Paubrasilia Artigo Original
doi: 10.33447/paubrasilia.2025.e0177 2025;8:e0177

Revitalização da coleção didática de espermatófitas da UEMG-Divinópolis

Revitalization of the UEMG-Divinópolis teaching collection of spermatophytes

Joao Pedro Simões Guimarães [1] ✉ & Ana Carolina Oliveira Duarte [1]

1. Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Divinópolis, Minas Gerais, Brasil

Palavras-chave:
Herbário. Ensino de botânica. Recursos naturais. Exsicata.

Keywords:
Herbarium. Teaching botany. Natural resources. Exsiccata.

Recebido em: 23/05/2025
Aceito em: 16/09/2025

Editor responsável: Jaílson S. Novais (UFSB)

eISSN: 2595-6752

Resumo

O Brasil abriga rica biodiversidades e os herbários têm um papel crucial na preservação e no estudo dessa riqueza. O trabalho visou à revitalização da coleção didática de espermatófitas da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Unidade Divinópolis. A abordagem utilizada compreendeu: triagem e catalogação das amostras, atualização das planilhas, identificação dos espécimes, numeração dos tombos, catalogação das fichas técnicas e digitalização dos materiais. Foram removidos exemplares danificados e implementadas ações de conservação como armazenamento apropriado e eliminação de pragas. A revitalização resultou em aproximadamente 70 registros, otimizando a organização, a preservação e a acessibilidade do acervo. A digitalização e a criação de um banco de dados online facilitaram a disseminação das informações botânicas, a educação ambiental e estimulam a participação de alunos. Conclui-se que a revitalização fortalece tanto a pesquisa botânica como também é ferramenta para ensino e extensão. Desafios como a escassez de recursos e mão de obra destacam a necessidade de investimentos para a continuidade deste trabalho.

Abstract

Brazil is home to a rich biodiversity, and herbaria play a crucial role in preserving and studying this wealth. The study aims to revitalize and expand the teaching collection of spermatophytes at UEMG. The approach used included: screening and cataloging of samples, updating of spreadsheets, identification of specimens, numbering of records, cataloging of technical files, and digitization of materials. Damaged specimens were removed and conservation actions were implemented, such as appropriate storage and elimination of pests. The revitalization resulted in approximately 70 records, optimizing the organization, preservation, and accessibility of the collection. The digitization and creation of an online database facilitated the dissemination of botanical information, environmental education, and encouraged student participation. It is concluded that the revitalization strengthens both botanical research and is also a tool for teaching and extension. Challenges such as the scarcity of resources and labor highlight the need for investments to continue this work.

Introdução

O Brasil é reconhecido devido à sua biodiversidade, cerca de 15% a 20% do número total de espécies vegetais, e abriga alguns dos principais biomas do mundo- a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado. O número de espécies vegetais já catalogadas é superior a 350 mil e tal diversidade deve ser documentada e preservada nas coleções

botânicas. As coleções botânicas são reconhecidas por toda a sociedade e não apenas pelos cientistas, como prioritárias para estudos de biodiversidade, manejo sustentável dos recursos naturais e programas de recuperação ambiental. Coleção biológica é definida como uma "coleção de material biológico testemunho constituída com o objetivo de gerar e subsidiar pesquisa científica ou tecnológica, bem como promover a cultura, a educação e a conservação do meio ambiente" (Brasil, 2007). De acordo com a Instrução Normativa nº 160, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Não-Renováveis (IBAMA), as coleções biológicas podem ser registradas como científicas, didáticas, de serviço, de segurança nacional ou particular. A organização de coleções biológicas para uso em escolas e cursos superiores no Brasil foi intensificada no início do século XX, com ênfase em um ensino de caráter científico e experimental (Santos; Selles, 2012). Tais coleções são essenciais para o estudo de taxonomia botânica, distribuição geográfica e estabilização nomenclatural dos grupos botânicos (Morales, 2012).

Os materiais biológicos desidratados e aqueles conservados em outros meios constituem testemunho da flora. Assim, Herbário consiste na coleção de espécimes vegetais secos, montados em exsicatas, sendo disponíveis como referência para estudos. O Brasil conta hoje com 216 herbários ativos e mais de 8 milhões de registros cadastrados na Rede Brasileira de Herbários (RBH) da Sociedade Botânica do Brasil (SBB) (2025). As funções do herbário são inúmeras, dentre elas: armazenar exemplares devidamente identificados para quaisquer levantamentos; centro de identificação para pesquisadores e estudantes de pós-graduação de várias áreas do conhecimento; documentar a flora para embasar atividade de preservação e conservação, assegurando fidelidade às informações sobre plantas, fungos e algas, principalmente as que ocorrem em áreas sujeitas à devastação; ferramenta de estudos nas áreas de taxonomia, anatomia, genética e ecologia (Silva, 2016). Porém, devido aos poucos taxonomistas e à baixa quantidade de botânicos para executar tais tarefas, esse processo vem se tomando cada vez mais escasso e os materiais degradados. Os herbários são coleções de plantas provenientes de diversos ecossistemas, devidamente preservados e organizados em exsicatas. A exsicata é a unidade fundamental do acervo e nela estão contidas as informações necessárias para o desenvolvimento de estudos florísticos, fenológicos, checklists, revisões taxonômicas e sistemáticas, descoberta de novas espécies, informações geográficas de maior abrangência e biomas de ocorrência. A exsicata consiste na fixação de ramos com folhas, flores e/ou frutos costurados ou colados em uma cartolina acompanhada da ficha de identificação e voucher do herbário (Peixoto; Maia, 2013), sendo estas dispostas segundo determinada ordem alfabética taxonômica. A partir dessa perspectiva, o herbário pode ser compreendido como um valioso banco de dados, capaz de armazenar informações representativas sobre espécimes e de populações naturais e cultivadas, sendo sua função a documentação de pesquisas botânicas, especialmente as taxonômicas e florísticas (Monteiro et al., 2009).

Todas as plantas armazenadas em herbários são etiquetadas, e nelas constam informações morfológicas e ecológicas e por muitos anos esses registros ficaram trancados em armários, dificultando o acesso à pesquisa e à análise em grande escala, principalmente porque pesquisadores e curadores passam a maior parte do seu tempo arquivando e analisando dados (Marsh, 2017). As informações das coleções botânicas cada vez mais são disponibilizadas online, por meio dos registros dos acervos em bancos de dados virtuais. Estes registros têm auxiliado na democratização das informações, tornando possível analisá-los sem que sejam necessários altos custos. Assim, a digitalização de referências contidas numa base de dados gera a informação e cria contextualização de estudos e pesquisas. A digitalização dá acesso a qualquer pessoa interessada na coleção em qualquer lugar e momento, permitindo que por meio do acesso ao banco de dados online se possa estudar simultaneamente várias espécies que dificilmente poderiam ser examinadas manualmente (Marsh, 2017). O ideal seria que todas as coleções fossem digitalizadas e publicadas de forma virtual e todo o conhecimento sobre a natureza estivesse disponível (Nic Lughadha et al., 2016), facilitando assim a disseminação e rapidez na disponibilização das informações, reduzindo esforços, custos e tempo , além da impercepção botânica. A incapacidade de reconhecer as plantas como componentes vivos, complexos, importantes e ativos ao redor é chamada de "impercepção botânica" (Ursi; Salatino, 2022) e cada vez mais o assunto vem sendo abordado na educação básica e na sociedade. A informação científica que um herbário oferece é uma fonte primária e diversa de conhecimento, que permite realizar múltiplas investigações científicas (Morales, 2012).

O ensino da botânica tem sido voltado à reprodução de conteúdos, termos científicos e conceitos, reflexo de um sistema tradicional de ensino com aulas expositivas. Constantemente, os estudantes devem memorizar uma grande quantidade de conhecimentos científicos em pouco tempo, resultando no desinteresse por assuntos complexos (Mendonça et al., 2014). No âmbito nacional, o conhecimento sobre plantas e suas particularidades é de suma importância, tendo em vista as dimensões do Brasil e com muitas espécies endêmicas (BFG, 2018). De acordo com o Flora e Funga do Brasil (2025), 52.156 espécies de algas, fungos e plantas são reconhecidas para a flora nacional. Não compreender essa diversidade não só afeta o ensino de Ciências no país, como também impõe riscos à preservação desse patrimônio natural (Vasques et al., 2021). Quanto à indicação da abordagem qualitativa da biodiversidade, o professor tem autonomia para abordar diferentes aspectos da Biologia Vegetal e suas interrelações (Freitas et al., 2021). Para tanto, o docente necessita dos conhecimentos para criar um ambiente crítico de ensino e aprendizagem e pra alcançar as competências e habilidades indicadas na Base Nacional. Comum Curricular (BNCC), o professor poderá usar diferentes recursos e metodologias, como coleções biológicas, trilhas ecológicas, jogos didáticos, recursos visuais, atlas digital, herbário, redes sociais (Anjos et al., 2021). Segundo Santana e Fernandes (2020), é importante agregar junto aos materiais didáticos, ferramentas e ambientes que valorizem a flora local.

Outra finalidade desta coleção é contribuir com a educação ambiental e a conservação da biodiversidade da região, uma vez que as exsicatas são material testemunho da biodiversidade, podendo servir como argumento-base para trabalhos de conservação e preservação de espécies endêmicas e/ou em extinção. Partindo-se

do pressuposto de que conhecer as espécies da própria região é o primeiro passo para conservar, utilizar exsicatas em aulas pode ser um ótimo instrumento de educação ambiental (Cascino, 2002), como por exemplo, incluir o aluno na confecção das exsicatas a partir de espécimes coletados por ele próprio. Assim, o acesso as coleções e bancos de dados se torna uma saída necessária para que informações do passado possam ser reunidas e analisadas no presente, com vistas para o futuro. Segundo Souza (2007), o uso de exsicatas como recurso didático deve servir de auxílio para que, no futuro, os alunos aprofundem e apliquem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses. Para isso, é necessário que o professor dê significância ao conteúdo que está sendo ministrado, mostrando para o aluno aplicações práticas do conteúdo em seu cotidiano, e interferir em seu ambiente de forma positiva e consciente. Neste sentido percebe-se que, para haver um aprendizado é necessário adotar metodologias de ensino que envolvam a realidade do aluno (Ferreira et al., 2014). Trabalhar com exsicatas é um método de ensino eficaz por proporcionar uma maior participação em sua construção, que acontece desde a coleta até a sua prensagem. Ter o contato direto com todo o processo faz com os estudantes desenvolvam um olhar mais crítico sobre o meio ambiente e sua importância, entendendo seu papel como cidadão buscando preservá-lo (Rodrigues et al., 2018).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho consiste em caracterizar o processo de revitalização de coleção didática de espermatófitas da UEMG-Divinópolis e discutir seu impacto no ensino e/ou na pesquisa botânica, bem como ser ferramenta de extensão. Ressalta, assim, a importância das coleções biológicas para o entendimento e a conservação dos ambientes naturais e a mitigação da impercepção botânica na educação básica e comunidade.

Material e métodos

Na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Unidade Divinópolis, existe o curso de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura já consolidado desde 1998. Nela, o Laboratório de Zoobotânica, contém um acervo com 3.296 exemplares, e a última intervenção nas coleções didáticas, foi realizada em 2019. Após isso, o laboratório sofreu com os reflexos da pandemia, bem como passou por reformas sucessivas que prejudicaram o acervo. Na área reservada para a prática de botânica do laboratório, havia um acervo composto por aproximadamente 258 exsicatas, alocadas em armário de aço (Figura 1), separadas por família.

A fim de recuperar o material e preservá-lo o processo de revitalização da coleção botânica teve como principais ações:

I) Triagem da coleção didática por meio do inventário de exemplares;

II) Atualização e correção de planilhas do acervo de espécimes presentes;

III) Identificação, classificação e rotulação de todo o material já existente, bem como de novos exemplares;

IV) Anexo da numeração de tombo em cada espécime;

V) Catálogo das fichas técnicas;

VI) Digitalização do acervo;

VII) A etapa final visa à abertura da coleção às visitas da comunidade.

Etapas da Revitalização da Coleção

A metodologia adotada para a revitalização da coleção didática seguiu um planejamento rigoroso com a inclusão de boas práticas observadas em outros herbários e coleções científicas, com foco na preservação e organização. Inicialmente foi acessada a planilha feita para a coleção em 2019. A catalogação inicial foi baseada em registros anteriores, complementada por uma revisão minuciosa do estado de conservação de cada exemplar. As análises do acervo foram feitas utilizando-se estereomicroscópios (lupas), comparações entre materiais e bibliografia especializada. A identificação segue os sistemas de classificação vigentes (APG IV) para as famílias detectadas, de preferência aqueles que incluam estudos filogenéticos e consulta à literatura especializada e guias ilustrados dos biomas (Lorenzi, 2012). A organização da coleção está de acordo com as recomendações da Comissão de Curadores de Herbários da Sociedade Botânica do Brasil, segundo o sistema de Cronquist (1968).

Realizou-se um levantamento detalhado das exsicatas já presentes na coleção, com a análise de seu estado de conservação, onde as exsicatas danificadas ou deterioradas foram retiradas do acervo para garantir a qualidade da coleção e evitar a contaminação de outras amostras. A preservação foi uma prioridade, sendo tomadas medidas como o controle de pragas por meio do uso de cravos e naftalina. Apenas permaneceram na coleção os materiais em bom estado e livres de pragas. Após a seleção, as exsicatas foram reconferidas, em nível de identificação. A reorganização por famílias botânicas, seguida por gêneros e espécies, foi feita utilizando métodos que garantem a estabilidade do acervo e distribuídas em embalagens fechadas a vácuo. Além disso, foi incorporado um tombo único para cada exsicata, permitindo a rastreabilidade e facilitando a consulta ao banco de dados digital, visto que todo exemplar introduzido ao acervo necessita ser identificado e incluído no livro de registro. O exemplar é então registrado em um arquivo, nomeado de Tombo, sendo então catalogado (Auricchio; Salomão 2002).

A digitalização foi realizada com auxílio de aplicativo em aparelho celular, afim de garantir a qualidade das imagens. Deste modo, cada exsicata foi registrada com uma imagem digital, seu respectivo tombo e as informações catalogadas em planilhas eletrônicas utilizando Microsoft Excel. Essas planilhas serviram como base para a criação de um banco de dados informatizado e



Figura 1. Disposição da coleção botânica no Laboratório de Zoobotânica.

disponibilizado online para consulta pública em nuvem. O link de acesso foi disponibilizado juntamente com os QR Codes de cada família fixados nas pastas. A divulgação da coleção presencialmente poderá ser feita por visitas guiadas ao laboratório e palestras junto aos alunos do curso de Ciências Biológicas.

Materiais Utilizados

Para a revitalização da coleção didática de espermatófitas, foram empregados diversos materiais que garantiram a qualidade e integridade das exsicatas. Os materiais utilizados incluem:

a.Papel Jornal e papelão: Utilizados na secagem das plantas, promovendo a absorção da umidade.

b.Cartolina Branca: Usada para a montagem e fixação das plantas secas.

c.Etiquetas: tamanho 12x10 cm usadas para registrar as informações botânicas essenciais, como nome científico, família, local de coleta, entre outros.

d.Papel Kraft Pardo: Utilizado para o envolvimento das exsicatas, proporcionando proteção contra poeira e umidade.

e.Pincel, Régua, Tesoura, Cortador de Papel, Caneta: Ferramentas usadas para a manipulação, corte e organização das etiquetas e cartolinas.

f.Impressora: Para a impressão das etiquetas e documentos necessários para o processo de catalogação.

g.Adesivo: Para fixar as plantas secas nas cartolinas.

h.Carimbo: Adicionar o número de tombo.

i.Aparelho celular: Usado para a digitalização das exsicatas, criando imagens de alta qualidade para armazenamento e consulta digital.

Resultados

A revitalização da coleção didática de espermatófitas da UEMG-Divinópolis resultou otimização na organização, preservação e acessibilidade do acervo botânico. Após um minucioso levantamento de todas as exsicatas presentes no herbário, com a identificação de exemplares danificados e a avaliação do estado de conservação de cada um. As amostras que apresentaram condições inadequadas (Figura 2) foram retiradas do acervo, e o restante foi cuidadosamente restaurado, garantindo a qualidade da coleção para futuras utilizações acadêmicas e científicas. Foi feita a revisão do tamanho das cartolinas (blusas) e papéis Kraft (saias), ajustando-os para garantir que as plantas fossem bem fixadas e protegidas. As cartolinas foram recortadas para se adequarem ao tamanho padrão (42 x 29,5 cm), enquanto o papel Kraft foi ajustado (59 x 42 cm), conforme a necessidade de cada exemplar (Figura 3).

De posse das exsicatas padronizadas em tamanho, estas foram cuidadosamente limpas com um pincel de cerdas macias, e as plantas tiveram sua fixação feita por fita adesiva fina branca. O cuidado no manuseio foi tomado para que todas as partes da planta (folhas, flores e frutos) fossem bem representadas e preservadas. Após isso, as informações científicas conferidas. Foram produzidas novas etiquetas (padrão para a nova coleção), com informações detalhadas sobre cada planta, incluindo nome científico, local de coleta, data, nome do coletor, entre outras informações relevantes. Essas etiquetas foram fixadas no canto inferior direito de cada cartolina, conforme o padrão adotado. Além disso, cada exemplar recebeu um carimbo de tombo, garantindo que o material fosse registrado corretamente no livro de tombo e no sistema de catalogação do acervo (Figura 4). A organização foi feita por famílias botânicas, garantindo fácil acesso e consulta futura, e embaladas a vácuo. As embalagens a vácuo foram realocadas, seguindo as melhores práticas de conservação de material botânico. A preservação do material foi feita com uso de cravos e naftalina a fim de repelir novas pragas no material revitalizado.

Após a organização, revisão e montagem das exsicatas, cada uma foi fotografada utilizando aplicativo em aparelho celular. Cada exemplar foi fotografado com alta resolução, criando imagens

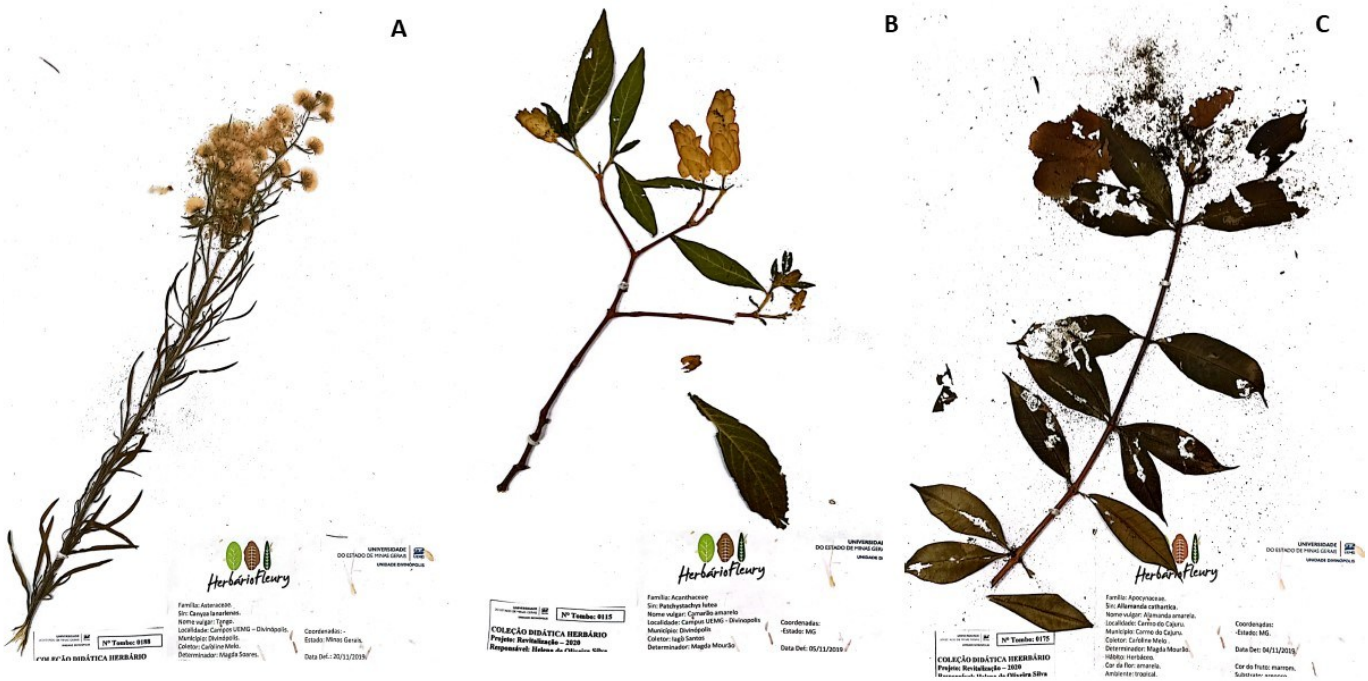


Figura 2. Exsicatas descartadas devido ao estado de deterioração ou à má condição de armazenamento.

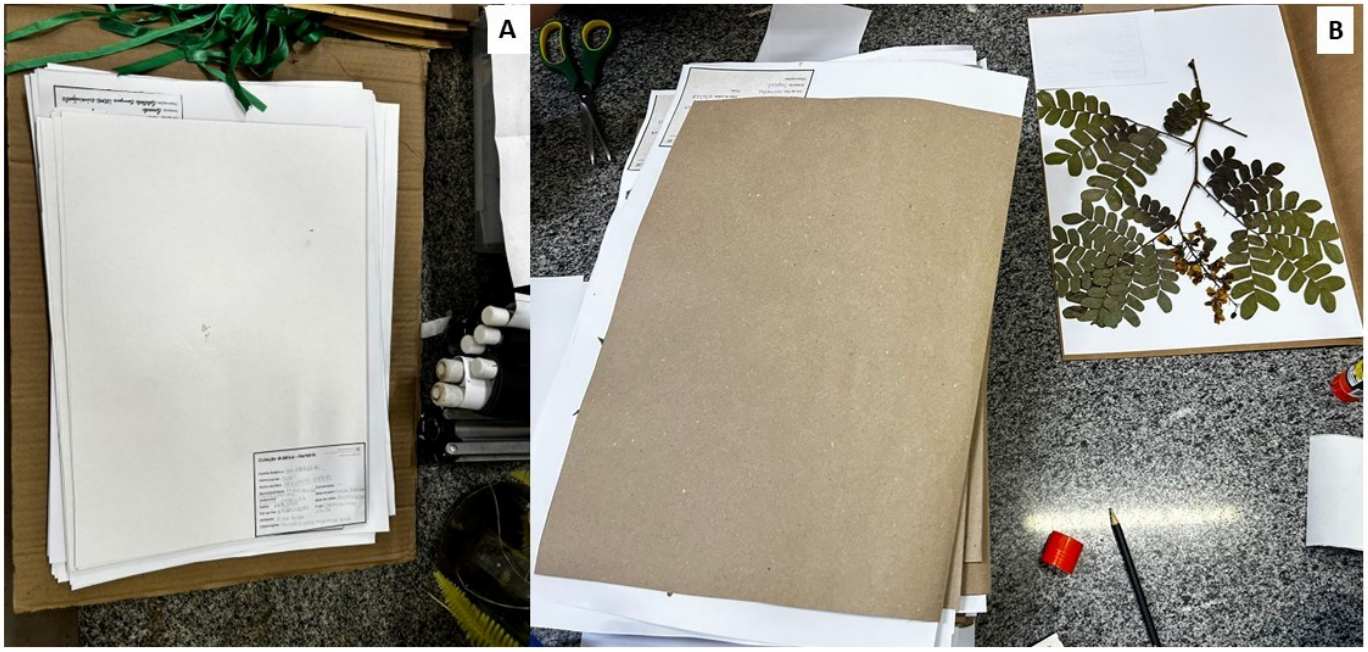


Figura 3. Ajustes e padronização das exsicatas.

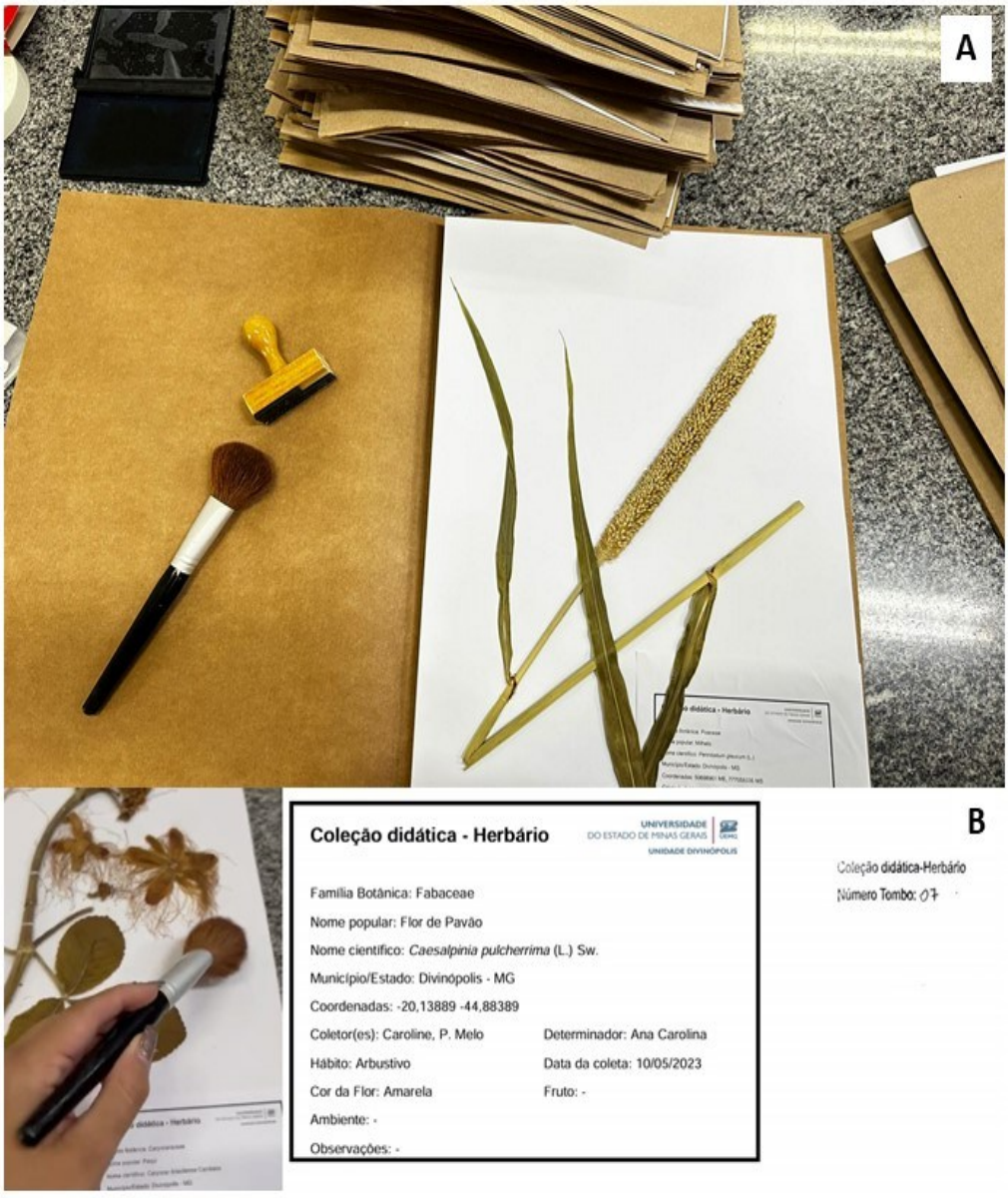


Figura 4. Limpeza e troca de etiqueta das exsicatas revitalizadas.

detalhadas que foram organizadas em um banco de dados online e catalogadas em planilhas eletrônicas, facilitando o acesso remoto ao material, tanto por estudantes quanto por pesquisadores e com acesso aberto ao público (Tabela 1).

As imagens digitais foram salvas e organizadas em pastas para facilitar a consulta (Figura 6). As exsicatas digitalizadas foram armazenadas no Google Drive, em um banco de dados online: https://drive.google.com/drive/folders/1pBk1Nr7I_EXAc7R8RufhBxS1CpKopL0H?usp=drive_lin. Para cada família, foi gerado um QR Code, impresso para fixar nas pastas (Figura 5). Das amostras revitalizadas, foram 66 que receberam um novo tombamento, distribuídas em 29 famílias botânicas. As famílias mais representativas foram: Fabaceae (11 exemplares), Malvaceae (6) e Poaceae (4) (Figura 6). A digitalização das exsicatas foi uma das etapas fundamentais para tornar a coleção mais acessível (Figura 7), o que facilitou a rastreabilidade e a consulta ao acervo, além de permitir a criação de uma base de dados informatizada. Com a implementação dessa tecnologia, a coleção foi transformada em um recurso mais acessível, sendo possível a consulta em tempo real, sem a necessidade de manuseio físico constante.

Discussão

A revitalização da coleção didática de espermatófitas da UEMG -Divinópolis contribui como um recurso pedagógico para o ensino de Botânica, bem como para o público externo. Pesquisadores reforçam que as coleções botânicas didáticas têm um papel essencial no aprendizado ativo, permitindo que os alunos tenham um contato direto com exemplos vegetais e facilitando a compreensão de conceitos relacionados à taxonomia, à morfologia e à ecologia das plantas (Lorenzi, 2012). Ambientes de herbários possuem a principal função de preservar a identidade e distribuição das espécies no ambiente, tornando-se assim de grande importância os trabalhos em torno da taxonomia e sistemática, bem como estudos aplicados.

Após o trabalho de revitalização, alguns pontos ficaram bem evidenciados. Primeiramente, a falta de um local adequado comprometeu grande parte da coleção. Pragas e umidade foram presentes

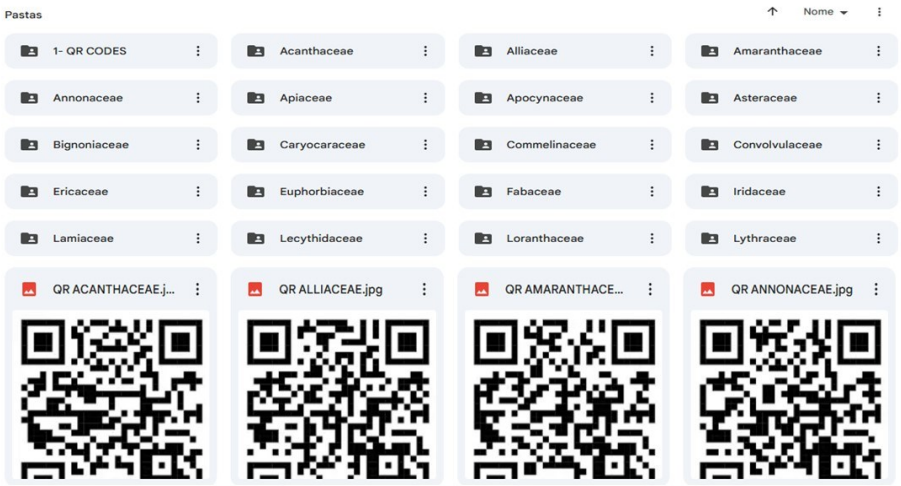


Figura 5. Banco de dados e QR Codes das famílias presentes na coleção.

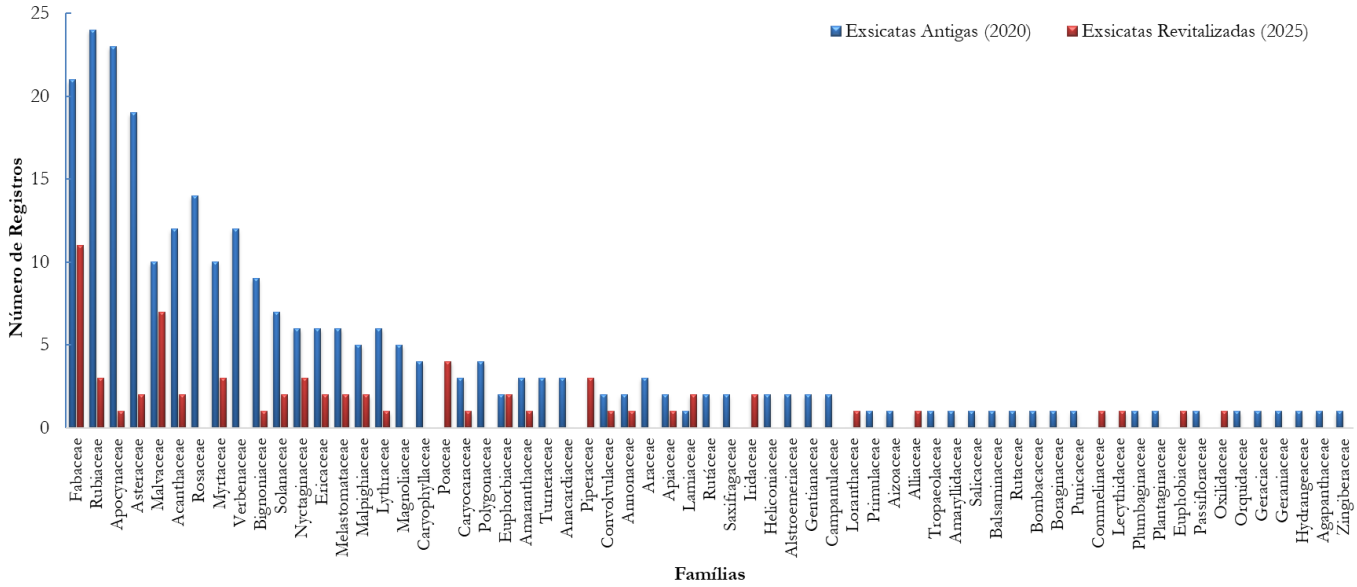


Figura 6. Quantificação do material presente na coleção didática.

Tabela 1. Tabela dos dados do acervo da coleção didática disponível para consulta.

Tombo	Família	Espécie	Nome popular	Local	Município
1	Acanthaceae	*Pachystachys lutea* Nees	Camarão-amarelo	Brasil	Divinópolis
2	Acanthaceae	*Justicia brandegeana* Wassh. & L.B.Sm.	Camarão-vermelho	Brasil	Divinópolis
3	Alliaceae	*Allium sativum* L.	Alho	Brasil	Divinópolis
4	Amaranthaceae	*Celosia argentea* L.	Cristo-de-galo	Brasil	Divinópolis
5	Annonaceae	*Duguetia furfuracea* (A. ST Hil) Saff	Ata-brava	Brasil	Divinópolis
6	Apiaceae	*Foeniculum vulgare* Mill.	Funcho, Erva-doce	Brasil	Divinópolis
7	Apocynaceae	*Catharantus roseus* (L.) G. Don.	Vinca	Brasil	Divinópolis
8	Asteraceae	*Cosmos bipinnatus* Calt.	Cosméia, picão-rosa	Brasil	Divinópolis
9	Asteraceae	*Dahlia pinnata* Cav	Dália	Brasil	Divinópolis
10	Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia* D. Don.	Jacarandá-mimoso	Brasil	Divinópolis
11	Caryocaraceae	*Caryocar brasiliense* Cambess	Pequi	Brasil	Divinópolis
12	Commelinaceae	*Camomilina erectus* L.	Erva-de-Santa-Luzia	Brasil	Camacho
13	Convolvulaceae	*Distimake macrocalyx* (Ruiz & Pav.) A.R. Simões & Staples	Jetirana	Brasil	Divinópolis
14	Ericaceae	*Rhododendron simsii* Planch	Azaleia	Brasil	Divinópolis
15	Ericaceae	*Rhododendron simsii* Planch	Azaleia	Brasil	Divinópolis
16	Euphorbiaceae	*Acalypha wilkesiana* Müll.Arg.	Califa-vermelha	Brasil	Divinópolis
17	Euphobiaceae	*Croton urucurana* Baill.	Sangra-d'água	Brasil	Divinópolis
18	Fabaceae	*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.	Flor-de-pavão	Brasil	Divinópolis
19	Fabaceae	*Calliandra surinamensis* Benth	Arbusto-chama	Brasil	Divinópolis
20	Fabaceae	*Calliandra surinamensis* Benth	Arbusto-chama	Brasil	Divinópolis
21	Fabaceae	*Canavalia ensiformis* L.	Feijão-de-porco	Brasil	Camacho
22	Fabaceae	*Hymenaea courbaril* (L.)	Jatobá-da-mata	Brasil	Divinópolis
23	Fabaceae	*Mimosa pudica* L.	Dormideira	Brasil	Divinópolis
24	Fabaceae	*Paubrasilia echinata* (Lam) Cognos H.C. Lima & G.P.Lewis	Pau-Brasil	Brasil	Divinópolis
25	Fabaceae	*Phaseolus vulgaris* L.	Feijão	Brasil	Divinópolis
26	Fabaceae	*Platypodium elegans* (Vogel)	Jacaranda-tã	Brasil	Divinópolis
27	Fabaceae	*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville	Barbatimão	Brasil	Divinópolis
28	Iridaceae	*Iris domestica* (L.) Goldblatt & Mabb	Flor-de-leopardo	Brasil	Divinópolis
29	Iridaceae	*Iris domestica* (L.) Goldblatt & Mabb	Flor-de-leopardo	Brasil	Divinópolis
30	Lamiaceae	*Ocimum basilicum* L.	Alfavaca	Brasil	Camacho
31	Lamiaceae	*Ocimum basilicum* L.	Alfavaca	Brasil	Divinópolis
32	Lecythidaceae	*Lecythis pisonis* Cambess.	Sapucaia	Brasil	Divinópolis
33	Loranthaceae	*Viscum álbum* L.	Erva-de-passarinho, Visco	Brasil	Divinópolis
34	Lythraceae	*Diplusondon virgatus* Polhl	Diplusodon-virgatus	Brasil	Divinópolis
35	Malvaceae	*Gossypium hirsutum* L.	Algodão	Brasil	Camacho
36	Malvaceae	*Gossypium hirsutum* L.	Algodão	Brasil	Divinópolis
37	Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	Hibisco	Brasil	Divinópolis
38	Malvaceae	*Malvaviscus arboreus* Cav.	Hibisco-colibri	Brasil	Divinópolis
39	Malvaceae	*Malvaviscus arboreus* Cav.	Hibisco-colibri	Brasil	Divinópolis
40	Malvaceae	*Sida acuda* (L.)	Erva-curralera	Brasil	Divinópolis
41	Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth	Murici-do-cerrado	Brasil	Marilândia
42	Malpighiaceae	*Pterandra pyroidea* A.Juss.	Pterandra	Brasil	Divinópolis
43	Melastomataceae	*Pleroma granulosum* (Desr.) D. Don	Quaresmeira	Brasil	Divinópolis
44	Melastomataceae	*Pleroma granulosum* (Desr.) Cogn	Quaresmeira	Brasil	Divinópolis
45	Myrtaceae	*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G.Don	Escova-de-garrafa	Brasil	Divinópolis
46	Myrtaceae	*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G.Don	Calistemo – escova-de-garrafa	Brasil	Divinópolis
47	Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiabeira	Brasil	Divinópolis
48	Nyctaginaceae	*Bougainvillea spectabilis* Willd	Primavera, Bougainvillea	Brasil	Divinópolis
49	Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra* Choisy	Primavera, Sempre-lustrosa	Brasil	Camacho

Continua.

Tabela 1. [Continuação] Tabela dos dados do acervo da coleção didática disponível para consulta.

Tombo	Família	Espécie	Nome popular	Local	Município
50	Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra* Choisy	Primavera	Brasil	Divinópolis
51	Oxalidaceae	*Oxalis latifólia* Kunth	Trevo, trevo-azedo	Brasil	Divinópolis
52	Piperaceae	*Peperomia argyreia* (Miq.) E. Morren.	Peperômia-melancia	Brasil	Divinópolis
53	Piperaceae	*Piper aduncum* L.	Pimenta-rabo-de-macaco	Brasil	Itapecerica
54	Piperaceae	*Piper aduncum* L.	Jaborandi-falso	Brasil	Divinópolis
55	Poaceae	*Lasiacis sorghoidea* (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase var.	Bambuzinho	Brasil	Itapecerica
56	Poaceae	*Pennisetum glaucum* (L.)	Milheto	Brasil	Divinópolis
57	Poaceae	*Saccharum officinarum* L.	Cana-de-açúcar	Brasil	Divinópolis
58	Poaceae	*Sorghum bicolos* (L.) Moench	Sorgo	Brasil	Divinópolis
59	Rubiaceae	*Gardenia jasminoides* J. Ellis	Jamin-do-cabo	Brasil	Carmo do Cajuru
60	Rubiaceae	*Ixora coccinea* L.	Ixora	Brasil	Divinópolis
61	Rubiaceae	*Pentas lanceolata* (Forssk.) Deflers	Estrela-do-egito	Brasil	Divinópolis
62	Solanaceae	*Solanum granuloso* (Leprosum Dunal)	Fumo-bravo	Brasil	Divinópolis
63	Solanaceae	*Solanum lycompersicum* L.	Tomate-cereja	Brasil	Divinópolis
64	Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	Hibisco	Brasil	Divinópolis
65	Fabaceae	*Acacia* sp.	Acacia	Brasil	Divinópolis
66	Euphorbiaceae	*Acalypha wilkesiana* Müll.Arg.	Califa-vermelha	Brasil	Divinópolis

Fim.

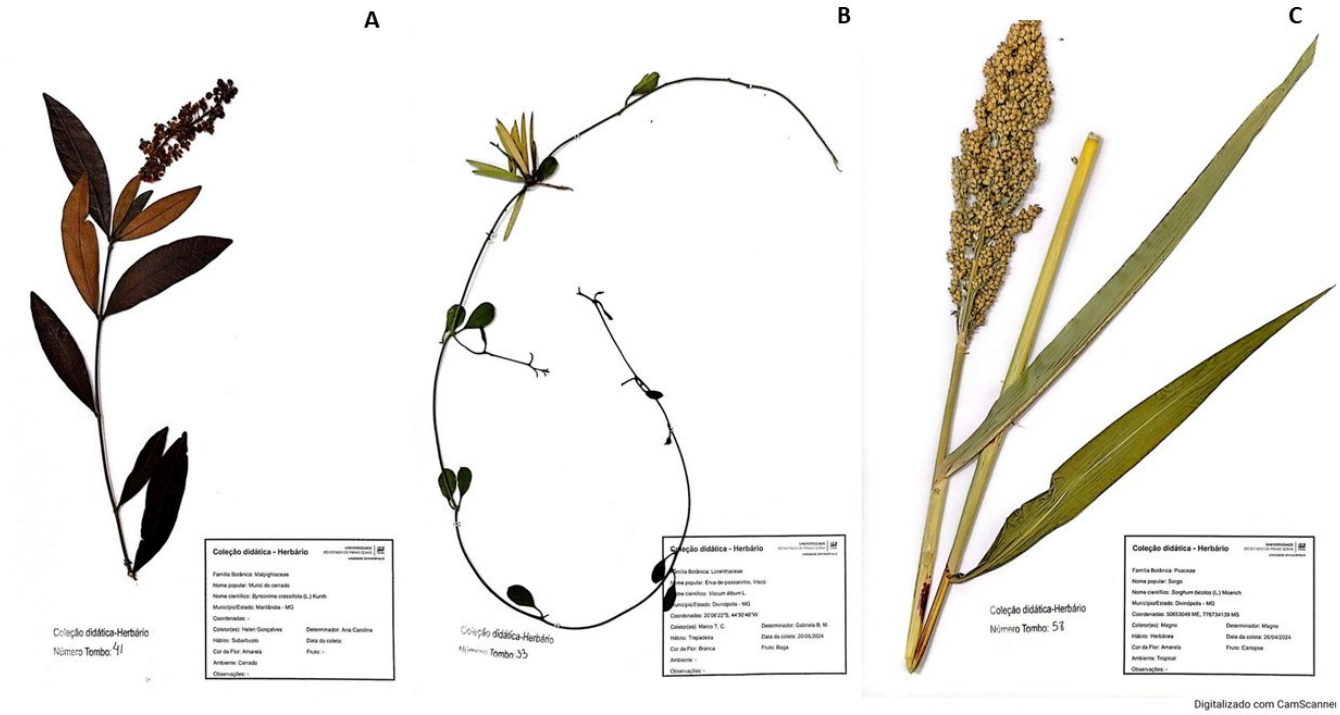


Figura 7. Digitalização da coleção didática após revitalização.

na maioria dos materiais descartados. A falta de padronização na saia, blusa e material coletado foi significativa em 60% da coleção. Os momentos de abandono, pandemia, reforma de laboratórios contribuíram para perda ainda maior de materiais. Durante a revitalização, foi percebido que a conservação e o cuidado com os espécimes são um dos principais desafios enfrentados. A literatura aponta que aspectos como umidade, iluminação inadequada e manipulação frequente podem afetar a integridade dos exemplares, necessitando da implementação de estratégias eficazes de preservação (Mendonça et al., 2014). Neste contexto, a utilização de técnicas apropriadas de prensagem e armazenagem são fundamentais para assegurar a durabilidade do acervo já que um bom exemplar de herbário deve durar centenas de anos. Para isso, algumas ações são precisamente aplicadas como o manuseio cuidadoso, deve ser sempre mantido na horizontal quando manuseado. A temperatura e umidade também são pontos chaves para manter a coleção em bom estado, pois, a ocorrência de fungos e outros decompositores é um problema decorrente de qualquer ambiente que mantenha material biológico em contato com umidade e calor. A conservação, a longo prazo, dos espécimes do um herbário depende principalmente de uma vigilância constante para detecção da presença de insetos. Infelizmente, existem alguns

insetos que permanecem em plantas secas, tornando-se um dos principais inimigos do herbário (Melo et al., 2019).

Outro aspecto importante foi a possibilidade de inclusão de novas exsicatas à coleção, oriundas de projetos de pesquisa e trabalhos acadêmicos das disciplinas de Botânica, aumentando o número de espécies para estudo. Essa expansão está de acordo com investigações que demonstram que a variedade de amostras em coleções didáticas aumenta significativamente o engajamento dos alunos e a contextualização dos conteúdos de Botânica, especialmente em cursos direcionados às Ciências Biológicas e áreas relacionadas (Silva et al., 2020. Adicionalmente, a incorporação de novas espécies regionais enfatizou a relevância de valorizar a flora local e sua aplicação na educação ambiental. Diante deste fato, a supervisão e curadoria deve manter uma inspeção rigorosa, visto que pode acontecer de materiais serem adicionados ao acervo, por exemplo, com dados incompletos nas fichas, identificações equivocadas ou imprecisas, além de material botânico incompleto (Fonseca; Vieira, 2010). Por isso, é recomendado que tanto a curadoria da coleção, como todos os envolvidos na manutenção do acervo certifiquem-se de que as exsicatas a serem incorporadas passem por todo o processo indicado para sua confecção, como herborização, identificação e preparação da ficha com todas as informações necessárias.

As coleções didáticas podem ser compreendidas como espaços dinâmicos de ciência, abrigando representantes da riqueza da biodiversidade de uma localidade, proporcionando o intercâmbio de saberes científico entre diferentes públicos, e como tais, sua organização e manutenção são entendidos como atividades de conexão entre a Universidade e a Sociedade (Brandão et al., 2024). Tais coleções científicas também constituem em uma valiosa ferramenta para desenvolvimento de importantes conceitos biológicos na graduação e no ensino básico a partir da manipulação de plantas e suas estruturas de forma a tornar a aprendizagem significativa, e os herbários são considerados ferramentas poderosas nas questões de saúde pública e de preservação ambiental. Por outro lado, a revitalização da coleção também trouxe à tona desafios institucionais, como a necessidade de investimentos constantes para a manutenção e atualização do acervo. No mundo inteiro herbários vem sofrendo com sérios cortes de recursos e pessoal, em parte ao desconhecimento e a não valorização das coleções pela comunidade geral. De acordo com Lima et al. (2020), a falta de apoio financeiro e infraestrutura adequada são barreiras comuns na preservação de coleções botânicas em instituições educacionais. Assim, sugere-se que a UEMG-Divinópolis busque estabelecer parcerias com instituições de pesquisa, programas de extensão e a integração da coleção em atividades interdisciplinares para aumentar seu impacto educacional.

A ampliação do acervo ocorre de forma contínua, com a inclusão de novas exsicatas, onde o enriquecimento do acervo é fundamental para a representatividade da flora local e regional, o que contribuiu diretamente para a contextualização do ensino de botânica e a formação de alunos com uma visão mais ampla sobre a biodiversidade vegetal. A revitalização da coleção didática de espermatófitas da UEMG-Divinópolis destaca a importância desse recurso na formação acadêmica dos estudantes, além de sugerir caminhos para sua conservação e uso sustentável. A contínua melhoria da coleção favorecerá um ensino mais dinâmico e investigativo, promovendo uma maior aproximação dos alunos com a diversidade vegetal e sua importância ecológica. A utilização de coleções didáticas, como essa, tem um papel fundamental no ensino de ciências, pois permite a realização de atividades práticas e dinâmicas em sala de aula. A utilização de coleções didáticas contribuiu para dinamizar o ensino de ciências na escola por meio de atividades diversificadas nas aulas, tais como: observação e comparação de estruturas dos diferentes grupos de plantas; correlação entre morfologia e adaptação ao ambiente. O acervo revitalizado e inventariado será utilizado para as aulas práticas de botânica, bem como para apoio na realização de eventos para a comunidade e recebendo as escolas de Divinópolis e região.

Apesar do predomínio das práticas tradicionais nos ambientes escolares até a atualidade, avanços em busca de metodologias e estratégias didático-pedagógicas diferenciadas do contexto tradicional (Moran, 2015), são cada vez mais utilizadas para a promoção da aprendizagem significativa, que possibilita a interpretação dos fenômenos naturais fora do ambiente escolar (Bianconi; Caruso, 2005). Exemplo disso é a proposta do Ensino Médio baseado nas normativas contidas na BNCC, na qual são apresentadas competências específicas mais colaborativas, que se organizam com base no interesse e protagonismo dos estudantes. Na área de Ciências da Natureza, a articulação entre as áreas específicas da Biologia, Química e Física pode ser realizada nos laboratórios e em ambientes externos, locais que propõem atividades que envolvem observação, experimentação e produção científica em uma determinada área de estudo (Brasil, 2021).

O professor, ao utilizar exsicatas em aulas, pode ter um ótimo instrumento para a aprendizagem dos conteúdos de Botânica (Sant'anna; Aoyama, 2019). Uma variedade de atividades pode ser elaborada utilizando a observação e comparação de estruturas dos diferentes grupos de plantas; correlação entre morfologia e adaptação ao ambiente; elaboração de uma chave dicotômica e de um dendrograma com o material herborizado, indicando as relações entre estes grupos, entre outras atividades significativas (Santos, 2013). Os professores podem demonstrar aos estudantes a distribuição da flora da sua região, associando determinadas amostras aos diferentes biomas e as adaptações desenvolvidas nas plantas estimuladas por diferentes variáveis climáticas.

Desse modo, com o auxílio do professor, o estudante conhecerá mais sobre a espécie e sua ecologia, contribuindo, assim, para sua preservação (Araújo; Santos, 2013). Ademais, os professores podem estimular os estudantes a ampliarem o acervo do herbário. Essa é uma prática possível e acessível para todas as escolas, sejam públicas ou privadas, pois as exsicatas são produzidas com material de baixo custo (Machado; Silva, 2022; Oliveira; Duarte, 2020).

As coleções botânicas, constantemente utilizadas como veículos para a aprendizagem, constituem-se em acervos reais da biodiversidade regional. A análise das coleções botânicas pelos estudantes pode despertar o entendimento da importância da preservação e conservação da natureza, além de comportamentos, atitudes e valores que contribuem para a formação de uma sociedade mais sustentável, preceitos alinhados com a Agenda da Organização das Nações Unidas (ONU) para 2030. Porém, segundo argumentam Soares e Silva (2020), poucos são os trabalhos publicados referentes ao ensino de Botânica que se

preocupam em traçar um paralelo entre as plantas, a sociedade e o ambiente. Nesse sentido, Santos (2013) afirma que é necessário repensar a prática de ensino adotando metodologias que conversem com a realidade do aluno e que sejam utilizadas como ferramenta para o desenvolvimento da cidadania e a alfabetização científica. Isso se torna possível porque os estudantes podem reconhecer o quanto a diversidade regional é significativa, fato que não seria alcançado por meio da prática tradicional de ensino, com a simples análise de imagens trazidas nos livros didáticos, que muitas vezes não retratam a realidade local.

O herbário didático é um instrumento importante no ensino e sua utilização contribui para dinamizar as aulas de Ciências e Biologia na escola, envolvendo atividades realizadas por estudantes e professores (Santos, 2013). O ensino por meio das coleções pode permitir que os estudantes aprimorem a aprendizagem, pois a ilustração das plantas (por meio de imagens) nos livros didáticos não consegue demonstrar a realidade de cada espécie (Krasilchik, 2008). A implementação de herbário didático tem apresentado uma importante função como instrumento didático para o ensino de Botânica no ensino superior, fundamental e médio (Brandão et al., 2024). Um exemplar bem montado precisa possuir qualidades botânicas, isto é, permitir a observação do máximo de características diagnósticas e ter longa durabilidade. Deverá ainda possuir qualidades artísticas, isto é, ser apresentado de forma equilibrada, agradável e estética.

Assim como em outros trabalhos correlatos (Almeida, 2017), a digitalização e organização do acervo botânico proporcionaram um impacto na utilização do material, tanto para atividades pedagógicas quanto para fins de pesquisa. A preservação da biodiversidade vegetal foi reforçada pela conservação adequada das exsicatas e pela criação de uma base de dados acessível, que facilita o uso do material por parte de alunos e pesquisadores. Além disso, a integração do acervo às atividades acadêmicas contribuiu para o fortalecimento da formação dos alunos, incentivando o desenvolvimento de habilidades investigativas e proporcionando uma aprendizagem mais prática e aplicada. Recursos didáticos são ferramentas auxiliares na prática docente, estimulando a aprendizagem e promovendo a superação de fenômenos como a impercepção botânica.

Conclusão

Conclui-se que a coleção didática de espermatófitas da UEMG -Divinópolis se tornou um recurso mais acessível, organizado e valioso para o ensino e a pesquisa. Após os procedimentos, 66 exsicatas formam mantidas na coleção, digitalizadas e disponibilizadas virtualmente.Os principais problemas encontrados na coleção antiga foram o mal armazenamento, pragas e falta de padronização. O trabalho ossibilita um conhecimento interdisciplinar com uma coleção botânica, a exemplo a necessidade do conhecimento e agregação de informações em banco de banco de dados e digitalização do acervo.

A revitalização também deve reduzir a falta de conhecimento botânico no ambiente educacional, transformando a coleção em um recurso pedagógico importante. A coleção didática de espermatófitas fortalece tanto a pesquisa botânica quanto a educação, servindo como uma ferramenta essencial para o ensino e a extensão universitária local na tentativa de mitigar a impercepção botânica na sociedade.

A digitalização das exsicatas, em conjunto com a criação de um banco de dados online, facilita a ampla disseminação das informações botânicas, promovendo a educação ambiental e estimulando a participação ativa de alunos. Entretanto, desafios como a escassez de recursos financeiros e a ausência de mão de obra para a manutenção do herbário destacam a necessidade de investimentos e maior envolvimento institucional para assegurar a continuidade deste trabalho.

Financiamento

Os autores declaram não haver fontes de financiamento a informar.

Contribuições de Autoria

Conceitualização: ACOD. Curadoria de dados: JPSG. Análise formal: ACOD. Investigação: ACOD. Metodologia: ACOD. Administração do projeto: ACOD. JPSG. Programas e softwares: JPSG. Redação - rascunho original: JPSG. Redação - revisão e edição: ACOD.

Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse a informar.

Disponibilidade dos Dados

Os dados integrais analisados durante o estudo atual podem ser acessados em https://drive.google.com/drive/folders/1pBk1Nr7I_EXAc7R8RufhBxS1CpKopL0H?hl=pt-br

Conformidade Ética

Não se aplica.

Referências

Almeida RC. Digitalização e acessibilidade em herbários. Revista Brasileira de Botânica 2017;10(3):45-53.

Anjos CB, Moura OS, Bigio NC. A percepção do ensino de Botânica no ensino Médio. Revista Educação e Humanidades 2021;2(2):609–631.

APG - The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 2016; 181:1–20.

Araújo NC, Santos, FS. Coleções biológicas e sua importância: exsicatas depositadas no Herbário IFSR (Herbário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Roque). Scientia Vitae 2013;1(2):34–40.

Auricchio P, Salomão MG., organizadores. Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo; 2002.

BFG - Brazil Flora Group. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). Rodriguésia 2018;69:1513–1527. doi: 10.1590/2175-7860201869402

Bianconi ML, Caruso F. Educação não-formal, texto de apresentação. Ciência e Cultura 2005;57(4):20.

Brandão ECTA, Dantas CSA, Oliveira MIU., Silva IG. Coleções didáticas para o ensino de botânica no Instituto Federal de Sergipe - campus Aracaju. Paubrasilia 2024;7:e142. doi:10.33447/paubrasilia.2024.e0142.

Brasil. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. [Internet] Ministério da Educação. 2018. [acesso em 16 abr 2025]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf.

Brasil. Instrução Normativa nº 160, de 27 de abril de 2007 - Institui o Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO) e

disciplina o transporte e o intercâmbio de material biológico consignado às Coleções. [Internet]. Brasília [publicado em 30 abr 2007 (acesso em 10 abr 2025)]. Disponível https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=113232

Cascino F. Educação ambiental: princípios, história, formação de professores. São Paulo: SENAC; 2002.

Cavalheiro, L. et al. O Herbário "Centro-Norte-Mato-Grossense" (CNMT): Documentação Botânica Para o Ensino, Extensão e Pesquisa. ScientificElectronicArchives 2013;4:25-30.

Cronquist A. The evolution and classification of the flowers plants. New York: William C. Steere; 1968.

Flora e Funga do Brasil [Internet]. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [acesso em 09 abr 2025]. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/

Fonseca RS, Vieira MF. Coleções botânicas com enfoque em Herbário. Viçosa, MG: UFV; 2010.

Freitas KC, Vasques DT, Ursi S. Panorama da abordagem dos conteúdos de Botânica nos documentos norteadores da Educação Básica brasileira. In: Vasques DT, Freitas KC, Ursi S., editores. Aprendizado ativo no ensino de Botânica. São Paulo, SP: Instituto de Biociências-Universidade de São Paulo; 2021. p. 31-51.

Lorenzi H. Botânica sistemática. 3.ed. Nova Odessa,SP: Instituto Plantarum, 2012 .

Melo et al. Integração do Herbário Tiradentes - Aju Como Ferramenta de Pesquisa na Área de Ciências Biológicas. Ciências Biológicas e de Saúde Unit, Aracaju 2019;5(3):69-80.

Krasilchik M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2008.

Lima, TSB, et al. O uso do celular em sala de aula como ferramenta de ensino e aprendizagem: uma experiência em duas escolas municipais de Fortaleza dos Nogueiras/MA. *Revista Científica Unibalsas,* v. 11, n. 1, p. 6-19, 2020.

Machado WJ, Silva ACC. Herbário didático do Colégio Estadual Murilo Braga: estratégia para o ensino de botânica. Paubrasilia 2022;5:e0098. doi: 10.33447/paubrasilia.2022.e0098

Marsh L. How you can use online herbaria to learn about plants. Oxford; 2017. Disponivel em: https://aobblog.com/2017/04/can-use-online-herbaria-learn-plants/.

Mendonça LMC, Guimarães CRP, Sousa GS. Museu e Ciência: coleções zoológicas como alternativa didática para o ensino de Ciências. Scientia plena 2014;10(4):1–9.

Monteiro SS, et al. A conservação de exsicatas em herbários: contribuição ao manejo e preservação. Rio de Janeiro; 2009.

Morales CO. El Herbario USJ de Costa Rica: trayectoria y contribuciones. Rev. biol. trop. 2012;60(4):1641-1648.

Moran J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: Souza CA, Morales OET., editores. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: PROEX/UEPG; 2015. p.15-33.

Oliveira TGM, Duarte ACO. Práticas científicas no ensino fundamental: iniciando um herbário. Conexão Ciência (Online) 2020;15:84–90.

Nic Lughadha, et al. Reflora. Kew: Royal Botanic Gardens; 2016.

Peixoto AL, Maia LC. Manual de Processamento para Herbário. Recife: Editora Universitário- UFPE; 2013.

Rodrigues MLB et al. A construção de exsicatas para o ensino de botânica: um relato de experiência no ensino superior. Anais V CONEDU. Campina Grande: Realize Editora; 2018.

Santana GT, Fernandes GWR. O ensino de Botânica na Educação Básica e possíveis métodos para o aprimoramento da aprendizagem. REnCiMa 2020;11(6):571–590. doi: 10.26843/rencima.v11i6.2443

Sant'anna GCC, Aoyama EM. Kits didáticos: o que os alunos pensam sobre este recurso?. Revista Ciências & Ideias 2019;9(3):237. doi: 10.22407/2018.v9i3.917

Santos MCF, Selles SE. Os cientistas do Museu Nacional e suas ideias sobre o Ensino de Ciências e História Natural nas páginas da Revista Nacional de Educação (1932–1934). In: Selles SE, Cassab M., editores. Currículo, docência e cultura. Niterói: Editora da UFF; 2012. p. 75-97.

Santos MCF. Coleções biológicas para o ensino de ciências: o Herbário Didático do Instituto de Aplicação da UERJ. Cadernos do Aplicação 2013;26(1):11–18. doi: 10.22456/2595-4377.41179

Santos MA. A importância da participação estudantil na conservação de coleções botânicas. Revista de Educação Ambiental 2018;8(2):67-74.

Silva LAM. Manual do usuário do herbário. Ilhéus: UESC; 2016.

Silva LM et al. Estratégias de preservação de coleções botânicas. Jornal de Ciências Ambientais 2020;15(1):22-30.

Soares JPR, Silva JRS. A prática no ensino de Botânica: o que dizem os principais Congressos? REnCiMa 2020;11(6):73–93. doi: 10.26843/rencima.v11i6.2360

Sousa IJO et al. A diversidade da flora brasileira no desenvolvimento de recursos da saúde. Piauí, 2017.

Souza SE. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I Encontro de pesquisa em educaçao, iv jornada de prática de ensino, xiii semana de pedagogia da uem: Infância e Práticas Educativas". Arq Mudi. 2007;11(Supl.2).

Ursi S, Salatino A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica" . Boletim de Botânica, São Paulo, Brasil, v. 39, p. 1–4, 2022. DOI: 10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050.. Acesso em: 15 jan. 2025.

Vasques DT, Freitas KC, Ursi S. Aprendizado ativo no ensino de Botânica. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2021.

Vieira AOS. Herbários e a Rede Brasileira de Herbários (RBH) da Sociedade Botânica do Brasil. In: Anais do 66º Congresso Nacional de Botânica; 2015 out. 25-30; Rio de Janeiro, RJ: UNISANTA Bioscience; 2015.

Como citar este artigo

How to cite this article

(ABNT)

GUIMARÃES, J. P. S.; DUARTE, A. C. O. Revitalização da coleção didática de espermatófitas da UEMG-Divinópolis. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 8, e177, 2025. DOI: 10.33447/paubrasilia.2025.e0177.

(Vancouver)

Guimarães JPS, Duarte ACO. Revitalização da coleção didática de espermatófitas da UEMG-Divinópolis. Paubrasilia 2025;8:e177. doi:10.33447/paubrasilia.2025.e0177.