

Coleção Didática de Macrofungos como Ferramenta no Ensino e Divulgação de Micologia no Município de Tomé-Açu, Pará

Didactic Collection of Macrofungi as a Tool in Teaching Mycology in the Municipality of Tomé-Açu, Pará

Sara Meireles Rodrigues

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural da Amazônia
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0006-0105-9487>
E-mail: sara234meireles@gmail.com

Aires Maciel da Trindade

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural da Amazônia
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0001-5188-7436>
E-mail: airesmac02@gmail.com

Adriene Mayra da Silva Soares

Professora Adjunta de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-1143-0706>
E-mail: adriene.soares@ufra.edu.br

Resumo

Os macrofungos, conhecidos popularmente como cogumelos e orelhas-de-pau, participam da ciclagem de nutrientes na natureza. Ocasionalmente, a dinâmica em sala de aula carece de estímulos visuais que auxiliem no processo de aprendizagem. O objetivo deste estudo foi criar uma coleção

didática de fungos macroscópicos a fim de atuar como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de alunos da graduação e da educação básica, bem como da comunidade de Tomé-Açu/PA. Foram construídas caixas de madeira com tampas de vidro temperado para acondicionar as amostras coletadas em áreas do município. Ao todo, três caixas foram montadas, cada



uma contendo aproximadamente 18 espécimes, representando 40 espécies pertencentes a dez famílias do filo *Basidiomycota*. A coleção didática foi apresentada em eventos científicos e de extensão visando demonstrar a diversidade e a importância dos macrofungos, e funciona como um valioso instrumento para o ensino de Micologia, auxiliando os estudantes a compreenderem a necessidade de preservar a biodiversidade.

Palavras-chave: *Basidiomycota*; Biodiversidade; Ferramenta didático-pedagógica; Divulgação científica.

Abstract

Macrofungi, popularly known as mushrooms or bracket fungi, participate in the cycling of nutrients in nature. Classroom dynamics occasionally lack visual stimuli that help in the learning process. The aim of this study was to

create a didactic collection of macroscopic fungi to be used as a tool in the teaching-learning process of students of undergraduate and basic education, as well as of the community of Tomé-Açu/PA. Wooden boxes with tempered glass covers were built to pack the samples collected in areas of the municipality. In total, three boxes were assembled, each containing approximately 18 specimens, representing 40 species belonging to ten families of the *Basidiomycota* phylum. Proving to be a valuable tool for mycology teaching, the didactic collection was presented at scientific and outreach events to demonstrate the diversity and importance of macrofungi, helping students to understand the need to preserve biodiversity.

Keywords: *Basidiomycota*; Biodiversity; Pedagogical didactic tool; Scientific divulgation.

Área de extensão: Educação

Introdução

Coleções biológicas caracterizam-se como um repositório sistematizado e georreferenciado de espécies, com informações diversas sobre classificação e dados ambientais. Os exemplares tornam-se disponíveis para consultas, pesquisas e fornecem elementos sobre a biodiversidade e conservação. Além disso, são fundamentais na educação e formação de profissionais em diversas áreas da biologia (Gropp, 2018; Kamensi *et al.*, 2016). O fungário é um tipo de “coleção de fungos macroscópicos ou microscópicos desidratados ou liofilizados” (Vieira, 2019, p. 646), cujo acervo disponibiliza informações sobre a riqueza e distribuição das espécies e possibilita estudos na área da taxonomia, morfologia e história natural dos organismos (Andrew *et al.*, 2018). Além de sua importância científica, algumas coleções possuem propósito educacional, como as didáticas, conhecidas por despertar a curiosidade dos estudantes e estimular o trabalho em



equipe através da exploração da biodiversidade (Azevedo-Filho, 2017). Um exemplo clássico do potencial didático desse tipo de instrumento reside nas coleções entomológicas, onde insetos são preservados e ordenados de acordo com a morfologia e organização taxonômica. Essas coleções são muito utilizadas no ensino de ciências e facilitam o processo de ensino-aprendizagem de forma significativa. Podem ser empregadas também como material expositivo em escolas e comunidades de uma determinada região (Azevedo-Filho, 2017).

Os fungos são seres eucarióticos que habitam praticamente todos os ambientes aquáticos e terrestres. São caracterizados por estruturas tubulares denominadas de hifas ou exibem formas arredondadas e/ou ovoides, igualmente microscópicas, chamadas de leveduras. Eles são capazes de se reproduzir tanto pela fragmentação dessas estruturas quanto pela produção de esporos haploides e diploides (Kendrick, 2017). A natureza fisiológica desses organismos permite com que eles exerçam funções importantes no ecossistema e sejam empregados no campo biotecnológico, agindo na biodegradação e biotransformação de compostos, assim como na biorremediação do solo, por exemplo (Silva; Malta, 2016).

A versatilidade desses organismos alcança também sua morfologia. Um grupo peculiar manifesta formas macroscópicas que podem ser facilmente encontradas em ecossistemas florestais. Assumindo as mais variadas cores, tamanhos e texturas, os basidiomas ou ascomas (popularmente conhecidos como cogumelos ou orelhas-de-pau) são característicos de fungos pertencentes aos filos *Ascomycota* e *Basidiomycota* (Deacon, 2013). Eles mostram estilos de vida variantes nos ecossistemas, podendo assumir o caráter sapróbio, decompondo a matéria orgânica; ectomicorrízico, associando-se às raízes de plantas; ou agindo como patógenos de plantas e animais. Esses macrofungos têm sua relevância atestada na indústria alimentícia, na medicina e no ramo farmacológico devido às propriedades antimicrobianas, antioxidantes e anti-inflamatórias de seus compostos bioativos (Niego *et al.*, 2021, 2023).

Em relação à biodiversidade, os fungos estão atrás somente dos artrópodes, com uma estimativa entre 2,2 e 12 milhões de espécies (Hawksworth; Lücking, 2017; Wu *et al.*,



2019). Uma rápida pesquisa nos bancos de dados vislumbra a maior quantidade de estudos sobre biodiversidade de macrofungos em países de clima temperado; ao contrário do Brasil, onde a literatura ainda não contempla uma parcela significativa do conhecimento a respeito desses organismos. Os obstáculos são maiores quando a atenção é direcionada ao ensino, tanto na educação superior quanto na educação básica. Tópicos relacionados à micologia muitas vezes são abordados de forma superficial ou inseridos nas grades curriculares dos cursos de biologia em meio às disciplinas de microbiologia. Na principal ferramenta do ensino básico, o livro didático, os fungos macroscópicos são virtualmente negligenciados, uma vez que as patologias e micoses apresentam um destaque maior em detrimento de outros assuntos (Gomes, 2022).

Visando contornar essas dificuldades, este estudo elaborou uma coleção didática de macrofungos com o propósito de demonstrar de forma prática e atrativa a diversidade de espécies presentes na região amazônica, servindo como uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem. A exposição desse material em eventos científicos e de extensão pretende despertar a curiosidade e a busca por conhecimento tanto de alunos da educação básica e superior do *campus* da Universidade Rural da Amazônia quanto da comunidade externa do município de Tomé-Açu.

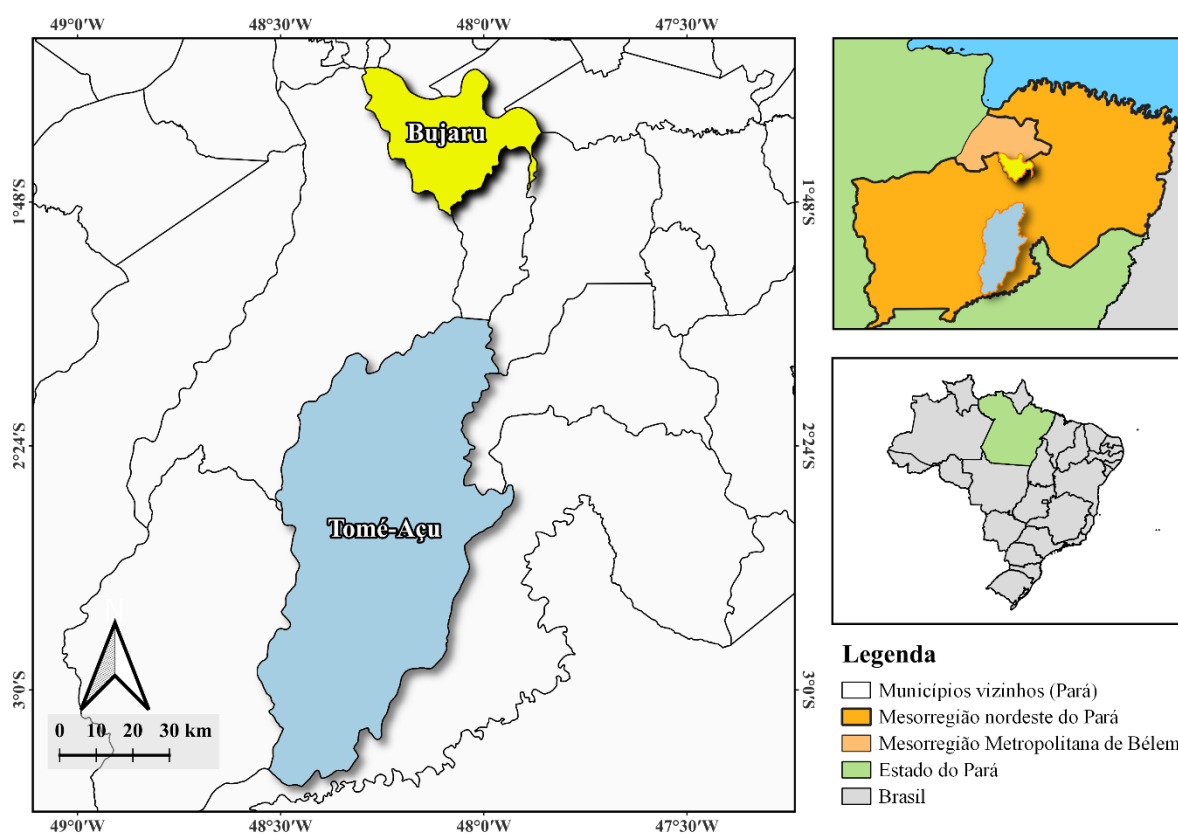
Metodologia

Área de estudo

A etapa de seleção e coleta dos exemplares representativos de macrofungos foi realizada em dois municípios do estado do Pará. O município de Tomé-Açu está localizado na mesorregião nordeste paraense, na microrregião de Tomé-Açu, entre as coordenadas: - 2° 24' 53" S e 48° 8' 60" O. Em relação à vegetação, a cobertura primitiva constitui-se de florestas densas. Entretanto, em consequência da exploração do solo para o cultivo agrícola e pecuário, a mata primária encontra-se atualmente restrita, sendo a maior parte da cidade

caracterizada por floresta secundária (Pacheco; Bastos, 2001). Por sua vez, situado na margem esquerda do Rio Guamá, entre as coordenadas 01°31'15" S e 48°2'37" O, o município de Bujaru está localizado a 70 quilômetros de distância da capital Belém, inserido em uma região de Floresta Amazônica com cerca de 1005.168 km² de área territorial (Cidade-Brasil, 2022). Apresenta grandes áreas de cultivo, principalmente de açaí e mandioca, utilizadas tanto para o sustento da população local, quanto para a economia bujaruense (Silva *et al.*, 2023) (Figura 1).

Figura 1 – Localização das áreas de coleta de macrofungos, nos municípios de Tomé-Açu e Bujaru, no estado do Pará



Fonte: Os autores (2025).



Coleta, processamento e identificação dos espécimes

Os métodos de documentação e preservação dos macrofungos seguiram os pressupostos de Fidalgo e Bononi (1989) e Vargas-Isla, Cabral e Ishikawa (2014). Após o registro fotográfico da espécie no ambiente natural, os fungos foram recolhidos com o auxílio de faca ou canivete, acompanhado de uma pequena quantidade de substrato, sendo posteriormente acondicionados em sacos de papel e/ou sacos plásticos com fecho do tipo *zip lock*. Os espécimes foram desidratados ao ar livre em local ventilado, com exposição ao sol e protegidos da poeira e do ataque de insetos e outros animais durante um período de três a quatro dias.

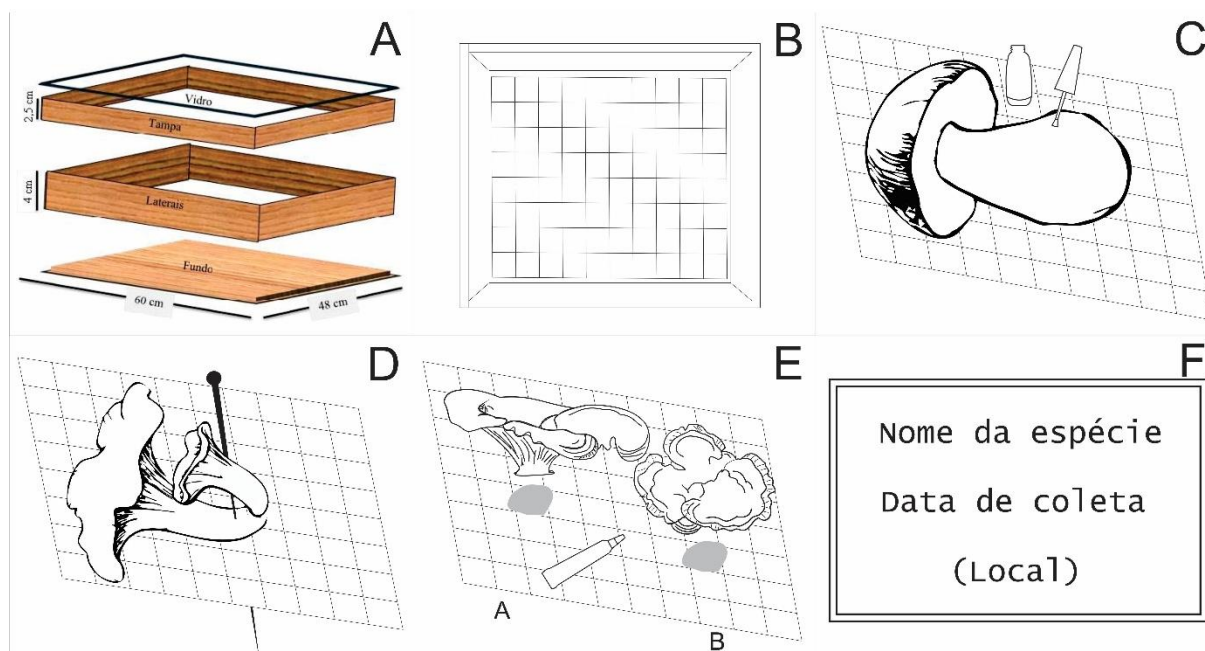
O material coletado foi levado ao Laboratório de Botânica e Micologia (LABOTMIC) na UFRA, *campus* Tomé-Açu, para a etapa de identificação. Foram realizadas análises das estruturas macroscópicas (cor, forma e tamanho) e microscópicas (elementos férteis e estéreis) a partir de cortes feitos à mão livre com lâminas de aço. Posicionados entre lâmina e lamínula, os fragmentos foram impregnados com solução de KOH 3% (hidróxido de potássio) e floxina 1%, ou com reagente de Melzer, a fim de se observar a presença de reação dextrinoide ou amiloide (Teixeira *et al.*, 1995). A identificação dos espécimes foi realizada através da consulta de literatura baseada em estudos sobre a diversidade fúngica. A base de dados *Index Fungorum* (www.indexfungorum.org) foi utilizada para a confirmação da nomenclatura.

Confecção da coleção

Foram encomendadas caixas de madeira com as dimensões de 60 cm de comprimento, 48 cm de largura e 6,5 cm de altura, com tampa necessariamente de vidro temperado (Figura 2A). Em seguida, as caixas foram forradas com folhas de isopor de 15 mm, sobre as quais foram coladas folhas de papel milimetrado (Figura 2B). Os fungos foram matizados com a base incolor e deixados para secar em temperatura ambiente (Figura 2C). A organização da caixa deu-se por meio da fixação de cada fungo com alfinete (Figura 2D)

e as espécies lenhosas foram fixadas com cola de contato (Figura 2E). Por conseguinte, foram coladas as etiquetas informando nome da espécie identificada, data e local de coleta, referente à identificação de cada fungo (Figura 1F).

Figura 2 – A: modelo da caixa; B: fundo com isopor e papel milimetrado; C: matização; D: fixação com alfinete; E: fixação com cola para as espécies lenhosas; F: modelo de ficha de identificação



Fonte: Os autores (2025).

Elaboração de Material didático auxiliar e divulgação científica

Além da confecção física, foi elaborado um *folder* (Figura 3) contendo o passo a passo de como criar a coleção didática. Para a criação do *folder*, foi utilizado o programa *Microsoft PowerPoint*. As imagens foram selecionadas no site *Freepik* (<https://br.freepik.com/>), banco de imagens gratuitas, preferencialmente imagens em formato PNG, com fundo removido. Também foram utilizadas fotos elaboradas pelas autoras (Figura 3). Para divulgação nas mídias sociais, a plataforma *Canva* foi utilizada para a confecção da postagem.

Figura 3 – Folder de orientação de confecção da caixa didática destinada ao ensino e extensão

Mostraremos um passo a passo de como criar sua própria coleção micológica.

Primeiramente, você precisará coletar os macrofungos.

Em seguida, ter uma caixa de madeira com tampa de vidro para o armazenamento da sua coleção.

Confecção

Para a fabricação da caixa, preze por madeira adequada, isso dará uma aparência elegante à caixa.

Além disso, utilize vidro temperado para a tampa.

Com relação ao tamanho, não opte por tamanhos muito grandes, pois pode dificultar o transporte, ou muito pequeno, dificultando o armazenamento.

Sugerimos tamanhos entre 50 a 70 cm, com profundidade de 6 a 10 cm.

Montagem

Para montagem, você irá precisar de: folha de isopor, papel milimetrado, supercola e base de unha.

No fundo da caixa, coloque a folha de isopor adequadamente, em seguida, cole o papel milimetrado.

Sendo organizado ao final da seguinte forma:

Com a base de unha, cubra toda a superfície do seu exemplar, esse produto garantirá conservação prolongada do seu fungo.

Certifique-se de que as identificações foram realizadas adequadamente.

Organize os fungos da seguinte forma: estipitados, ressupinados e pileados:

Cole cada exemplar adequadamente na caixa com a utilização de supercola. Indicamos a supercola da marca Brascola.

Após a colagem dos macrofungos faça a montagem das etiquetas, uma para a identificação da caixa e outra para a identificação dos fungos.

Etiqueta da caixa, exemplo:

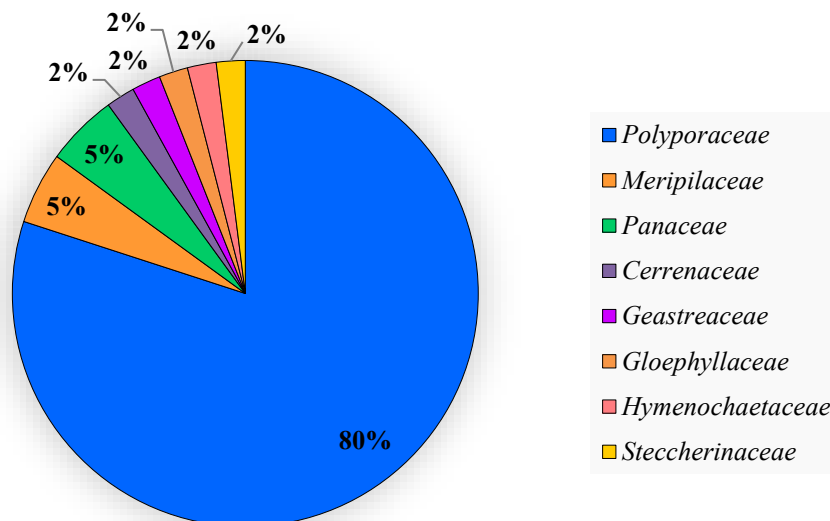
Universidade/Escola)
 Data
 Local

Fonte: Os autores (2025).

Resultados e Discussão

Ao todo, foram montadas três coleções didáticas de macrofungos. Os macrofungos coletados representaram 40 espécies, pertencentes a nove famílias e quatro ordens do filo *Basidiomycota* (Tabela 1). A família *Polyporaceae* foi a mais representativa, com 32 espécies (80%). *Meripilaceae* e *Panaceae* apresentaram duas espécies cada (5%), enquanto cinco famílias *Cerrenaceae*, *Geastreaceae*, *Gloeophyllaceae*, *Hymenochaetaceae* e *Steccherinaceae* apresentaram somente uma espécie cada (2%) (Figura 4). Neste estudo, seis famílias pertencem à ordem *Polyporales*. As ordens *Geastrales*, *Gloeophyllales* e *Hymenochaetales* foram representadas por apenas uma única família cada.

Figura 4 – Representação em porcentagem da quantidade de espécies por família



Fonte: Os autores (2025)

Os achados enfatizam a diversidade de organismos pertencentes à ordem *Polyporales* encontrados nos mais diferentes habitats. Os dados de distribuição disponíveis catalogam cerca de 530 espécies dessa ordem, das quais 118 estão situadas no estado do Pará (Flora [...], [2024]). Neste estudo, houve a ampliação da distribuição de novas ocorrências de espécies para os municípios de Tomé-Açu e Bujaru. Tais novidades ajudam a reduzir as lacunas do conhecimento da diversidade de macrofungos nesses municípios. *Favolus radiatifibrillosus* Palacio & R.M. Silveira (Flora [...], [2024]), *Lentinus swartzii* Berk. e *Polyporus udus* Jungh (Flora [...], [2024]) são novas ocorrências para o estado do Pará. Essas informações fornecem subsídios para análises e atribuições de características e reconhecimento das espécies.



Tabela 1 – Ordem, família, gêneros e espécies identificadas, município de coleta, dados de distribuição e referência

Ordem/ Família/ Espécie	Município	Distribuição na Amazônia	Referência
	Buj. T. Açu		
Geastrales K. Hosaka & Castellano			
Geastraceae Corda			
<i>Geastrum</i> sp.	X	AC, AM, AP, MA, RO, RR	Flora [...] ([2024])
Gloeophyllales Thorn			
Gloeophyllaceae Jülich			
<i>Gloeophyllum striatum</i> (Fr.) Murrill	X	AC, AM, PA, RO, MT	GBIF (1999)
Hymenochaetales Oberw.			
Hymenochaetaceae Donk			
<i>Coltricia focicola</i> (Berk. & M.A. Curtis) Murrill	X	AP	Couceiro <i>et al.</i> (2022)
Polyporales Gäum.			
Cerrenaceae Miettinen, Justo & Hibbett			
<i>Cerrena hydroides</i> (Sw.) Zmitr	X	AC AM AP PA RR RO MT MA	GBIF (1999)
Meripilaceae Jülich			
<i>Rigidoporus mariae</i> Gibertoni, Gomes-Silva & Ryvarden	X	AC, AM, PA, RO, RR	Flora [...] ([2024])
<i>Rigidoporus</i> sp.	X	AC AM AP PA RO RR MA MT	Flora [...] ([2024])
Panaceae Miettinen, Justo & Hibbett			
<i>Cymatoderma</i> sp. Jungh.	X	AC, AM, AP, MA, RO, RR	GBIF (1999)
<i>Panus velutinus</i> (Fr.) Sacc.	X	AM, PA, RO, MT	Flora [...] ([2024])
Polyporaceae Fr. ex Corda			
<i>Abundisporus violaceus</i> (Wakef.) Ryvarden	X	PA, RO	
<i>Amauroderma camerarium</i> (Berk.) J.S. Furtado	X	AM, PA	Flora [...] ([2024])
<i>Amauroderma schomburgkii</i> (Mont. & Berk.) Torrend	X	AM, PA, RO, MT	Flora [...] ([2024])
<i>Amauroderma partitum</i> (Berk.) Wakef	X	AM, RR, RO	Flora [...] ([2024])
<i>Amauroderma</i> sp.	X	AC, AM, PA, RO, RR, MT	Flora [...] ([2024])
<i>Cubamyces menziesii</i> (Berk.) Lücking*	X	AM	Flora [...] ([2024])
<i>Earliella scabrosa</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden	X	AC, AM, PA, RO, RR, TO	Flora [...] ([2024])
<i>Echinochaete brachypora</i> (Mont.) Ryvarden	X	PA, AL	Flora [...] ([2024])
<i>Favolus radiatofibrillosus</i> Palacio & R.M. Silveira*	X	AM, RO, RR	Palacio <i>et al.</i> (2021)
<i>Fomes fasciatus</i> (Sw.) Cooke	X	AC, PA, RO, AM, MT	Flora [...] ([2024])
<i>Foraminispora rugosa</i> (Berk.) Costa-Rez., Drechsler-Santos & Robledo	X	AM, AP, PA, MT	Flora [...] ([2024])
<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat.	X	AC, AM, PA, RO, RR	Flora [...] ([2024])
<i>Ganoderma sessile</i> Murrill	X	AM, PA, RO, RR, MT	Flora [...] ([2024])
<i>Ganoderma stipitatum</i> (Murrill) Murrill	X	AC, AM, PA, RO	Flora [...] ([2024])



<i>Hexagonia hydroides</i> (Sw.) M. Fidalgo	X	AM, AP, PA, RO, MT, MA	Flora [...] ([2024])	
<i>Lentinus berteroi</i> (Sw.) M. Fidalgo	X	AP, MT, PA	GBIF (1999)	
<i>Lentinus swartzii</i> Berk*	X	AM, MT	Flora [...] ([2024])	
<i>Neodictyopus dictyopus</i> (Mont.) Palacio, Robledo & Drechsler-Santos	X	AC, AM, PA, RO, RR	Palacio <i>et al.</i> (2021)	
<i>Perenniporia</i> sp.	X	X	AM, AP, PA, RO, RR, MT	Flora [...] ([2024])
<i>Polyporus arcularius</i> (Batsch) Fr.	X	PA, RO	Flora [...] ([2024])	
<i>Polyporus guianensis</i> Mont.	X	AC, AM, MA, PA	Flora [...] ([2024])	
<i>Polyporus ianthinus</i> Gibertoni & Ryvarden	X	AM, PA	Flora [...] ([2024])	
<i>Polyporus leprieurii</i> Mont.	X	AM, PA, RO, MT	Flora [...] ([2024])	
<i>Polyporus tricholoma</i> Mont.	X	AM, PA, RO, RR, MT,	Flora [...] ([2024])	
<i>Polyporus udus</i> Jungh.*	X	AM	Flora [...] ([2024])	
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill	X	AC, AM, PA, RO, MT, MA	Flora [...] ([2024])	
<i>Pyrofomes lateritius</i> (Cooke) Ryvarden	X	AM, PA, RO, MT	Flora [...] ([2024])	
<i>Trametes cingulata</i> Berk.	X	PA	Silva (2023)	
<i>Trametes elegans</i> (Spreng.) Fr.	X	AM AP PA RO RR MT MA	GBIF (1999)	
<i>Trametes lactinea</i> (Berk.) Sacc.	X	AC, AM, PA, RO	Flora [...] ([2024])	
<i>Trametes modesta</i> (Kunze ex Fr.) Ryvarden	X	AC, AM, PA, RO, RR, MT	Flora [...] ([2024])	
Steccherinaceae Parmasto				
<i>Flaviporus liebmannii</i> (Fr.) Ginns	X	AM, PA, RO	Flora [...] ([2024])	

Fonte: Os autores (2024).

A coleção apresentada aqui representa uma parcela da diversidade dos fungos coletados e identificados, com destaque para a presença de espécies de diferentes regiões da Amazônia (Figura 5). Essa diversidade inerente aos macrofungos no bioma Amazônia acrescenta qualidade ao material elaborado, bem como proporciona o contato do aluno com as variadas espécies que permeiam a região. Além disso, torna-se um instrumento fundamental para o ensino, principalmente em aulas práticas das educações básica e superior (Camargo, 2009).

No ensino superior, a coleção didática facilita a aquisição do conhecimento por parte dos estudantes nas disciplinas em que os conteúdos de micologia estão inseridos, já que os alunos podem vivenciar tanto aulas de campo quanto no laboratório a fim de preparar o material. A identificação dos espécimes estimula o aprendizado das características morfológicas por meio de chaves de identificação taxonômica, além de facilitar a pesquisa sobre o alcance dos macrofungos nos diferentes ramos da ciência e da indústria, como o seu potencial uso alimentício (Schwanke *et al.*, 2001). Para os alunos que desejarem



continuar trabalhando com as coleções, poderão se especializar em diversas áreas de taxonomia, curadoria, ecologia e cultivo de espécies de fungos macroscópicos.

Figura 5 – Caixas micológicas confeccionadas com fungos do filo *Basidiomycota*, destinadas ao ensino e extensão



Fonte: Os autores (2025)

Para auxiliar os estudantes, o *folder* informativo (Figura 3) elaborado contém orientações de como realizar a confecção da coleção didática. Bergqvist e Prestes (2014) também incluíram uma cartilha como parte de um *kit* educativo de uma coleção paleontológica voltada para o ensino-aprendizagem. As autoras destacaram que tais materiais possibilitam a atuação do professor como mediador na construção do conhecimento e oportuniza os alunos a agirem de forma dinâmica e com certo grau de



liberdade. A montagem da caixa em equipe, com o auxílio do *folder*, facilita o processo de cooperação e interação entre os estudantes e o professor.

Em eventos de extensão, as coleções didáticas também são fortes aliadas à divulgação científica. Por exemplo, a coleção entomológica é atrativa devido ao estímulo visual, pela beleza e os detalhes de cores dos insetos, despertando a curiosidade das pessoas, mesmo de quem não trabalha com entomologia (Pereira *et al.*, 2021). Da mesma maneira, a coleção didática de macrofungos também cativa e fascina as pessoas pelas diferentes cores e formas dos fungos, despertando o interesse e atração pelos espécimes colecionados. Quando as caixas foram apresentadas em um evento externo à UFRA de Tomé-Açu, em uma escola de educação básica de uma área rural deste mesmo município, muitos discentes demonstraram surpresa ao compreenderem que esses fungos são decompositores de vegetais mortos e que, embora muitas das espécies não sejam comestíveis, também não fazem mal à saúde, uma vez que muitos acreditavam que não podiam sequer tocar nos exemplares. No ano de 2023, o LABOTMIC também recebeu visitas de pelo menos quatro escolas de ensino fundamental do município, incluindo uma escola de educação indígena. Nesses encontros, os alunos e a comunidade puderam tocar e fotografar as espécies.

Ao longo do tempo, as redes sociais se transformaram em instrumentos importantes para a divulgação científica. A postagem elaborada sobre como montar a coleção de macrofungos e divulgada no *Instagram* do LABOTMIC (@labotmic_ufrata) alcançou 267 perfis, com 12 compartilhamentos, 12 comentários e 9 salvamentos. A conta atualmente possui cerca de 400 seguidores (março de 2025). Vermelho *et al.* (2014) mencionam que a cada dia aumenta a crença de que as tecnologias de comunicação em rede podem ser uma ferramenta eficiente para promover a comunicação, permitindo a rápida circulação de informações da sociedade em geral.

Coleções biológicas e didáticas auxiliam na conservação da biodiversidade e na preservação da história natural dos organismos. A exibição das coleções, com auxílio de materiais didáticos e culturais, contribui para conscientizar a comunidade da importância de conservar o meio ambiente e o patrimônio (Figueiredo *et al.*, 2021). Essas coleções podem



ser confeccionadas com exemplares raros que, devido a ameaças ambientais ou mesmo pela história natural, podem não existir futuramente (Schwanke *et al.*, 2001). Nascimento *et al.* (2015) avaliaram que a divulgação e exposição da coleção de um herbário regional visa capacitar a população local para o aprendizado e conscientização sobre a importância da preservação da flora e do meio ambiente, especialmente em áreas antropizadas e com a perda rápida e drástica da diversidade florística da região. A demonstração da coleção didática de macrofungos também orientou e incentivou a comunidade a conservar as áreas florestais do município de Tomé-Açu, uma vez que esse município é conhecido pela implantação de sistemas agroflorestais caracterizados, em sua maioria, por florestas secundárias.

Logo, coleções biológicas e didáticas constituem bases para a produção de material científico que contribuem no atendimento das demandas de ensino, pesquisa e extensão. Elas contemplam o registro material que fornece dados que auxiliam estudos sobre os fungos, contribuindo para o cuidado com a biodiversidade, além da taxonomia e sistemática. Diante disso, a confecção da coleção didática é uma ferramenta que mitiga a falta de conhecimento que Barros, Cavalcante e Lima (2023) destacam na pesquisa dos macrofungos na Amazônia. Além disso, a caixa proporciona a visualização do material, que outrora só se observava por meio de figuras em livros didáticos, permitindo ao aluno estabelecer conexões com o próprio cotidiano ao se deparar com espécimes que permeiam sua realidade.

Conclusão

Neste estudo, a coleção didática resultou em 40 espécies pertencentes às ordens *Polyporales*, *Geastrales*, *Gloeophyllales* e *Hymenochaetales*, totalizando oito famílias e ampliando a distribuição geográfica com três ocorrências para o estado do Pará. A criação da coleção didática de macrofungos da UFRA, *campus* Tomé-Açu, constitui um importante instrumento para o processo de ensino-aprendizagem, pois proporciona meios dinâmicos de despertar o interesse dos alunos diante do universo do Reino Fungi.



Além disso, alcançou diversos públicos, como alunos da educação básica, graduação e pós-graduação, e a sociedade civil da região de Tomé-Açu e da região metropolitana de Belém, em eventos locais, nacionais e por meio das redes sociais, tornando possível o conhecimento da diversidade dos fungos, bem como conscientizando sobre a importância da conservação das espécies amazônicas.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) da Universidade Federal Rural da Amazônia, pelo financiamento da bolsa de extensão da primeira autora. À UFRA, *campus* Tomé-Açu, pela estrutura e espaço do Laboratório de Botânica e Micologia (LABOTMIC) para a execução do estudo. Ao Fabricio Sousa Capaccio, que forneceu apoio durante a coleta dos macrofungos ao ceder sua propriedade (sítio). À professora Maria Elcineide Marialva, pelas sugestões para melhorar o manuscrito. E ao mestre Richard Freire, pela elaboração do mapa.

Contribuições individuais de cada autor na elaboração do trabalho

Sara Meireles Rodrigues: pesquisa, metodologia, visitas ao campo, escrita da primeira redação, revisão final e edição final.

Aires Maciel da Trindade: pesquisa, metodologia, visitas ao campo, escrita da primeira redação, revisão final e edição final.

Adriene Mayra da Silva Soares: conceituação, pesquisa, metodologia, visitas ao campo, coordenação do projeto de pesquisa, supervisão e orientação, escrita da redação, revisão final e edição final.



Referências

ANDREW, C. *et al.* Fungarium specimens: A largely untapped source in global change biology and beyond. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, [London], v. 374, n. 1763, 2018.

AZEVEDO-FILHO, W. S. Coleção entomológica didática. *In*: MACHADO, C. P. (org.). **Ensino de Ciências: práticas e exercícios para a sala de aula**. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2017. p. 97-103, 2017.

BARROS, M. P.; CAVALCANTE, F. S. A.; LIMA, J. P. S. Macrofungos na Amazônia com ênfase na RDS: uma revisão integrativa. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 8, p. 1-10, 2023.

BERGQVIST, L. P.; PRESTES, S. B. S. Kit paleontológico: um material didático com abordagem investigativa. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 345-357, 2014.

CAMARGO, A. J. A. **Coleções zoológicas**: importância estratégica para o país e para o agronegócio em particular. EMBRAPA: [s. l.], 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/657316>. Acesso em: 2 dez. 2023.

CIDADE-BRASIL. Município de Bujaru. **Cidade-Brasil**, Bujaru, 2022. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-bujaru.html>. Acesso em: 20 maio 2024.

COUCEIRO, D. M.; SOARES, A. M. S.; COUCEIRO, S. R. M. Contribution to the knowledge of Polypores (Agaricomycetes) in the Amazonian Forest, with 16 new records for the state of Pará, Brazil. **Research, Society and Development**, Itajubá, v. 11, n. 14, p. 1-15, 2022.

DEACON, J. W. **Fungal Biology**. 4. ed. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing, 2013.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989.

FIGUEIREDO, F. A. S. *et al.* Relevância Científica e Educacional da Coleção de Macrofósseis da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Terræ Didática**, Campinas, v. 17, p. 1-12, 2021.

FLORA e Funga do Brasil. Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, [2024]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 27 fev. 2024.

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY. Global Core Biodata Resource. **GBIF**, [s. l.], 1999. Disponível em: <https://www.gbif.org>. Acesso em: 20 maio 2024.



GOMES, B. S. Análise do processo de ensino e aprendizagem sobre os fungos em livros didáticos do Ensino Médio. **Scientific Electronic Archives**, Rondonópolis, v. 15, n. 5, p. 34-39, 2022.

GROPP, R. Specimens, Collections, and Tools for Future Biodiversity-Related Research. **BioScience**, Oxford, v. 68, n. 1, p. 3-4, 2018.

HAWKSWORTH, D. L.; LÜCKING, R. Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. **Microbiology Spectrum**, Washington, v. 5, n. 4, p. 1-17, 2017.

KAMENSKI, P. A. *et al.* Biological Collections: Chasing the Ideal. **Acta Naturae**, Moscow, v. 8, n. 2, p. 6-9, 2016.

KENDRICK, B. **The Fifth Kingdom**: An Introduction to Mycology. 4. ed. Indianapolis: Focus an imprint of Hackett Publishing, 2017.

NASCIMENTO, M. T. *et al.* O Herbário UENF como Espaço não Formal para o Ensino da Biodiversidade do Norte/Noroeste Fluminense: 10 Anos De Atividades. **Revista de Extensão UENF**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 69-82, 2015.

NIEGO, A. G. T. *et al.* Macrofungi as a Nutraceutical Source: Promising Bioactive Compounds and Market Value. **Journal of Fungi**, Basel, v. 7, n. 5, p. 397, 2021.

NIEGO, A. G. T. *et al.* Reviewing the contributions of macrofungi to forest ecosystem processes and services. **Fungal Biology Reviews**, London, v. 44, 100294, 2023.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Caracterização climática do Município de Tomé-Açu, PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001.

PALACIO, M. *et al.* An overview of Favolus from the Neotropics, including four new species. **Mycologia**, London, v. 113, n. 4, p. 759-775, 2021.

PEREIRA, R. C. *et al.* Coleções entomológicas na pesquisa, ensino e extensão: um relato sobre o museu de entomologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. In: PRATA, E. G. (org.). **Biologia**: Ensino, Pesquisa e Extensão – Uma Abordagem do Conhecimento Científico nas Diferentes Esferas do Saber. Guarujá: Científica Digital, 2021. p. 83-101.

SCHWANKE, C. *et al.* Organização Interativa de Coleções Didáticas em Biologia. **Interagir**: pensando a extensão, Rio de Janeiro, n. 1, p. 49-52, 2001.

SILVA, C. J. A.; MALTA, D. J. N. A importância dos fungos na biotecnologia. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Recife, v. 2, n. 3, p. 49-66, 2016.

SILVA, J. C. *et al.* Desenvolvimento sustentável e agricultura familiar na Amazônia: memória, história e desafios da Associação Bujaruense dos Agricultores e Agricultoras



(ABAA) – Pará/Brasil. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [s. l.], v. 16, n. 10, p. 20219-20244, 2023.

SILVA, J. C. *et al.* Desenvolvimento sustentável e agricultura familiar na Amazônia: memória, história e desafios da Associação Bujaruense dos Agricultores e Agricultoras (ABAA) – Pará/Brasil. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [s. l.], v. 16, n. 10, p. 20219-20244, 2023.

TEIXEIRA, A. R. *et al.* **Métodos para estudo das hifas do basidiocarpo de fungos poliporáceos**. Manual nº 6. Instituto de Botânica: São Paulo, 1995.

VARGAS-ISLA, R.; CABRAL, T. S.; ISHIKAWA, N. K. **Instruções de coletas de macrofungos Agaricales e gasteroides**. Manaus: Editora INPA, 2014.

VERMELHO, S. C. *et al.* Refletindo sobre as redes sociais digitais. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 126, p. 179-196, 2014.

VIEIRA, C.; VIEGAS, S. Os Herbários como Recursos Educativos Dinâmicos e Interdisciplinares. **História da Ciência e Ensino: Construindo interfaces**, [s. l.], v. 20, p. 638-656, 2019.

WU, B. *et al.* Current insights into fungal species diversity and perspective on naming the environmental DNA sequences of fungi. **Mycology**, London, v. 10, n. 3, p. 127-140, 2019.