

O USO DE KITS BOTÂNICOS E EXSICATAS NA SUPERAÇÃO DE DIFICULDADES NO ENSINO DE ANGIOSPERMAS

THE USE OF BOTANICAL KITS AND HERBARIUM SPECIMENS IN OVERCOMING DIFFICULTIES IN TEACHING ANGIOSPERMS

EL USO DE KITS BOTÂNICOS Y EJEMPLARES DE HERBARIO PARA SUPERAR LAS DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA DE LAS ANGIOSPERMAS

João Batista Silva do Nascimento¹
Maria Luiza Ribeiro da Costa Ribeiro²
Elnatan Bezerra de Souza³
Marlene Feliciano Figueiredo⁴

RESUMO: Este estudo avaliou a eficácia de kits didáticos de angiospermas no ensino de Botânica. A pesquisa quali-quantitativa foi realizada entre 2 e 4 de dezembro de 2025 com 38 estudantes do 2º ano do curso técnico em Enfermagem da EEEP Antônio Tarcísio Aragão, em Ipu, Ceará. Foram elaborados sete kits botânicos baseados no livro didático para atividades práticas de dissecação floral e montagem de exsicatas. A avaliação pré-intervenção indicou deficiências na identificação de estruturas vegetativas e reprodutivas. Após a intervenção pedagógica, observou-se melhora expressiva no desempenho dos alunos, com índices de acerto superiores a 80% em todos os eixos avaliados. Os resultados demonstram que o uso de coleções didáticas contextualizadas constitui uma ferramenta pedagógica altamente eficaz, favorecendo a superação da "cegueira botânica" e qualificando a aprendizagem significativa de conceitos morfológicos e sistemáticos na educação profissional.

1

Palavras-chave: Ensino de Botânica. Angiospermas. Material Didático. Educação Profissional.

ABSTRACT: A mixed-methods research was conducted with 38 second-year students from the technical nursing program at EEEP Antônio Tarcísio Aragão, in Ipu, Ceará, Brazil. Based on the textbook, seven botanical kits were developed for practical activities involving floral dissection and herbarium specimen preparation. Pre-intervention assessment indicated deficiencies in identifying vegetative and reproductive structures. Post-intervention outcomes showed significant performance improvement, with accuracy rates exceeding 80% across all evaluated areas. The results demonstrate that contextualized didactic collections constitute a highly effective pedagogical tool, promoting the mitigation of "plant blindness" and enhancing the meaningful learning of morphological and systematic concepts in professional education.

Keywords: Teaching of Botany. Angiosperms. Didactic Material. Professional Education.

¹Mestre em Botânica (ENBT/JBRJ); Docente do Curso de Ciências Biológicas da UECE; Biólogo (UVA).

²Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Museu Nacional (UFRJ); Docente do curso de ciências biológicas da UVA; Bióloga (UFF).

³Doutor em Botânica (UEFS); Docente do curso de Ciências Biológicas da UVA; Biólogo (UFC).

⁴Doutorado em Agronomia (UFPB); Docente do curso de ciências biológicas da UVA; Bióloga (UFF); Bióloga (UFC).

RESUMEN: La investigación cuali-cuantitativa se realizó con 38 estudiantes de segundo año del curso técnico en Enfermería de la EEEP Antônio Tarcísio Aragão, en Ipu, Ceará, Brasil. A partir del libro de texto, se elaboraron siete kits botánicos para actividades prácticas de disección floral y preparación de pliegos de herbario. La evaluación preintervención indicó deficiencias en la identificación de estructuras vegetativas y reproductivas. Tras la intervención pedagógica, se observó una mejora significativa en el rendimiento de los alumnos, con tasas de acierto superiores al 80% en todas las áreas evaluadas. Los resultados demuestran que el uso de colecciones didácticas contextualizadas constituye una herramienta pedagógica altamente eficaz, que favorece la superación de la "ceguera botánica" y cualifica el aprendizaje significativo de conceptos morfológicos y sistemáticos en la educación profesional.

Palabras clave: Enseñanza de la Botánica. Angiospermas. Material Didáctico. Educación Profesional.

INTRODUÇÃO

A botânica deveria ser considerada um dos conteúdos de maior relevância e aceitação no ambiente escolar, devido à histórica relação entre o ser humano e as plantas, utilizadas desde os primórdios para diversas finalidades, como a cura de doenças e a alimentação (Silva *et al.*, 2024). Entretanto, o ensino de Biologia, especialmente no que se refere à Botânica, ainda é amplamente baseado em métodos tradicionais, caracterizados pela falta de contato direto com os vegetais ou de práticas que envolvam os organismos estudados (Brasil-Peixoto *et al.*, 2021). Essa abordagem acaba gerando desinteresse e falta de motivação entre os alunos, que assumem um papel passivo nas aulas, restringindo-se a apenas ouvir (Brandão *et al.*, 2024; Brasil-Peixoto *et al.*, 2021).

Além disso, os estudantes são expostos a uma grande quantidade de informações e obrigados a memorizar inúmeros termos e conceitos botânicos, frequentemente considerados complexos pela maioria (Mendonça; Guimarães; Souza, 2014; Brandão *et al.*, 2024). Tal método já não atende às demandas das gerações atuais, pois compromete a compreensão dos conteúdos e reduz o engajamento dos alunos (Piassa; Neto; Simões, 2023). Ademais, o ensino de biologia é marcado por uma clara preferência de estudantes e educadores por temas que envolvem animais, o que tem prejudicado o ensino de botânica (Ursi; Salatino, 2022). Isso está alinhado ao conceito definido por Ursi e Salatino (2022) como impercepção botânica, ou seja, a ausência total de percepção ou, alternativamente, uma percepção limitada sobre as plantas.

Vale ressaltar que o livro didático (LD) é a principal ferramenta utilizada para o ensino e a aprendizagem na maioria das escolas brasileiras da educação básica (Nepomuceno; Terra, 2020). Os LDs apresentam os conteúdos de botânica de forma decorativa, focando principalmente na aprendizagem de nomenclaturas, definições e regras, sem abordar de maneira

efetiva a importância de determinados grupos ou estruturas no ambiente em que estão inseridos (Piassa; Neto; Simões, 2023). Além disso, os conteúdos muitas vezes não condizem com a realidade dos estudantes (Ursi *et al.*, 2018). Essa abordagem no ensino de botânica, presente nos LDs e nas aulas de biologia da educação básica, acaba desestimulando os estudantes quanto ao conhecimento sobre plantas, sua importância e suas inter-relações com outros seres vivos e o meio abiótico (Bianconi; Caruso, 2005).

Apesar dos desafios relacionados ao ensino de botânica nas escolas públicas, são perceptíveis os avanços na adoção de novas abordagens pedagógicas que tornem o ensino de botânica mais motivador e significativo para os alunos (Batista; Araújo, 2015; Brandão *et al.*, 2024; Filho *et al.*, 2023; Matos, 2024; Rodrigues; Meiado; Soares, 2022; Piassa; Neto; Simões, 2023; Oliveira; Freixo, 2019; Silva; Santos, 2023; Ursi *et al.*, 2018; Ursi; Solatino, 2022). Nessa perspectiva, os recursos didáticos são ferramentas fundamentais que auxiliam as práticas docentes, estimulando a aprendizagem e promovendo a superação de fenômenos como a impercepção botânica (Ursi; Solatino, 2022).

Nesse contexto, objetivou-se com este estudo elaborar kits didáticos contextualizados e avaliar sua eficácia no ensino e na aprendizagem de Botânica.

MÉTODOS

Tipologia da Pesquisa

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma abordagem quali-quantitativa, a fim de compreender as percepções e opiniões dos alunos acerca da contribuição das coleções didáticas de angiospermas para a aprendizagem dos conteúdos abordados no livro didático. Essa abordagem metodológica combina procedimentos qualitativos e quantitativos, possibilitando uma análise mais ampla e consistente do fenômeno investigado. Conforme destacam Silveira e Córdova (2009), a pesquisa qualitativa busca interpretar e compreender significados, percepções e contextos, enquanto a pesquisa quantitativa permite a análise estrutural dos dados por meio da mensuração e sistematização das informações. Dessa forma, a integração entre os dois métodos possibilita tanto a compreensão aprofundada das experiências e percepções dos estudantes quanto a identificação de padrões e tendências nos resultados obtidos, contribuindo para uma análise mais completa e enriquecida do processo de ensino-aprendizagem (Schneider; Fujii; Corozza, 2017).

As atividades foram realizadas na Escola Estadual de Educação Profissional Antônio Tarcísio Aragão, localizada no município de Ipu, Ceará. As ações ocorreram entre os dias 02 e 04 de dezembro de 2025, abrangendo três aulas, com a participação de 38 alunos do 2º ano do curso técnico em Enfermagem. Para isso, todos os participantes da pesquisa assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a coleta de dados, foram aplicados questionários pré e pós-intervenção, os quais possibilitaram identificar e comparar as diferentes percepções dos alunos acerca da contribuição das coleções didáticas como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo.

Estrutura do questionário

O instrumento de coleta de dados foi composto por nove questões, sendo seis delas estruturadas inicialmente com respostas fechadas do tipo “sim” ou “não”, seguidas de questões abertas destinadas à justificativa e à manifestação das opiniões dos estudantes. As questões foram organizadas em nove eixos temáticos, distribuídos de forma progressiva, abrangendo desde aspectos gerais relacionados às plantas até conteúdos morfológicos mais específicos, em consonância com os conteúdos apresentados no livro didático adotado, conforme descrito a seguir:

- 1 - Importância das plantas para o ambiente e para o homem;
- 2 - Conhecimento geral sobre o grupo das Angiospermas;
- 3 - Reconhecimento das estruturas vegetativas e reprodutivas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente);
- 4 - Tipos de raízes;
- 5 - Hábitos das plantas;
- 6 - Diferenças entre Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas;
- 7 - Características das folhas de Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas;
- 8 - Classificação das folhas;
- 9 - Organografia floral.

Confecção dos kits didáticos

Para atender aos objetivos propostos, foram elaborados sete kits didáticos, fundamentados nos conteúdos sobre angiospermas abordados no livro didático. Esses kits foram confeccionados com o propósito de proporcionar aos alunos uma experiência prática e

interativa, favorecendo a compreensão dos conceitos botânicos. A estrutura de cada kit foi a seguinte:

Kit 1: Tipos de Raízes – Representação dos diferentes tipos de raízes (normais, adventícias, fasciculadas e pivotantes), destacando suas características morfológicas e funções.

Kit 2: Hábitos – Modelos ilustrativos de amostras de plantas herbácea, subarborescente, trepadeira, arbustiva e arbórea, evidenciando suas variações estruturais e adaptações.

Kit 3: Folhas – Amostras comparativas de Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas, incluindo folhas simples e compostas. Foram destacados elementos estruturais como pecíolo, bainha, estípulas, base, ápice, limbo e nervuras, bem como suas funções.

Kit 4: Flores - Amostras de Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas, enfatizando suas principais funções e estruturas morfológicas: cálice, corola, androceu e gineceu.

Kit 5: Frutos – Amostras de frutos secos e carnosos, destacando suas funções, os principais tipos e características morfológicas.

Kit 6: Sementes – Comparação entre sementes de Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas, enfatizando suas estruturas principais e sua importância.

Kit 7: Exsicatas Didáticas de espécies da caatinga – Conjunto de ramos prensados e preservados de Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas, contendo informações de coleta, identificação da espécie, que serviu como modelo didático para estudo de folhas, flores ou frutos.

Para a preparação dos kits, utilizaram-se materiais acessíveis e de fácil manuseio, como jornais, papelão, isopor, agulha e linha de costura, cola, cartolina e sacos plásticos. As amostras empregadas na confecção dos kits educativos foram provenientes de duplicatas do Herbário Prof. Francisco José de Abreu Matos (HUVA), bem como de outras coletas. Cada kit continha amostras de raízes, folhas, ramos representando o hábito da planta, flores, frutos e sementes, organizadas em uma sequência didática. Todas as amostras foram devidamente nomeadas e classificadas, possibilitando o manuseio, a observação e a descrição pelos alunos.

Os kits didáticos são majoritariamente compostos por espécies nativas da flora local, incluindo táxons endêmicos, a exemplo de: *Aspidosperma castroanum* A.C.D.Castello, *Cenostigma nordestinum* Gagnon & G.P.Lewis (catingueira), *Cereus jamacaru* DC. (mandacaru), *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore (carnaúba), *Cordia oncocalyx* Allemão (pau-branco), *Dalbergia cearensis* Ducke (violeta), *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel (janaguba), *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke (pau-mocó), *Macropsychanthus grandiflorus* (Mart. ex Benth.) L.P.Queiroz & Snak (mucunã), *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.

(sabiá), Mimosa paraibana Barneby e Xiquexique gounellei (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Lavor & Calvente (xique-xique). Além dessas espécies típicas da Caatinga, os kits didáticos também contemplam representantes da flora Amazônica (*Apeiba tibourbou* Aubl. e *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.), e do Cerrado (*Curatella americana* L. e *Himatanthus drasticus*) (Flora e Funga do Brasil, 2026, constantemente atualizado). Essa diversidade foi fundamental para evidenciar, na prática, a riqueza florística regional, bem como para destacar a diversidade paisagística do estado do Ceará, que, além da vegetação predominante de Caatinga, apresenta áreas de exceção, como enclaves de Cerrado e remanescentes de Mata Atlântica, conhecidos como brejos de altitude (Branco et al., 2024; Moro et al., 2015; Nascimento et al., 2024, 2025).

Para melhor organização das atividades propostas, adotou-se a seguinte sequência didática:

Etapa 1 - Aplicação do questionário pré intervenção, de forma a coletar o conhecimento prévio dos estudantes sobre assuntos ligados às angiospermas.

Etapa 2 - Exposição e apresentação dos kits didáticos.

Etapa 3 - Aula prática sobre morfologia de flor e montagem de exsicatas.

Etapa 4 - Aplicação do questionário pós-intervenção, visando analisar possíveis mudanças nas percepções e opiniões dos estudantes após a realização das atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a apresentação dos kits didáticos, os alunos demonstraram grande curiosidade e encantamento com a exposição, levantando questionamentos como: *Onde você conseguiu essa planta?*, *Essa planta existe aqui na cidade?*, *Como é feito o processo para conservar a planta desse jeito?* e *Por quanto tempo ela permanece assim?*. As duas primeiras perguntas, direcionadas principalmente às espécies *Apeiba tibourbou* (pente-de-macaco) e *Lecythis sp.*(sapucaia), foram essenciais para conduzir os estudantes a uma reflexão sobre o passado geológico e climático, quando os grandes blocos florestais da Amazônia e da Mata Atlântica ainda estavam conectados (Ledo; Colli, 2017).

Esses questionamentos evidenciam o potencial das coleções didáticas como ferramentas pedagógicas capazes de despertar o interesse, a curiosidade científica e o pensamento crítico dos estudantes no ensino de Botânica. A utilização predominante do livro didático, ainda recorrente no ensino desse conteúdo, tende a resultar em abordagens superficiais e fora da realidade dos estudantes, o que contribui para o conhecimento limitado e para o desinteresse dos alunos em

relação às plantas, fenômeno amplamente descrito na literatura como “impercepção botânica” (Ursi; Salatino, 2022; Rocha *et al.*, 2024).

No que se refere às duas últimas perguntas, relacionadas às exsicatas, o momento foi oportuno para introduzir e explicar a dinâmica de funcionamento de um herbário. Inicialmente, foi proposto um questionamento aos alunos sobre o que seria um herbário, constatando-se que nenhum deles possuía conhecimento prévio sobre o tema. Em seguida, foram apresentados o conceito de herbário, sua importância científica e as principais atividades desenvolvidas nesse tipo de instituição.

Para responder de forma mais aprofundada às dúvidas levantadas, realizou-se uma explicação detalhada sobre as exsicatas, visto que os estudantes não apresentaram conhecimento sobre secagem e montagem das plantas a partir de técnicas específicas. Alguns autores destacam que o ensino de Botânica por meio de práticas relacionadas à confecção de exsicatas constitui uma ferramenta pedagógica eficaz, pois possibilita aos estudantes o contato direto com a flora local, a compreensão das dinâmicas de funcionamento de um herbário e o reconhecimento da importância das plantas no cotidiano. Além disso, essa abordagem favorece a aprendizagem prática de conteúdos relacionados às características vegetativas e reprodutivas das plantas (Sant’Ana; Aoyama, 2019; Machado; Silva, 2022; Brandão *et al.*, 2024).

7

Entre as espécies que compõem os kits didáticos, destacam-se duas consideradas alvo do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada de Extinção da Caatinga Ceará– Piauí: *Aspidosperma castroanum* e *Cedrela odorata* L. (cedro), classificadas, respectivamente, nas categorias Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU). Além dessas, outras espécies incluídas nos kits constam na Lista Vermelha da Flora Brasileira, como *Amburana cearensis* e *Dalbergia cearensis*, ambas enquadradas na categoria Quase Ameaçada (NT) (CNCFlora, 2026).

Durante a apresentação dessas espécies, os alunos levantaram questionamentos relevantes, como: “Professor, por que essas espécies estão ameaçadas de extinção?” e “O que acontece se elas desaparecerem?”. Esses questionamentos configuraram um momento oportuno para discutir com a turma a importância das plantas para o equilíbrio ambiental e para os seres vivos de modo geral, bem como os impactos das ações antrópicas sobre as populações vegetais e as consequências associadas à extinção em massa de espécies.

Santos *et al.* (2024) ressaltam que a conservação da flora é fundamental para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, uma vez que as plantas desempenham funções

essenciais à biodiversidade, como o fornecimento de alimentos, medicamentos e habitats, além de contribuírem para a regulação climática e para a qualidade de vida humana. Apesar de sua relevância para a sustentação da vida na Terra, as plantas frequentemente passam despercebidas no cotidiano, o que pode gerar uma desconexão com a natureza e o consequente desinteresse pela preservação ambiental (Silva; Brito; Purificação, 2024; Ursi; Solatino, 2022).

Esse desinteresse em relação às plantas torna-se perceptível nas ações humanas voltadas ao uso e à ocupação do ambiente natural. Entre as principais causas que vêm contribuindo para a extinção de diversas espécies vegetais destacam-se a exploração predatória dos recursos naturais com fins econômicos, o desmatamento, as queimadas recorrentes e a expansão urbana desordenada. Tais práticas resultam em impactos ambientais significativos, como a perda de biodiversidade, a fragmentação e degradação de habitats, a redução e extinção de fontes hídricas, além do desequilíbrio climático decorrente do aumento das concentrações de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Esses efeitos repercutem diretamente na qualidade de vida humana, uma vez que contribuem para o agravamento de problemas de saúde, a intensificação de eventos climáticos extremos e a diminuição dos serviços ecossistêmicos essenciais à manutenção da vida (Artaxo, 2020; Ayoub *et al.*, 2024; Da Silva *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, destaca-se o papel fundamental da escola na promoção de uma educação ambiental crítica e contextualizada, capaz de formar cidadãos conscientes, conhecedores da importância dos recursos vegetais e comprometidos com sua conservação. Ao abordar de forma significativa os conteúdos relacionados às plantas, por meio do uso de metodologias inovadoras que incentivem o interesse e o engajamento dos estudantes, a escola contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da responsabilidade socioambiental e da capacidade de compreender, analisar e intervir de maneira ética e sustentável nos problemas ambientais presentes na sociedade (Demolly; Dos Santos, 2018; Silva; Dos santos, 2023).

Resultados pré-intervenção

Para melhor organização e acompanhamento dos resultados, estes foram sistematizados de acordo com as sequências didáticas estabelecidas na metodologia.

Eixo temático 1 – Importância das plantas para o ambiente e para o homem:

No que se refere a esse eixo, observou-se uma diversidade de respostas, embora, em sua maioria, apresentassem caráter simples e direto. Destaca-se que 11 estudantes (28,9%), do total

de 38 participantes, afirmaram não saber responder à questão proposta. Entre as respostas mais recorrentes, sobressaíram a “*produção de oxigênio*”, citada por 15 alunos (39,5%), e a “*fonte de alimento*”, mencionada por 14 alunos (36,8%), seguidas da “*preservação do meio ambiente*”, indicada por cinco alunos (13%), e da “*produção de medicamentos*”, citada por quatro alunos (10,5%). Esses resultados indicam que os estudantes reconhecem, ainda que de forma limitada, algumas funções essenciais desempenhadas pelas plantas no ambiente e na vida humana.

Eixo temático 2 - Conhecimento geral sobre o grupo das Angiospermas:

A análise dos questionários revelou que a maioria dos estudantes não apresentava conhecimento prévio consistente sobre o grupo das angiospermas. Do total de participantes, 22 alunos (57,9%) afirmaram não conhecer esse grupo de plantas. Outros 10 estudantes (26,3%) declararam conhecê-lo, porém não conseguiram mencionar duas características próprias das angiospermas. Entre os seis alunos (15,8%) que afirmaram possuir conhecimento prévio, apenas três demonstraram algum domínio do conteúdo, embora tenham citado corretamente apenas a presença de frutos como característica diagnóstica.

Entre os estudantes que responderam afirmativamente conhecer o grupo, as características citadas incluíram expressões como: “*grupo de plantas*”, “*precisa de água para se reproduzir*”, “*raiz e caule*”, “*são grandes e têm frutos*”, “*produzem frutos e sementes*” e “*obtem frutos e são de grande porte*”. Essas respostas revelam as dificuldades na assimilação dos conteúdos de botânica, bem como na identificação de características diagnósticas das angiospermas que é a presença de flores e sementes, o que reforça a necessidade de estratégias didáticas que promovam a consolidação desses conceitos.

Eixo temático 3 - Reconhecimento das estruturas vegetativas e reprodutivas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente):

De modo geral, os resultados evidenciam que a maioria dos estudantes apresentou baixo nível de conhecimento prévio acerca das principais estruturas vegetais. Para as estruturas raiz, caule, folha, flor, fruto e semente, observou-se que mais de 50% dos alunos afirmaram não possuir qualquer conhecimento, com destaque para o caule, que apresentou o maior percentual de desconhecimento (76,3%), seguido pela flor (71%) e pela folha (68,4%).

Entre os estudantes que demonstraram algum conhecimento prévio, as respostas foram, em sua maioria, pontuais e restritas às funções mais conhecidas. Em relação à raiz, destacaram-

se menções à “absorção de água e nutrientes” e à “sustentação da planta”. Para o caule, os alunos citaram principalmente a função de “sustentação”, “transporte de água e nutrientes”. No caso da folha, as respostas concentraram-se na realização da “fotossíntese” e na “liberação de oxigênio”. A flor foi associada à “reprodução” vegetal e à “atração de insetos”, enquanto o fruto foi relacionado à “presença de sementes” e ao “fornecimento de nutrientes”. A semente, por sua vez, foi majoritariamente reconhecida como responsável pela “origem de novas plantas”.

De modo geral, os dados indicam que apenas uma pequena parcela dos participantes apresenta algum conhecimento prévio sobre as estruturas vegetais, ainda que de forma superficial. Esse cenário evidencia lacunas significativas no entendimento básico da morfologia e das funções dos órgãos vegetais, refletindo uma aprendizagem fragmentada e pouco contextualizada dos conteúdos de Botânica. Tal realidade está relacionada à carência de ferramentas pedagógicas que articulem o ensino da Botânica com a vivência e a realidade dos estudantes (Damasceno; da Silva; de Oliveira, 2021). Em contrapartida, observa-se que muitos professores recorrem predominantemente a livros didáticos elaborados com base em contextos de outras regiões do país, o que contribui para o distanciamento dos alunos em relação às características e à diversidade da vegetação local (Nepomuceno; Terra, 2020).

Eixo temático 4 – Conhecimento sobre os tipos de raízes quanto à forma (axial/pivotante ou fasciculada) e ao local de desenvolvimento (aquática, aérea ou subterrânea): Neste eixo, solicitou-se aos participantes que indicassem três tipos de raízes, considerando tanto sua forma quanto o ambiente em que se desenvolvem. A análise dos questionários revelou que a maioria dos estudantes não possuía conhecimento prévio sobre essa temática, totalizando 34 alunos (89,5%). Os quatro estudantes restantes (10,5%) afirmaram ter algum conhecimento, porém não conseguiram responder de acordo com o que foi solicitado. Entre as respostas apresentadas por esses alunos, destacam-se: “*expostas e subterrânea*”, “*externa, enrolada e curta*”, “*grande, rasteira e subsolo*” e “*subterrânea e exposta*”. Observa-se que as respostas demonstram uma certa confusão conceitual, com a utilização de termos relacionados ao ambiente, à aparência ou a características gerais, em vez de classificações botânicas adequadas. Esses resultados evidenciam as dificuldades dos estudantes em compreender os tipos de raízes, reforçando a necessidade de adoção de novas estratégias metodológicas que tornem o ensino de Botânica mais acessível, contextualizado e interativo, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

Eixo temático 5 – Conhecimento sobre os hábitos das plantas (Herbáceo, Subarbusto, Trepadeira, Arbusto e Árvore): Neste eixo, 31 alunos (81,6%) afirmaram não possuir qualquer conhecimento prévio sobre os hábitos das plantas, enquanto sete estudantes (18,4%) declararam ter algum conhecimento acerca da temática. Entretanto, ao serem solicitados a citar três tipos de hábitos vegetais, observaram-se diversos equívocos nas respostas apresentadas. Entre os alunos que afirmaram possuir conhecimento, apenas três mencionaram corretamente hábitos das plantas, ainda assim citando apenas um tipo: “árvore”, referido por dois estudantes, e “herbácea”, mencionado por um estudante. As demais respostas evidenciaram confusão conceitual, ao associarem os hábitos das plantas a processos fisiológicos, funções ecológicas ou características gerais das plantas. Exemplos dessas respostas incluem: “fotossíntese, grande, pequena e se procriam”, “fotossíntese e oxigênio”, “respirar, fotossíntese e florar” e “fotossíntese, fazer oxigênio e moradia para animais”.

Eixos temáticos 6 e 7 – Diferenças entre Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas e Características das folhas de Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas: Os eixos 6 e 7 foram aqueles em que os estudantes apresentaram maiores dificuldades, uma vez que 100% da turma demonstrou não possuir conhecimento prévio sobre as temáticas abordadas (Gráfico 2). No eixo 6, os participantes foram questionados sobre o conhecimento a respeito dos grupos das monocotiledôneas e eudicotiledôneas, bem como solicitados a indicar duas características que os diferenciasssem. No eixo 7, os estudantes foram indagados se conheciam as diferenças entre as folhas de monocotiledôneas e eudicotiledôneas, devendo citar duas características distintas entre elas.

11

Esses resultados evidenciam a dificuldade dos alunos em distinguir os grupos de monocotiledôneas e eudicotiledôneas, bem como em reconhecer suas principais características diagnósticas e as diferenças morfológicas entre as folhas de cada grupo. As monocotiledôneas, por definição, são plantas que apresentam um único cotilédone, sistema radicular do tipo fasciculado, folhas com nervuras paralelas e flores trímeras ou seus múltiplos. Já as eudicotiledôneas caracterizam-se pela presença de dois cotilédones, sistema radicular do tipo pivotante (ou axial), folhas com nervuras reticuladas e flores tetrâmeras ou pentâmeras, bem como seus múltiplos. Especificamente em relação às folhas, as monocotiledôneas apresentam, de modo geral, folhas com bainha e nervuras paralelas, enquanto as eudicotiledôneas possuem folhas com nervuras reticuladas e, em alguns grupos, a presença de estípulas.

Eixos temáticos 8 e 9 – Classificação das folhas e Organografia floral: Nos dois últimos eixos, foi possível diagnosticar dificuldades significativas dos participantes quanto à compreensão dos conteúdos abordados. No eixo oito, os estudantes foram questionados se conheciam a diferença entre folhas simples e compostas, bem como solicitados a indicar a principal distinção entre elas. Os resultados revelaram que 36 alunos (94,7%) afirmaram não possuir qualquer conhecimento sobre o tema, enquanto apenas dois estudantes (5,3%) declararam ter conhecimento prévio. As respostas apresentadas por esses alunos foram: folha simples – “um tipo de folha, tem na planta tudo igual” e folha composta – “em uma planta tem várias folhas diferentes”; folha simples – “uma folha” e folha composta – “mais de uma folha”. A partir dessas respostas, observa-se que, embora de forma incipiente, os alunos que afirmaram possuir conhecimento prévio demonstraram certa aproximação com os conceitos científicos. As definições atribuídas às folhas simples permitem assimilá-las ao conceito correto de limbo inteiro, sem divisão em folíolos. Da mesma forma, as respostas relacionadas às folhas compostas apresentam proximidade com a definição técnica, segundo a qual o limbo ou lâmina foliar é subdividido em unidades menores denominadas folíolos.

No eixo nove, os participantes foram questionados quanto ao conhecimento das estruturas morfológicas de uma flor, sendo solicitados a indicar pelo menos três estruturas que conhecessem. Os resultados evidenciaram que 35 alunos (92,1%) afirmaram não possuir qualquer conhecimento sobre o tema, enquanto apenas três estudantes (7,9%) declararam ter conhecimento prévio. As respostas apresentadas por esse grupo foram: “raiz, caule e folhas”, “raiz, folha e semente” e “se reproduz e cores”. Essas respostas revelam uma confusão conceitual na assimilação dos conteúdos, uma vez que os estudantes associaram estruturas florais a características gerais das plantas ou a partes vegetativas, como raiz, caule e folhas, além de atributos funcionais ou visuais, como reprodução e coloração.

Tal resultado evidencia a dificuldade dos alunos em distinguir entre os órgãos vegetativos e reprodutivos das plantas, bem como o desconhecimento específico sobre as estruturas morfológicas da flor, como pedicelo, receptáculo, sépalas (cálice), pétalas (corola), estames (androceu) e ovário, estilete e estigma (Gineceu). Nesse sentido, Rocha et al., (2024), destacaram que a inserção de recursos didáticos diferenciados pode resultar em melhorias significativas na compreensão dos conteúdos, especialmente no que se refere à Botânica, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, a participação ativa dos estudantes e a assimilação dos termos científicos de forma mais eficiente e prazerosa.

Resultados pós-intervenção

Ao analisar os questionários pós-intervenção, foi possível constatar uma evolução significativa dos estudantes em relação aos eixos temáticos abordados. Observou-se que os alunos passaram a responder às questões com maior confiança e segurança, apresentando respostas mais completas, concretas e fundamentadas, além do uso adequado de termos científicos corretos e precisos. Para melhor visualização dos resultados, a tabela 1 apresenta a comparação entre os questionários pré e pós-intervenção, enquanto a figura 1 ilustra as

Eixos temáticos	Pré-intervenção		Pós-intervenção	
	NPC (%)	PC (%)	NPC (%)	PC (%)
01	11 (28,9%)	27 (71,1%)	1 (2,6%)	37 (97,4%)
02	22 (57,9%)	16 (42,1%)	2 (5,3%)	36 (94,7%)
3.1	19 (50%)	19 (50%)	3 (7,9%)	35 (92,1%)
3.2	29 (76,3%)	9 (23,7%)	1 (2,6%)	37 (97,4%)
3.3	26 (68,49%)	12 (31,6%)	6 (15,8%)	32 (84,2%)
3.4	27 (71,1%)	11 (28,9%)	1 (2,6%)	37 (97,4%)
3.5	24 (63,2%)	14 (36,8%)	1 (2,6%)	37 (97,4%)
3.6	25 (65,8%)	13 (34,2%)	1 (2,6%)	37 (97,4%)
04	34 (89,5%)	4 (10,5%)	1 (2,6%)	37 (97,4%)
05	31 (81,6%)	7 (18,4%)	6 (15,8%)	32 (84,2%)
06	38 (100%)	0 (0%)	5 (13,2%)	33 (86,8%)
07	38 (100%)	0 (0%)	2 (5,3%)	36 (94,7%)
08	36 (94,7%)	2 (5,3%)	2 (5,3%)	36 (94,7%)
09	35 (92,1%)	3 (7,9%)	3 (7,9%)	35 (92,1%)

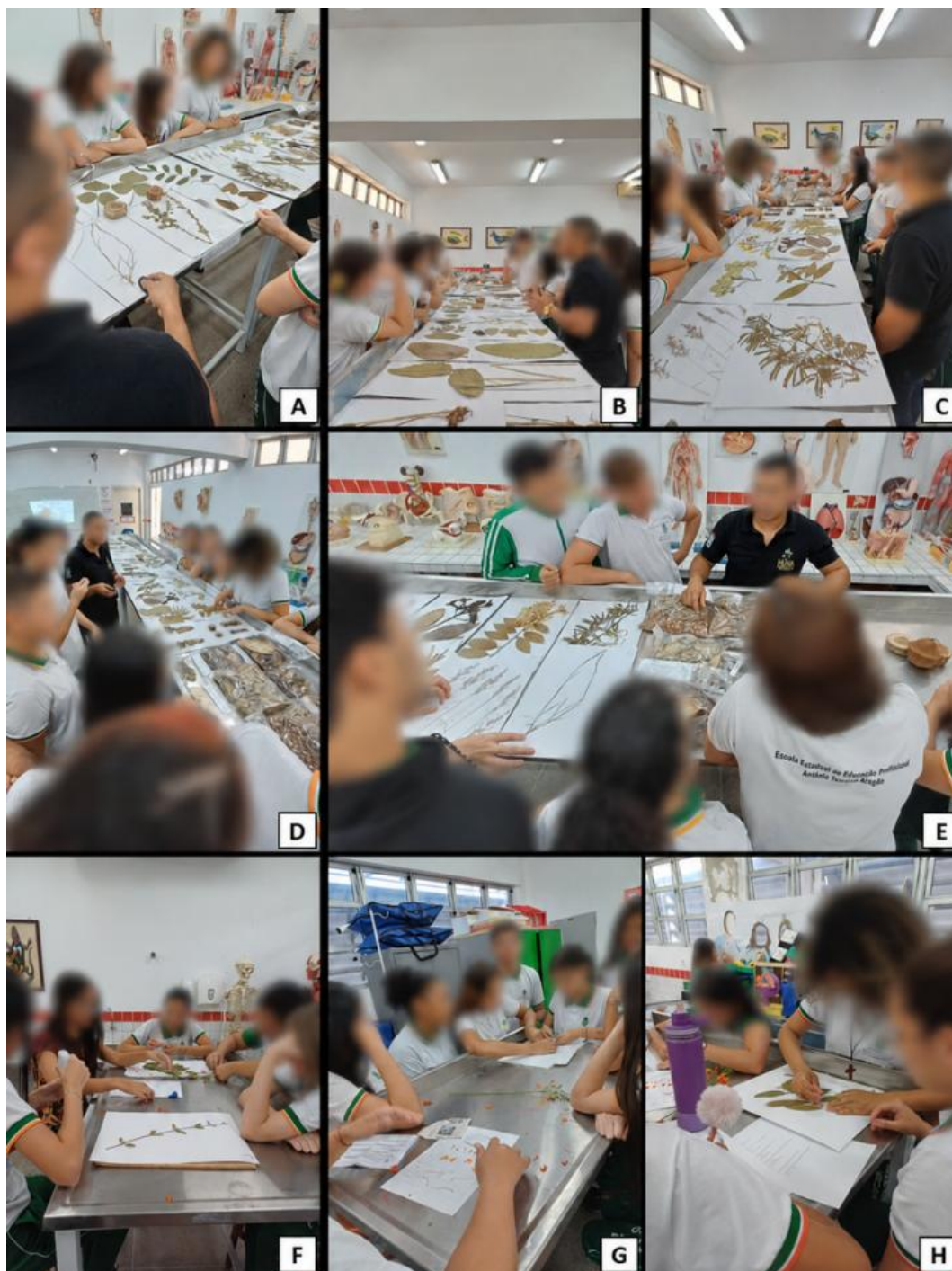
atividades pedagógicas desenvolvidas.

Tabela 1 – Comparação dos resultados dos questionários pré e pós-intervenção pedagógica em uma turma do 2º ano da EEEP Antônio Tarcísio Aragão, Ipu-CE

Legenda: 01 – Importância das plantas para o ambiente e para o ser humano; 02 – Conhecimentos gerais sobre o grupo das angiospermas; 03 – Reconhecimento das estruturas vegetativas e reprodutivas (3.1 - raiz; 3.2 - caule; 3.3 - folha; 3.4 - flor; 3.5 - fruto; 3.6 - semente); 04 – Tipos de raízes quanto à forma e ao ambiente de desenvolvimento; 05 – Hábitos das plantas; 06 e 07 – Diferenças entre monocotiledôneas e eudicotiledôneas e características foliares desses grupos; 08 e 09 – Classificação das folhas e organografia floral. NPC = Não possui conhecimento; PC = Possui conhecimento.

Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2026

Figura 1 - Exposição e apresentação dos kits didáticos de Angiospermas. A-E: Breve apresentação teórica dos kits, destacando os tipos de raízes, folhas, flores, frutos e sementes; F-H: Prática de montagem de exsicatas e dissecação



Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2026

Os resultados obtidos após a intervenção pedagógica mostraram-se amplamente satisfatórios, evidenciando avanços expressivos no nível de conhecimento dos participantes e

confirmando a eficácia da metodologia adotada. A análise geral dos eixos temáticos revela que os estudantes ampliaram significativamente sua compreensão dos conteúdos botânicos trabalhados, superando lacunas conceituais previamente identificadas nos questionários diagnósticos.

Ao longo das atividades propostas, observou-se elevado grau de engajamento, entusiasmo e participação ativa dos alunos. A prática pedagógica estimulou a curiosidade científica, favorecendo a formulação de questionamentos, a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento. Nesse contexto, os estudantes assumiram um papel protagonista no processo de ensino-aprendizagem, deixando de ser meros receptores de informações para tornarem-se sujeitos ativos na investigação e compreensão dos fenômenos estudados.

Corroborando essa perspectiva, Brandão et al. (2024) destacam que o ensino por meio de coleções didáticas constitui uma ferramenta pedagógica valiosa, uma vez que possibilita aos estudantes o contato direto com o objeto de estudo, estabelecendo relações com o seu cotidiano. Essa vivência dificilmente é proporcionada pelos livros didáticos, que, muitas vezes, apresentam conteúdos distantes da realidade dos alunos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais monótono e pouco atrativo. Nesse sentido, o uso de coleções didáticas torna as informações mais concretas, dinâmicas e envolventes. Ademais, é a partir da vivência de sua própria realidade que o ser humano se torna mais apto a assimilar e integrar múltiplos saberes (Damasceno; Silva; Oliveira, 2021).

Os resultados desta pesquisa convergem com os achados de outros estudos, como o de Brandão et al., (2024) e Santos (2013), que ressaltam que as coleções didáticas oferecem aos professores maior diversidade de estratégias para inovar o ensino de botânica. Os autores ressaltam ainda que, por meio dessas coleções, é possível desenvolver atividades como aulas de campo no jardim e nos arredores da própria escola, observação e comparação de estruturas morfológicas entre diferentes grupos vegetais, estudos de organografia das estruturas vegetativas e reprodutivas, bem como a correlação entre morfologia e adaptação ao ambiente. Além disso, os docentes podem evidenciar a riqueza e a distribuição da flora local, associando amostras aos diferentes biomas e/ou ecossistemas e às adaptações desenvolvidas pelas plantas ao longo do tempo. Dessa forma, com a mediação do professor, o estudante passa a conhecer melhor as espécies e sua ecologia, contribuindo para a valorização e preservação da biodiversidade (Brandão et al., 2024).

Machado e Silva (2022) destacam que atividades práticas mediadas por coleções didáticas favorecem a compreensão de conceitos e terminologias científicas, além de possibilitarem o entendimento da dinâmica de um herbário e de sua importância para o desenvolvimento de pesquisas científicas e para a conservação da biodiversidade vegetal. Os autores ressaltam ainda que essa prática é viável e acessível a escolas públicas e privadas, uma vez que as coleções podem ser confeccionadas com materiais de baixo custo, como cartolina, linha, agulha, cola, jornal, papelão, prensas de madeira e plantas locais.

Resultados semelhantes foram encontrados também por Silva et al. (2019), que obtiveram impactos positivos após a aplicação da produção de exsicatas como recurso didático no ensino de botânica em uma escola pública de ensino médio em tempo integral no município de Jaguaribe, Ceará. Os autores constataram que o uso de ferramentas didáticas diferenciadas atua como um importante estímulo ao interesse dos alunos, destacando ainda que a articulação entre teoria e prática é fundamental para o aprimoramento da aprendizagem dos conteúdos botânicos.

Nunes et al. (2015), ao implantar um herbário didático em uma escola de ensino médio no município de Parnaíba, Piauí, também evidenciou a relevância das coleções didáticas no processo de ensino-aprendizagem. Ao investigar a percepção dos estudantes sobre a importância do estudo das plantas por meio de metodologias diferenciadas, como as coleções botânicas, obteve 100% de respostas positivas quanto à sua contribuição para a aprendizagem.

De forma semelhante, Silva e Santos (2023), ao implantarem um herbário didático em uma escola estadual localizada em Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte, concluíram que essa metodologia promoveu maior engajamento dos estudantes nas aulas, além de contribuir significativamente para a construção do conhecimento e a aprendizagem dos conteúdos de botânica. Os autores destacam ainda que as coleções botânicas constituem ferramentas eficazes para o desenvolvimento do senso crítico e da educação científica, especialmente no que se refere à biodiversidade local e à importância ecológica das plantas.

Por fim, Machado e Silva (2022), ao implementarem o herbário didático do Colégio Estadual Murilo Braga (CEMB), no município de Itabaiana/SE, utilizaram a produção de exsicatas com espécies locais como estratégia para dinamizar o ensino de botânica. Segundo os autores, essa prática proporcionou maior aproximação dos estudantes com a flora regional, favoreceu a contextualização dos conteúdos e contribuiu significativamente para a aprendizagem dos conceitos botânicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os kits didáticos apresentaram valor pedagógico significativo, sendo compostos majoritariamente por espécies nativas da flora brasileira, incluindo espécies endêmicas, restritas ao Domínio Fitogeográfico da Caatinga, bem como espécies ameaçadas de extinção. Dessa forma, para além dos conteúdos tradicionalmente abordados nos livros didáticos, os estudantes tiveram a oportunidade de ampliar seus conhecimentos por meio dos kits didáticos, explorando temas relacionados à distribuição geográfica das espécies, endemismo, biomas, impactos decorrentes das ações antrópicas, importância ecológica das plantas e diferentes estratégias adaptativas, dinâmica de herbário, entre outros aspectos.

Com base nas informações obtidas após a intervenção pedagógica, foi evidenciado a relevância da adoção de metodologias de ensino inovadoras, especialmente no ensino de botânica, área frequentemente percebida pelos estudantes como de difícil compreensão e pouco atrativa.

Os dados indicaram que a intervenção mediada pelo uso de coleções didáticas (composta por kits dos órgãos vegetais desidratados), pela prática de dissecação floral e pela montagem de exsicatas foi fundamental para a melhoria da aprendizagem, uma vez que todos os eixos temáticos analisados apresentaram índices positivos superiores a 80%, evidenciando avanços significativos na compreensão dos conteúdos abordados.

A metodologia empregada contribuiu de forma significativa para o aumento da participação e do engajamento dos alunos, promovendo a ruptura com o modelo tradicional de ensino, caracterizado pela centralização do professor e pela transmissão expositiva dos conteúdos. As estratégias adotadas favoreceram a aproximação entre teoria e prática, possibilitando a contextualização dos conceitos científicos e a assimilação dos conteúdos de maneira mais concreta e duradoura.

De modo geral, os resultados indicam que a intervenção pedagógica contribuiu não apenas para o avanço cognitivo dos estudantes, mas também para o desenvolvimento de atitudes investigativas, autonomia intelectual e maior interesse pelo estudo da botânica. Desse modo, recomenda-se o uso de coleções didáticas de Botânica, trabalhadas de forma interativa em sala de aula, como estratégia para potencializar a aprendizagem dos conteúdos, aumentar a motivação dos estudantes para a compreensão da diversidade vegetal e contribuir para o desenvolvimento do pensamento investigativo e conservacionista.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), através do projeto “Inventários florísticos no Domínio da Caatinga: riqueza e potencial de uso da biodiversidade cearense (BP5-0197-00136.01.00/22). À equipe do Herbário Professor Francisco José de Abreu Matos (HUVA) pelo apoio e cooperação. À Escola Estadual de Educação Profissional Antônio Tarcísio Aragão, pela parceria e pelo apoio no desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS

ARTAXO, Paulo. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. *Estudos avançados*, v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020.

AYOUB, Julianno Pizzano et al. Ações antrópicas e a associação com as mudanças climáticas. *IOSR Journal of Business and Management*, v. 26, n. 12, p. 21-27, 2024.

BATISTA, Leandro Nogueira; ARAÚJO, Joeliza Nunes. A botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, v. 8, n. 15, p. 109-120, 2015.

BIANCONI, Maria Lucia; CARUSO, Francisco. Educação não-formal, texto de apresentação. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 4, p. 20, 2005.

BRANCO, Mario Sergio Duarte et al. As florestas secas eram comuns no Pleistoceno e qual é o seu destino sob as mudanças climáticas? Uma abordagem de modelagem usando uma planta especialista. *Flora*, v. 321, p. 152629, 2024.

BRASIL-PEIXOTO, Sandara Nadja Rodrigues et al. Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, p. e52210111920-e52210111920, 2021.

BRANDÃO, Érika Cristina Teixeira dos Anjos et al. Coleções didáticas para o ensino de botânica no Instituto Federal de Sergipe-campus Aracaju. *Paubrasília*, v. 7, p. 142- 142, 2024.

CNCFlora - Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <<https://cncflora.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 de julho de 2026.

DAMASCENO, Simone Alves; SILVA, Elizamar Ciríaco da; OLIVEIRA, Marla Ibrahim Uehbe de. Fotossintetizando conceitos da botânica em atividades complementares. *Paubrasília*, v. 4, p. e0041, 2021.

DA SILVA, Larissa Freire et al. Impactos das ações antrópicas aos Biomas do Brasil: Artigo de revisão. *Meio Ambiente (Brasil)*, v. 4, n. 1, p. 21-41, 2022.

DEMOLY, Karla Rosane do Amaral; DOS SANTOS, Joceilma Sales biziú. Aprendizagem, educação ambiental e escola: modos de en-agir na experiência de estudantes e professores. *Ambiente & Sociedade*, v. 21, p. e00872, 2018.

FILHO, Hermes Machado et al. Carpoteca do laboratório didático de botânica (DSE/UFPB): possibilidades na prática de ensino em biologia das plantas vasculares. *Arquivos do Mudi*, v. 27, n. 2, p. 160-175, 2023.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 20 Jul 2026

LEDO, Roger Maia Dias; COLLI, Guarino Rinaldi. The historical connections between the Amazon and the Atlantic Forest revisited. *Journal of biogeography*, v. 44, n. 11, p. 2551- 2563, 2017.

MACHADO, Wedna de Jesus; SILVA, Ana Cecília da Cruz. Herbário didático do Colégio Estadual Murilo Braga: estratégia para o ensino de botânica. *Paubrasília*, v. 5, p. e98-e98, 2022.

MATOS, Renata Fernandes. Herbário de plantas daninhas como recurso didático para o ensino de morfologia. *Revista Ciências & Ideias*, ISSN: 2176-1477, p. e24152707- e24152707, 2024.

MENDONÇA, Luana Marina de Castro; GUIMARAES, Carmen Regina Parisotto; SOUSA, Glauber Santana de. Museu e Ciência: coleções zoológicas como alternativa didática para o ensino de Ciências. *Scientia Plena*, v. 10, n.4, p. 1-9, 2014.

MORO, Marcelo Freire et al. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia*, v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015.

NASCIMENTO, João Batista Silva do et al. Componente arbóreo de um trecho de mata úmida no Norte do Planalto da Ibiapaba, Ceará, Brasil. *Revista Territorium Terram*, v. 7, n. 12, p. 316-331, 2024. 19

NASCIMENTO, João Batista Silva do et al. Riqueza florística de um trecho de mata úmida no Planalto da Ibiapaba, Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.18, n.03, p. 1742-1767, 2025.

NEPOMUCENO, Izaíra Vasconcelos; TERRA, Bianca Freitas. Biologia no PNLD 2018: o que temos de Caatinga? *Revista Exitus*, v. 10, p. 1-28, 2020.

NUNES, Maria de Jesus Miranda et al. Herbário didático como ferramenta diferenciada para a aprendizagem em uma escola de ensino médio em Parnaíba, Piauí. *Momento*, v. 24, n. 2, p. 41-55, 2015.

OLIVEIRA, José Florêncio Cerqueira; FREIXO, Alessandra Alexandre. Contribuições de um herbário escolar para o ensino de ciências no contexto da educação do campo. *Revista Eletrônica da FAINOR*, v. 12, n. 2, p. 386-403, 2019.

PIASSA, Gabriel; NETO, Jorge Megid; SIMÕES, André Olmos. Negligência botânica e zoochauvinismo em livros didáticos de Biologia no ensino médio. *Terrae Didatica*, v. 19, p. e023020-e023020, 2023.

ROCHA, Raquel Dalla Costa da et al. Construindo protocolos para o ensino de anatomia vegetal através de práticas laboratoriais acessíveis. *Revista Ciências & Ideias*, v. 15, p. e24152440-e24152440, 2024.

RODRIGUES, Aurea Andrea Tavares; MEIADO, Marcos Vinicius; SOARES, Sheila Milena Neves de Araújo. Divulgação científica nas escolas: a importância da polinização das flores na agricultura. *Paubrasília*, v. 5, p. e84-e84, 2022.

SANT'ANNA, Gabrielle Christini Costa; AOYAMA, Elisa Mitsuko. KITS DIDÁTICOS: O QUE OS ALUNOS PENSAM SOBRE ESTE RECURSO?. *Revista Ciências & Ideias* v. 9, p. 237-251, 2018.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos. Coleções biológicas para o ensino de ciências: o Herbário Didático do Instituto de Aplicação da UERJ. *Cadernos do Aplicação*, v. 26, n. 1, 2013.

SANTOS, Letícia Sousa dos et al. Contribuições das plantas para comunidades locais e tradicionais no Delta do Parnaíba, Brasil: uma revisão. *Hoehnea*, v. 51, p. e192022, 2024.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.

SILVA, José Joedson Lima et al. Produção de Exsicatas como Auxílio para o Ensino de Botânica na Escola. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019.

SILVA, Clécio Danilo Dias; DOS SANTOS, Daniele Bezerra. O Herbário como recurso didático de sensibilização e aprendizagem de conteúdos de botânica. *Revista Ciências & Ideias* ISSN: 2176-1477, p. e23142011-e23142011, 2023.

SILVA, Antônio Felipe Brandão et al. Ethnobotany and non-formal education: building a teaching collection of native species used by the community of São Gonçalo, Meruoca, Ceará. *International Journal Semiarid*, v. 7, n. 7, p. 180 -198, 2024.

SILVA, Wallison Richar Pereira da; BRITO, Diana Gonçalves Pereira; PURIFICAÇÃO, Marcelo Máximo. Entendendo a cegueira botânica: a relação humana com as plantas. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 12, p. 1601-1607, 2024.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.

URSI, Suzana et al. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. doi:10.1590/s0103-40142018.3294.000.

URSI, Suzana; SALATINO, Antonio. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". *Boletim de Botânica*, v. 39, n. 1-4, 2022. doi: 10.11606/issn.2316-9052.