúmeras doenças (Cavalcante et al, 2021).

De acordo com Rai et al. (2005) das aproximadamente 15.000 espécies de cogumelos conhecidas, 2.000 estão disponíveis para consumo humano e aproximadamente 650 possuem propriedades medicinais.

Indústria Alimentícia

Segundo Pimenta et al. (2013) Cogumelos do filo Basidiomycota, tem grande importância econômica, a maioria deles está no grupo alimentar, como:

- *Agaricus bisporus*: Também conhecido como cogumelos champignon, sua produção em massa é de aproximadamente 2 milhões de toneladas métricas, tendo seu peso equivalente a 1997. Seu cultivo é praticado em mais de 100 países, em todos os continentes, principalmente na: China, EUA, Holanda, França, Polônia e Itália.
- *Lentinula edodes*: Conhecido como cogumelos shiitake, possuem excelentes propriedades nutricionais e medicinais, além do sabor inestimável. Foi amplamente cultivado no Japão na década de 1980, depois foi produzido em massa na China, onde recebe 88,8% da produção mundial. Este tipo de cultivo de cogumelos se espalhou para países estrangeiros, como Estados Unidos, Austrália, Canadá, Brasil e outros países europeus.

- *Volvariella volvacea* – ou cogumelo palha: É um cogumelo de alta temperatura que cresce em regiões tropicais e subtropicais da Ásia e é amplamente cultivado no Vietnã, embora possa ser plantada sazonalmente em regiões temperadas.
- *Flammulina velutipes*: É chamado de cogumelo do inverno porque seus frutos crescem em baixas temperaturas, popularmente plantada na Ásia. Sua produção mundial em 1997 totalizou 284.000, sendo China, Japão, Coréia e Taiwan os principais produtores.

Em relação aos valores nutricionais, diz-se que todos os 21 aminoácidos necessários para a nutrição humana estão contidos nos cogumelos. As proteínas estão presentes em grandes quantidades. Os cogumelos em relação a certos alimentos que ingerimos cotidianamente como arroz e trigo, oferecem o dobro de proteína (Andrade, 2015; Bado, 1994).

Bado (1994) afirma que os cogumelos são comparados a alguns alimentos que comemos todos os dias, como arroz e trigo, mas eles oferecem do dobro da proteína necessárias. Muitos alimentos do cotidiano não oferecem a quantidade de carboidratos encontrada em muitos macros fungos. Nos cogumelos frescos, pode estar contida uma quantidade de carboidratos muito maior que em outros alimentos.

Os lipídios também fazem parte da composição bioquímica dos cogumelos. Pois em sua constituição existe quantidades menores de ácidos graxos saturados e maiores quantidades de ácidos graxos insaturados que são considerados benéficos para a saúde. (Urben, 2017).

Indústrias Farmacêuticas

Os Basidiomicetos são considerados importantes porque tem sido valorizado medicinalmente por muito tempo. Os antigos hebraístas valorizavam mais as propriedades medicinais desses fungos do que suas propriedades alimentares.

Segundo Chang e Miles (1989) Mais de 700 espécies de Basidiomycota são conhecidas por possuírem propriedades medicinais. Muitas substâncias com propriedades imunoreguladoras foram isoladas de cogumelos, incluindo polissacarídeos, glicoproteínas e proteínas imunomoduladoras, além disto estes possuem substâncias com propriedades antitumorais. Os polissacarídeos derivados de

cogumelos demonstraram ser, particularmente, eficazes em retardar a progressão do câncer e outras doenças. Incluindo a avaliação dos efeitos colaterais da quimioterapia e radioterapia. Por exemplo, o muito popular *Flammulina velutipes* também tem um alto efeito anticancerígeno (Chang e Miles, 1989).

A maior parte dos conhecimentos a respeito das propriedades medicinais dos basidiomicetos vêm da literatura do oriente médio, como as espécies *G. Lucidum*, *L. Edodes*, *C. Versicolor* e *T. Fuciformis*, as quais foram coletadas, cultivadas e usadas há milhares de anos. (Chang e Miles, 1989).

Segundo estudos realizados as lectinas são proteínas ou glicoproteínas que possuem sítios específicos para ligação a açúcares. Portanto, torna-se um bom recurso para estudar superfícies celulares. Verificou-se que algumas dessas lectinas têm propriedades antitumorais e imunomoduladoras, incluindo lectinas fúngicas.

Para Chang e Miles (1989) Propriedades antioxidantes também foram descobertas em cogumelos. Uma preparação derivada de cogumelo, obtido de um basidiomiceto comum, constituído de nove basídios, demonstrou relevante prevenção contra danos oxidativos no DNA de células ativadas em eletroforese em gel. Isso indica que os fungos possuem potencial de compostos que protegem o DNA celular da oxidação.

Estudos mostraram ainda os efeitos renais e cardiovasculares causados por cogumelos. A volvatoxina, por exemplo, é uma proteína cardiotóxica encontrada na espécie *Volvariella volvacea*. Em corações de sapos isolados, a proteína causou uma mudança significativa na sístole ventricular. (CHANG e MILES, 1989)

A produção de fármacos é outro aspecto interessante sobre os Agaricales. Entre estas substâncias, podemos citar o polissacarídeo Lentinan, quimicamente identificado como β - 1, 3 – glucana, isolado de *Lentinula edodes* (shiitake), usado como antitumoral; também a substância eritadenina, cujo composto químico é o (ácido 2 (R), 3 (R) – dihidroxi - 4 - (9 adenil) butírico), que apresenta ação anticolesterol, também isolado de *Lentinula edodes* (HAYES; WRIGHT, 1979).

Como exemplo de Agaricales, Balakrishnan e Nair (1994) citam o fungo *Amanita muscaria*, que fornece substâncias como muscinol e o ácido ibotênico, que podem ser utilizados no tratamento da esquizofrenia, uma disfunção do sistema GABA (ácido γ – amino butírico).

Existem mais Agaricales para os quais são apontadas propriedades antitumorais e anticolesterol como *Pleurotus*, *Flammulina velutipes*, *Agaricus*

bisporus e *Agaricus blazei*. Os alucinógenos *psilocibina* e *psilocina* obtidos das espécies *Psilocybe mexicana* e *Amanita phalloides*, são utilizados com propósitos farmacológicos em alterações mentais (Balakrishnan; Nair, 1994).

2.3 OS FUNGOS E A BIOTECNOLOGIA

Os fungos possuem propriedades importantes que desempenham um papel importante na vida humana e no meio ambiente, participando da produção de alimentos, produtos de saúde e reciclagem de compostos da biosfera. Eles são usados em muitos processos industriais, como a produção de enzimas, vitaminas, polissacarídeos, polióis, pigmentos, lipídios e glicolipídios. Alguns deles são usados para fins comerciais, enquanto outros tem potencial valor em biotecnologia (Abreu; Rovida; Phamphile, 2015).

Importância da Biotecnologia dos fungos

A importância biotecnológica de Agaricales reside no fato de que os fungos da subdivisão Basidiomycota produz enzimas celulase e lignase, especialmente, lignina peroxidase, devido ao seu papel no ciclo do carbono durante a decomposição do húmus transportado por Basidiomicetos.

Na biotecnológica, essas enzimas possuem alto valor econômico considerando sua aplicabilidade em muitos processos. Segundo Wiseman (1975), A celulase é utilizada para os seguintes fins: dissolução de paredes celulares para consumo alimentar, produção de ágar de algas, pré-processamento para evitar a gelificação, facilitar a extração de óleos vegetais, amaciar e modelar o sabor de cogumelos, ajuda na digestão de alimentos de origem animal e vegetal, eliminação de fibra dietética, recuperação de amido e goma de fibras e preparo de frutas e hortaliças desidratadas.

Os seguintes *agaricales* podem ser citados como produtores de celulase: *Leucoprinus gongylophorus* (Bacci et al., 1995); *Vouvariela volvacea* (Cai et al., 1994); *Phanerochaete chrysosporium* (Kauri; Kushner, 1988); *Coniophora puteana*.; *Lentinula edodes* e *Pleurotus ostreatus* (Schmidt; Kebernik, 1988).

Existem Agaricales conhecidos por serem excelentes produtores dessas enzimas, como *Phlebia radiata* (Vares et al., 1995), *Phanerochaete chrisosporium* (Camarero et al., 1994; Mayfield et al., 1994) e *Phanerochaete sórdida* (Kondo et al.,

1994). Outros produtos também são produzidos ou derivados de cogumelos Agaricales, como fibras, ácidos graxos, vitaminas e minerais.

2.4 O APROVEITAMENTO PARA FINS DIVERSOS DE FUNGOS AMAZÔNICOS

Atualmente, estima-se que o reino Fungi apresente, aproximadamente, 1,5 milhão de espécies com representantes habitando praticamente todos os ecossistemas existentes no planeta Terra. Os fungos são encontrados em todos os ambientes, podendo infectar animais, incluindo humanos; parasitar plantas, causando doenças e morte das árvores ou se associar em simbiose, onde colaboram com a planta para a absorção de água e sais minerais, aumentando a resistência da mesma ao estresse biótico e abiótico em que está exposto (Cavalcante et al., 2021).

Na região amazônica a vasta biodiversidade representa um dos maiores potenciais do Brasil no novo milênio. A presença de mais de 90% de florestas inexploradas na Amazônia é um dos fatores estratégicos para explicar a crescente preocupação no foco dos estudos científicos na região, e é motivado pela alta probabilidade de uso de recursos econômicos. A biotecnologia tornou-se um pilar estrutural fundamental na modelagem de desenvolvimento econômico na Amazônia (Sousa et al., 2016).

Potencial Fúngico Amazônico

Segundo Pinto (2019) O termo bioprospecção pode ser entendido como a busca sistemática de organismos, genes, enzimas, compostos, processos e partes de organismos vivos com potencial econômico e, finalmente, levar ao desenvolvimento de produtos.

Pelo potencial biotecnológico dos fungos da Amazônia, especialmente da região do baixo Amazonas, a pesquisa ainda é modesta em relação a biodiversidade existente, isso é particularmente relevante para o potencial das enzimas e suas aplicações nos mais diversos setores da indústria de biotecnologia. Os fungos lignolíticos tiveram bastante ênfase nos últimos anos, pois apresentaram resultados significativos na biorremediação de áreas contaminadas com compostos altamente resistentes como efluentes têxtil, papel, derivados de petróleo, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, pesticidas, chorume, dentre outras finalidades Pinto (2019).

A maioria dos processos biotecnológicos que utilizam fungos depende de seus produtos metabólicos: como fermentação, enzimas e polissacarídeos, que pode ser aplicado nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética. Além desses usos, essas enzimas também são empregadas na biodegradação de compostos aerobióticos, por exemplo, na biorremediação de solos contaminados e no tratamento de águas residuais da indústria do papel e têxtil (Matheus e Okino, 1998; Maciel et al., 2010).

Dias (2000) afirma que, o objetivo da biorremediação, quando usado como técnica de tratamento em áreas contaminadas é estimular ou acelerar o processo biológico natural de reciclagem de compostos de interesse. Incluindo compostos orgânicos ou inorgânicos. Portanto, o principal desafio é usar a capacidade intrínseca dos microrganismos de degradação orgânica para degradar compostos orgânicos tóxicos, tanto de substâncias naturais como sintéticas.

A existência de microrganismos capazes de degradar compostos xenobióticos é de grande interesse para a biorremediação, pois são capazes de transformar e mineralizar contaminantes ambientais (Nunes, 2012).

Enzimas Fúngicas

As enzimas são componentes essenciais da biotecnologia e da bioindústria. São eles que catalisam as reações metabólicas na engenharia microbiológica e garantem seu controle.

Segundo Karam e Nicel (1997) Muitas enzimas microbianas são usadas no tratamento de efluentes e resíduos industriais. Para resolver um problema específico, portanto, podemos nos referir à eliminação por precipitação ou transformação de compostos tóxicos ou distorcidos, e mudanças nas características de um determinado resíduo, como aumento da degradabilidade, ou a toxicidade reduzida permite tratamento adicional com processos biológicos tradicionais ou a formação do material em um produto de valor agregado.

Biorremediação para degradar poluentes tóxicos

A potencial aplicação de enzimas lignolíticas é um tema de grande interesse acadêmico e industrial. Devido à sua capacidade de degradar poluentes tóxicos e biologicamente teimosos.

As vantagens potenciais da terapia enzimática em relação ao tratamento convencional incluem: o uso de materiais recalcitrantes; Operação em altas e baixas concentrações de contaminantes em uma ampla faixa de valores de pH, temperatura e

salinidade; A necessidade de pré-tratamento de biomassa e um processo de controle simplificado (Duran; Esposito, 2000).

Para Pinto (2019) A capacidade enzimática deste fungo permite que sejam utilizados como bioadjuvantes na tecnologia de biotratamento de solos contaminados devido a enzimas complexas que degradam a lignina (compostos químicos nas paredes celulares de materiais lignocelulósicos) têm sido descritos como responsáveis pela degradação de muitos poluentes.

Esta característica é uma vantagem na utilização de fungos lignolíticos na biorremediação. Este complexo contém lignina peroxidase, manganês peroxidase, que pode ser definida como fenol oxidase. Devido à ampla aplicação dessas enzimas na indústria e à diversidade de fungos na Amazônia, portanto, é imperativo que realizemos a triagem de fungos pertencentes a vários grupos com o objetivo de selecionar para estudos mais aprofundados aqueles que tem o potencial de separar lignolíticos Pinto (2019).

Fungos bioativos

De acordo com Poucheret, et al. (2006) Os fungos medicinais pesquisados com resultados positivos são principalmente o *maitake* (*Grifola frondosa*), *shitake* (*Lentinula edodes*), reishi (*Ganoderma lucidum*), *Coriolus versicolor* ou *Trametes versicolor*, cogumelo do sol (*Agaricus blazei*), *Cordyceps sinensis*, juba-de-leão (*Hericiium erinaceus*), e *Schizophyllum commune*.

Os principais alvos bioquímicos para estudar as propriedades terapêuticas dos cogumelos são polissacarídeos β -ligados (β glucanos), heteropolissacarídeos e glicoproteínas como antitumorais e metabólitos imunoestimulante, fibra alimentar como regulador intestinal, lecitina na função de aglutinação de glóbulos vermelhos, terpenóides como agentes antitumorais. e lovastatina usado em doenças cardíacas (anticolesterol) (LINDEQUIST et. al, 2005).

Segundo Poucheret et. al (2006) Entre os benefícios recebidos no organismo focamos na renovação celular, melhora do estado geral do corpo estimulando as defesas imunológicas reduzindo os efeitos colaterais do tabagismo, prevenção do câncer (pela eliminação de carcinógenos), diminuindo os níveis de açúcar no sangue, diminuindo a pressão arterial, diminuindo o colesterol, diminuindo a arteriosclerose, estimulando a quantidade e a qualidade das células Natural Killer (KL), células que destroem as células infectadas ou diferenciadas.

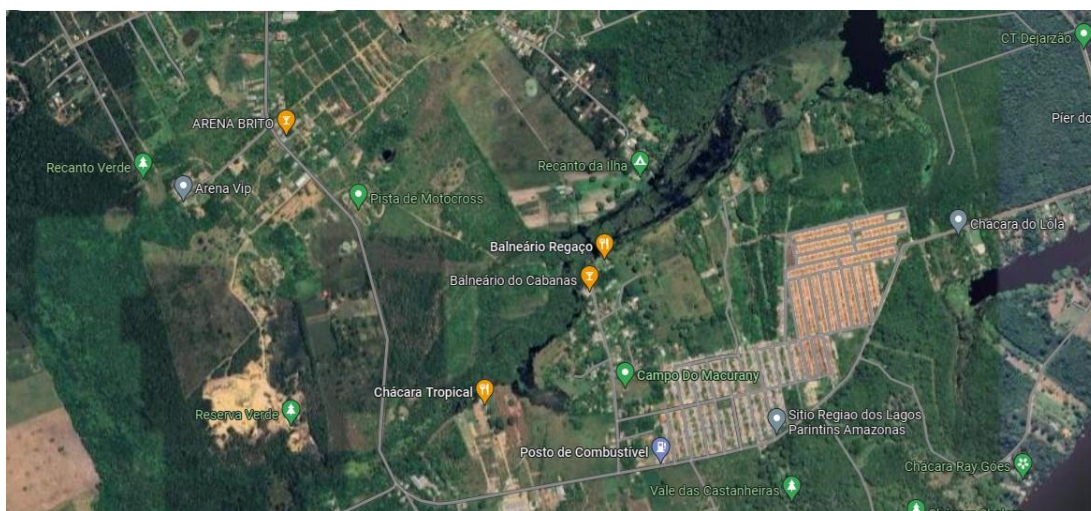
Portanto, Lindequist et. al (2005) afirmam que “atualmente, a tendência mais importante para os cogumelos medicinais é seu uso como profilaxia e tratamento alternativo”.

METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada na comunidade de Santa Luzia do Macurany, comunidade onde residem aproximadamente 2.000 pessoas e que se localiza na área sul da Ilha Tupinambarana, onde fica a cidade de Parintins-AM, cuja população total atual é de 114.273 habitantes, conforme estimativa do IBGE/2019. A comunidade fica à distância de 8 km do centro urbano do município, com acesso por estrada (Silva & Souza, 2022) figura 01.

Figura 1 - Mapa da área de coleta



Fonte: Google Earth, 2024.

3.2 Levantamentos Bibliográficos

A pesquisa bibliográfica é compreendida como uma análise literária das principais teorias que fundamentam o trabalho científico. “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida principalmente com base em material já elaborado, construído principalmente de livros e artigos científicos” (Gil, 2002).

Na etapa de pesquisa bibliográfica, ocorreu o levantamento de dados sobre as características, potencial biotecnológico, uso farmacêutico e aproveitamento para fins

diversos dos fungos Amazônicos. Essas informações foram obtidas em sites e bibliografias especializadas na área.

3.3 Pesquisa de Campo

É uma abordagem investigativa realizada no ambiente natural. Envolve a coleta direta de dados no local, por meio de métodos como, observação ou amostragem. Essa estratégia proporciona uma compreensão aprofundada e contextualizada do objeto de estudo.

Nesta etapa foram coletadas amostras de macrofungos na comunidade do Macurany. Também foram realizados registros fotográficos, anotações e marcação dos pontos de coleta, com GPS. As amostras são cruciais para análises taxonômicas detalhadas, enquanto os registros fornecem informações visuais valiosas sobre a morfologia e o habitat do objeto de estudo, permitindo a identificação de espécies e contribuindo para a documentação da biodiversidade fúngica local.

3.4 Coleta

A coleta dos macrofungos foi realizada semanalmente ou intercaladamente durante os meses de novembro de 2023 a abril de 2024 em etapas, sendo: retirada do indivíduo do habitat; fotografia das estruturas do fungo e armazenamento.

Para retirada do indivíduo do seu habitat foram utilizados materiais como: faca ou canivete, tomando cuidado para retirar um pouco do substrato junto com o carpóforo para ajuda na descrição, e espelho ou lupa para visualização de estruturas que não são visíveis a olho nu. Além disso, foi feito o registro fotográfico das estruturas do fungo para a melhor visualização e identificação do fungo posteriormente. É importante fazer o registro fotográfico do carpóforo fúngico no habitat natural, assim como anotar dados de coleta (local, temperatura, tipo de habitat, substrato e coloração) auxiliando na identificação correta dos indivíduos.

Por fim, foi feito o armazenamento dos fungos secos, gelatinosos e moles. Utilizou-se saco de papel e sacola plástica para depositar o carpóforo dos fungos secos após a coleta. Também foi utilizado potes de vidro com álcool 70%, para preservar os fungos moles e gelatinosos.

3.5 Identificação

Os fungos coletados foram identificados através do uso de literaturas especializadas, como as chaves de identificação e as obras de Ryvardeen e Johansen (1980), Ryvardeen e Gilbertson (1993), Ryvardeen e Melo (2014) e Ryvardeen (1991, 2004, 2007, 2014) e, usando bancos de dados micológicos. A maioria dos espécimes coletados foram identificados até a categoria de espécie e alguns, até gênero. Também foram usadas pesquisas taxonômicas e manuais práticos de taxonomia de fungos ou até mesmo a comparação com amostras de outras coleções. Esta etapa contou com a colaboração do grupo da Micoteca Didática do CESP, Laboratório de Fungos do CESP – LABEF e do Núcleo de Ensino e Pesquisas em Biotecnologia do CESP/ NEBIOTEC.

3.6 Secagem e Armazenamento

Secagem: A etapa de secagem foi realizada no laboratório de fungos do CESP/LABEF e as amostras foram desidratadas em estufa a uma temperatura de 50°C.

Armazenamento: as amostras de fungos coletadas foram armazenadas da seguinte forma:

- Fungos secos: foram armazenados na forma de exsiccatas, em envelopes de papel pardo, com tamanho aproximado de 18 x 9cm, bem como as etiquetas de papel A4 com aproximadamente 15x6cm, escritas a lápis com todas as informações procedentes da anotação da coleta. As amostras foram guardadas em saco polipropileno e no envelope.
- Fungos gelatinosos e moles: foram armazenados em potes com álcool 70% e receberam as etiquetas de identificação, e estão expostas em prateleiras na coleção da Micoteca Didática do CESP e mantidos em temperatura de 18° a 23°C.

3.7 Análise de dados

As espécies coletadas e identificadas foram tabeladas e os dados foram analisados e discutidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 93 macrofungos, sendo que 84 espécies pertencem ao filo Basidiomycota (90,32%), 8 espécies pertencem ao filo Ascomycota (8,60%) e 1 espécie pertence aos fungos limosos e bolores, da ordem Stemonitidales, filo Amebozoa (que não são considerados fungos verdadeiros) (1,07%). Os basidiomicotas foram identificados em 10 ordens: 42 (50%) Agaricales (famílias Agaricaceae;

Rickenelaceae; Marasmiaceae; Omphalotaceae; Bolbitiaceae; Hygrophoraceae; Pluteacea; Physalacriaceae; Psathyrellaceae; Hymenogástraceae; Pleurotaceae; Inocybaceae; Tricholomataceae; Schizophyllaceae; Mycenaceae; Nidulariaceae), 24 (28,57%) Polyporales (famílias Polyporaceae; Meruliaceae; Ganodermataceae) 4 (4,76%) Auriculariales (família Auriculariaceae;) 2 (2,38%) Boletales (família Boletaceae; Sclerodermataceae) 5 (5,95%) Hymenochaetales (família Hymenochaetaceae) 3 (3,57%) Thelephorales (família Bankeraceae) 1 (1,19%) Tremellales (família Tremellaceae) 1 (1,19%) Dacrymycetales (família Dacrymycetaceae) 1 (1,19%) Phallales (família Phallaceae) 1 (1,19%) Geastrales (família Geastraceae). O filo Ascomycota foi identificado em duas ordens: 7 (87,5%) Xylariales (família Xylariaceae; Hypoxylaceae) 1 (12,5%) Pezizales (família Sarcoscyphaceae). E um representante dos Amebozoários: 1 (100%) Stemonitidales (família Stemonitidaceae) (Silva e Louro, 2010; Ryvarden, 1991, 2004, 2007,2014).

TABELA 1. Classificação em nível de espécie.

ORDEM	FAMILIA	ESPECIE	NÚMERO DE INDIVÍDUOS
AGARICALES	Agaricaceae	<i>Macrolepiota procera;</i> <i>Leucocoprinus cretaceus;</i> <i>Agaricus campestri;</i> <i>Calvatia craniiformis;</i> <i>Lycoperdon pyriforme;</i> <i>Lepiota lilaceae;</i> <i>Leucooprinus birnbaumil;</i> <i>Calvatia gigantea;</i>	8
	Rickenelaceae	<i>Cotylidia diáfana;</i>	1
	Marasmiaceae	<i>Marasmius oreades;</i> <i>Marasmius haematocephalus;</i> <i>Tetrapyrgos nigripes;</i> <i>Marasmius calhouniae;</i> <i>Marasmius elegans;</i> <i>Marasmius sp. Marasmiellus candidus</i>	8
	Omphalotaceae	<i>Lentinula raphanica;</i> <i>Gymnopus dryphilus;</i> <i>Rhodocollybia sp.</i>	4
	Bolbitiaceae	<i>Panaeolus antillarum</i>	1
	Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe miniata;</i>	1
	Pluteacea	<i>Pluteus exilis;</i> <i>Volvariella volvacea</i>	2
	Physalacriaceae;	<i>Armillaria tabescens;</i> <i>Oudemansiella canarii</i>	2

	Psathyrellaceae	<i>Coprinellus disseminatus</i> ; <i>Coprinopsis logopus</i> ; <i>Coprinopsis</i> sp.	3
	Hymenogástraceae	<i>Gymnopilus luteofolius</i> ; <i>Liberty</i> <i>cap.</i> ;	2
	Pleurotaceae	<i>Pleurotus djamor</i> ; <i>Pleurotus</i> <i>pulmonarius</i> ; <i>Pleurotus</i> sp.;	3
	Inocybaceae	<i>Inocybe geophylla</i> ;	1
	Tricholomataceae	<i>Tricholoma terreum</i> ; <i>Lepista</i> sp.	2
	Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i>	1
	Mycenaceae	<i>Mycena galericulata</i>	1
	Nidulariaceae	<i>Cyathus stercores</i> ; <i>Cyathus</i> <i>striatus</i> ;	2
	Polyporaceae	<i>Trametes cubensis</i> ; <i>Pycnoporus</i> <i>sanguineus</i> ; <i>Phaeolus</i> sp.; <i>Hexagonia</i> sp.; <i>Phaeolus</i> sp.; <i>Trametes</i> sp.; <i>Favolus</i> <i>brasiliensis</i> ; <i>Cerioporus</i> <i>leptocephalus</i> ; <i>Microporus</i> <i>xanthopus</i> ; <i>Leiotrametes lactinea</i> ; <i>Picipes badius</i> ; <i>Trametes</i> <i>versicolor</i> ; <i>Pycnoporus</i> <i>cinnabarinus</i> ; <i>Trametes</i> sp.; <i>Lentinus crinitus</i> ; <i>Lentinus</i> <i>flexipes</i> ; <i>Lenzites betulina</i> ;	17
POLYPORALES			
	Meruliaceae	<i>Podoscypha petalodes</i> ; <i>Podoscypha</i> sp.; <i>Abortiporus</i> <i>biennis</i>	3
	Ganodermataceae	<i>Amarauderma</i> sp.; <i>Ganoderma</i> <i>sessile</i> ; <i>Ganoderma curtisii</i> ; <i>Ganoderma</i> sp.	4
AURICULARES			
	Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula-judae</i> ; <i>Auricularia americana</i> ; <i>Auricularia mesentrica</i> ; <i>Auricularia delicata</i> .	4
BOLETALES			
	Boletaceae;	<i>Chalciporus pseudorubinellus</i>	1
	Sclerodermataceae	<i>Scleroderma cepa</i> .	1

HYMENOGHAETA LES	Hymenochaetaceae	<i>Coltricia perenis; Phellinus linteus; Inonotus hispidus; Phellinus gilvus; Coltricia sp.</i>	5
THELEPHORALES	Bankeraceae	<i>Hydnellum peckii; Hydnellum scrobiculatum; Hydnellum concrescens.</i>	3
TREMELLALES	Tremellaceae	<i>Tremella fuciformis</i>	1
DACRYMYCETAL ES	Dacrymycetaceae	<i>Calocera cornea</i>	1
PHALLALES	Phallaceae	<i>Clathrus ruber</i>	1
GEASTRALES	Geastraceae	<i>Geastrums schimidellii</i>	1
XYLARIALES	Xylariaceae	<i>Xylaria cubensis; Xylaria sp.; Xylaria sp.; Xylaria corpophila; Xylaria polymorpha;</i>	5
	Hypoxylaceae	<i>Daldinia concentrica; Hypoxylon sp.</i>	2
PEZIZALES	Sarcoscyphaceae	<i>Cookeina tricholoma</i>	1
STEMONITIDALE S	Stemonitidaceae	<i>Stermonitis splendens</i>	1

Fonte: Autora, 2024.

A identificação dos macrofungos permite saber quais os fungos que os produziram e que estão presentes nesse ecossistema, pois cada espécie de fungo investe um cogumelo único e com características próprias. Além disso, conhecer os cogumelos permite tirar algum proveito e benefícios, pois existem muitas espécies comestíveis, medicinais ou com uso biotecnológico, ou até mesmo tóxicos e que devemos tomar cuidados ao manusear (Silva e Louro, 2010).

Os macrofungos também foram identificados em categoria de espécie e/ou gênero em suas respectivas famílias e ordens. A ordem Agaricales, contém as seguintes famílias: **Agaricaceae:** Representada por 8 indivíduos (*Macrolepiota procera; Leucocoprinus cretaceus; Agaricus campestri; Calvatia craniiformis; Lycoperdon pyriforme; Lepiota lilaceae; Leucooprinus birnbaumil; Calvatia gigantea*); **Rickenelaceae:** possui 1 representante identificado (*Cotylidia diáfana*); **Marasmiaceae:** Um grupo de 8 indivíduos (*Marasmiellus candidus; Marasmius oreades, Marasmius haematocephalus, Tetrapyrgos nigripes, Marasmius calhouniae e Marasmius elegans; Marasmius sp. e Marasmius sp.*); **Omphalotaceae:** 4 exemplares identificados por nível de espécie (*Lentinula raphanica; Gymnopus dryphilus; Rhodocollybia sp. Gymnopus sp.*) **Bolbitiaceae:** 1 indivíduo identificado

(*Panaeolus antillarum*); **Hygrophoraceae**: 1 indivíduo identificado (*Hygrocybe miniata*); **Pluteaceae**: possui 2 indivíduos identificados (*Pluteus exilis*; *Volvarella volvacea*); **Physalacriaceae**: 2 indivíduos identificados (*Armillaria tabescens*; *Oudemansiella canarii*); **Psathyrellaceae**: foram 3 indivíduos (*Coprinellus disseminatus*; *Coprinopsis logopus*; *Coprinopsis* sp.); **Hymenogastraceae**: 2 indivíduos identificados (*Gymnopilus luteofolius*; *Liberty cap.*); **Pleurotaceae**: 2 exemplares identificados (*Pleurotus djamor*; *Pleurotus pulmonarius*; *Pleurotus* sp.); **Inocybaceae**: 1 indivíduo identificado (*Inocybe geophylla*); **Tricholomataceae**: 2 indivíduos identificados (*Tricholoma terreum*; *Lepista* sp.); **Schizophyllaceae**: 1 exemplar identificado (*Schizophyllum commune*); **Mycenaceae**: 1 indivíduo identificado (*Mycena galericulata*) **Nidulariaceae**: 2 indivíduos identificados (*Cyathus stercores*; *Cyathus striatus*).

A ordem Polyporales está dividida em 3 famílias, sendo: **Polyporaceae**: com 17 indivíduos no total (*Trametes cubensis*; *Pycnoporus sanguineus*; *Favolus brasiliensis*; *Cerioporus leptcephalus*; *Microporus xanthopus*; *Leiotrametes lactinea*; *Picipes badius*; *Trametes versicolor*; *Pycnoporus cinnabarinus*; *Lentinus crinitus*; *Lentinus flexipes*; *Lenzites betulina*; *Phaeolus* sp.; *Hexagonia* sp.; *Trametes* sp.; *Phaeolus* sp.; *Trametes* sp.); **Meruliaceae**: 3 espécies identificadas (*Podoscypha petalodes*; *Podoscypha* sp.; *Abortiporus biennis*) **Ganodermataceae**: 4 indivíduos (*Ganoderma sessile*; *Ganoderma curtisii*; *Amarauderma* sp.; *Ganoderma* sp.).

A ordem Auriculariales possui uma família: **Auriculariaceae**: Está possui 4 indivíduos identificados (*Auricularia auricula-judae*; *Auricularia Americana*; *Auricularia mesentrica*; *Auricularia delicata*).

A ordem BOLETALES contém duas famílias, sendo: **Boletaceae**: 1 indivíduo identificado (*Chalciporus pseudorubinellus*); **Sclerodermataceae**: 1 indivíduo identificado (*Scleroderma cepa*).

A ordem HYMENOCHAETALES, tem uma família: **Hymenochaetaceae**: possui 5 indivíduos identificados (*Coltricia perenis*; *Phellinus linteus*; *Inonotus hispidus*; *Phellinus gilvus*; *Coltricia* sp.).

A ordem THELEPHORALES, representada por uma família: **Bankeraceae**: tem 3 indivíduos identificados (*Hydnellum peckii*; *Hydnellum scrobiculatum*; *Hydnellum concrescens*).

A ordem TREMELLALES tem uma família: **Tremellaceae**: 1 indivíduo representante identificado (*Tremella fuciformis*).

A ordem DACRYMYCETALES tem uma família: **Dacrymycetaceae**: 1 indivíduo identificado (*Calocera cornea*).

A ordem PHALLACEAE representada por uma família: **Phallaceae**: 1 indivíduo identificado (*Clathrus ruber*).

A ordem GEASTRALES tem uma família: **Geastraceae**: 1 indivíduo identificado (*Geastrums schimideli*).

A ordem XYLARIALES possui 2 famílias, sendo: **Xylariaceae**: 5 exemplares identificados (*Xylaria cubensis*; *Xylaria corpophila*; *Xylaria polymorpha*; *Xylaria* sp.; *Xylaria* sp.); **Hypoxylaceae**: 2 indivíduos identificados (*Daldinia concentrica*; *Hypoxylon* sp.).

A ordem PEZIZALES possui uma família: **Sarcoscyphaceae**: possui 1 indivíduo identificado (*Cookeina tricholoma*).

A ordem STEMONITIDALES tem uma família pertencente aos fungos bolores: **Stemonitidaceae**: 1 exemplar identificado (*Stermonitis splendens*).

4.1 Famílias dos Macrofungos Identificados

Família Agaricaceae

É uma das famílias mais diversas da ordem Agaricales, estima-se que contenha 50 gêneros e 900 espécies. A impressão dos esporos, normalmente, é branca ou colorida. Também há variações na estrutura do himenóforo e na superfície do píleo (Webster; Weber, 2007). Segundo Singer (1986), a família apresenta o píleo frequentemente umbonado ou convexo, glabro escamoso, furfuráceo, com margem sulcada, estriada ou lisa. Lamelas geralmente livres, às vezes com colário, mais raramente adnexas, adnatas a decorrentes, estipe central, geralmente giboso. Para Didukh et al. (2003), a família possui espécies que são historicamente e economicamente conhecidas por seus valores nutricionais e propriedades farmacológicas. Foram coletados oito indivíduos, sendo que 2 (*Calvatia*) possuem potenciais alimentícios, embora não sejam muito consumidos (Figura 2).

Figura 2 - *Macrolepiota procera* (1): (A) estipe e anel (B) lamelas; (2) *Leucocoprinus cretaceus*: (A) Estipe e Lamelas (B) caule; (3) *Agaricus campestris*: (A) Lamelas rosadas e marrons (B) corpo de frutificação; (4) *Calvatia craniiformis*: (A) Corpo de frutificação (B) Base espessa amarela enferrujada; (5) *Leucocoprinus birnbaumii*: (A) Estipe e anel (B) basidioma jovem; (6) *Lycoperdon pyriforme*: (A) corpo de frutificação maduro (B) parte exterior enrugada; (7) *Lepiota lilaceae*: (A) corpo de frutificação (B) Abertura do chapéu e lamelas; (8) *Calvatia gigantea*: (A) corpo de frutificação (B) Base branca.



Fonte: Autora, 2024.

Família Marasmiaceae

É um grupo grande e diverso de fungos que abrangem mais de 2.000 espécies. Eles são encontrados em todo o mundo e ocupam uma variedade de habitats, incluindo florestas, campos e pastagens. Os Marasmiaceae são decompositores, o que significa que eles decompõem a matéria orgânica morta, desempenhando um papel importante no ciclo de nutrientes nos ecossistemas (Putzke, 1998).

Karstedt & Stürmer (2008) citam que os basidiocarpos (corpos de frutificação) são pequenos e frágeis. Eles vêm em uma variedade de formas e tamanhos, mas a maioria tem chapéus convexos ou em forma de funil e pernas delgadas. As lâminas

sob o chapéu são geralmente finas e espaçadas. Elas podem ser brancas, cinzentos ou rosados. Os esporos dos Marasmiaceae são brancos ou hialinos e em forma de amêndoa. Geralmente são encontrados em uma variedade de habitats, incluindo florestas, campos, pastagens e áreas úmidas. Eles são frequentemente encontrados crescendo em madeira morta ou serapilheira.

Foram coletados 8 indivíduos pertencentes a esta família, sendo: 1 espécie do gênero *Lentinula*: O gênero *Lentinula* abriga fungos comestíveis, popularmente conhecidos como cogumelos shiitake. São nativos principalmente de regiões tropicais e subtropicais, crescendo em bosques e se alimentando da madeira em decomposição, especialmente carvalhos. O exemplar coletado *Lentinula raphanica* (1), o cogumelo ostra, foi identificada em nível de espécie, sendo também comestível, com textura semelhante à ostra e sabor suave.

No gênero *Marasmius* (6 e 8), foram identificados 4 indivíduos em nível de espécie, e 2 em nível de gênero. O gênero *Marasmius* engloba uma ampla gama de fungos, popularmente conhecidos como cogumelos de fada, cogumelos pegajosos ou orelhas de lebre. Frequentemente encontrados em florestas temperadas e tropicais, esses fungos se alimentam de madeira em decomposição e detritos vegetais. Entre os exemplares coletados estão: *Marasmius oreades* (2): Esta espécie é comumente conhecida como "cogumelo de fada". É um pequeno cogumelo branco com um chapéu convexo e uma perna longa e fina. O *M. oreades* é um saprófito, o que significa que se decompõe da matéria orgânica morta; O *Marasmius haematocephalus* (3): Também conhecido como cogumelo cabeça-de-sangue, é um fungo da família Marasmiaceae, Corpo frutífero: pequeno; Chapéu: convexo em forma de guarda-chuva, com uma pequena papila central, variando de rosado, rosa escuro ou vináceo, glabro, com aspectos velutinoso, membranáceo, margem crenada; *Marasmius coharens* (5): Esta espécie é comumente conhecida como "cogumelo pegajoso". É um pequeno cogumelo marrom com um chapéu convexo e uma perna curta e gorda. O *M. coharens* é um saprófito e é frequentemente encontrado crescendo em madeira morta; *Marasmius elegans* (7): também conhecido como paraquedas de veludo, possui chapéu marrom avermelhado até laranja, convexo em formato de sino com bordas irregulares (Karstedt & Stürmer, 2008).

Também foi identificado um indivíduo do gênero *Tetrapyrgos*, abriga fungos saprófitos fascinantes, com distribuição global e ampla variedade de habitats.

Caracterizam-se por seus basidiocarpos frágeis, geralmente pequenos e delicados, com cores vibrantes que os tornam verdadeiras joias do mundo fúngico. O exemplar coletado, *Tetrapyrgos negripes* (4), tem por características ser um fungo saprófito decompõe a matéria orgânica morta, desempenhando um papel importante na ciclagem de nutrientes do ecossistema, crescendo solitário ou em grupo em madeira morta em florestas mistas e decíduas. Além disto, indivíduos deste gênero possui um notável potencial medicinal, estudos sugerem propriedades antimicrobianas e antioxidantes em algumas espécies (Figura 3).

Figura 03 - *Lentinula raphanica* (1): (A) chapéu cor creme com bordas onduladas (B) estipe com base marrom clara e lamelas; (2) *Marasmius oreades*: (A) chapéu marrom claro (B) lamelas anexas e estipe marrom; (3) *Marasmius haematocephalus*: (A) chapéu rosado em formato de guarda-chuva (B) lamelas livres; (4) *Tetrapyrgos nigripes*: (A) lamelas alternadas por tamanho (B) chapéu cinza com manchas negras; (5) *Marasmius colhouaniae* (A) lamelas livres, adnexas incolor (B) corpo de frutificação agrupados; (6) *Marasmius sp.*: chapéu convexo com uma papila concêntrica (B) lamelas livres a adnexas, incolor; (7) *Marasmius elegans*: (A) corpo de frutificação pequeno, estipe esbranquiçados com bordas laranjadas e cerdas brancas (B) chapéu convexo alaranjado; (8) *Marasmius sp.*: (A) lamelas livres a adnexas, incolor (B) chapéu marrom com anchas brancas.



Fonte: Autora, 2024.

Família Omphalotaceae

A Omphalotaceae é uma família de fungos pertencente à ordem Agaricales. São fungos basidiomicetos, que significa que produzem esporos em estruturas chamadas basidiocarpos. Os basidiocarpos da família Omphalotaceae apresentam formatos variados. A maioria tem aparência de cogumelos típicos, com chapéu e caule,

mas também podem ser crustosos (aderentes ao substrato) ou poróides, ou seja, com poros na parte inferior do chapéu (Putzke, 1998).

Essa família é relativamente grande, com estimativa de 54 gêneros e 1590 espécies. Foram coletadas 2 espécies pertencentes a esta família, *Gymnopus dryphilus* (1): corpo de frutificação pequeno ou médio porte, possui chapéu convexo inicialmente e plano expandido; laranja-avermelhado pálido, tornando-se creme ou ocre; *Marasmiellus candidus* (2): Seu chapéu é convexo, tornando-se amplamente convexo com depressão central; fino e frágil, seco. Suas lamelas descem pelo caule, distantes, tornando-se semelhante a uma veia perto da margem do caule, curtas e ficando rosadas com o amadurecimento figura 04.

Figura 04 - *Gymnopus dryphilus* (1): (A) lamelas livres a anexas oilhadas (B) corpo de frutificação pequeno laranja avermelhado; (2) *Marasmiellus candidus*: (A) lamelas distantes anexas ao caule esbranquicadas a amarelas claras (B) corpo de frutificação.



Fonte: Autora, 2024.

Família Bolbitiaceae

É uma família de fungos basidiomicetos formadores de cogumelos. Em 2008, estimava-se que a família possuía 17 gêneros e 287 espécies. Ela foi circunscrita pelo micologista Rolf Singer em 1948. Os cogumelos da família Bolbitiaceae geralmente são pequenos e médios, com chapéus frágeis e hastes finas e delicadas. As cores dos chapéus podem variar do branco ao marrom, passando pelo amarelo, laranja e vermelho. Possui importância relevante do ponto de vista ecológico, pois decompõe a

matéria orgânica e recicla nutrientes. Além disto algumas espécies da família são comestíveis, enquanto outras são venenosas. Algumas espécies também são usadas na medicina tradicional (Putzke, 1998).

Foi identificada 1 espécie de bolbitiaceae: **(1) *Panaeolus antillarum***: fungo sapróbio, que cresce no esterco de herbívoros, como vacas, cavalos e ovelhas. É um pequeno cogumelo com chapéu em forma de sino que varia da cor branca a cinza claro. Ele contém psilocima e psilocibina, compostos psicodélicos que podem causar alucinações, mudanças de humor e alteração na percepção (Figura 5).

Figura 05 - *Panaeolus antillarum* (1): (A) corpo de frutificação (B) lamelas enegrecidas.



Fonte: Autora, 2024.

Família Hygrophoraceae

É composta por cerca de 11 gêneros e 325 espécies. No entanto, este número está sujeito a mudanças à medida que novas pesquisas continuam a revelar novas espécies e refinar a taxonomia do grupo. A família apresenta uma ampla diversidade de formas, cores e habitats. Eles formam associações micorrízicas com as raízes das árvores, auxiliando na absorção de água e nutrientes. Essa relação simbiótica é essencial para a saúde das árvores e para a manutenção da estrutura das florestas. Além disso, os fungos Hygrophoraceae decompõem a matéria orgânica do solo, liberando nutrientes que são utilizados por outras plantas e microrganismos. São comestíveis e apreciadas por seu sabor e textura, algumas espécies comestíveis incluem *Hygrophorus russulus*, *H. conica* e *H. miniata*. É importante notar que nem todos os fungos Hygrophoraceae são comestíveis, e alguns podem ser tóxicos (Ryvarden, 2004).

O *Hygrocybe psittacina*, por exemplo, tem sido tradicionalmente utilizado para tratar infecções respiratórias. Outras espécies estão sendo investigadas por seu potencial antimicrobiano, anticâncer e anti-inflamatório.

Foi identificado um exemplar pertencente a esta família, o *Hygrocybe miniata* (1), também conhecido como **cogumelo cera vermelha** ou **cogumelo cera em miniatura**, é um pequeno cogumelo brilhante vermelho ou vermelho-laranja do gênero *Hygrocybe*. É uma espécie cosmopolita, encontrada em todo o mundo.

Considerado um cogumelo comestível, mas não é particularmente saboroso. Geralmente é muito pequeno para ser cozinhado sozinho e é mais frequentemente usado como aditivo em sopas e ensopados. Além disso, também tem sido usado na medicina tradicional para tratar uma variedade de doenças, incluindo resfriados, gripe e infecções de pele. No entanto, não há evidências científicas para apoiar essas reivindicações (Figura 06).

Figura 06 - *Hygrocybe miniata* (1): (A) Lamelas esbranquiçadas (B) corpo de frutificação.



Fonte: Autora, 2024.

Família Pluteaceae

Apresenta uma rica diversidade de formas, cores e habitats, com cerca de 8 gêneros e 350 espécies descritas até o momento. Essa diversidade se reflete nas características morfológicas dos cogumelos, que variam em tamanho, textura, coloração e tipo de crescimento. Eles formam associações micorrízicas com as raízes das plantas. Essas associações beneficiam ambas as partes: os fungos obtêm açúcares

da planta, enquanto a planta recebe água e minerais dos fungos. Essa relação simbiótica é essencial para a saúde das plantas e para a estrutura das comunidades vegetais. Sobre a comestibilidade desta família, vale ressaltar que nem todos os cogumelos são comestíveis. Algumas espécies podem ser tóxicas e causar problemas gastrointestinais graves. No entanto, diversas espécies da família Pluteaceae são apreciadas como comestíveis em diferentes culturas ao redor do mundo. O cogumelo "*Pluteus cervinus*", por exemplo, é considerado uma iguaria na Europa e na América do Norte. Outras espécies comestíveis incluem *Volvariella volvacea*, *Nothopanus antracticus* e *Pluteus cinereofuscus* (Singer, 1996).

Estudos recentes têm demonstrado que algumas espécies da família Pluteaceae possuem propriedades medicinais. O cogumelo *Nothopanus antracticus*, por exemplo, é, tradicionalmente, utilizado na China para tratar doenças respiratórias e fortalecer o sistema imunológico. Também a pesquisas científicas que estão em andamento para explorar o potencial terapêutico de outras espécies da família.

Foram identificadas 2 espécies de fungos dentro desta família, sendo: *Pluteus exilis* (1), caracterizado pelo seu corpo frutífero de médio a grande porte; chapéu: inicialmente em formato de sino, depois convexo. Possui coloração marrom escuro a enegrecido, com misturas de preto a cinza por todo o gorro, superfície lisa, fosca ou reflexiva sedosa; *Volvariella volvacea* (2) também conhecido como cogumelo da palha do arroz ou cogumelo palha, é uma espécie de fungo basidiomiceto comestível, por sua boa fonte de proteína, fibra dietética, vitaminas e minerais. É baixo em calorias e gordura, tornando-o um alimento saudável e nutritivo, sendo cultivada, extensivamente, no Leste e Sudeste da Ásia. É o terceiro cogumelo mais consumido no mundo (Figura 07).

Figura 07 - *Pluteus exilis* (1): (A) Corpo frutífero (B) lamelas iniciais, brancas; (2) *Volvariella volvacea*: (A) chapéu: convexo a plano, marrom claro concentricamente negro (B) lamelas alternadas, juntas rosa claro.



Fonte: Autora, 2024.

Família Physalacriaceae

Representa um grupo fascinante e diverso de fungos basidiomicetos, compreendendo cerca de 10 gêneros e 500 espécies. Encontrados em diversos cantos do planeta, esses fungos apresentam características morfológicas distintas e desempenham papéis ecológicos cruciais. prosperam como sapróbios, decompondo a matéria orgânica morto presente no solo. Sua presença é frequente em florestas, campos, pastagens e até mesmo em quintais. Algumas espécies formam associações micorrízicos vantajosas com as raízes das plantas, auxiliando-as na absorção de nutrientes do solo (Singer, 1996).

Foram identificadas 2 espécies de basidiomicetos, sendo: *Armillaria tabescens* (1): também conhecido como armilária sem anel, é um fungo basidiomiceto fitopatogênico pertencente à família Physalacriaceae. Blackwell (2011) afirma que estes fungos são encontrados comumente em florestas temperadas e tropicais ao redor do mundo, esse fungo apresenta características morfológicas distintas, potencial parasitário e uma curiosidade biológica fascinante - a bioluminescência (O micélio, parte vegetativa do fungo, emite uma luz verde fraca, visível em condições de pouca iluminação. A função ecológica exata dessa bioluminescência ainda não está totalmente esclarecida, mas pode estar relacionada com a atração de insetos que

dispersam seus esporos). Além disto, é um dos fungos causadores da armilariose, também conhecida como doença da raiz melosa. Esta doença afeta as raízes das plantas, causando apodrecimento e dificultando a absorção de água e nutrientes. Em casos graves, pode levar à morte da planta hospedeira; *Oudemansiella canarii* (2): também conhecido como Cogumelo Ostra Canário ou Cogumelo Ostra Brasileiro, é fungo basidiomiceto comestível. considerado um excelente cogumelo comestível com sabor agradável, suave e textura ligeiramente carnuda, popularmente utilizado na culinária asiática, sendo frequentemente refogado, assado ou usado em sopas e ensopados (Figura 08).

Figura 08 - *Armillaria tabescens* (1): (A) lamelas rosadas (B) corpo de frutificação; (2) *Oudemansiella canarii*: (A) corpo de frutificação adulto (B) lamelas.



Fonte: Autora, 2024.

Família Psathyrellaceae

Grupo diverso de fungos basidiomicetos que compreende cerca de 80 gêneros e 800 espécies. Encontrados em todo o mundo, os cogumelos desta família apresentam características morfológicas distintas, porém enfrenta diversas ameaças, incluindo perda de habitat, fragmentação florestal, uso excessivo de pesticidas e mudanças climáticas. A proteção dos habitats naturais e a promoção de práticas sustentáveis são essenciais para a conservação da diversidade fúngica (Jerônimo et al., 2015).

. Silveira (1981) descreve este fungo como saprófago, o que significa que decompõe matéria orgânica morta e em decomposição. Foram identificadas 3 espécies pertencentes a esta família: *Coprinellus disseminatus* (1): também conhecido como cogumelo boné de fada, cogumelo campainha de fada ou cogumelo gorrinho de tropa, é uma espécie de fungo agaricoso da família Psathyrellaceae; *Coprinopsis logopus* (2): possui um ciclo de vida rápido, podendo frutificar e se decompor em apenas alguns dias. À medida que os esporos amadurecem, as lâminas e o próprio chapéu se liquefazem em uma tinta preta inky, liberando os esporos no processo. Essa característica incomum é responsável por alguns de seus nomes comuns; *Coprinopsis* sp. (3): inclui cerca de 1179 espécies de fungos basidiomicetos da família Psathyrellaceae. Estes cogumelos são conhecidos por seus corpos frutíferos efêmeros (de curta duração) e sua tendência a se deliquescerem, ou se dissolverem em um líquido preto com tinta à medida que amadurecem. (Figura 09).

Figura 09 - *Coprinellus disseminatus* (1): (A) corpo de frutificação (B) chapéu fechado; (2) *Coprinopsis logopus*: (A) corpo de frutificação maduro (B) lamelas enegrecidas; *Coprinopsis* sp. (3): (A) lamelas esbranquiçadas com os pontos negros (B) corpo de frutificação.



Fonte: Autora, 2024.

Família Hymenogástraceae

É um grupo de fungos da ordem Agaricales, com corpos frutíferos que podem ter forma de agárico ou de falsa trufa. Alguns membros da família Hymenogastraceae são comestíveis, enquanto outros são venenosos.

Foram identificados 2 indivíduos pertencentes à esta família: **(1) *Liberty cap***: é um cogumelo marrom pequeno com um chapéu pontudo e um caule fino. É encontrado em muitas partes do mundo. Contém em suas estruturas compostos psicoativos (psilocina e psilocibina) que podem causar alucinações; **(2) *Gymnopilus luteofolius***: também conhecido como cogumelo das guelras amarelas, é um cogumelo grande e amplamente distribuído que cresce em aglomerados densos em madeiras mortas. É um cogumelo sapróbio que cresce em madeiras mortas ou em madeiras duras. Cogumelo comestível, mas deve ser cozido antes de ser consumido, pois pode causar desconforto gastrointestinal em algumas pessoas (Figura 10).

Figura 10 - *Liberty cap*. (1): (A) Corpo de frutificação (B) Lamelas individuais marrom; (2) *Gymnopilus luteofolius*: (A) chapéu rosa goiaba plano (B) Lamelas aglomeradas amarelas.



Fonte: Autora, 2024.

Família Pleurotaceae

Grupo de fungos basidiomicetos que inclui cerca de 400 espécies. Eles são comumente conhecidos como cogumelos ostra, cogumelos orelha-de-lebre ou cogumelos abalone. Os cogumelos Pleurotaceae são sapróbios, o que significa que eles decompõem a matéria orgânica morta, e são encontrados em todo o mundo em uma variedade de habitats, incluindo florestas, campos e áreas úmidas. São uma boa fonte de vitaminas, minerais e antioxidantes. Também contêm compostos que podem ter propriedades medicinais, como propriedades antimicrobianas, anticancerígenas e anti-inflamatórias (Abreu; Rovida; & Pamphile, 2015).

Foram identificados 3 indivíduos pertencentes a família Pleurotaceae: **(1) *Pleurotus djamor***: conhecido também como cogumelo salmão, de fácil identificação por conta de sua coloração chamativa, é um cogumelo comestível popular na culinária asiática. Tem um sabor forte e textura mastigável; **(2) *Pleurotus pulmonarius***: O cogumelo pulmão é outro cogumelo comestível comum da família Pleurotaceae. Tem um sabor forte e textura macia; **(3) *Pleurotus sp.***: cogumelo esbranquiçado subdividido com um pilio pequeno (Figura 11).

Figura 11 - *Pleurotus djamor* (1): (A) Corpo de frutificação (B) Lamelas salmão; (2) *Pleurotus pulmonarius*: (A) corpo de frutificação concêntricamente enegrecido (B) lamelas esbranquiçadas com manchas marrons; (3) *Pleurotus sp.*: (A) Corpo de frutificação (B) lamelas esbranquiçadas a ocre.



Fonte: Autora, 2024.

Família Inocybaceae

Inocybaceae é um grupo de fungos basidiomicetos, sapróbios, que inclui cerca de 37.626 espécies. Eles são comumente conhecidos como cogumelos *Inocybe*. Foi identificado 1 exemplar: **(1) *Inocybe geophylla***: O cogumelo *geophylla* é uma espécie comum encontrada em florestas temperadas. É comestível, mas tem um sabor amargo que algumas pessoas não gostam e podem ser venenosos causando problemas de saúde (Blackwell,2011) figura 12.

Figura 12 - *Inocybe geophylla* (1): (A) chapéu expandido umbonato (B) lamelas lilases claras.



Fonte: Autora, 2024.

Família Tricholomataceae

É um grande grupo de fungos basidiomicetos que inclui cerca de 90 gêneros e 1.200 espécies. Eles são comumente conhecidos como cogumelos terra, cogumelos chanterelle e cogumelos anéis. Os cogumelos Tricholomataceae são sapróbios, o que significa que decompõem a matéria orgânica morta. São encontrados em todo o mundo em uma variedade de habitats, incluindo florestas, campos e áreas úmidas (Putzke, 1998).

Foram identificados 2 indivíduos, sendo: (1) *Tricholoma terreum*, também conhecido como Cavaleiro Cinzento ou Cogumelo Sujo, é um cogumelo comestível comum, caracterizado por seu chapéu cinza, lâminas brancas e caule branco; (2) *Lepista sp.*: é um gênero de cogumelos da família Tricholomataceae. Existem cerca de 50 espécies de Lepista, que são encontradas em todo o mundo em florestas temperadas e boreais. Eles são sapróbios, o que significa que decompõem a matéria orgânica morta. São caracterizados por seus chapéus em forma de leque ou em forma de sino e suas lâminas brancas, amarelas ou marrons. O caule é geralmente branco ou marrom e pode ser central ou excêntrico. Os esporos são brancos ou cremes (Figura 13).

Figura 13 - *Tricholoma terreum* (1): (A) corpo de frutificação (B) lamelas esverdeadas; (2) *Lepista sp.*:(A) chapéu ocre(B) lamelas lilases.



Fonte: Autora, 2024.

Família Schizophyllaceae

Singer (1986) descreve como um pequeno grupo de fungos basidiomicetos que inclui cerca de 7 espécies. Eles são comumente conhecidos como cogumelos de rachadura. Foi identificado apenas 1 indivíduo: (1) *Schizophyllum commune*: O cogumelo ostra é uma das espécies mais comuns de cogumelos Schizophyllaceae. É comestível e é cultivado comercialmente em todo o mundo (Figura 14).

Figura 14 - *Schizophyllum commune* (1): (A) corpo de frutificação peludo (B) lamelas brancas rosadas.



Fonte: Autora, 2024.

Família Mycenaceae

Grupo diverso de fungos que inclui cerca de 1.000 espécies. São comumente conhecidos como cogumelos micoena. Possuem características adversas, seus chapéus são em forma de cone ou em forma de sino e suas lâminas brancas, amarelas ou marrons (Putzke,1998).

Foi identificado apenas 1 exemplar: (1) *Mycena galericulata*: O cogumelo galericulata é uma espécie de cogumelo Mycenaceae. É venenoso e pode causar sérios problemas de saúde, incluindo náuseas, vômitos, diarreia e dor abdominal. Em casos graves, pode levar à morte (Figura 15).

Figura 15 - *Mycena galericulata* (1): (A) chapéu amarela com margens brancas (B) lamelas anexadas.



Fonte: Autora, 2024.

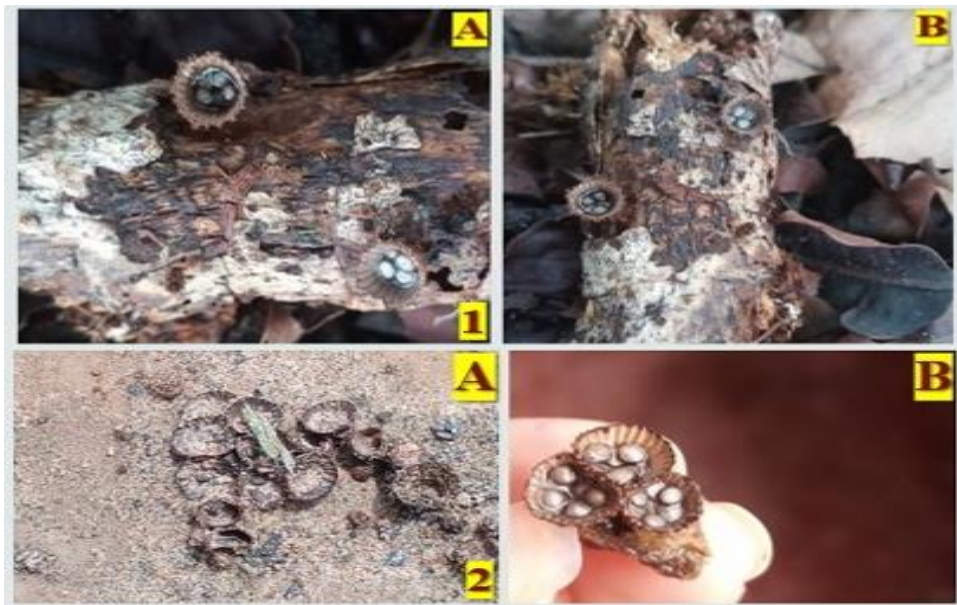
Família Nidulariaceae

Guerra et al. (2012) descrevem esta família como também conhecido como fungos ninho de passarinho, é composta por fungos saprófitos que se caracterizam por seus corpos frutíferos únicos em forma de ninho. Estes ninhos abrigam estruturas reprodutivas chamadas de peridiolos, que se assemelham a pequenos ovos pretos ou marrons. São encontrados em todo o mundo, crescendo em uma variedade de habitats.

Foram identificados 2 indivíduos: (1) *Cyathus stercoreus*: também conhecido como fungo ninho de passarinho amante de esterco, é um fungo saprofita. É caracterizado por seus corpos frutíferos em forma de ninho que abrigam estruturas reprodutivas chamadas de peridiolos, que se assemelham a ovos pretos ou marrons. A presença deste fungo pode ser indicadora de habitat saudável, e ele é considerado um

fungo comestível, embora seja considerado um alimento de forragem; (2) *Cyathus striatus*: também conhecido como fungo ninho de passarinho estriado, cresce em esterco de herbívoros e em solo rico em esterco. Seu formato em forma de taça ou disco, possui parede interna lisa e uma parede externa peluda, chamada de peridiolos que contêm esporos.

Figura 16 - *Cyathus stercoreus* (1): (A) corpo de frutificação (B) tufos de hifas fúngicas; *Cyathus striatus* (2): (A) Corpo de frutificação com os “ovos” (B) tufos de hifas fúngicas.



Fonte: Autora, 2024.

Família Polyporaceae

Grupo grande e diverso de fungos basidiomicetos, com mais de 2.000 espécies descritas. Eles são comumente conhecidos como "cogumelos poróides" ou "orelhas-de-pau" devido à superfície inferior de seus corpos de frutificação, que é coberta por pequenos poros ou tubos. Os Polyporaceae são encontrados em todo o mundo e crescem em uma variedade de habitats, incluindo florestas, pastagens e áreas úmidas (Esposito & Azevedo, 2004).

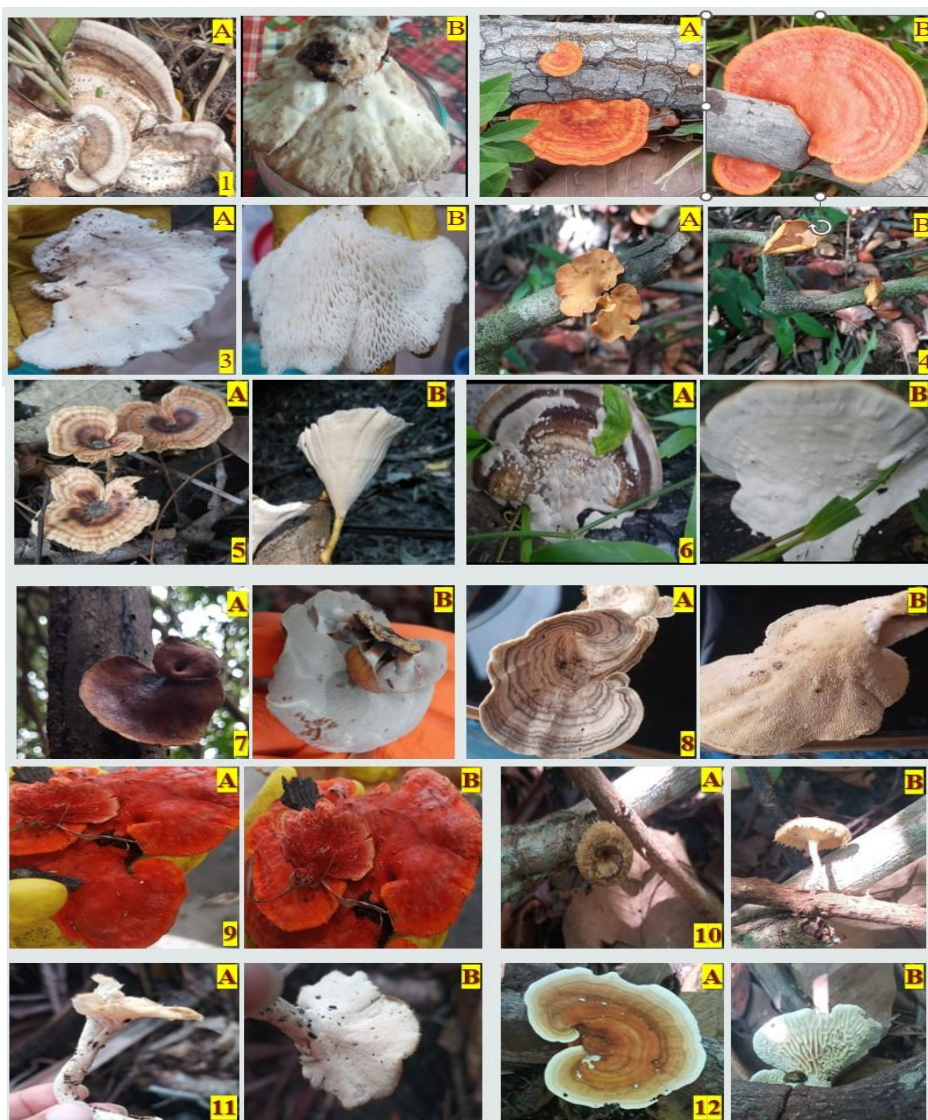
Alguns Polyporaceae são comestíveis e são apreciados em muitas culturas ao redor do mundo. Por exemplo, o cogumelo ostra gigante (*Meripilus giganteus*) é um popular cogumelo comestível que pode ser encontrado em florestas temperadas. Outros possuem propriedades medicinais e têm sido usados na medicina tradicional há séculos. Por exemplo, o cogumelo lingzhi (*Ganoderma lucidum*) é um fungo medicinal popular que tem sido usado na medicina tradicional chinesa para tratar uma variedade

de doenças. Curiosamente alguns fungos desta família são usados em diversas indústrias, por exemplo, o *Fomes fomentarius* foi usado historicamente para iniciar incêndios (Athaide, 2011).

Foram identificados 12 exemplares em categoria de espécie: (1) *Trametes cubensis*; também conhecido como cogumelo ostra branca, é um fungo poróides que cresce na madeira morta. Tem corpo de frutificação em formato de leque ou em forma de prateleira com superfície branca ou creme (2) *Pycnoporus sanguineus*: fungo de poros sangrentos ou fungo de poros de sangue, é um fungo sapróbios de podridão branca. Conhecido pela sua coloração laranja brilhante a vermelho, com textura de camurça e uma margem branca fina; (3) *Favolus brasiliensis*: conhecido como fungo favo de mel brasileiro, é um fungo comestível que cresce em madeiras mortas. Caracterizado por seu corpo de frutificação em forma de leque com poros minúsculos na superfície inferior; (4) *Cerioporus leptcephalus*: é um fungo sapróbios que cresce em galhos e árvores de folha larga. (5) *Microporus xanthopus*: é um fungo sapróbios, poróides que cresce em madeira em decomposição; (6) *Leiotrametes lactinea*: fungo sapróbios, comestível, com um sabor suave e amadeirado frequentemente utilizado na culinária Asiática e pode ser consumido fresco, seco ou em pó. Também possui propriedades medicinais, sendo utilizado para tratar diversas doenças; (7) *Picipes badius*: também chamado de pés pretos ou poliporo de pés pretos, é um fungo decompositor de madeira, vale ressaltar que este fungo não é comestível e pode causar problemas gastrointestinais se consumido; (8) *Trametes versicolor*: é um fungo relativamente comum em todo o mundo, e possui propriedades medicinais. Estudos apontam potenciais benefício para o sistema imunológico, podendo auxiliar no combate a células cancerosas e infecções; (9) *Pycnoporus cinnabarinus*: fungo sapróbios, de podridão branca que cresce em madeira em decomposição, amplamente na culinária asiática e possui propriedades medicinais; (10) *Lentinus crinitus*: fungo popular comestível, com um grande corpo em formato de leque e uma superfície superior coberta por longos pelos pretos. Pode ser cultivado e consumido fresco, além disso possui propriedades medicinais; (11) *Lentinus flexipes*: conhecido como cogumelo agulha fina encontrado em todo mundo, não é considerado um fungo comestível e possui sósias venenosos; (12) *Lenzites betulina*: cresce em madeira em decomposição, desempenhando um papel fundamental no processo de reciclagem da matéria orgânica e não é comestível (Abreu, Rovida; Pamphile, 2015; Carmo, 2011;

Esposito & Azevedo, 2004; Singer, 1986; Silveira, 1981). É um fungo bastante utilizado medicina asiática, oferecendo potenciais benefícios para o sistema imunológico (Figura 17).

Figura 17 - *Trametes cubensis* (1): (A) chapéu irregular (B) lamelas brancas; (2) *Pycnoporus sanguineus*: (A) chapéu semicircular (B) chapéu laranja com bordas claras; (3) *Favolus brasiliensis*: (A) chapéu branco (B) lamelas dentadas; (4) *Cerioporus leptocephalus*: (A) chapéu subdividido (B) corpo de frutificação; (5) *Microporus xanthopus*: (A) corpo de frutificação (B) lamelas brancas; (6) *Leiotrametes lactinea*: (A) corpo de frutificação (B) lamelas brancas; (7) *Picipes badius*: (A) corpo de frutificação (B) lamelas brancas; (8) *Trametes versicolor*: (A) corpo de frutificação (B) lamelas dentadas; ; (9) *Pycnoporus cinnabarinus*: (A) corpo de frutificação (B) lamelas vermelhas; (10) *Lentinus crinitus*: (A) chapéu peludo (B) corpo de frutificação; (11) *Lentinus flexipes*: (A) corpo de frutificação (B) lamelas brancas; (12) *Lenzites betulina*: (A) chapéu em formato de rim (B) lamelas dentadas.



Fonte: Autora, 2024.

Também foram identificadas 4 espécies em categoria de gênero: (13) *Phaeolus* sp.: fungo sapróbio decompositor de madeira em decomposição. Facilmente identificado pois possui uma superfície preta e poros brancos, além do seu grande

porte. Possui também uma gama de usos na medicina, além da utilização na culinária embora tenha um sabor amarga e uma textura dura; **(14) *Hexagonia sp.***: fungo comestível popular nas florestas de todo mundo, tem um sabor suave e uma textura macia e é um ótimo complemento para uma variedade de pratos. Possui também propriedades medicinais; **(15) *Phaeolus sp.***: fungo sapróbios decompositor de madeira em decomposição. Facilmente identificado pois possui uma superfície preta e poros brancos, além do seu grande porte. Possui também uma gama de usos na medicina, além da utilização na culinária embora tenha um sabor amarga e uma textura dura **(16) *Trametes sp.***: abriga uma variedade de espécies, comumente conhecido por “consoles” ou “prateleira” devido a forma de crescimento. São encontrados nas florestas de todo o mundo; **(17) *Trametes sp.***: cresce em madeira morta em decomposição e retira seus nutrientes delas. Algumas espécies podem ser consideradas comestíveis e possuem um sabor e aroma agradáveis, enquanto outros são considerados venenosos (Figura 18).

Figura 18 - *Phaeolus* sp. (13): (A) parte superior subdividida (B) parte inferior branca com manchas avermelhadas; (14) *Hexagonia* sp.: (A) corpo de frutificação fixa ao tronco (B) corpo de frutificação subdividida e irregular; (15) *Phaeolus* sp.: (A) corpo de frutificação (B) parte inferior branca com manchas avermelhadas; (16) *Trametes* sp.: (A) corpo de frutificação subdividido (B) lamelas esbranquiçadas; (17) *Trametes* sp.: (A) corpo de frutificação semicircular (B) lamelas amarelas claras a esbranquiçadas.



Fonte: Autora, 2024.

Família Meruliaceae

É um grupo de fungos basidiomicetos que inclui cerca de 200 espécies. Eles são comumente conhecidos como "cogumelos da podridão da cera" devido à sua capacidade de causar uma podridão macia e branca na madeira, sendo considerado uma séria praga de edifícios, causando danos extensos à madeira. Eles são particularmente perigosos em ambientes úmidos e mal ventilados (Putzke, 1996).

Alguns têm propriedades medicinais e têm sido usados na medicina tradicional há séculos. Por exemplo, o cogumelo da cera (*Stereum hirsutum*) tem sido usado para tratar uma variedade de infecções.

Foram identificados 3 indivíduos: (1) *Podoscypha petalodes*: fungo amplamente distribuído em todo o mundo, possui nutrição sapróbia, ou seja, obtém nutrientes através de madeira em decomposição. É um fungo comestível, porém não é

muito comum o consumo; (2) *Podoscypha sp.*: gênero de fungos sapróbios. São caracterizados por seus corpos frutíferos em forma de roseta, geralmente brancos ou cremes, com uma textura fina e papelosa.; (3) *Abortiporus biennis*: encontrado em grupos ou solitários, brota sobre só solo ou junto a grammas sobre raízes mortas. Fungos geralmente rígidos e dotados de poros ou tubos, não apresenta caule e cresce sobre troncos (Figura 19).

Figura 19 - *Podoscypha petalodes* (1): (A) chapéu concentricamente marrom (B) corpo de frutificação; (2) *Podoscypha sp.*: (A) corpo de frutificação (B) lamelas ocre a esbranquiçadas; (3) *Abortiporus biennis*: (A) chapéu rosas a esbranquiçada (B) corpo de frutificação.



Fonte: Autora, 2024.

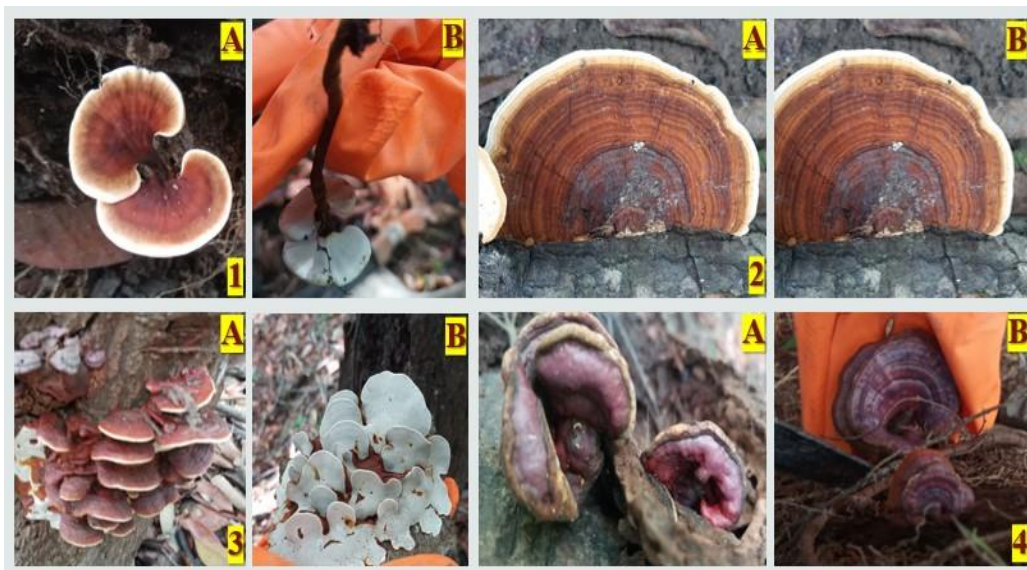
Família Ganodermataceae

Grupo de fungos basidiomicetos que inclui cerca de 80 espécies. Eles são comumente conhecidos como "cogumelos lingzhi" ou "cogumelos reishi" devido à sua aparência distinta e aos seus usos na medicina tradicional. São usados há séculos na medicina tradicional chinesa e japonesa para tratar uma variedade de doenças. Acredita-se que eles possuam propriedades anticancerígenas e ajudam no fortalecimento do sistema imunológico. Também são considerados comestíveis e

apreciados em muitas culturas ao redor do mundo. Eles podem ser consumidos frescos, secos ou em pó (Esposito & Azevedo, 2004; Silveira, 1981).

Foram identificados 4 exemplares pertencentes a esta família: (1) *Amarauderma sp.*: gênero de fungos parasitas que crescem na casca das árvores. São utilizados na medicina tradicional e demonstram ter vários benefícios à saúde; (2) *Ganoderma sessile*: espécie de fungo poliporo, e está associado a madeiras nobres em declínio ou mortas. Cresce em forma de prateleira nas laterais das árvores; (3) *Ganoderma curtisii*: é um fungo poliporo lenhoso, encontrado em todo o mundo, cresce em troncos e galhos de árvores. Este fungo é muito utilizado na medicina tradicional chinesa, considerado um dos “tônicos superiores” da medicina, pois ele é rico em compostos bioativos, incluindo polissacarídeo, triterpenos e ácidos genéricos. (4) *Ganoderma sp.*: são encontrados em todo o mundo, com uma diversidade de espécies. Crescem em forma de prateleira em árvores mortas (Figura 20).

Figura 20 - *Amarauderma sp.* (1): (A) chapéu subdividido em formato de rim (B) lamelas brancas; (2) *Ganoderma sessile*: (A) corpo de frutificação em disco (B) corpo de frutificação; (3) *Ganoderma curtisii*: (A) corpo de frutificação (B) lamelas esbranquiçadas; (4) *Ganoderma sp.*: (A) corpo de frutificação em formato de rim (B) chapéu em formato de disco roxo.



Fonte: Autora, 2024.

Família Auriculariaceae

É um grupo de fungos gelatinosos da ordem Auriculariales. Eles são comumente conhecidos como "cogumelos orelha-de-Judá" devido à sua forma em forma de orelha e textura gelatinosa. Os fungos Auriculariaceae são sapróbios, o que

significa que eles decompõem a matéria orgânica morta. Eles são encontrados em todo o mundo em uma variedade de habitats, incluindo florestas, pântanos e campos.

Foram encontrados 4 indivíduos pertencentes a esta família, sendo: *Auricularia auricula-judae* (1): Esta é a espécie mais comum da família e é encontrada em todo o mundo. É um cogumelo comestível popular na Ásia e é usado em uma variedade de pratos.; *Auricularia americana* (2): também conhecido como orelha-de-veludo, é um fungo gelatinoso comestível popular na culinária asiática, especialmente na China. Possui uma textura gelatinosa e sabor suave a madeira. Pode ser usado fresco, seco ou em conserva. O fungo também tem sido usado na medicina tradicional chinesa para tratar uma variedade de doenças, incluindo problemas digestivos, problemas renais e infecções. Além de possuir uma série de propriedades medicinais, incluindo propriedades antimicrobianas, anticancerígenas e antioxidantes; *Auricularia mesentérica* (3): também conhecido como cogumelo gelatina peludo ou cogumelo tripa, é um fungo gelatinoso. Embora não seja considerado venenoso, o *Auricularia mesentrica*, geralmente, é considerado impalatável e sem sabor; *Auricularia delicata* (4): também conhecido como orelha-de-Judá delicada ou cogumelo orelha negra, é um fungo gelatinoso comestível. Além disso, possui aparência única, o *Auricularia delicata* também possui algumas propriedades interessantes. É um cogumelo popular na culinária asiática, apreciado por sua textura gelatinosa e sabor suave. Possui propriedades medicinais e é usado há séculos na medicina tradicional chinesa para tratar problemas gastrointestinais e hepáticos, e estudos sugerem que ele pode ter propriedades antimicrobianas (Esposito & Azevedo, 2004; Putzke, 1996; Silveira, 1981) (Figura 21).

Figura 21 - *Auricularia auricula-judae* (1): (A) corpo de frutificação (B) lamelas cinzas; *Auricularia americana* (2): (A) corpo de frutificação (B) corpo de frutificação subdividido; *Auricularia mesentérica* (3): (A) corpo de frutificação irregular (B) corpo de frutificação em tripas; *Auricularia delicata* (4): (A) corpo de frutificação (B) lamelas em labirintos.



Fonte: Autora, 2024.

Família Boletaceae

Blackwell (2011) descreve como um grupo de fungos que formam cogumelos, caracterizados principalmente por pequenos poros na superfície inferior do chapéu (himenóforo), em vez de lamelas como as encontradas na maioria dos agaricáceos. São cogumelos comestíveis populares, com algumas espécies sendo consideradas iguarias. Foi identificado um indivíduo desta família: *Chalciporus pseudorubinellus* (1): também conhecido como o cogumelo falso-vermelho-rubi, é comestível, mas seu sabor é considerado amargo por alguns, por isso é necessário cozinhá-lo antes de comer (Figura 22).

Figura 22 - *Chalciporus pseudorubinellus* (1): (A) chapéu convexo vermelho rosa (B) lamelas rosas avermelhada.



Fonte: Autora, 2024.

Família Sclerodermataceae

É um grupo de fungos que formam cogumelos caracterizados por seus corpos frutíferos esféricos ou em forma de batata com uma superfície dura e crostosa. Eles são frequentemente encontrados em florestas temperadas e tropicais e formam associações micorrízicas com as raízes das árvores (Putzke, 1996)

Foi identificado 1 exemplar desta família: *Scleroderma cepa* (1): é um fungo venenoso da família Sclerodermataceae. É um fungo ectomicorrízica, o que significa que forma uma relação mutuamente benéfica com as raízes das árvores. Este fungo é encontrado em florestas temperadas e tropicais ao redor do mundo (Figura 23).

Figura 23 - *Scleroderma cepa* (1): (A) corpo de frutificação (B) esporos.



Fonte: Autora, 2024.

Família Hymenochaetaceae

Grupo de fungos que formam corpos frutíferos em forma de crosta ou prateleira na madeira morta. Eles são decompositores, o que significa que decompõem a matéria orgânica morta. São fungos da podridão da madeira, o que significa que pode ser prejudicial às árvores, mas também é importante para o ciclo de nutrientes na floresta. Alguns fungos Hymenochaetaceae têm propriedades medicinais. Por exemplo, o fungo *Inonotus obliquus* tem sido usado na medicina tradicional chinesa para tratar o câncer (Abreu; Rovida & Pamphile, 2011).

Foram identificados 5 indivíduos: *Coltricia perennis* (1): também conhecido como o cogumelo olho de tigre, é um fungo da família Hymenochaetaceae. É encontrado em todo o mundo em florestas de coníferas e decíduas, crescendo em

madeira morta. cogumelo comestível, mas seu sabor amargo pode dissuadi-lo de comê-lo. No entanto, é um importante decompositor na floresta e desempenha um papel na reciclagem de nutrientes; ***Phellinus linteus* (2)**: é um fungo em formato de prateleira ou em forma de leque, com 5 a 20 cm de largura e 2 a 5 cm de espessura. A superfície superior é zonada com tons de marrom, amarelo e laranja, e pode ter sulcos ou rugas. A superfície inferior é branca ou amarela e tem poros pequenos e arredondados. Além disso, tem sido usado na medicina tradicional para tratar uma variedade de doenças. No entanto, há poucas pesquisas científicas para apoiar essas reivindicações; ***Inonotus hispidus* (3)**: também conhecido como cogumelo Shaggy Bracket ou *Coriolus hispidus*, é um fungo medicinal popular na Ásia Oriental, encontrado em florestas temperadas e boreais da Europa, Ásia e América do Norte. Este fungo tem sido usado há séculos na medicina tradicional chinesa e coreana para tratar várias doenças. Pesquisas científicas iniciais sugerem que ele pode ter propriedades: anticâncer; antioxidantes; antimicrobianas; ***Phellinus gilvus* (4)**: também conhecido como Polypore Amarelo-Mostarda, é um fungo comum e amplamente distribuído na América do Norte, crescendo em florestas de madeira dura. É um fungo parasitário que infecta várias espécies de árvores decíduas. Cresce em corpos frutíferos individuais ou sobrepostos em troncos e galhos mortos de árvores; ***Coltricia* sp. (5)**: é um gênero de fungos da família Hymenochaetaceae. É um grupo diverso de fungos encontrados em todo o mundo, em diversos habitats. As espécies são tipicamente polísporos, o que significa que possuem um corpo frutífero plano em forma de prateleira com poros na parte inferior. Os poros são pequenos e redondos, geralmente dispostos em padrão de favo de mel (Figura 24).

Figura 24 - *Coltricia perennis* (1): (A) chapéu marrom brilhante (B) corpo de frutificação agrupado; *Phellinus linteus* (2): (A) corpo de frutificação (B) parte inferior; *Inonotus hispidus* (3): (A) corpo de frutificação (B) lamelas esbranquiçadas; *Phellinus gilvus* (4): (A) corpo de frutificação (B) lamelas esbranquiçadas a amarelas; *Coltricia* sp. (5): (A) corpo de frutificação agrupados (B) chapéu amarelo ouro concentricamente marrom.



Fonte: Autora, 2024.

Família Bankeraceae

Grupo de fungos basidiomicetos que inclui cerca de 100 espécies em 6 gêneros. Eles são encontrados em todo o mundo, mas são mais comuns em regiões temperadas e boreais. Os bankeraceae são saprófagos, o que significa que decompõem a matéria orgânica morta. Eles geralmente crescem em madeira morta, mas algumas espécies também podem ser encontradas em solo ou musgo. Os bankeraceae são caracterizados por seus corpos frutíferos em forma de prateleira ou em forma de crosta. Os poros na

superfície inferior do corpo frutífero são pequenos e redondos. Os esporos são brancos ou amarelos e fusiformes (Blackwell, 2011).

Foram identificados 3 indivíduos: *Hydnellum peckii* (1): também conhecido como cogumelo Dente Sangrento ou Dente do Diabo, é um fungo basidiomiceto da família Bankeraceae. É encontrado na América do Norte, Europa e recentemente foi descoberto no Irã (2008) e na Coreia (2010). É conhecido por exsudar um líquido vermelho sangue da superfície inferior dos seus poros quando cortado ou machucado. Este líquido é na verdade uma mistura de compostos químicos que podem ter propriedades antibacterianas e anticoagulantes. Ele é comumente utilizado na medicina tradicional do que na culinária; *Hydnellum scrobiculatum* (2): também conhecido como cogumelo Dente Estriado ou Dente de Urso, é um fungo basidiomiceto, não sendo considerado um cogumelo comestível saboroso, portanto não é recomendado para consumo. É um fungo importante no ecossistema florestal, pois ajuda a decompor madeira morta e reciclar nutrientes, além de ser uma espécie protegida em alguns países devido à sua raridade e importância ecológica; *Hydnellum conrescens* (3): é um fungo importante no ecossistema florestal. Ele ajuda a decompor a madeira morta e reciclar nutrientes, sendo uma espécie comum em muitas partes do mundo, mas pode ser difícil de encontrar devido ao seu hábito de crescimento em madeira morta no solo (Figura 25).

Figura 25 - *Hydnellum peckii* (1): (A) corpo de frutificação (B) corpo de frutificação com líquido vermelho; *Hydnellum scrobiculatum* (2): (A) chapéu em forma de flor (B) lamelas marrons; *Hydnellum conrescens* (3): (A) corpo de frutificação (B) lamelas enegrecidas.



Fonte: Autora, 2024.

Família Tremellaceae

A família Tremellaceae é um grupo de fungos basidiomicetos da ordem Tremellales. Eles são, comumente, conhecidos como "cogumelos gelatinosos" devido à sua textura gelatinosa e aparência translúcida. Os fungos Tremellaceae são encontrados em todo o mundo e crescem em uma variedade de habitats, incluindo florestas, matas e prados. Eles são sapróbios, o que significa que decompõem a matéria orgânica morta (Guerra et al, 2012).

Foi identificado apenas 1 indivíduo desta família: *Tremella fuciformis* (1): também conhecido como cogumelo orelha de neve, orelha de prata, cogumelo gelatina branca e orelha de nuvem branca, é um fungo comestível e medicinal encontrado em todo o mundo, especialmente nas regiões tropicais. Conhecido por sua textura gelatinosa e translúcida e por suas propriedades medicinais. É um ingrediente popular na culinária asiática, especialmente na China, Japão e Coreia, sendo frequentemente usada em sopas, ensopados, saladas e sobremesas, podendo ser usada fresca, seca ou em conserva. Também tem sido usada na medicina tradicional chinesa para tratar uma variedade de doenças, possuindo propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e

antimicrobianas, além do aumento significativo no sistema imunológico, melhorando a saúde da pele e reduzindo o risco de doenças cardíacas (Figura 26).

Figura 26 - *Tremella fuciformis* (1): (A) corpo de frutificação gelatinoso (B) corpo de frutificação irregular, branco.



Fonte: Autora, 2024.

Família Dacrymycetaceae

Grupo de fungos basidiomicetos da ordem Dacrymycetales. São comumente conhecidos como "cogumelos gelatinosos" devido à sua textura gelatinosa e aparência translúcida. São encontrados em todo o mundo e crescem em uma variedade de habitats, incluindo florestas, matas e prados. Alguns são comestíveis, mas não são amplamente consumidos. Eles têm um sabor suave e uma textura gelatinosa (Guerra, et al, 2012).

Foi identificado 1 indivíduo: *Calocera córnea* (1): também conhecido como cogumelo gelatina de chifre de veado ou geleia tremente. Não é considerado um cogumelo comestível saboroso e não é amplamente consumido. Estudos científicos descobriram que este fungo possui compostos bioativos com potencial atividade antimicrobiana (Figura 27).

Figura 27 - *Calocera córnea* (1): (A) corpo de frutificação amarelo (B) corpo de frutificação em forma de chifre.



Fonte: Autora, 2024.

Família Phallaceae

Grupo de fungos basidiomicetos conhecidos por seus corpos frutíferos únicos e filiformes. São encontrados em todo o mundo, mas são mais comuns em regiões tropicais e subtropicais. Os fungos Phallaceae são saprófitos, o que significa que decompõem a matéria orgânica morta. A maioria dos fungos Phallaceae não é considerada comestível devido ao seu odor forte e desagradável. No entanto, algumas espécies são consumidas em algumas partes do mundo (Quevedo et al.; 2012).

Foi identificado 1 indivíduo: *Clathrus ruber* (1): Este fungo começa como um micélio subterrâneo, uma rede de filamentos que se alimentam de matéria orgânica morta. À medida que o fungo amadurece, ele forma um corpo frutífero em forma de ovo no subsolo. Quando o corpo frutífero está pronto para liberar seus esporos, ele irrompe do solo e se abre em uma estrutura em forma de rede. A gleba verde olivácea dentro da rede libera um odor fétido que atrai moscas. As moscas carregam os esporos do fungo em seus corpos, ajudando a dispersá-los para novos locais. É considerado uma iguaria em algumas partes do mundo. No entanto, devido ao seu odor forte, é geralmente consumido apenas em estado imaturo, quando ainda está em forma de ovo (Figura 28).

Figura 28 - *Clathrus ruber* (1): (A) corpo de frutificação em coroa (B) corpo de frutificação inicial.



Fonte: Autora, 2024.

Família Geastraceae

Grupo de fungos basidiomicetos conhecidos por seus corpos frutíferos únicos em forma de estrela. São encontrados em todo o mundo, mas são mais comuns em regiões temperadas e tropicais. Os fungos Geastraceae são saprófitos, o que significa que decompõem a matéria orgânica morta. Alguns fungos Geastraceae são comestíveis, mas nem todos. É importante poder identificar corretamente os fungos para evitar espécies potencialmente venenosas (Guerra et al. 2012).

Foi identificado 1 indivíduo: *Geastrum schmidelii* (1): começa como um micélio subterrâneo, uma rede de filamentos que se alimentam de matéria orgânica morta. À medida que o fungo amadurece, forma um corpo frutífero esférico no subsolo. Quando o corpo frutífero está pronto para liberar seus esporos, ele irrompe do solo e se abre em uma forma de estrela. A gleba marrom-escura ou preta dentro da estrela libera esporos no ar. Os esporos são então transportados pelo vento para novos locais, onde podem germinar e formar novos fungos. É comestível, mas não é considerado um cogumelo saboroso, pois tem a textura borracha (Figura 29).

Figura 29 - *Geastrum schmidelii* (1): (A) corpo de frutificação (B) basidiocarpo maduros.



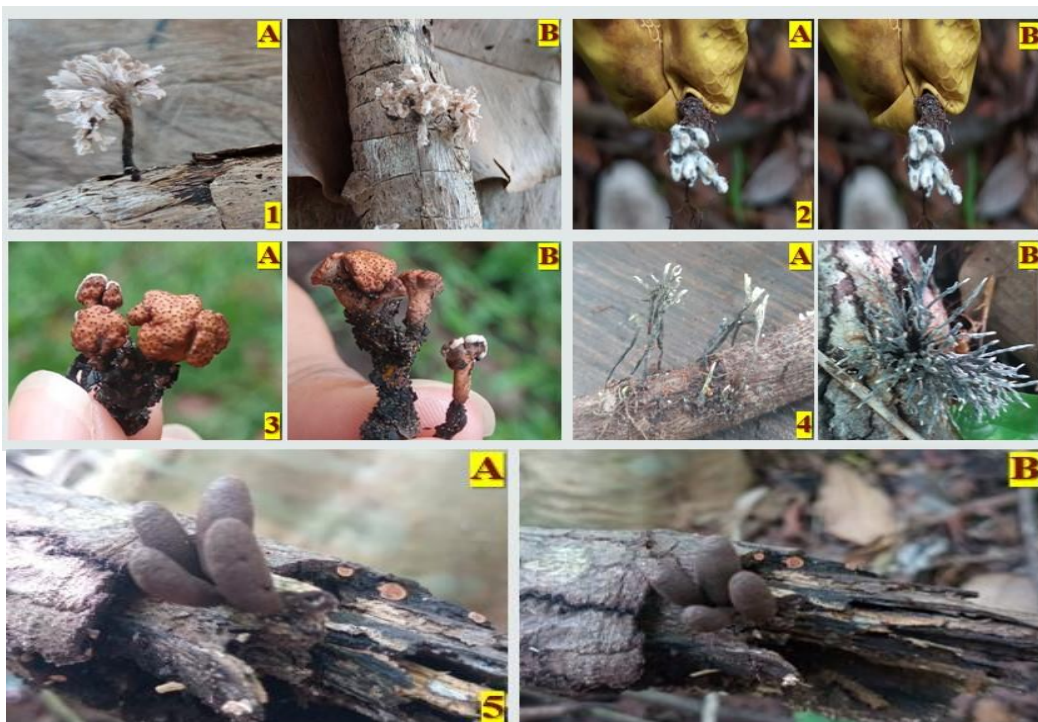
Fonte: Autora, 2024.

Família Xylariaceae

Grupo de fungos ascomicetos que inclui cerca de 3.000 espécies. São encontrados em todo o mundo, mas são mais comuns em regiões tropicais e subtropicais. Estes fungos desempenham um papel importante no ecossistema ao reciclar nutrientes. Eles também podem ser benéficos para as plantas, fornecendo-lhes água e nutrientes. Alguns fungos Xylariaceae têm propriedades medicinais e têm sido usados na medicina tradicional para tratar uma variedade de doenças (Freitas, 2013; Maia, 2010).

Foram identificados 5 indivíduos: *Xylaria cubensis* (1): é um fungo ascomiceto. Estudos científicos descobriram que o *Xylaria cubensis* produz compostos bioativos com potencial atividade antifúngica. No entanto, é necessária mais pesquisa para compreender os possíveis usos medicinais desse fungo; *Xylaria* sp. (2): é um gênero de fungos ascomicetos da família Xylariaceae. Engloba diversas espécies, muitas delas com características semelhantes, mas com identificações precisas dependendo de detalhes morfológicos e análises genéticas; *Xylaria* sp. (3): Faz decomposição de madeira morta, contribuindo para o ciclo de nutrientes nos ecossistemas. E possui possíveis propriedades medicinais, com compostos bioativos em estudo para atividade antifúngica; *Xylaria corpophila* (4): também conhecido como "cogumelo do cadáver" ou "dedo de morto", é saprófito, decompondo principalmente carne animal em decomposição; *Xylaria polymorpha* (5): fungo gelatinoso, translúcido e de forma irregular, muitas vezes lembrando chifres de veado ou coral. A cor pode variar de branco a amarelo claro, podendo mudar para laranja ou marrom com o tempo. O tamanho varia de alguns milímetros a alguns centímetros. Estudos científicos revelaram que possui compostos bioativos com potencial atividade antimicrobiana (Figura 30).

Figura 30 - *Xylaria cubensis* (1): (A) corpo de frutificação (B) parte superior; *Xylaria sp.* (2): (A) chapéu com pontas brancas (B) corpo de frutificação; *Xylaria sp.* (3): (A) parte superior marrom com pontos pretos (B) corpo de frutificação; *Xylaria corpophila* (4): (A) corpo de frutificação (B) basidiocarpo cinza com pontas brancas; *Xylaria polymorpha* (5): (A) corpo de frutificação (B) basidiocarpo marrom em formato de dedo.



Fonte: Autora, 2024.

Filo Ascomycota

família Hypoxylaceae

É um grupo de fungos Ascomycota que se caracterizam principalmente por seus estromas periteciais unipartidos, que liberam pigmentos estromáticos em contato com KOH a 10% e anamorfos do tipo nodulisporium. Produzem metabólitos secundários específicos, que auxiliam na quimiotaxonomia e apresentam atividades antimicrobianas, citotóxicas, antifúngicas, inseticidas, entre outro (Maia, 2010; Largent, 1986).

Foram identificados 2 indivíduos: *Daldinia concêntrica* (6): também conhecido como "cogumelo do carvão", "bolo do Rei Alfredo" ou "bola de cravo", é um fungo ascomiceto, não é considerado comestível devido à sua textura dura e sabor amargo. Na verdade, algumas pessoas o consideram tóxico; *Hypoxylon sp.* (7): engloba diversos fungos ascomicetos saprófitos que decompõem madeira morta. Encontrados em todo o mundo, são mais comuns em regiões temperadas e

subtropicais. As espécies de *Hypoxylon* apresentam características em comum, mas a identificação precisa depender de detalhes morfológicos e análises genéticas (Figura 31).

Figura 31 - *Daldinia concêntrica* (1): (A) corpo de frutificação e formato de bola (B) parte inferior com estratos diferenciados; *Hypoxylon* sp. (2): (A) corpo de frutificação (B) base branca.



Fonte: Autora, 2024.

Família Sarcoscyphaceae

Grupo de fungos ascomicetos que inclui cerca de 100 espécies. Encontrados em todo o mundo, são mais comuns em regiões temperadas e subtropicais. Os fungos Sarcoscyphaceae são saprófitos, o que significa que decompõem a matéria orgânica morta. Eles desempenham um papel importante no ecossistema, decompondo matéria orgânica morta e liberando nutrientes no solo. Alguns fungos Sarcoscyphaceae também são usados na medicina tradicional (Silveira, 1986).

Foi identificado 1 indivíduo: *Cookeina tricholoma* (1): também conhecido como "cogumelo taça tropical eriçado", é um fungo ascomiceto comestível. Possui formato de taça em forma de funil ou disco, com margens irregulares. É considerado comestível, com sabor suave e textura macia (Figura 32).

Figura 32 - *Cookeina tricholoma* (1): (A) corpo de frutificação (B) pelos saindo do chapéu.



Fonte: Autora, 2024.

Família Stermonitidaceae

Grupo de fungos ascomicetos que inclui cerca de 200 espécies, são tipicamente em forma de disco, almofadinha ou crosta. Crescem em madeira morta em uma variedade de habitats, incluindo florestas, matas e prados. Eles são frequentemente encontrados em galhos caídos e troncos em decomposição (Putzke, 1996).

Foi identificado 1 indivíduo: *Stemonitis splendens* (1): apesar de um único representante, este fungo foi encontrado com bastante frequência na área de coleta, também conhecido como "chocolate tube slime mold" (em inglês), é um organismo fascinante que pertence ao grupo dos mofos de limo. Embora o nome "molde" possa causar confusão, os mofos de limo não são fungos verdadeiros, mas sim eucariotos unicelulares com um ciclo de vida único (Figura 33).

Figura 33 - *Stemonitis splendens* (1): (A) corpo de frutificação (B) corpo de frutificação agrupada.

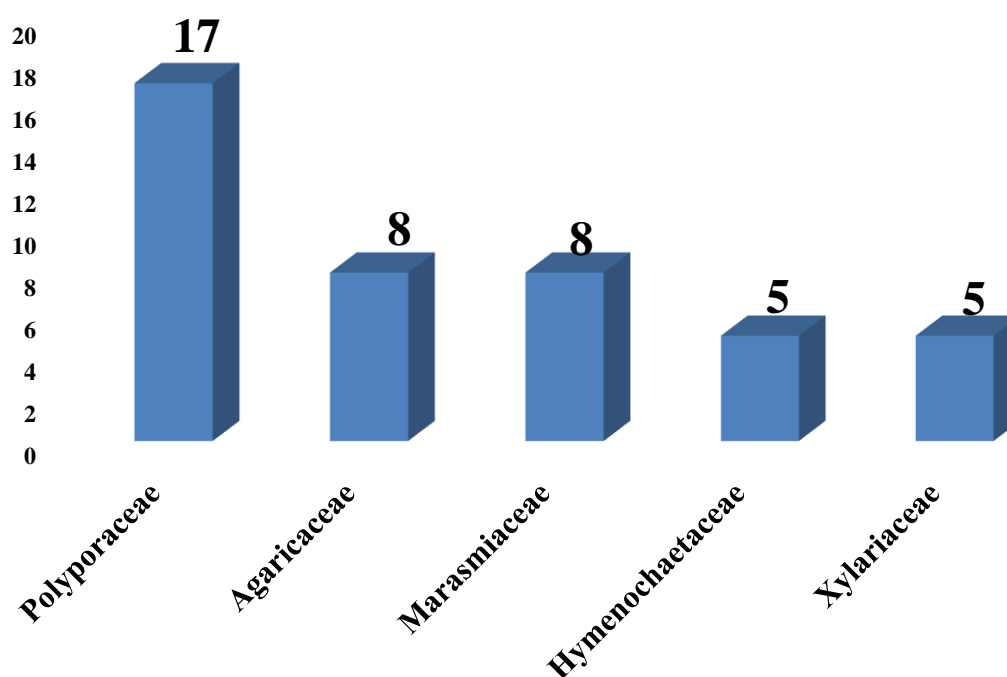


Fonte: Autora, 2024.

Para a melhor representação de espécies encontradas por famílias e quantidade de espécies encontradas na região, observa-se na figura abaixo está variedade, de acordo com os meses de coletas (Gráfico 01).

Gráfico 1: Quantidade de espécies identificadas nas famílias com maiores números de indivíduos coletados.

Espécies identificadas por família com maiores numeros de indivíduos coletados



Fonte: Autora, 2024.

O gráfico apresenta a distribuição do número de espécies de fungos por família com maiores quantidades de indivíduos coletados na Comunidade de Santa Luzia de Macurany, demonstrando que a Família polyporaceae é a que mais possui indivíduos identificados durante os meses de coletas na região (17 espécies). As demais famílias apresentam um número igual (8 indivíduos), famílias Agaricaceae e Marasmiaceae, além das famílias Hymenochaetaceae e Xylariaceae (5 indivíduos).

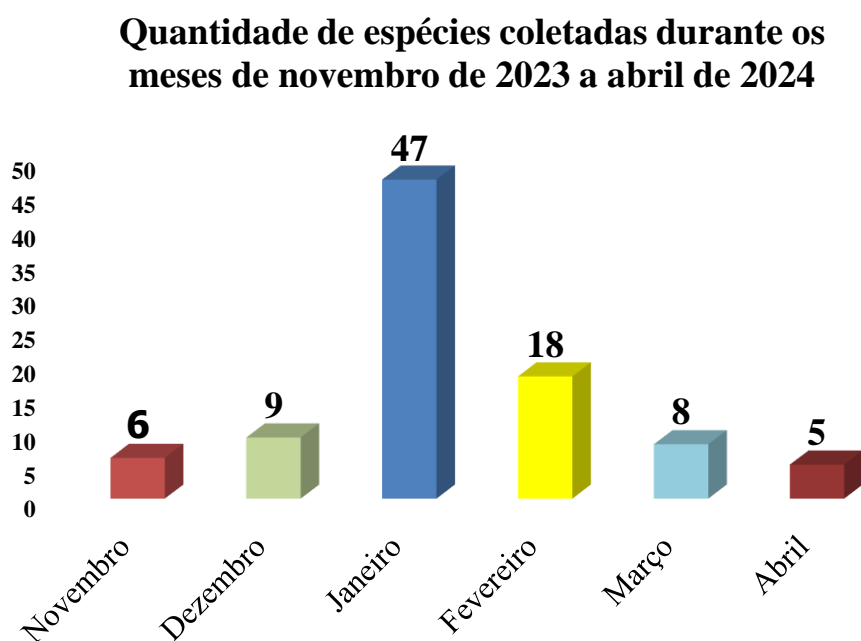
Ishikawa (2012) corrobora afirmando que esta família é uma das mais comuns nas regiões tropicais, apresentando representantes comestíveis, sendo muito utilizados pelo homem por suas propriedades proteicas.

Todas as outras famílias descritas apresentam quantidades menores que as dispostas no gráfico, sendo igual ou inferior a 4 indivíduos identificados. Isso ocorre por diferentes fatores, como tamanho da família, diversidade taxonômica, habitat etc.

Os fatores ambientais também desempenham um papel fundamental na diversidade e composição de macrofungos. Vários estudos mostraram que fatores bióticos e abióticos afetam o crescimento dos macrofungos nos ecossistemas florestais (Angelini et al. 2016a; He et al. 2017), dentre eles destacam-se a topografia, elevação, temperatura, precipitação e a composição florística (Laganà et al. 1999; Hobbs et al. 2006). Portanto, a abundância e ocorrência de muitas espécies de macrofungos pode variar em diferentes estações do ano ao longo de gradientes de elevação (Williams-linera et al. 2012). Os valores mínimos e máximos de temperatura e precipitação são fundamentais no início do processo de frutificação e produtividade dos macrofungos (Pinna et al. 2010).

Abaixo estão listados os meses de coletas e as quantidades de espécies coletadas em cada mês.

Gráfico 2: Representação da quantidade de espécies de macrofungos encontradas na Comunidade de Santa Luzia do Macurany, no período de novembro/2023 a abril/2024.



Fonte: Autora, 2024.

Como é possível observar no gráfico acima, os meses de coleta foram de dezembro/2023 a abril/2024, sendo que o início do período de coletas marcado por uma baixa quantidade de espécimes e pouca variação de espécies. O mês de janeiro apresentou um índice elevado de coleta e diversidade de macrofungos, sendo identificados 47 espécies diferentes, ou seja, 43, 71% do total. Nos meses seguintes a variação de espécies diminuiu, porém, talvez seja por conta de que as espécies coletadas na área estudada já haviam sido registradas, pois a quantidade de fungos na área continuava em evidência.

Para Amaral e Vale (2010) a Amazônia sofre com as alterações dos eventos climáticos que afetam diretamente o ciclo de chuvas e ventos, causando oscilações intensas na temperatura. Sabe-se que a temperatura é um fator importante para o crescimento, desenvolvimento e reprodução de inúmeras espécies. E essas mudanças de regime acarretam um vasto conjunto de efeitos Biológicos que, por sua vez também afetam o clima. De forma circular, alguns desses efeitos acabam contribuindo com mudanças ambientais regionais que intensificam os efeitos das mudanças climáticas, tanto no nível regional quanto global.

Portanto, foram coletados e identificados 93 macrofungos na área da Comunidade de Santa Luzia do Macurany, pertencentes aos filos Ascomycota, Basidiomycota, tendo a família Polyporaceae como a mais abundante e o mês de Janeiro como o mais propício para coletas. Os exemplares coletados e identificados, foram incorporados à coleção didática de macrofungos da Micoteca do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Biotecnologia/NEBIOTEC, do Centro de Estudos Superiores de Parintins/CESP/UEA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A jornada científica pela comunidade de Santa Luzia do Macurany nos conduziu a um universo fascinante e rico em biodiversidade: o reino dos macrofungos. Através de um trabalho metódico de coleta, identificação e análise, desvendamos a existência de 93 espécies de macrofungos, cada uma com suas características únicas e potencial.

A presença de espécies comestíveis, medicinais, alucinógenas, micorrízicas e saprófitas nos fornece um leque de possibilidades para pesquisas biotecnológicas, abrindo caminho para o desenvolvimento de novos produtos e aplicações. Os macrofungos presentes nesta região se configuram como uma fonte de valor inestimável, com potencial para gerar benefícios socioeconômicos para a região e para o mundo. As enzimas presentes nesses organismos podem ser exploradas em diversas áreas, como na indústria farmacêutica, alimentícia, têxtil e até mesmo na agricultura.

O crescente interesse por estudos nessa área se justifica pelo potencial de aproveitamento econômico dos recursos fúngicos. A comunidade de Santa Luzia do Macurany, com sua rica biodiversidade e características únicas, se torna um palco ideal para pesquisas científicas que visam o aproveitamento dos macrofungos, assim sendo, transformá-los em ferramentas para o desenvolvimento sustentável e econômico.

Portanto, ao compartilhar os resultados deste estudo com a comunidade acadêmica, esperamos incentivar novos estudos na região, ampliando o conhecimento sobre a diversidade fúngica e seus potenciais benefícios.

REFERENCIAS

- ABREU, J.A.S.; ROVIDA, A.F.S.; PAMPHILE, J.A. Fungos de interesse: aplicações biotecnológicas. **Revista Uningá Review**, 2015.
- ALVES, M. J.; FERREIRA, I. C. F. R.; DIAS, J.; TEIXEIRA, V.; MARTINS A.; PINTADO, M. A Review on antimicrobial activity of Mushroom (Basidiomycetes) extracts and isolated Compounds. **Planta Médica**, 2012.
- ALLKIN, B. et al. State of the World's Plants. **Royal Botanic Gardens**. Kew. London, 2017.
- ANDRADE, M. C. N. **Informação nutricional de cogumelos comestíveis e medicinais em função da linhagem e do substrato de cultivo**. In: 3º SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE COGUMELOS NO BRASIL. 2015. Sorocaba. Anais... Sorocaba, 2015.
- ANGELINI, P.; COMPAGNO, R.; ARCANGELI, A.; BISTOCCHI, G.; GARGANO, M. L.; VENANZONI, R. and VENTURELLA, G. Macrofungal diversity and ecology in two Mediterranean forestecosystems. **Plant Biosystems**, 2016.
- ATHAYDE, M. **Citotoxicidade e atividade antimicrobiana de extratos de duas cepas do fungo Pycnoporus sanguineus oriundas da Amazônia**. 2011. 51 f. Tese (Doutorado em Odontologia na área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba
- BACCI, M.; ANVERSA, M. M.; PAGNOCCA, F. C. **Cellulose degradation by Leucocoprinus gongylophorus**. Antonie Van Leeuwenhoek, 1995.
- BADO, L. C. **Producción de hongos comestibles**. In: FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. Valor nutritivo y toxicologia de los hongos. San Cristóbal de las Casas: [s. n.] 1994.
- BALAKRISHNAN, B.; NAIR, M. C. Advances in mushroom biotechnology. Jodhpur: **Scientific Publishers**, 1994.
- BLACKWELL, M. The fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? **American Journal of Botany**, v.98, n.3, p.426-438, 2011
- CAI, Y. J.; BUSWELL, J. A.; CHANG, S. T. Production of cellulase and hemicellulose by the straw mushroom, Volvariella volvacea. **Mycological Research**, 1994.
- CAMARERO, S.; GALLETI, G. C.; MARTÍNEZ, A. T. Preferential degradation of phenolic lignina units by two White rot fungi. Applied and **Environmental Microbiology**, 1994.
- CARMO, C. C. PURIFICAÇÃO PARCIAL E CARACTERIZAÇÃO DA ENZIMA XILANASE PRODUZIDA PELO FUNGO AMAZÔNICO Pycnoporus sanguineus L. F. (MURR). Tese de Doutorado apresentada ao PPGBIOTEC/UFAM. Manaus, 2011.
- CAVALCANTE, F. S. CAMPOS, M. C. C. LIMA, J. P. S. Diversidade de Fungos da Família Marasmiaceae no Sudoeste Da Amazônia. **Revista EDUCamazônia**, 2021.

CHANG, Shu-ting; MILES, Philip G. **Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact**. 3. ed. Florida: Crc Press, 1989.

CHAPELA, I. H. **Bioprospecting: myths, realities and potential impact on sustainable development**. In: PALM, M. E.; CHAPELA, I. H. Mycology in sustainable development: expanding concepts, vanishing borders. Boone: Parkway Publ., 1997.

DIAS, A.E.X.O. **Biorremediação de áreas afetadas por resíduos sólidos tóxicos**. In: SISINNO, C.L.S.; OLIVEIRA, R.M. (Org.) Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

DOMANN, B, C., POLETO, L., MACCAGNAN, B., CAMASSOLA, M., PAESI, S. **Avaliação da atividade antimicrobiana de macrofungo sobre bactérias de importância alimentar**. Projeto Pró Amazônia. XXII Encontro de Jovens Pesquisadores. V Mostra Acadêmica de Inovação e Tecnologia. 2015.

DURAN, N.; ESPÓSITO, E. Review: **Potential applications of oxidative enzymes and phenoloxidase-like compounds in wastewater and soil treatment: a review**. Applied Catalysis B: Environmental, 2000.

ESPOSITO, Elisa & AZEVEDO, João Lúcio. **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. Caxias do Sul: Educs, 2004.

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

GIMENES, L. J.; MATHEUS, D. R. **Fungos Basidiomicetos. Técnicas de Coleta, Isolamento e Subsídios para Processos Biotecnológicos**. Instituto de Botânica (IBT). Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Curso de Capacitação de Monitores e Educadores. 2010.

GUERRA, R.A.T.; KANAGAWA, A.I.; SANTOS, C.F.; SILVA, F.S.; SOUSA, F.B.; CAVALCANTI, G.A.; ISHIKAWA, N.K.; VARGAS-ISLA, R.; CHAVES, R.S.; CABRAL, T.S. Macrofungos da Amazônia: importância e potencialidades. **Ciência & Ambiente**, v.44, p.129-139, 2012.

HAWKSWORTH, D. L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate **revisited**. **Mycol. Res**, 2001.

HAWKSWORTH, D. L. and Lücking, R. (2017). Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. **Microbiology spectrum** 5 (4). doi:10.1128/microbiolspec.FUNK-0052-2016.

HAYVES, W. A.; WRIGHT, S. H. Edible mushrooms. In: ROSE, A. H. **Economic Microbiology: microbial biomass**. London: Academic Press, 1979.

HE, M.; Chen, J.; Zhou, J.; Ratchadawan, C. and Kevin, D. Tropic origins , a dispersal model for saprotrophic mushrooms in *Agaricus* descriptions of sixteen new species. **Nature**, 2017.

HOBBS, R. J. et al. Novel ecosystems: Theoretical and management aspects of the new ecological world order. **Global Ecology and Biogeography**, 2006.

ISHIKAWA N K, VARGAS-ISLA R, CHAVES RS, CABRAL TS (2012) Macrofungos da Amazônia: Importância e Potencialidades. **Ciência & Ambiente**, v. 44, p. 129-139.

JERÔNIMO, G.H.; JESUS, A.L.; MARANO, A.V.; JAMES, T.Y.; SOUZA, J.I.; ROCHA, S.C.O.; ZOTTARELLI, C.L.A.P.; Diversidade de Blastocladiomycota e Chytridiomycota do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP, Brasil. **Revista Hoehnea**, v.42, n.1, p.135- 163, 2015.

KARAM, J.; NICELL, J.A. Potential applications of enzymes in waste treatment. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**, 1997.

KAURI, T.; KUSHNER, D. J. Detection of cellulolytic activity of bacteria and fungi growing on agar surfaces. **Biotechnology Techniques**, 1988.

KARSTEDT, F. & STÜRMER, S.L. 2008. Agaricales em áreas de Floresta Ombrófila Densa e plantações de *Pinus* no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 22:1036-1043.

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.

KONDO, R.; KOICHI, H.; SAKAI, K. **In vitro bleaching of hardwood kraft pulp by extracellular excreted from white rot fungi in a cultivation system using a membrane filter.** Applied and Environmental Microbiology, 1944.

LAGANÀ, A.; LOPPI, S. and De DOMINICIS, V. Relationship between environmental factors and the proportions of fungal trophic groups in forest ecosystems of the central Mediterranean area. **Forest Ecology and Management**, 1999.

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

LINDEQUIST, U.; NIEDERMEYER, T.H.J.; JULICH, W. **The Pharmacological potentiation of mushrooms.** eCAM, 2005.

MACIEL, M.J.M. **Influência e parâmetros físicos na atividade oxidativa do fungo *Hexagonia glabra* (P.beauv) Ryvarden.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia (MBT), Universidade do Estado do Amazonas (UEA), 2011.

MacCARTHY, C e D FITZPATRICK (2017). Múltiplas abordagens para a reconstrução filogenética do reino dos fungos. **Genet** 100: 211-266.

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

MATEUS, D.R.; OKINO, L.K. **Utilização de basidiomicetos em processos biotecnológicos.** In: VLR BONONI (ed.) Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e

aplicações biotecnológicas. São Paulo. Instituto de Botânica, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1998.

MATTOS, J.L.H. **Bioprospecção de Macrofungos da Classe Basidiomycetes da Floresta Nacional Mário Xavier em Seropédica. Tese de doutorado, Programa de Pós-graduação em Agronomia-Ciência do Solo**, Área de Concentração em Biologia do Solo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Rio de Janeiro, 2020.

MAYFIELD, M.; KISHI, K.; ALIC, M.; GOLD, M. H. Homologous expression of recombinant manganese peroxidase in *Phanerochaete chrysosporium*. *Applied and Environmental Microbiology*, 1994. V. 60, n. 12, p. 4303-4309, 1994.

NUNES, A. S. **FUNGOS AMAZÔNICOS COM POTENCIAL PARA DEGRADAR CHORUME IN NATURA OBTIDO DO LIXÃO MUNICIPAL DE PARINTINS – AM**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação) -Universidade do Estado do Amazonas- UEA. Manaus – AM, 2012.

PIMENTA, E.; MARCIO, E.; OLIVEIRA, H.; APARECIDA, J.; VINICIUS, M. **Distribuição dos Basidiomycotas nos Biomas Brasileiros**. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Instituto de Ciências Biológicas (ICB). Belo Horizonte, 2013.

PINNA, S.; GÉVRY, M. F.; CÔTÉ, M. and SIROIS, L. **Factors influencing fructification phenology of edible mushrooms in a boreal mixed forest of Eastern Canada**. *Forest Ecology and Management*, 2010.

PINTO, A. S. **Bioprospecção de Fungos Basidiomicetos Produtores de Enzimas Oxidativas Coletados no Município de Boca do Acre -AM**. Projeto de trabalho de conclusão de curso, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS (UEA) NÚCLEO DE ENSINO SUPERIOR DE BOCA DO ACRE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. Amazonas, 2019.

POUCHERET, P.; FONS, F.; RAPIOR, S. Biological and pharmacological activity of Higher Fungi: 20- years retrospective analysis. **Cryptogamie, Mycologie**, 2006.

PUTZKE, J. & PUTZKE, M.T.L. 1998. **Os Reinos dos Fungos**. EDUNISC, Santa Cruz do Sul.

QUEVEDO, J.R.; BONONI, V.L.; OLIVEIRA, A.K.M.; GUGLIOTTA, A.M. Agaricomycetes (Basidiomycota) em um fragmento florestal urbano na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.10, n.4, p.430-438, 2012.

RAI, M.; TIDKE, G.; WASSER, S. P. Therapeutic potential of mushrooms. **Natural Product Radiance**, 2005.

RYVARDEN L, JOHANSEN I. **A preliminary polypore flora of East Africa**. 1 ed. Oslo: Fungiflora, 1980.

RYVARDEN, L. & I. JOHANSEN, 1980. A preliminary polypore flora of East Africa: 1-636. Fungiflora, Oslo. RYVARDEN, L. & R. L. GILBERTSON. European Polypores. Synopsis Fungorum, 1993.

- RYVARDEN, L. **Genera of Polypores: nomenclature and taxonomy**. Synopsis Fungorum, 1991.
- RYVARDEN, L., 2004. Neotropical polypores: Part 1: introduction, Ganodermataceae & Hymenochaetaceae. **Synopsis Fungorum** 19: 1-227.
- RYVARDEN, L. Studies in Neotropical polypores. New and interesting woodinhabiting fungi from Belize. **Synopsis Fungorum**, 2007.
- RYVARDEN, L. Studies in Neotropical polypores 37. Some new and interesting species from tropical America. **Synopsis Fungorum**, 2014.
- SCHMIDT, O.; KEBERNIK, U. A simple assay with dyed substrates to quantify cellulase and hemicellulase activity of fungi. **Biotechnology Techniques**, 1988.
- SCHULZ, B., C BOYLE, S. DRAEGER, A ROMMERT E K KROHN (2002). **Fungos endofíticos: uma fonte de novos metabólitos secundários biologicamente ativos**. Mycol Res. 106: 996-1004.
- SILVA, A. L.; SOUZA, L. C. M. **Percursos e disputas de sentidos e discursividades na amazônia: a comunidade do macurany (Parintins/AM)**. Organon, Porto Alegre, 2020.
- SILVA, C. S.; LOURO, R. **Chave de Identificação de Famílias Macrofungos: o mundo oculto dos cogumelos**. Universidade de Évora, Portugal, 2010.
- SILVA, M. dos P. P. **Anteprojeto de produção de cogumelos shiitake (Lentinula edodes) em modo de produção biológico**. 2013. Dissertação (Mestrado em Agricultura Biológica) – Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, 2013.
- SINGER, R. 1986. **The Agaricales in Modern Taxonomy**. 4 ed. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- SMITH, J.; ROWAN, N.; SULLIVAN, R. **Medicinal mushrooms: their therapeutic properties and current medical usage with special emphasis on cancer treatments**. Reino Unido: University of Strathclyde, 2002.
- SOUSA, K. A.; SANTOYO, A. H.; JUNIOR, W. F. R.; MATOS, M. R.; SILVA, A. C. Bioeconomia na Amazônia: uma análise dos segmentos de fitoterápicos & fitocosméticos, sob a perspectiva da inovação. **Revista: Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, 2016.
- TERÇARIOLI, G. R.; PALEARI, L. M.; BAGAGLI, E. **O Incrível Mundo dos Fungos**. São Paulo: UNESP. 2010.
- URBEN, F.A. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada: biotecnologia e aplicações na agricultura e na saúde**. 3.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017.
- VARES, T.; MIKA, K.; HATAKK, A. Lignin peroxidases, manganese peroxidases, and other lignolytic enzymes produced by *Phlebia radiata*. **Applied and Environmental Microbiology**, 1995.
- WILLIAMS-LINERA, G.; GO, M.; GUEVARA, R. and LODGE, D. J. Patterns of macromycete Diversity and factors that influence the distribution of macrofungi in two humid habitats in the Parque Nacional da Gorongosa, Mozambique. **Dissertação de Mestrado em Biologia de Conservação**

110 community assemblage along an elevation gradient: options for fungal gradient and metacommunity analyses. *Biodiversity Conservation*, 2012.

WILLIS, K. J. **State of the World's Fungi** 2018. Royal Botanic Gardens. Kew. London, 2018.

WISEMAN, A. **Industrial practice with enzymes**. In: WISEMAN, A. *Handbook of Enzyme Biotechnology*. New York: John Wiley e Sons, 1975.