

MACROFUNGOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA E IMPORTÂNCIA PARA O MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

HONGOS EN LA AMAZONIA BRASILEÑA Y LA IMPORTANCIA PARA EL MEDIO AMBIENTE: UNA REVISIÓN INTEGRATIVA

MACROFUNCTIONS IN THE BRAZILIAN AMAZON AND IMPORTANCE FOR THE ENVIRONMENT: AN INTEGRATIVE REVIEW

Anita Yris Garcia Mendoza*
anyrgarcia@hotmail.com

Felipe Sant'Anna Cavalcante*
felipesantana.cavalcante@gmail.com

Renato Abreu Lima*
renatoal@ufam.edu.br

Janaína Paolucci Sales de Lima*
paolucci@ufam.edu.br

* Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Humaitá/AM, Brasil

Resumo

Amazônia é o bioma com maior extensão de floresta tropical do mundo, conhecida pela sua diversidade biológica de espécies vegetais, animais e microrganismos. Nesse contexto, os macrofungos são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, indispensável para o equilíbrio biológico nos diversos ecossistemas, sendo essencial para a reciclagem de toda matéria na natureza. Assim, esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão integrativa sobre os macrofungos na Amazônia brasileira e importância para o meio ambiente. Foi realizada revisão integrativa, considerando todas as etapas desenvolvidas nos trabalhos, constatando o período de inclusão nos últimos 10 anos. Verificou-se a publicação de 12 trabalhos de produções bibliográficas sobre macrofungos na Amazônia e importância para o Meio Ambiente. Todas as produções publicadas estão relacionadas com conteúdos que abordam estudos de macrofungos na Amazônia brasileira. Alguns trabalhos realizaram desde a coleta de espécies até o estudo de atividade antibacteriana, e apenas dois trabalhos foram desenvolvidos na microrregião Alto Solimões. Contudo, é necessário consolidar dados específicos acerca dos macrofungos, uma vez que nos bancos de dados analisados foram identificados poucos registros científicos, sendo necessário realizar novos estudos.

PALAVRAS CHAVE: Fungos, diversidade, micologia, Amazonas.

Resumen

Amazonía es el bioma con la mayor extensión de bosque tropical en el mundo, conocido por su diversidad biológica de especies de plantas, animales y microorganismos. En este contexto, los macrohongos son los responsables de la descomposición de la materia orgánica, fundamental para el equilibrio biológico en los diferentes ecosistemas, siendo fundamental para el reciclaje de toda la materia en la naturaleza. Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo realizar una revisión integradora sobre los macrohongos en la Amazonía brasileña y su importancia para el medio ambiente. Se realizó una revisión integradora, considerando todas las etapas desarrolladas en las obras, anotando el período de inclusión en los últimos 10 años. Se verificó la publicación de 12 trabajos de producciones bibliográficas sobre macrohongos en la Amazonía e importancia para el Medio Ambiente. Todas las producciones publicadas están relacionadas con contenidos que abordan estudios de macrohongos en la Amazonía brasileña. Se realizaron algunos trabajos desde la colecta de especies hasta el estudio de la actividad

antibacteriana, y sólo dos trabajos fueron realizados en la microrregión de Alto Solimões. Sin embargo, es necesario consolidar datos específicos sobre macrohongos, ya que en las bases de datos analizadas se identificaron pocos registros científicos y son necesarios más estudios.

PALABRAS CLAVE: Hongos, diversidad, micología, Amazonas

Abstract

Amazon is the biome with the largest extension of tropical forest in the world, known for its biological diversity of plant, animal and microorganism species. In this context, macrofungi are responsible for the decomposition of organic matter, essential for the biological balance in different ecosystems, being essential for the recycling of all matter in nature. Thus, this research aimed to carry out an integrative review on macrofungi in the Brazilian Amazon and their importance for the environment. An integrative review was carried out, considering all the stages developed in the works, noting the period of inclusion in the last 10 years. There was the publication of 12 works of bibliographic production on macrofungi in the Amazon and importance for the Environment. All published productions are related to contents that address studies of macrofungi in the Brazilian Amazon. Some works carried out from the collection of species to the study of antibacterial activity, and only two works were carried out in the Alto Solimões microregion. However, it is necessary to consolidate specific data about macrofungi, since in the analyzed databases few scientific records were identified, and further studies are necessary.

KEYWORDS: Fungi, diversity, mycology, Amazonas

1. INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais pelos quais o mundo vem passando são e continuarão sendo o foco de diversas discussões nas mais diferentes áreas da Ciência, mesmo sabendo que muitas delas ainda se vinculem a temas já bastante frequentes pela sociedade e pelas mídias, como: o aquecimento global, o efeito estufa, o desmatamento, entre outros (CONRADO; SILVA, 2017). Parte inerente a estas questões, a Amazônia brasileira é conhecida por sua diversidade biológica de espécies vegetais, animais e microrganismos. Esta floresta ombrófila densa é um ecossistema reconhecido pela notável riqueza de espécies e elevados índices de endemismo, apresentando um papel significativo no cenário econômico e estratégico do Brasil (MITTERMEIER et al., 2003).

Nesse contexto, a Amazônia é a região com maior extensão de floresta tropical do mundo. É um bioma que apresenta características únicas, formado por vegetação de grande porte e densa, oferecendo grande quantidade de recursos naturais, e que conseqüentemente vem sofrendo grande pressão ambiental, uma vez que o seu uso sustentável leva em conta os fatores social, econômico e ecológico (JUNK; PIEDADE, 2010; GARDNER et al., 2013).

Igualmente, os macrofungos presentes na natureza são importantes para o meio ambiente, dado que são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, interferindo no ciclo do carbono, do azoto e de outros nutrientes da biosfera (FREITAS, 2000). Além disso, estes fungos são decompositores, visto que se nutrem da matéria orgânica dos corpos em decomposição ou de partes ou resíduos deixados na

natureza. Assim, esta ação decompositora é indispensável para o equilíbrio biológico nos diversos ecossistemas da Terra, sendo essencial para a reciclagem de toda matéria na natureza (BARROS; PAULINO, 2010).

No mundo, estão descritas aproximadamente 99.000 espécies de fungos (KIRK et al., 2008), sendo que o filo Ascomycota é o maior grupo do Reino Fungi e o filo Basidiomycota é considerado o grupo mais evoluído no reino, devido à complexidade de suas estruturas, com cerca de 1.350 gêneros, em 130 famílias, sendo o filo basidiomycota o segundo maior grupo (KIRK et al., 2001). Estes, em geral, são macroscópicos, variando em tamanho, forma e coloração.

Além disso, os fungos do filo Ascomycota e Basidiomycota são os mais diversos em número de espécies conhecidas (WEBSTER; WEBER, 2007). Ascomycota possui 64.143 espécies descritas, enquanto Basidiomycota possui cerca de 31.515 espécies (KIRK et al., 2008), sendo que, no Brasil, o Catálogo Brasileiro de Plantas e Fungos do Brasil (2010) estima que existam cerca de 15.000 espécies de fungos, das quais apenas 5.719 espécies foram documentadas e 1.050 têm ocorrência na Amazônia (MAIA et al., 2015).

Torna-se necessário, assim, o conhecimento sobre a diversidade dos macrofungos, principalmente na Amazônia brasileira, onde a biodiversidade é ainda pouco explorada. Além disso, o papel de algumas espécies (fungos, plantas e animais) na sustentação da floresta, as interações entre as espécies e como respondem às variações do meio ambiente também são pouco investigadas (GOMES, 2013). Essa variedade de seres vivos não deve ser visualizada individualmente, mas sim em seu conjunto estrutural e funcional, na visão ecológica do sistema natural, isto é, no conceito de ecossistema (ALHO, 2012).

Os fungos se fazem imprescindíveis para a biodiversidade, e, desta forma, esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão integrativa sobre os macrofungos na Amazônia brasileira e sua importância para o meio ambiente, apresentando trabalhos desenvolvidos na região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de dados foi realizado a partir de outros trabalhos científicos já aplicados na busca de encontrar alternativas para discutir o tema de estudo, através de revisão integrativa, considerando todas as etapas desenvolvidas nos trabalhos, verificando conceitos, resultados e conclusões, constatando o período de inclusão nos últimos 10 anos (2010-2020). A revisão integrativa é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo uma compreensão completa do fenômeno analisado, além de incorporar um vasto leque de propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular (SOUZA; SILVA E CARVALHO, 2010).

Assim, para os mesmos autores, a revisão integrada sintetiza as pesquisas disponíveis sobre determinada temática e direciona a prática fundamentando-se em conhecimento científico, pois é um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática.

Igualmente, realizou-se o levantamento na busca dos trabalhos nas seguintes base de dados: *Google acadêmico*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS). Logo, os trabalhos foram realizados de forma descritiva, possibilitando descrever e classificar os dados de uma população, fenômeno ou de uma experiência, com o intuito de reunir o conhecimento produzido sobre o tema explorado na revisão em relação ao delineamento do estudo.

Desta forma, para realizar a busca dos trabalhos na base de dados, foram utilizadas as seguintes palavras e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: “Macrofungos”; “Macrofungos na Amazônia”; “Importância dos Macrofungos” e “Macrofungos e Meio Ambiente”. Consequentemente, analisou-se os trabalhos resultantes das pesquisas, selecionou-se aqueles que se enquadravam dentro do escopo do presente trabalho, e excluiu-se trabalhos que não apresentaram conteúdo relevante para a elaboração do artigo. Quanto à síntese dos dados, foram extraídos dados dos trabalhos de forma seletiva de acordo com o tema abordado, à procura de conhecer os trabalhos abrangentes e assim constatar na análise dos dados.

Além disso, foi utilizada a abordagem quali/quantitativa. Markoni; Lakatos (2010) enfatiza que a pesquisa qualitativa “é o tipo de pesquisa em que as amostras são reduzidas e os dados são analisados em seu conteúdo psicossocial”. Enquanto a pesquisa quantitativa caracteriza-se, tanto na fase da coleta de dados quanto no seu tratamento, pela utilização de técnicas estatísticas, e tem por objetivo garantir uma maior precisão na análise e interpretação dos dados (BAPTISTA; CUNHA, 2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no levantamento de dados, foram selecionados 12 trabalhos de produções bibliográficas sobre Macrofungos na Amazônia e importância para o Meio Ambiente, entre artigos, livretos, monografias, dissertações e teses. Todas as produções publicadas estão relacionadas com conteúdos que abordam estudos de macrofungos na Amazônia brasileira. Com base nas temáticas analisadas, os trabalhos foram classificados por numeração, conforme a tabela 1.

Tabela 1: Macrofungos e Importância na Amazônia brasileira

Nº Trabalho	Título	Autor(es)	Ano Publicação	Produção
T1	Macrofungos da Amazônia Importância e Potencialidades.	Ishikawa, N. K.; Ruby Vargas-Isla Raquel S. C.; Cabral, T. S.	2012	Artigo
T2	Instruções de coleta de macrofungos agaricales e gasteroides.	Vargas, R.; Cabral, T. S., Ishikawa, N. K.	2014	Livreto
T3	Riqueza e Relação dos Fungos Poroides Lignolíticos (Agaricomycetes) com o Substrato em Floresta da Amazônia Brasileira.	Medeiros, P. S.; Cattanio, J. H.; Sotão, H. M. P.	2015	Artigo
T4	Fenoloxidase e Biodegradação do Corante Têxtil Azul Brilhante de Remazol R (Rbbr) para três Espécies de Macrofungos coletadas na Amazônia.	Santana, M. D. F.; Rodrigues, L. S. I.; Amara, T. S.; Pinheiro, Y. G.	2016	Artigo
T5	Cultivo e Avaliação Nutricional de <i>Pleurotus Ostreatus</i> de Ocorrência na Amazônia, em Condições Ambientais não Controladas.	Aguiar; L. V. B.	2016	Dissertação
T6	Diversidade e Atividade Antibacteriana de Basidiomicetos Amazônicos.	Santos, G. S.	2017	Dissertação
T7	Estudo da Etnomicologia e da Diversidade de Macrofungos Presentes nos Quintais Urbanos do Município de Benjamin Constant-AM, Brasil.	Santana, R. S.	2018	Monografia

T8	Diversidade de Basidiomycota na Reserva Natural de Palmari, Amazonas, Brasil.	Mendoza, A. Y. G.; Santana, R. S.; Santos, V. S.; Lima, R. A.	2018	Artigo
T9	Entolomataceae (Agaricales, Basidiomycota) em áreas de areia branca na Amazônia Central, Amazonas.	Bento, L. S.	2018	Dissertação
T10	Diversidade e Ecologia de Fungos Poróides (Agaricomycetes) em uma Área de Floresta Amazônica no Oeste do Pará, Brasil.	Couceiro, D. M.	2019	Dissertação
T11	Diversidade de Macrofungos presentes em Quintais Urbanos no Município de Benjamin Constant-AM, Brasil.	Santana, R. S.; Carvalho, C. S. M.; Cavalcante, F. S.; Lima, R. A.	2020	Artigo
T12	A Biodiversidade de Macrofungos (Basidiomycota) e a Etnomicologia no Sudoeste da Amazônia.	Cavalcante, F. S.	2020	Dissertação

Fonte: Autoria própria (2021)

No trabalho T1 (Tabela 1), os autores discutem a importância e potencialidades dos macrofungos para a Amazônia, enfatizam que os fungos sustentam a floresta através do seu desempenho como deterioradores de matéria orgânica, contribuindo com a vida na terra. Neste contexto, destacam que as atenções devem ser voltadas para a Amazônia em busca de novos achados revolucionários, diante da possibilidade oferecida por milhares de espécies e substâncias desconhecidas nesse meio, descrevendo que os fungos desempenham papel importante nas associações micorrízicas e endolíticas.

Ainda, ressaltam que os fungos produzem um extraordinário espectro de enzimas para degradar diversos substratos, transformando estas macro moléculas em açúcares e outras moléculas mais simples, capazes de serem absorvidas e utilizadas como fonte de energia pelos organismos que constituem as florestas. Estima-se que 90% das plantas necessitam da associação simbiótica entre o micélio e as suas raízes. Nessa simbiose, o fungo contribui com os compostos nitrogenados e sais minerais, enquanto a

planta fornece carboidratos ao fungo, tornando-se uma importante relação biológica que favorece espécies de fungos e de vegetais, uma vez que as micorrizas são essenciais na ciclagem de nutrientes e na manutenção da qualidade do solo.

O trabalho T2 (Tabela 1) é um livreto que abrange o material necessário para coleta de espécies de macrofungos, as formas para registro de campo, amostra para genética molecular, registro no laboratório, confecção de exsicatas e depósito em Herbário, uma vez que na floresta amazônica encontra-se uma das maiores diversidades de espécies de macrofungos do mundo. Por conta de seu papel na decomposição de matéria orgânica e pelas suas interações micorrízicas, endofíticas e parasíticas, os fungos são fundamentais para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas.

Entretanto, os autores enfatizam que é necessário fortalecer esse conhecimento na sociedade local assim como a sociedade científica. Deste modo, este livreto surgiu da necessidade de um material didático simples, para auxílio entre a coleta e a observação de um macrofungo na floresta e seu depósito no herbário. Consequentemente, este livreto sobre macrofungos se propõe a ensinar de forma lúdica como se dissecar no sentido literal e metafórico os macrofungos da natureza, que desempenham papel importante no equilíbrio ecológico.

O livreto é acessível, e pode ser encontrado no formato PDF para o uso durante os cursos e apoio aos participantes que estudam fungos, visto que este livreto é muito citado por outros autores sobre o passo a passo na coleta de espécies de macrofungos, sendo um importante recurso para o estudo da Micologia.

Analisando o trabalho T3 (Tabela 1), este apresenta e aborda fungos poróides, decompositores de madeira morta, chamados de lignocelulolíticos, podendo ser encontradas no solo ou, raramente, parasitando plantas. Verificou-se que o objetivo do trabalho foi desenvolvido com o propósito de contribuir com o conhecimento sobre a riqueza e ecologia desse grupo de fungos na Amazônia brasileira, para isso, conforme o autor, foram realizadas quatro coletas em uma área de floresta no Oeste de Santarém, entre janeiro e outubro de 2018. Em cada coleta percorreram-se 30 transectos de 250 metros cada.

No entanto, conforme transectos delimitados na pesquisa foram coletados 545 espécimes de macrofungos, compreendendo 91 espécies de fungos, sendo 43 gêneros e sete famílias em duas ordens, contribuindo com a biodiversidade de macrofungos na floresta Amazônica. Entre estas espécies, 16 foram denominados novos registros de espécies para o estado e uma para América do Sul. Ainda na argumentação do autor, destaca que, a Amazônia tem papel importante na biodiversidade mundial, no cenário econômico e estratégico do Brasil, e que é preocupante o alto índice de desmatamento, assim como as alterações do clima e do ciclo de carbono em termos regionais e globais, principalmente, em relação à perda da diversidade biológica, e que nesse contexto, é necessário à preservação do Meio Ambiente.

O trabalho T4 (Tabela 1) apresenta os aspectos dos fungos basidiomicetos, os de podridão branca, que são os fungos mais indicados pela biotecnologia por sua eficiência na produção de bioprodutos. Os autores destacam que estes fungos apontam um enorme potencial na biodegradação de resíduos industriais, dado que minimizam impactos ambientais. Contudo, verificou-se que a coleta realizada do fungo *G. schweinitzii* foi realizada em acúmulo de folhas e restos de madeira em decomposição, apresentando o maior potencial de oxidação do meio de cultura em virtude da demanda de produção de fenoloxidasas. Consequentemente a espécie *G. subiculosum* foi a mais promissora para estudos biotecnológicos relacionados à biorremediação de ambientes contaminados com este corante, tornando-se outra técnica utilizada para minimizar impactos ambientais e apresentando importância para o meio ambiente.

Na elaboração do trabalho T5 (Tabela 1), o autor selecionou espécies de *Pleurotus ostreatus*, sendo as espécies: *P. sajor-caju*, *Lentinus strigosus* e *P. djamor*, com o objetivo de cultivar em condições rústicas utilizando resíduos provenientes do processamento madeireiro e agroindustrial local, pretendendo uma produção de cogumelos de modo acessível à fungicultores do estado do Amazonas.

O teste apresentou uma série de dificuldades, impostas pelas condições ambientais da região Amazônica, algumas espécies de *Pleurotus* apresentaram potencialidade no cultivo devido à adaptabilidade, tolerância às diversas faixas de temperatura e alta capacidade de decomposição de resíduos. Igualmente, dentre os resíduos madeireiros e agroindustriais utilizados, conforme análise dos resultados, o substrato proveniente da mistura de açaí e tucumã autoclavado foi o que apresentou a melhor produção de *P. ostreatus*. Para o autor o processo de cultivo de *Pleurotus* torna-se promissor na redução ou eliminação de resíduos, no ganho econômico e na proteção do meio ambiente na busca de formas de desinfecção de substratos eficazes, esfatizando que é necessário para que a fungicultura seja mais acessível.

O objetivo do trabalho T6 (Tabela 1) foi analisar a diversidade e atividade antibacteriana de fungos do Filo Basidiomycota de um fragmento de Floresta Amazônica. Segundo os autores, as coletas foram realizadas no Parque Zoobotânico, na Universidade Federal do Acre (UFAC). Contudo comprovou-se que foram coletados 168 indivíduos, distribuídos em 6 ordens, compreendendo 11 famílias, 30 gêneros, totalizando 56 espécies. O trabalho foi desenvolvido no período de junho e outubro de 2015 e janeiro e março de 2016. Diante disso, verificou-se que a diversidade de espécies encontradas no Parque Zoobotânico, são essencialmente importantes para manutenção do equilíbrio ecológico desse ambiente, na medida em que os fungos excretam uma variedade de enzimas que permite que degrade e utilize quase todas as fontes de matéria orgânica disponíveis na natureza.

Igualmente, o autor abrange que a Amazônia Brasileira tem um papel importante na conservação da biodiversidade, ressaltando que a importância destes fungos nos processos de reciclagem promovem a

manutenção de ecossistemas, garantindo a ciclagem de nutrientes. Além disso, as espécies *Corioloopsis caperata*, *Cyclomyces iodinus*, *Cymatoderma* sp. e *Tyromyces* cf. *polyporoides* foram relatadas pela primeira vez neste trabalho, sendo um avanço no estudo da biodiversidade de macrofungos na Amazônia.

Os trabalhos T7 e T11 (Tabela 1) ressaltam que o Brasil é um país que possui uma grande diversidade biológica, podendo abrigar variedades de espécies nos grandes biomas e mesmo diante de tanta diversidade biológica, muitos ecossistemas do domínio da Amazônia, ainda é necessário de estudos sobre micodiversidade. Assim, seu objetivos foram realizar o estudo da etnomicologia e da diversidade de macrofungos presentes em quintais urbanos no mês de novembro de 2018 no município de Benjamin Constant-AM,

Conforme a análise de resultados do trabalho, verificou-se que em todos os quintais foram encontradas espécies de macrofungos, totalizando 360 espécimes de fungos, pertencentes a 19 famílias, sendo 25 espécies de fungos do filo Basidiomycota, e duas espécies do Filo Ascomycota. De tal modo, destacaram que estes macrofungos são excelentes recicladores, produzindo enzimas que quebram materiais complexos para liberar seus nutrientes, visto que dos macrofungos encontrados na natureza, a maioria das espécies pertencem ao filo Basidiomycota.

Ainda, salientam que no bioma Amazônia é necessário estudos básicos sobre sua micodiversidade, principalmente no limite sul da Floresta Amazônica, dado que os fungos macroscópicos apresentam um papel importante na degradação da matéria orgânica. Além de abordar a diversidade de espécies de macrofungos, o trabalho T7 apresentou dados etnomicológicos.

O trabalho T8 (Tabela 1) foi realizado na Reserva Natural de Palmari, uma empresa privada localizada no município de Atalaia do Norte- AM. As coletas foram realizadas de maio a novembro de 2017 nas trilhas pré-existente da Reserva Natural de Palmari, seus objetivos foram realizar o levantamento de macrofungos do filo Basidiomycota e importância para os ecossistemas.

A demarcação da área foi delimitada por transectos dispostos de 40m x 10m na trilha da reserva. Logo, conforme os autores o estudo apresenta uma diversidade de espécies de macrofungos, sendo identificadas 948 espécimes de fungos, distribuídos em oito ordens, compreendendo 13 famílias e totalizando 31 espécies de basidiomicetos. Tanto que, o maior índice de riqueza de macrofungos encontrados e registrados na reserva foi da ordem Agaricales, com 56,6% de indivíduos.

De acordo com a quantidade de indivíduos que foram encontrados na reserva, verifica-se que estas espécies são de grande relevância para a conservação e equilíbrio dos ecossistemas; visto que os fungos do Filo Basidiomycota são importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico e que são os principais decompositores da matéria orgânica, pois os mesmos têm realizado um importante papel na

ciclagem de nutrientes, alterações da permeabilidade do solo, acúmulo de substâncias tóxicas, alteração e supressão de nichos.

O trabalho T9 (Tabela 1) evidencia que a Amazônia é a região com maior extensão de floresta tropical do mundo, e teve como objetivo conhecer a diversidade de fungos entolomatoides pertencentes à família Entolomataceae que ocorre em áreas de areia branca, utilizando como áreas de estudo a Floresta de Campinarana da Reserva Biológica de Campina do INPA e da trilha da Sussuarana na Vila de Balbina – AM.

As coletas desta pesquisa foram estabelecidas em oito parcelas de 50 x 10 no período de setembro de 2016 a agosto de 2017. De acordo com os dados, verificou-se que coletaram 57 basidiomas de Entolomataceae distribuídas em 11 espécies. No decorrer das coletas, os autores realizaram visitas regulares em duas áreas de areia branca, na Reserva Biológica de Campina e na Trilha da Sussuarana, sendo que conseguiram identificar apenas seis espécies em nível específico e três espécies identificadas somente até gênero, entre estas espécies, seis apresentam novos registros de ocorrências, duas espécies representam segunda citação para o Amazonas e oito novas citações para as áreas estabelecidas. Neste enquadramento foi possível verificar a importância do trabalho na identificação de novas espécies para o Bioma Amazônia, dado que três espécies representam táxons novos para a ciência, contribuindo de forma significativa com o conhecimento da diversidade e distribuição dessa família para áreas de areia branca do Estado do Amazonas.

O objetivo do trabalho T10 (Tabela 1) foi avaliar a riqueza e a densidade de fungos poroides lignolíticos e a sua relação com o substrato lenhoso em uma floresta do bioma Amazônia. Os autores realizaram quatro coletas em 10 transectos de 800 x 4 m em um dos sítios do Programa de Pesquisa em Biodiversidade da Amazônia (PPBio), na Floresta Nacional de Caxiuanã (Pará) em dezembro de 2009 e fevereiro, abril e junho de 2010. Conforme o levantamento de macrofungos, registraram-se 52 espécies de fungos poroides lignolíticos, classificadas em 20 gêneros e seis famílias.

Conforme os autores, os fungos poroides lignolíticos são macroscópicos saprotróficos, por decomporem a lignina e a celulose, e são considerados os principais decompositores de madeira morta. A madeira morta é considerada um importante componente dos ecossistemas florestais, funcionando como um reservatório de nutrientes e de água.

Por consequência, o objetivo do trabalho T12 (Tabela 1) foi contribuir para o conhecimento sobre a etnomicologia e a biodiversidade de macrofungos no município de Humaitá-AM, que além de analisar a biodiversidade de macrofungos do Filo Basidiomycota, o trabalho discute a etnomicologia no sudoeste da Amazônia. No entanto, as coletas para identificação dos fungos foram realizadas em dois períodos

distintos, no período seco e no período chuvoso, agosto e novembro de 2019 nas trilhas da base de treinamento do 54º BIS em Humaitá-AM.

As principais famílias encontradas nas trilhas foram Polyporaceae, Marasmiaceae, Ganodermataceae, Agaricaceae. O autor enfatiza que se torna urgente o conhecimento sobre a diversidade dos macrofungos, principalmente em áreas da Amazônia brasileira, onde a biodiversidade necessita ser explorada, Um dos maiores desafios científicos brasileiros é planejar um sistema de gestão territorial para a Amazônia, a região de maior biodiversidade do planeta.

Comtudo, a micobiota da região amazônica ainda necessita ser estudada, visto que na microrregião do Alto Solimões, apenas foram desenvolvidos dois trabalhos (T7 e T8), no município de Benjamin Constant e Atalaia do Norte. A Mesorregião do Alto Solimões localizada no Sudoeste do estado do Amazonas compreende os municípios de Amaturá, Atalaia do Norte, Benjamin Constant, Fonte Boa, Jutai, Santo Antônio do Içá, São Paulo de Olivença, Tabatinga e Tonantins, totalizando uma área de 213.281,24 km², e conforme dados do último Censo Demográfico (IBGE, 2010) a população desta região é de aproximadamente 240 mil habitantes.

Conforme a análise dos trabalhos faz-se necessário a implantação de medidas e alternativas para conservação de macrofungos, a realização de novo estudos na Amazônia brasileira, uma vez que está relacionada aos conhecimentos das populações tradicionais, como também a representação da importância dos fungos para conservação da riqueza biológica, apresentando valor cultural e ecológico da Amazônia. O meio ambiente é definido como tudo que faz parte do universo, e da vida, no mundo humano, vegetal, mineral, e nas relações entre si. Assim, é necessário visar e analisar o conhecimento científico produzido sobre a importância dos macrofungos na relação sociedade e natureza.

CONCLUSÃO

Com base nesta pesquisa foi possível abordar sobre os diferentes trabalhos realizados na Amazônia brasileira, sobre a diversidade de espécies de macrofungos e sobre a importância para o meio ambiente. Constatou-se, por meio da análise, que os fungos são considerados microrganismos que desempenham papel de destaque, sendo estes importantes para o meio ambiente.

Entretanto, nos bancos de dados analisados foram identificados poucos registros científicos relacionados à diversidade de macrofungos na região amazônica brasileira. Desta maneira, espera-se que este trabalho consiga contribuir com o avanço de dados específicos de macrofungos.

Sugere-se a realização de novas pesquisas sobre trabalhos acerca dos macrofungos na Amazônia, utilizando outros tipos de combinações de palavras e tempo de inclusão, e também a verificação em outras bases de dados, para abordar melhor o conhecimento dos fungos, difundindo conhecimentos sobre a importância destes para os ecossistemas.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM pelo aporte financeiro a este estudo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR L. V. B. **Cultivo e Avaliação Nutricional de *Pleurotus Ostreatus* de Ocorrência na Amazônia, em Condições Ambientais não Controladas**. 2016. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Manaus, 2016.
- ALHO, C.J.R. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. **Estudos avançados**, v.26, n.74, p.156-164, 2012.
- BARROS, C.; PAULINO, W.; **Ciências: Os seres vivos**. 4. ed. São Paulo: Ática, 2010.
- BAPTISTA, S.G., CUNHA M. Estudo de Usuarios; Visao Global dos Metodos de Coleta de Dados. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v12n2/v12n2a11.pdf>. Acesso em 15 abr 2021.
- BENTO, L. S. **Entolomataceae (Agaricales, Basidiomycota) em Áreas de Areia Branca na Amazônia Central, Amazonas**. 2018. 85 f. Dissertação (Mestrado em Botânica). Manaus, 2018.
- CAVALCANTE, F. S. **A Biodiversidade de Macrofungos (Basidiomycota) e a Etnomicologia no Sudoeste da Amazônia**. 2020. 232 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2020.
- CONRADO, L.M.N.; SILVA, V.H. Educação ambiental e interdisciplinaridade: um diálogo conceitual. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v.6, n.3, p.651665, 2017.
- COUCEIRO, D.M. Diversidade e Ecologia de Fungos Poróides (Agaricomycetes) em uma Área de Floresta Amazônica no Oeste do Pará, Brasil./2019, p. 80, – Santa-rém, 2019.
- FREITAS, G. Micologia Geral *in* Ferreira, W.F.C.; SOUSA, J. C. F. **Microbiologia**. Vol. 2. Lidel – Edições Técnicas, Lda. Lisboa, 2000.
- GARDNER, T., et al. A social and ecological assessment of tropical land uses at multiple scales: the Sustainable Amazon Network. **Phil. Trans. R. Soc. B**. vol. 368 (1619):20120166, 2013.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOMES-SILVA, A.C. **Diversidade de Fungos Poróides (Agaricomycetes) na Amazônia Brasileira**. 2013. 298 f. Tese de Doutorado (Biologia de Fungos) Departamento de Micologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. An introduction to South American wetland forests: distribution, definitions and general characterization. In: Junk WJ, Piedade MTF, Wittmann F, Schöngart J, Parolin

P (eds) Amazonian floodplain forests—ecophysiology, biodiversity and sustainable management. Springer, Berlin/Heidelberg/New York, p. 3–26.

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

KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPERS, J.A. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. **CAB Bioscience**, , 9 ed. Egham 2001.

MAIA, L. C.; CARVALHO J. A. A. Introdução: os fungos do Brasil. In: FORZZA, R. C. et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro, 2010. Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico. Vol. 1. p. 43-48.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 7ed. 2010.

MEDEIROS, P. S.; CATTANIO, J. H.; SOTÃO, H. M. P. Riqueza e relação dos fungos poroides lignolíticos (Agaricomycetes) com o substrato em floresta da Amazônia brasileira Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. **Rev. Cienc. Nat.**, Belém, v. 10, n. 3, p. 423-436, set-dez. 2015.

MENDOZA, A. Y. G; SANTANA, R. S.; SANTOS, V. S.; LIMA, R. A Diversidade de Basidiomycota na Reserva Natural de Palmari, Amazonas, Brasil. **Revista Gestão e sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis, v. 7, n. 4, p. 324-340, out/dez. 2018.

MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; BROOKS, T.M.; PILGRIM, J. D.; KONSTANT, W. R.; FONSECA, G. A. B.; KORMOS, C. 2003. **Wilderness and Biodiversity Conservation**. Proceedings of the National Academy of Sciences, 10018: 10309-10313, 2003.

SANTANA, M. D. F.; RODRIGUES, L. S. I.; AMARA, T. S.; PINHEIRO, Y. G. Fenoloxidase e Biodegradação do Corante Têxtil Azul Brilhante de Remazol R (Rbbr) para três Espécies de Macrofungos Coletadas na Amazônia. **Rev. Saúde e Biol.**, v.11, n.2, mai./ago., 2016.

SANTANA, R. S.; CARVALHO, C. S. M.; CAVALCANTE, F. S.; LIMA, R. A. Diversidade de Macrofungos Presentes em Quintais Urbanos no Município de Benjamin Constant- AM, Brasil, 2020. **Revista, SAJEBTT**, Rio Branco, UFAC v. 7 n. 1, 2020.

SANTANA, R. S. **Estudo da Etnomicologia e da Diversidade de Macrofungos Presentes nos Quintais Urbanos do Município de Benjamin Constant-AM, Brasil. Tabatinga – AM**. 2018. Monografia (Licenciado em Ciências Biológicas da universidade), Centro de Estudos superiores de tabatinga- UEA/CESTB, 2018.

SANTOS, G. S. **Diversidade e Atividade Antibacteriana de Basidiomicetos Amazônicos**. 2017. 75 F. Dissertação (Mestrado em Ciência e Inovação Tecnológica), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Revista Einstein**, v.8, n.1, p.102-106, 2010.

VARGAS-ISLA, R.; CABRAL, T. S., ISHIKAWA, N. K. **Instruções de coleta de macrofungos agaricales e gasteroides.** INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus: Editora INPA, 2014.

WEBSTER J.; WEBER R. W. S. **Introduction to Fungi.** 841 p. 3th. ed. Cambridge; New York, 2007.

Recebido em: 02/06/2021

Aceito em: 16/05/2022

Endereço para correspondência

Nome: Anita Yris Garcia Mendoza

E-mail: anyrgarcia@hotmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)