

MACROFUNGOS NA AMAZÔNIA COM ÊNFASE NA RDS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

MACROFUNGI EN LA AMAZONÍA CON ÉNFASIS EN EL RDS: UNA REVISIÓN INTEGRATIVA

MACROFUNGI IN THE AMAZON WITH EMPHASIS IN THE RDS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Marlon Pinheiro Barros*
marlonbarros33@gmail.com

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

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

*Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM, Brasil

Resumo

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) ou também conhecida como reservas ambientais tem como objetivo básico a preservação da natureza e, paralelo a isso, a garantia das condições e dos meios necessários para a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações locais que habitam nessas áreas de preservação. Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre macrofungos na Amazônia presentes em RDS, com o intuito de contribuir com o conhecimento acerca da biodiversidade. Sendo assim, realizou-se o levantamento bibliográfico com recorte temporal de 2000-2021, onde foi feito por meio de consulta eletrônica nas plataformas eletrônicas utilizando as seguintes combinações de palavras-chave: macrofungos na Amazônia, Biodiversidade, Micologia, reservas ambientais e Unidades de Conservação. Verificou-se que há pouca literatura disponível e poucos registros de ocorrência de macrofungos nas reservas. Com isso, há uma necessidade de intensificar expedições de campo e alimentação de bancos de dados de consulta pública, de forma que os registros permitam construir uma melhor visão da biodiversidade das espécies de macrofungos da região.

PALAVRAS CHAVE: Biodiversidade; Micologia; Unidade de Conservação.

Resumen

La Reserva de Desarrollo Sostenible (RDS) o también conocida como reservas ambientales tiene como objetivo básico la preservación de la naturaleza y, paralelamente, la garantía de las condiciones y medios necesarios para mejorar las formas y la calidad de vida y la explotación de los recursos de las poblaciones locales que habitan estas áreas de conservación. Así, el presente trabajo tuvo como objetivo realizar una revisión de la literatura sobre los macrofungos amazónicos presentes en RDS, con el fin de contribuir al conocimiento sobre la biodiversidad. Por ello, se realizó un relevamiento bibliográfico con un marco temporal 2000-2021, donde se realizó mediante consulta electrónica en plataformas electrónicas utilizando las siguientes combinaciones de palabras clave: macrofungi en la Amazonía, Biodiversidad, Micología, reservas ambientales y Unidades de Conservación. Se encontró que hay poca literatura disponible y pocos registros de presencia de macrofungi en las reservas. Con esto, existe la necesidad de intensificar las expediciones de campo y alimentar bases de datos para consulta pública, de manera que los registros permitan construir una mejor visión de la biodiversidad de especies macrofúngicas en la región.

PALABRAS CLAVE: *Biodiversidad; Micología; Unidad de Conservación.*

Abstract

The Sustainable Development Reserve (RDS) or also known as environmental reserves has as its basic objective the preservation of nature and, parallel to that, the guarantee of the conditions and means necessary to improve the ways and quality of life and exploitation of resources of the local populations that inhabit these conservation areas. Thus, the present work aimed to carry out a literature review on Amazonian macrofungi present in RDS, in order to contribute to the knowledge about biodiversity. Therefore, a bibliographic survey was carried out with a time frame from 2000-2021, where it was done through electronic consultation on electronic platforms using the following keyword combinations: macrofungi in the Amazon, Biodiversity, Mycology, environmental reserves and Units of Conservation. It was found that there is little available literature and few records of occurrence of macrofungi in reserves. With this, there is a need to intensify field expeditions and feed databases for public consultation, so that the records allow to build a better view of the biodiversity of macrofungal species in the region.

KEYWORDS: *Biodiversity; Mycology; Conservation Unit.*

1. INTRODUÇÃO

A política ambiental engloba uma série de atuações governamentais que determina ou tenta produzir resultados sobre a qualidade ambiental ou o uso dos recursos naturais (BRIZOLLA et al., 2020). No que concernem às áreas de preservação ambiental é aquela que se caracteriza pela conservação da diversidade social, entre as quais destacamos as diversas culturas com requisitos técnicos e produtivos; e biológica caracterizada pelas várias espécies da flora e fauna que precisam dar continuidade a sua espécie a fim de não serem extintos e em favor da continuidade da preservação dos ambientes naturais de seus territórios (MULLER et al., 2021).

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) tem como objetivo básico a preservação da natureza e, paralelo a isso, a garantia das condições e dos meios necessários para a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações locais que habitam nessas áreas de preservação. Também faz parte dos seus objetivos a valorização, conservação e aperfeiçoamento dos conhecimentos de técnicas de manejo do ambiente promovido pelas suas populações. A RDS é de domínio público e se houverem propriedades privadas estabelecidas em suas áreas devem ser, quando necessárias, desapropriadas de acordo com a lei em vigor (MULLER et al., 2021).

Os fungos são espécies importantes para manutenção dos ecossistemas, com papel ecológico fundamental na produção de biomassa. Estima-se que o número de espécies conhecidas no Reino Fungi não represente nem a metade da biodiversidade do reino. Kirk et al. (2008) apontam que das 1.500.000 espécies que se acredita existir no mundo, apenas 99.000 estão de fato descritas, o que resulta em apenas 6,6%.

Essa falta de conhecimento é preocupante, pois são os organismos que mais contribuem com a biomassa terrestre (HYDE, 1997). E muitas vezes são espécies ameaçadas de extinção. Com a diminuição dos fungos, diminui também a decomposição de matéria orgânica, este processo que mantém o equilíbrio no ecossistema (COSTA et al., 2005).

Na medicina, são de grande importância para fármacos, como é o caso do antibiótico Penicilina que vem da espécie *Penicillium notatum* ou *Penicillium chrysogenum* que possui a ação de matar bactérias que causam infecções no corpo (FERREIRA et al., 2008). São também importantes na produção de enzimas, proteínas, corantes e na área alimentícia, como a levedura e os cogumelos champignon e o shitake, muito usados na alimentação (ORLANDELLI et al., 2012).

Outro potencial de uso para as espécies do Reino Fungi é na Biorremediação, especificamente na degradação de hidrocarbonetos, presentes no petróleo e gás natural. Os fungos podem limpar locais contaminados destes combustíveis fósseis e reduzir a poluição causada pelos mesmos (BARON, 2011).

A extinção dos fungos pode causar problemas no equilíbrio do ecossistema. Por exemplo, dificultando a decomposição da matéria orgânica, quando agem quebrando as moléculas para iniciar a ciclagem de nutrientes (SILVA; COELHO, 2006). Estudos de ocorrência de espécies podem contribuir com o panorama da biodiversidade do Reino Fungi e das interações locais, bem como no desenvolvimento de estratégias de conservação.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre macrofungos na Amazônia presentes em RDS, com o intuito de contribuir com o conhecimento acerca da biodiversidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foi realizada uma revisão de literatura, através de uma pesquisa descritiva e exploratória que visa analisar o material produzido nos trabalhos científicos considerando todas as etapas como: conceitos, técnicas, resultados, discussões e conclusões, com intuito de verificar artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, compreendendo o período de inclusão 2000-2021, visto que este tipo de estudo procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos.

Já a pesquisa bibliográfica segundo Gil (2002), é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Esse tipo de pesquisa permite ao pesquisador uma amplitude de conhecimentos e dados sobre o objeto pesquisado maior do que se ele fosse realizar pessoalmente a pesquisa. Porém, o investigador deve ter cuidado com a veracidade das fontes bibliográficas.

Sendo assim, o levantamento bibliográfico foi feito por meio de consulta eletrônica nas plataformas eletrônicas Google acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PubMed, Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), acessadas por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Utilizaram-se as seguintes combinações de palavras-chave: macrofungos na Amazônia, Biodiversidade, Micologia, reservas ambientais e Unidades de Conservação.

De acordo com os termos de busca, foi possível acessar pesquisas científicas, entre teses, dissertações, capítulos de livros e artigos. Em seguida, iniciou-se a leitura dos títulos e dos resumos. Esta etapa da pesquisa é relevante, pois se pode conhecer trabalhos realizados a respeito do tema estudado, se embasarem teoricamente e até adquirir ideias novas, possibilitando ao pesquisador uma visão mais profunda a respeito do assunto, respondendo assim seus questionamentos. Seguiu-se o levantamento de principais categorias que se relacionam com o assunto em estudo, a partir destas se elaboraram as considerações nas diferentes atuações relacionadas ao resgate de estudo de fungos (CARVALHO; BORGES, 2009). Além disso, utilizou-se a abordagem qualitativa e quantitativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A RDS é uma unidade de conservação de uso sustentável que tem como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações (BRASIL, 2020).

A biodiversidade reúne toda a variedade de vida, desde micro-organismos até animais e plantas. É o conjunto de espécies que estabelece uma inter-relação na qual cada ser, por mais simples que seja, tem uma função fundamental na composição do ecossistema e com isso o reino dos fungos, possui um milhão e meio de espécies, algumas delas microscópicas, é ainda quase desconhecida pela ciência, onde a sua biodiversidade é extensa e com isso apesar do poucos conhecimentos que se tem sobre os fungos, reconhece-se que entre eles há muitos que já se tornaram imprescindíveis para a saúde humana, uma vez que contribuem de forma decisiva para a preservação da diversidade biológica do nosso planeta (BARBIERI, 2010).

No mundo, estão descritas aproximadamente 99.000 espécies de fungos (KIRK et al., 2008), sendo que o Filo Basidiomycota é considerado o grupo mais evoluído no reino, dada a complexidade de suas estruturas. Há registro de mais de 29.900 espécies de Basidiomycota, com cerca de 1.350 gêneros, em 130 famílias, sendo este o segundo maior grupo (KIRK et al., 2001). no Brasil o Filo Basidiomycota possui 1.730 espécies divididas entre 376 gêneros, poucos estudos se têm realizado sobre este grupo (MAIA; CARVALHO, 2010). Desde meados do século XX, trabalhos têm sido desenvolvidos para aumentar o conhecimento sobre basidiomicetos presentes em ecossistemas brasileiros (SILVA, 2007).

Diante disso, verificaram-se oito literaturas científicas relacionadas à temática desse estudo. Mas no que tange ao período da publicação dessas literaturas, observou-se que a maior concentração se deu nos últimos cinco anos (Tabela 1).

Tabela 1. Levantamento de trabalhos sobre fungos em RDS na Amazônia.

Ano de publicação	Autores	Título do trabalho	Tipo de trabalho
2005	CAMPOS, E.L.; SOTÃO, H.M.P.; CAVALCANTI, M.A.Q.; LUZ, A.B.	Basidiomycetes de manguezais da APA de Algodual-Maiandeuá, Pará, Brasil.	Artigo
2005	WILLERDING, A.L.; BARBOSA, M.C.; BURLAMAQUI, T.C.	Diversidade de macromicetos lignolíticos	Capítulo de livro
2009	SOTÃO, H.M.P.; GIBERTONI, T.B.; MAZIERO, R.; BASEIA, I.; MEDEIROS, P.S.; MARTINS JÚNIOR, A.; CAPELARI, M.	Fungos macroscópicos da Floresta nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil: Basidiomycota (Agaricomycetes).	Capítulo de livro
2014	SOARES, A.M.S.; SOTÃO, H.M.P.; MEDEIROS, P.S.; GIBERTONI, T.B.	Riqueza de fungos poliporóides (Agaricomycetes, Basidiomycota) em uma floresta ombrófila densa no Amapá, Amazônia brasileira	Artigo
2018	MENDOZA, A.Y.G.; SANTANA, R.S.; SANTOS, V.S.; LIMA, R.A.	Diversidade de basidiomycota na reserva natural de palmari, Amazonas, Brasil	Artigo
2019	COUCEIRO, D.M.; SANTANA, M.D.F.; COUCEIRO, S.R.M.	Macrofungos (Basidiomycota) da Floresta Nacional do Tapajós, PA, Brasil	Capítulo de livro
2020	CAVALCANTE, F.S.	A biodiversidade de macrofungos (basidiomycota) e a etnomicologia no sudoeste da Amazônia	Dissertação de mestrado

2021	NASCIMENTO, G.M.; CUNHA, W.L.; SANTOS, A.J.M.; SANTOS, J.S.; CARVALHO, L.F.L.; SILVA, O.B.; SILVA, I.L.A.; DIAS, I.A.R.C.	Registro de espécies de macrofungos em fragmento de Floresta Amazônica no estado do Maranhão, Brasil	Artigo
------	--	---	--------

No trabalho de Campos e colaboradores (2005) é citado a ocorrência de 19 táxons de Basidiomycetes macroscópicos de manguezais da APA de Algodual-Maiandeuá, classificados em 12 gêneros, pertencentes às ordens: Aphyllophorales (11), Auriculariales (2), Schizophyllales (1), Stereales (3) e Dacrymycetales (2). Segundo Capelari et al. (1998) e Goh; Yipp (1996), o baixo índice de ocorrência de fungos em manguezais deve-se à pouca diversidade de substratos, à regularidade com que estes são cobertos pelas marés e às condições de salinidade, que devem influenciar na distribuição de espécies.

No trabalho de Willerding et al. (2005) é citado que a distribuição de fungos basidiomicetos degradadores de madeira coletados na RDS Tupé parece seguir uma predominância das famílias Polyporaceae, Hymenochaetaceae e Ganodermataceae. Esses resultados demonstram o quanto é alta a diversidade dos fungos degradadores de madeira, e que mesmo sob condições semelhantes de floresta, a heterogeneidade com relação às espécies permanece alta de local para local.

A riqueza de fungos poroides na FLONA de Caxiuanã (PA) foi analisada por Sotão et al. (2009), onde foram registradas 87 espécies deste grupo em coletas realizadas em aproximadamente 10 anos. Essas observações da riqueza de políporos são importantes pela ameaça humana que existe na área de estudo, como o desmatamento crescente para a agricultura (DOMINGUES et al., 2014; VILLELA; BUENO, 2017), e passagens de rede de transmissão elétrica que partem da UHE Silvio Braga e abertura de estradas (COUCEIRO, 2019).

Soares e colaboradores (2014) realizaram o registro de 637 espécimes de fungos políporoides, representantes de 97 espécies, 36 gêneros e oito famílias das ordens Hymenochaetales (Hymenochaetaceae e Schizoporaceae), Polyporales (Fomitopsidaceae, Ganodermataceae, Meripilaceae, Meruliaceae e Polyporaceae) e Russulales (Bondarzewiaceae). Dessa forma, a riqueza encontrada na FLONA do Amapá é uma das maiores registradas em floresta ombrófila densa do bioma Amazônia.

A biodiversidade da Reserva Natural de Palmari foi registrada por Mendoza et al. (2018), tendo observado 948 espécimes de fungos, distribuídos em oito ordens, compreendendo 13 famílias e totalizando 31 espécies de basidiomicetos.

No capítulo de livro publicado por Couceiro, Santana e Couceiro (2019) são mencionados a identificação de 72 espécies, 47 gêneros e 21 famílias das ordens Agaricales (Agaricaceae, Clavariaceae, Entomomataceae, Marasmiaceae, Omphalotaceae, Pleurotaceae, Psathyrellaceae, Tricholomataceae, Pterulaceae, Schizophyllaceae). Todas as espécies representam o primeiro registro para a FLONA Tapajós. Agaricales foi a ordem de maior diversidade com 28 espécies e Polyporaceae a família com maior representatividade com 12 gêneros e 20 espécies. Geastrum foi o gênero com o maior número de espécies (7), seguido por Marasmius e Polyporus (5), observando que a riqueza observada para a FLONA do Tapajós é uma das maiores registradas em floresta ombrófila densa na Amazônia.

No sudoeste da Amazônia, no município de Humaitá-AM foram encontrados 115 espécimes pertencentes a 11 famílias, identificando-se espécies dos grupos Ascomycota e Basidiomycota e os dados relativos aos períodos de coletas dos fungos macroscópicos. O conhecimento sobre a biodiversidade amazônica ainda é restrito devido às constantes alterações ambientais, falta de investimento financeiro e falta de recursos humanos qualificados para efetuarem as coletas, o que contribui para baixa produção científica desta área do conhecimento (CAVALCANTE, 2020).

Nascimento e colaboradores (2021) registraram um total de 13 espécies de macrofungos, em

fragmento de Floresta Amazônica no estado do Maranhão, sendo 11 espécies (86%) pertencentes ao filo Basidiomycota e apenas 2 espécies (14%) pertencentes ao filo Ascomycota. Destaca-se que foi possível observar que o fragmento de Floresta Amazônica estudado é mais bem representado por espécies macrofúngicas do grupo Basidiomycota, e à ordem Agaricales deste mesmo filo, o que vem a corroborar com outros estudos brasileiros realizados ressaltando a diversidade destes grupos. Contudo, o presente estudo, é o primeiro levantamento de macrofungos do estado do Maranhão, que inclui o registro de 13 novas ocorrências de espécies da macromicota em área de Amazônia maranhense.

Nota-se que a maioria dos trabalhos encontrados nas RDS encontra-se os basidiomicetos. Segundo Manoharachary et al. (2005), os basidiomicetos podem ser encontrados e localizados nos mais diversos habitats, tais como rochas, solos, águas, ambientes considerados abióticos, entre outros, interagindo com diversas espécies e sob as mais variadas condições ambientais.

A maior predominância de espécies encontradas para o filo Basidiomycota pode ser atribuída ao fato de que tal grupo é o que contempla maior diversidade de espécies macrofúngicas, possuindo cerca de 29.000 espécies conhecidas mundialmente (KIRK et al., 2001).

Dessa forma, o conhecimento é muito diversificado e necessita de constante análise científica e de admiração pela natureza curadora. Logo, são os profissionais da saúde, que se preocupam com a saúde preventiva, tendo em vista a complementaridade, a eficiência operacional com baixo custo à manutenção da saúde e ao cuidado ambiental, integrando homem e natureza em prol da qualidade de vida e sustentabilidade ecológica. Esses princípios perpassam a atual necessidade ecológica no cuidado com o mundo natural e cultural, atingindo sobremaneira a educação e a saúde nas comunidades urbanas, rurais e científicas (SANTOS et al., 2011).

Assim, os fungos encontrados na reserva podem possuir de fato propriedades que os tornam potencialmente benéficos para a sociedade, seja pelo consumo de suas frutificações, pela produção de metabólitos, pela decomposição da matéria orgânica e pelo valor biotecnológico, pois são inúmeras as propriedades que estes possuem, além de que muitas espécies são comestíveis com alto valor nutricional (MENDOZA et al., 2018).

A tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, como se auto define, para poder se compreender e se perceber que o ambiente que nos rodeia, precisa ser protegido e cuidado da melhor forma possível, uma vez que ele é capaz de um dia desaparecer. Neste caso a educação do homem, torna-se imperioso e indispensável, pois, pode contribuir para transformar as práticas educativas na preservação do ambiente.

Constitui um princípio e dever de todo cidadão proteger a vegetação e o seu uso racional e sustentável, sendo assim, torna-se imperioso defender este sagrado bem, pelos seres humanos no planeta Terra. A dimensão ambiental configura-se crescentemente como uma questão que em princípio, envolve um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação dos profissionais do ambiente e a comunidade universitária na perspectiva interdisciplinar, para fazer em face de educação para o ambiente.

A Amazônia, considerada a maior floresta tropical do mundo é também, uma região conflituosa, haja vista, o modelo de desenvolvimento implantado inicialmente por uma lógica contrária à da natureza (COSTA, 1995). É palco de conflitos históricos e antagônicos que agilizam a degradação do meio ambiente, como a pecuária extensiva, os grandes projetos mineradores e o garimpo, que ainda sobrevive na região deixando um desenvolvimento marginal e excludente à comunidade local. Este fator torna a preocupação com a preservação da biodiversidade amazônica tão importante quanto oportuna, onde o maior desafio é promover o desenvolvimento sustentável numa região tão problemática (PINTO, 2007).

Conforme Sousa (2017), o estado do Amazonas adotou como estratégia política em seu território a criação de Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), como um instrumento de incentivo à

preservação ambiental, controle do avanço do desmatamento.

Chaves (2009) relata que as políticas públicas implementadas, na região Amazônica, vêm sendo marcadas pelos interesses e estratégias de expansão das relações capitalistas, mediante as correlações de força existentes nas diferentes esferas do poder, que incidem, diretamente, no modo de vida das comunidades tradicionais e possuem lógicas opostas aos interesses e demandas de vastos segmentos das populações amazônicas.

Por fim, é necessário aproveitar a biodiversidade de forma racional visando à sustentabilidade sem agressão ao habitat dos seres vivos, visto que o cenário atual é altamente marcado por avanços tecnológicos. Sendo o desenvolvimento sustentável como uma das grandes metas para a sociedade humana, estas pautadas no equilíbrio ecológico sem gerar o esgotamento dos recursos naturais existentes no planeta Terra (ZUANAZZI et al., 2016).

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que há uma necessidade de intensificar expedições de campo, coletas para herbários e alimentação de bancos de dados de consulta pública, de forma que os registros permitam construir uma melhor visão da biodiversidade das espécies presentes nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Além disso, destaca-se a escassez de registros nas plataformas eletrônicas, relacionados a biodiversidade de macrofungos nas RDS. Portanto, é de suma importância conhecer a biodiversidade das espécies, gerando subsídios para o processo de conservação da biodiversidade local.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Amazonas (UFAM), concessão de bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, E. **Biodiversidade: a variedade de vida no planeta terra**. Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, 2010.
- BARON, N. C. **Microfungos de interesse para o setor de petróleo, gás e biocombustíveis**. 2011. 91 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista. 91p.
- BRASIL. Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 20 ago. 21.
- BRIZOLLA, M. M. B.; ALLEBRANDT, S. L.; SILVA, P. R. DA; HEDLUND, P. R.; ZANATTA, J. M. Políticas ambientais: uma avaliação dos desafios e das perspectivas do município de Ijuí/RS. **Research, Society and Development**, v.9, n.4, e89942797, 2020.

CAPELARI, M.; GUGLIOTTA, A. M.; FIGUEIREDO, M. B. 1998. O estudo de fungos macroscópicos no estado de São Paulo. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E.M (Eds.). **Biodiversidade do estado de São Paulo**. São Paulo, FAPESP, p. 9-35.

CARVALHO, A. C.; BORGES, I. A trajetória histórica e as possíveis práticas de intervenção do psicólogo frente às emergências e os desastres. In V Seminário Internacional da Defesa Civil – DEFENCIL, São Paulo. **Anais Eletrônicos Defensil**. São Paulo: Parque Anhembi, 2009.

CAVALCANTE, F. S. **A biodiversidade de macrofungos (basidiomycota) e a etnomicologia no sudoeste da Amazônia**. 2020. 232 f. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade Federal do Amazonas. 2020.

CHAVES, M. R.; BARROSO, S. C.; LIRA, T. M. Populações tradicionais: manejo dos recursos naturais na Amazônia. **Revista Praia Vermelha**, v. 19, n. 2, p. 111-122, 2009.

COSTA, C. M. C.; CAVALCANTE, U. M. T.; GOTO, B. T.; SANTOS, V. F. D.; MAIA, L. C. Fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada em mudas de mangabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.3, p.225-232, 2005.

COSTA, F. de A. Amazônia: modelos econômicos, ideologia e história. In: CASTRO, E.; MOURA, E. A. F.; MAIA SÁ, M. L (Org.). **Industrialização e grandes projetos: desorganização e reorganização do espaço**. Belém: UFPA, 1995.

COUCEIRO, D. M. **Diversidade e ecologia de fungos poróides (Agaricomycetes) em uma área de floresta Amazônica no Oeste do Pará, Brasil**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade. 2019.

DOMINGUES, M. S. D.; BERMANN, C.; SIDNEIDE MANFREDINI, S. A produção de soja no Brasil e sua relação com o desmatamento na Amazônia. **Revista Presença Geográfica**, 1, p.32-47, 2014.

FERREIRA, M. V. C.; PAES, V. R.; LICHTENSTEIN, A. Penicilina: oitenta anos. **Revista de Medicina**, v.87, n.4, p.272-276, 2008.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. Atlas. 2002.

GOH, T. K.; YIPP, M. W. In vivo and in vitro studies of three new species of Trimmastostroma associated with sooty spots of the mangrove *Aegiceras corniculatum* in Hong-Kong. **Mycol. Res., Cambridge**, v. 100, p. 1489-1497, 1996.

HYDE, K. D. Biodiversity of Tropical Microfungi. Hong Kong University Press, Hong Kong. 421p. 1997.

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

MAIA, L. C.; CARVALHO, J. R. 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.

MANOHARACHARY, C.; SRIDHAR, K.; SINGH, R.; ADHOLEYA, A.; SURYANARAYANAN, T. S.; RAWAT, S.; JOHRI, B. N. Fungal biodiversity: Distribution, conservation and prospecting of fungi from India. **Current Science**, v.89, n.1, p.58-71, 2005.

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

MULLER, R. V.; BORGES, H. S.; MOURÃO, A. R. B.; SILVA, C. A. S.; SOUZA, E. S. Políticas públicas para o desenvolvimento regional sustentável e preservação ambiental no contexto amazônico: Um enfoque na RDS do Tupé no Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, e45110817506, 2021.

ORLANDELLI, R. C.; SPECIAN, V.; FELBER, A. C.; PAMPHILE, J. A. Enzimas de interesse industrial: produção por fungos e aplicações. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, 7 (3): p. 97-109, 2012.

PINTO, P. M. Políticas de turismo e sustentabilidade em comunidades tradicionais: perspectivas conceituais. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 2, n. 1, p. 11-22, 2007.

SANTOS, M. C.; LOPES, C. V.; BORGES, A. M.; HECK, R. M.; LEITE, M. C. L. Resgate histórico de um grupo rural de estudos das plantas medicinais: educação em saúde. **Cadernos de Educação**, v.39, p.285-299, 2011.

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

SILVA, R. R.; COELHO, G. D. **Fungos: Principais grupos e aplicações biotecnológicas**. Instituto de Botânica. Jardim Botânico de São Paulo. São Paulo, 2006.

SOARES, A.M.S.; SOTÃO, H.M.P.; MEDEIROS, P.S.; GIBERTONI, T.B. Riqueza de fungos poliporóides (Agaricomycetes, Basidiomycota) em uma floresta ombrófila densa no Amapá, Amazônia brasileira. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, 35: 5-18, 2014.

SOTÃO, H. M. P.; GIBERTONI, T. B.; MAZIERO, R.; BASEIA, I.; MEDEIROS, P. S.; MARTINS JÚNIOR, A.; CAPELARI, M. Fungos macroscópicos da Floresta nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil: Basidiomycota (Agaricomycetes). In: Lisboa P.L.B. (Ed). Caxiuanã: **Desafios para conservação de uma Floresta Nacional na Amazônia**. Museu Paraense Emílio Goeldi. 383-396. 2009.

SOUZA, R. M. de M. **Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Negro (AM) e sua relação com o Turismo de Base Comunitária: perspectivas de Gestão Local na Amazônia e percepção das Comunidades**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido). Universidade Federal do Pará. Belém, 2017. 213 f.

VILLELA, R.; BUENO, R. S. **A expansão do desmatamento no estado do Pará: População, dinâmicas territoriais e escalas de análise**. Anais, 1-15, 2017.

ZUANAZZI, F. A.; HABAS, R. F.; BARICHELLO, R.; DEIMLING, M. F. Desenvolvimento de um modelo para avaliar a sustentabilidade nas micro e pequenas empresas. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v.5, n.1, p.163-180, 2016.

Recebido em: 25/08/2021

Aceito em: 17/03/2023

Endereço para correspondência

Nome: Janaína Paolucci Sales de Lima

E-mail: paolucci@ufam.edu.br



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