









Revista  
**Educar Mais**

## Botânica digital: a potencialidade dos acervos virtuais no ensino de botânica

*Digital botany: the potential of virtual collections in botany education*

*Botánica digital: el potencial de las colecciones virtuales en la educación botánica*

Thauana Oliveira Rabelo<sup>1</sup>  • Camila dos Santos Pires<sup>2</sup>  •  
 Felipe Correa Sousa<sup>3</sup>  • Rhuanda Saraiva Barbosa<sup>4</sup>  •  
 Ariade Nazaré Fontes da Silva<sup>5</sup>  • Eduardo Bezerra de Almeida Jr.<sup>6</sup>  •

### RESUMO

Este trabalho apresenta plataformas virtuais utilizadas em aulas de taxonomia vegetal. O estudo descreve atividades realizadas no curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Maranhão, a partir da apresentação das funcionalidades de herbários virtuais e plataformas associadas à identificação botânica. Dentre as plataformas utilizadas, destaca-se o *speciesLink* e o site Flora e Funga do Brasil, que é um banco de dados que compila fotos de exsicatas e do material botânico em campo, permitem a conferência de nomes científicos e chaves para identificação de gêneros e espécies. E o site "Chave para famílias do Cerrado", que disponibiliza chaves de identificação interativas. Foram utilizadas ainda plataformas internacionais, como o *NYBG Steere Herbarium*. Por fim, destacamos que este trabalho ampliou o repertório morfológico dos discentes e favoreceu discussões sobre variação fenotípica e distribuição geográfica das espécies. Além disso, serve como um documento norteador para professores que buscam novas possibilidades metodológicas para as aulas, tendo em vista que as tecnologias são importantes para a divulgação do conhecimento.

**Palavras-chave:** Educação. Herbários virtuais; Taxonomia vegetal; Maranhão.

### ABSTRACT

*This work presents virtual platforms used in plant taxonomy classes. The study describes activities carried out in the Biological Sciences course at the Federal University of Maranhão, based on the presentation of the functionalities of virtual herbaria and platforms associated with botanical identification. Among the platforms used, we highlight speciesLink and the Flora and Funga of Brazil website, which is a database that compiles photos of dried specimens and botanical material in the field, allowing the verification of scientific names and*

<sup>1</sup> Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luis/MA – Brasil. E-mail: thauana.rabelo@gmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém/PA – Brasil. E-mail: k\_mila.pires12@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutorando em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luis/MA – Brasil. E-mail: felipecor3399@gmail.com

<sup>4</sup> Mestranda em Biodiversidade e Conservação (PPGBC) na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luis/MA – Brasil. E-mail: rhuandabarbosa@gmail.com

<sup>5</sup> Pós-doutoranda em Biodiversidade e Conservação (PPGBC) na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luis/MA – Brasil. E-mail: ariadefontes@gmail.com

<sup>6</sup> Licenciado em Ciências Biológicas, Mestre e Doutor em Botânica e Professor da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luis/MA – Brasil. E-mail: ebaj25@yahoo.com.br

keys for the identification of genera and species. The website "Key to Cerrado Families," which provides interactive identification keys, was also used. International platforms, such as the NYBG Steere Herbarium, were also utilized. Finally, we emphasize that this work expanded the morphological repertoire of students and fostered discussions on phenotypic variation and geographic distribution of species. Furthermore, it serves as a guiding document for teachers seeking new methodological possibilities for their classes, considering that technologies are important for the dissemination of knowledge.

**Keywords:** Education. Virtual herbaria; Plant taxonomy; Maranhão state.

## RESUMEN

Este trabajo presenta plataformas virtuales utilizadas en clases de taxonomía vegetal. El estudio describe las actividades realizadas en el curso de Ciencias Biológicas de la Universidad Federal de Maranhão, basadas en la presentación de las funcionalidades de herbarios virtuales y plataformas asociadas a la identificación botánica. Entre las plataformas utilizadas, destacamos speciesLink y el sitio web Flora y Hongos de Brasil, una base de datos que recopila fotografías de especímenes secos y material botánico de campo, lo que permite verificar nombres científicos y claves para la identificación de géneros y especies. También se utilizó el sitio web "Clave para Familias del Cerrado", que proporciona claves de identificación interactivas. Asimismo, se emplearon plataformas internacionales, como el NYBG Steere Herbarium. Finalmente, enfatizamos que este trabajo amplió el repertorio morfológico de los estudiantes y fomentó debates sobre la variación fenotípica y la distribución geográfica de las especies. Además, sirve como documento guía para docentes que buscan nuevas posibilidades metodológicas para sus clases, considerando que las tecnologías son importantes para la difusión del conocimiento.

**Palabras clave:** Educación. Herbarios virtuales; Taxonomía vegetal; estado de Maranhão.

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de disciplinas de caráter prático nos cursos de Biologia, historicamente se apoia na observação direta, na manipulação de materiais biológicos, na vivência em campo e ambientes especializados, como laboratórios e coleções científicas (Cavalcante *et al.*, 2022). No caso de disciplinas vinculadas a morfologia e taxonomia de seres vivos, essas práticas são fundamentais para a compreensão das estruturas vegetais e para o desenvolvimento do raciocínio comparativo, essencial à formação de biólogos, principalmente para cursos de licenciatura, por contribuir de forma significativa para a construção de conhecimentos científicos, ambientais e sociais no ensino básico (Ursi *et al.*, 2018).

Entretanto, a falta, a suspensão ou a restrição de atividades presenciais evidenciam fragilidades e, ao mesmo tempo, impulsionam a percepção do ensino de disciplinas, como a botânica; que muitas vezes são vistas como monótona e pouco cativante, pois alguns discentes e docentes se referem a disciplina como abstrata e muito carregada de conceitos complicados (Silva; Aoyama, 2022).

Essa realidade torna-se ainda mais evidente em disciplinas como Taxonomia e Morfologia Vegetal, nas quais a compreensão dos conteúdos está diretamente associada à observação de estruturas vegetais, à comparação entre grupos e à assimilação da nomenclatura científica (Nogueira, 2000). Nessas disciplinas, o contato direto com os organismos ou com materiais botânicos adequadamente preparados é fundamental para que os estudantes desenvolvam habilidades de identificação, descrição e interpretação das características morfológicas, competências consideradas essenciais à formação de futuros professores de biologia (Santos *et al.*, 2021; Amorim; Almeida Jr., 2022).

A visitação a espaços educativos, como Herbários, por exemplo, apresenta-se como uma ferramenta alternativa para o ensino de botânica (Martins *et al.*, 2023). Este é o caso do Herbário do Maranhão

(MAR), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) (Almeida Jr., 2015; Bouéres; Valle; Almeida Jr., 2019), que além de receber alunos em seu espaço físico, propõe cursos, oficinas e práticas para estes estudantes. No intuito de ressaltar a importância de pesquisas botânicas (Amorim *et al.*, 2019) para aproximar os educandos das plantas com o propósito de diminuir a "impercepção botânica" (Salatino; Buckeridge, 2016).

Entretanto, situações excepcionais que implicaram o distanciamento físico e a suspensão de atividades presenciais, como as vivenciadas durante a pandemia da COVID-19, intensificaram as dificuldades já existentes no ensino dessa disciplina (Pasini; Carvalho; Almeida, 2020). O isolamento social e a adoção do ensino remoto emergencial (ERE) limitaram ainda mais o acesso a laboratórios, coleções biológicas e herbários físicos, impactando de forma significativa a aprendizagem de estudantes em formação (Moreira; Schelemmer, 2020; Rocha, 2021).

Tendo em vista a dimensão do ensino/aprendizagem de botânica e de seu papel na formação de discentes mais atentos à percepção e à valorização das plantas no ambiente, faz-se necessário ampliar o repertório de metodologias didáticas que visem colaborar no entendimento mais amplo da disciplina (Silva *et al.*, 2019; Silva; Almeida Jr.; Valle, 2020). Com isso, os espaços virtuais de ensino ganharam mais força como uma proposta de baixo custo voltados à difusão e à educação científica. Diante da necessidade por inovação do mundo, e com o entendimento de que as tecnologias já fazem parte do cotidiano de muitos alunos, as plataformas que permitem o acesso a informações de plantas de diversos herbários e centros de pesquisas em botânica começaram a ser utilizadas tanto em aulas presenciais, como em aulas remotas (Brasil-Peixoto *et al.*, 2021).

Em cursos de graduação que mantiveram suas atividades durante o período de restrições presenciais, como o curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Dom Delgado, essas ferramentas digitais configuraram-se como estratégias pedagógicas relevantes. Por meio de imagens digitalizadas de exsicatas, visitas virtuais e tours online, tornou-se possível acessar acervos científicos, observar características morfológicas das espécies e estabelecer comparações entre diferentes grupos vegetais, favorecendo a compreensão dos conteúdos trabalhados.

Ademais, a utilização da internet como facilitadora da comunicação e integradora de plataformas digitais aplicáveis ao ensino tem se mostrado eficiente em diversas áreas do conhecimento. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar as plataformas digitais utilizadas nas aulas de Taxonomia Vegetal do curso de Ciências Biológicas da UFMA, demonstrando como os acervos digitais podem atuar como instrumentos norteadores para professores que buscam metodologias alternativas e complementares para o ensino de Botânica.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Natureza do trabalho**

Este trabalho caracteriza-se como um relato de experiência pedagógica, de abordagem qualitativa e caráter analítico-reflexivo, ancorado no estudo de caso sobre o uso de acervos digitais e plataformas virtuais no ensino de Taxonomia Vegetal. A disciplina do curso de graduação aconteceu no período de junho a setembro de 2021, com uma turma composta por 14 estudantes. A abordagem qualitativa coloca o pesquisador como elemento chave e dele se obtém a fonte direta de dados; desta forma o foco se estabelece em descrever o processo e não necessariamente em explicar o fenômeno (Silva; Menezes, 2005).

## 2.2 Descrição da Disciplina e da Coleta de Dados

A experiência foi desenvolvida no âmbito da disciplina Tópicos Especiais de Botânica: Taxonomia de Fanerógamas, ofertada pelo curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A disciplina é ministrada desde o segundo semestre de 2013, sob responsabilidade do Prof. Dr. Eduardo Almeida Jr. (Amorim; Almeida Jr., 2022).

Em seu formato original, a disciplina possui carga horária total de 60 horas/aula, correspondendo a três créditos, sendo dois créditos teóricos e um crédito prático. E tem como público-alvo estudantes que já cursaram disciplinas introdutórias, como Morfologia e Anatomia de Plantas Vasculares e Sistemática de Fanerógamas (UFMA, 2013). Segundo a ementa que consta no Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso de Ciências Biológicas da UFMA (UFMA, 2013), a disciplina se destina a aprofundar conhecimentos em taxonomia vegetal, apresentar recursos digitais utilizados por taxonomistas e ampliar a realização de atividades práticas, favorecendo a familiarização dos discentes com o processo de identificação botânica.

Durante o período remoto emergencial da COVID-19, a oferta da disciplina exigiu uma adaptação do conteúdo programático, dando maior ênfase às plataformas digitais que podiam ser utilizadas na taxonomia vegetal, contando com o apoio de monitores e uma estagiária no desenvolvimento das atividades.

As aulas foram realizadas na plataforma Google Meet, enquanto as atividades assíncronas, esclarecimento de dúvidas e comunicação ocorreram por meio do SIGAA, e-mail institucional e pelo aplicativo WhatsApp. Mesmo à distância, foram desenvolvidas atividades práticas, nas quais os estudantes utilizaram aparelhos celulares para o registro fotográfico de estruturas vegetais, bem como consulta as plataformas digitais e sites, como *speciesLink* (<https://specieslink.net/>), Flora e Funga do Brasil (<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>), *NYBG Steere Herbarium* (<https://sweetgum.nybg.org/science/>), Chave para famílias de plantas do Cerrado (<https://florestalbrasil.com/chaves-interativas-para-identificacao/>), de acordo com a sua funcionalidade. E em cada etapa do trabalho foram apresentadas as vantagens de utilizar as plataformas digitais citadas, mostrando o potencial dessas ferramentas desde a identificação até a classificação da planta.

Com base nos recursos utilizados e nas percepções dos monitores e do docente responsável pela disciplina acerca da vivência desta aula, realizou-se uma reflexão sobre as potencialidades do uso de plataformas digitais no ensino de Botânica. Essa análise fundamentou-se na observação das aulas e na avaliação das atividades realizada pelos participantes envolvidos na condução e nas discussões da disciplina.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entende-se que no ensino superior, assim como em todo o ensino que o antecede, grande parte das aulas segue um modelo expositivo, que centraliza o conhecimento e discussões no professor (Souza, 2021). Entretanto em cursos que demandam conteúdos práticos, como por exemplo ecologia, biologia e biogeografia, grande parte do currículo é pensado para inclusão de metodologias ativas que facilitem a visualização dos fenômenos estudados e contextualização dos conteúdos abordados (Santin; Roza, 2010).

Assim, é de grande importância o uso dessas metodologias para o melhor entendimento e maior estímulo aos conteúdos botânicos, que são muitas vezes negligenciados nos currículos educacionais (Santos, 2013). De acordo com Bessa (2011), é importante o uso de recursos e metodologias variadas que se valem de experiências reais ou simuladas por meio de jogos didáticos, oficinas pedagógicas, aulas de campo, atividades práticas, montagem de coleções biológicas, visitas a acervos e museus entre outras.

Este estudo corresponde a um recorte da aula "Ferramentas digitais e a Taxonomia Vegetal" onde foram utilizadas plataformas virtuais como alternativa para as aulas práticas de botânica. Nas aulas anteriores, os alunos coletaram plantas em suas casas e fizeram o processo de identificação com auxílio de chave dicotômica, observações e descrição dos caracteres morfológicos e por fim seguiram para a próxima etapa onde foram realizadas comparações do seu material com as imagens das plantas que estavam disponíveis em coleções virtuais. Nesta última fase, que corresponde ao recorte de interesse deste trabalho, os alunos foram apresentados a plataformas digitais que auxiliam na confirmação da identificação botânica por comparação do material após a herborização.

### 3.1 As diferentes plataformas digitais

Para isso, foram apresentadas as plataformas em que coleções de herbários virtuais nacionais e internacionais, como a rede *speciesLink* (Figura 1), o Herbário Virtual Re flora (Figura 2) e o Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (Figura 3). Nessas plataformas é possível ter acesso às imagens das exsicatas identificadas por taxonomistas especialistas, dando maior confiabilidade na determinação nomenclatural da amostra vegetal.

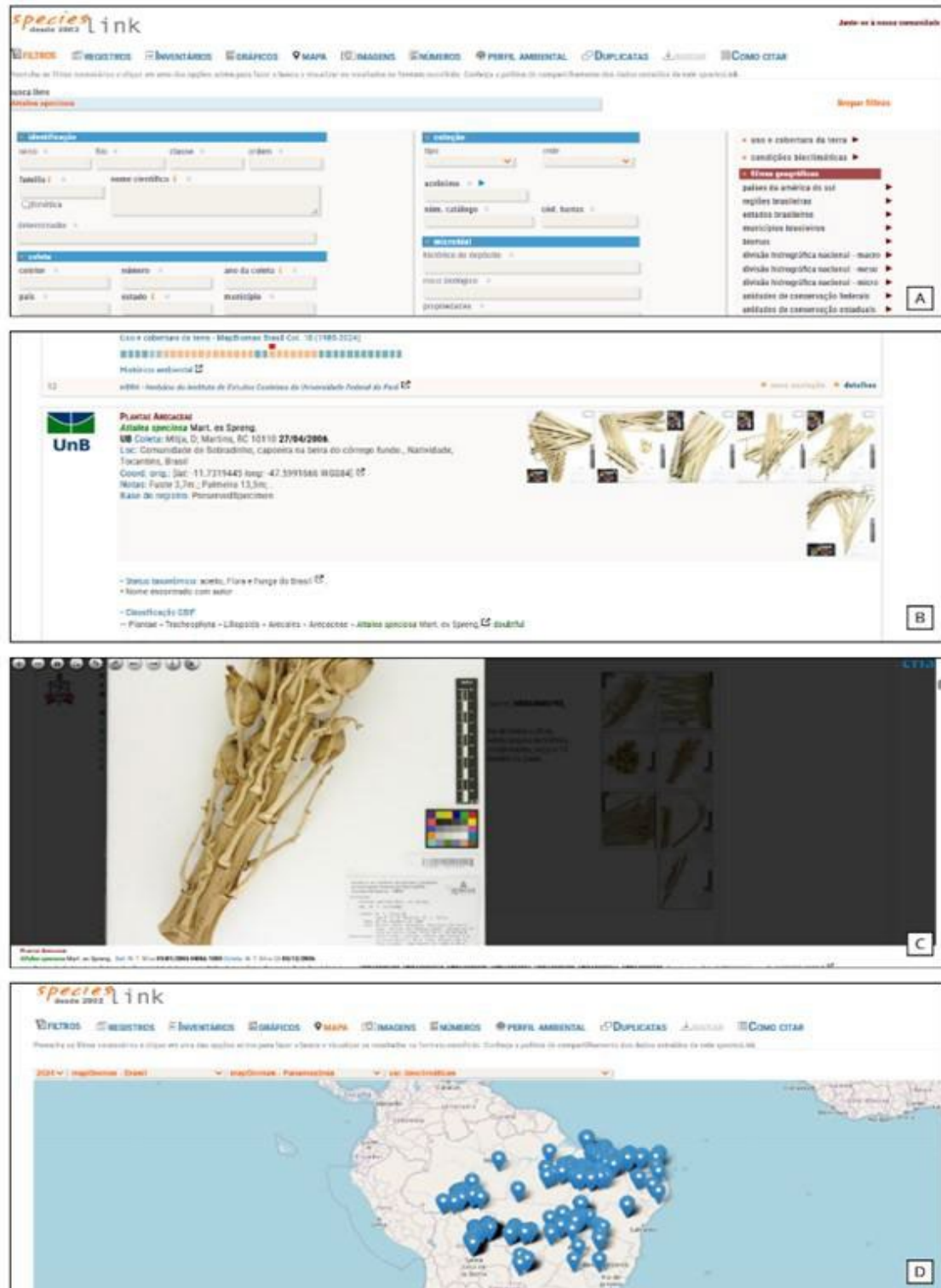
O *speciesLink* (Figura 1) é um site que compila os registros de coleções biológicas brasileiras e estrangeiras, disponibilizando imagens das exsicatas e possibilitando buscas com meio de diferentes filtros, como coletor, local de coleta, Estado, região entre outros. A rede *speciesLink* surgiu com o intuito de fornecer acesso livre e aberto de dados, fomentando a pesquisa, educação e formulação de políticas públicas para promover a conservação da biodiversidade (Canhos *et al.*, 2022). Os dados são enviados diretamente pelas coleções, que além de disponibilizar informações sobre as espécies, fornecem imagens das exsicatas, contribuindo assim para a identificação das plantas.

A partir da ferramenta de "busca", na tela inicial do site, o usuário é direcionado para uma tela na qual ele pode preencher diversas informações, como filtros geográficos ou por acrônimo de uma coleção específica, coordenadas geográficas, status taxonômico, material tipo. Essas informações são importantes para entender o padrão de distribuição da espécie, conhecer em quais coleções estão disponíveis as exsicatas de determinada espécie e encontrar as exsicatas que foram identificadas por taxonomistas especialistas do grupo. E, caso esteja procurando uma planta específica ou, unicamente o nome científico, o usuário consegue ter acesso a diversas imagens de exsicatas de diversos herbários do país, podendo observar as diferenças morfológicas entre as plantas, que podem variar devido ao ecossistema onde se encontrava quando coletada.

As imagens das exsicatas são de extrema importância no processo de identificação taxonômica e foram utilizadas para confirmar a identificação de plantas pelos alunos da disciplina ministrada. Cabe ressaltar que, previamente, os discentes foram familiarizados com a plataforma, sendo apresentadas as suas funcionalidades em aula teórica através de um *tour online* pelo site. Do ponto de vista pedagógico, o uso do *speciesLink* possibilitou o desenvolvimento do raciocínio comparativo, essencial à compreensão das variações morfológicas. Além disso, a exploração dos filtros de busca, como local

de coleta, coletor e status taxonômico, contribuiu para ampliar a compreensão dos discentes sobre a importância dos dados associados às coleções científicas. Esses resultados dialogam com Canhos et al. (2022), ao destacarem o papel da plataforma na democratização do acesso à informação e no fortalecimento do ensino e da pesquisa em biodiversidade.

**Figura 1.** Layout da página do *speciesLink*. A- Página principal com busca pela espécie *Atallea speciosa* Mart. ex Spreng; B- Registro de imagens de *Atallea speciosa*; C- Imagem de uma exsicata do Herbário UnB; D- Distribuição das espécies no Brasil.

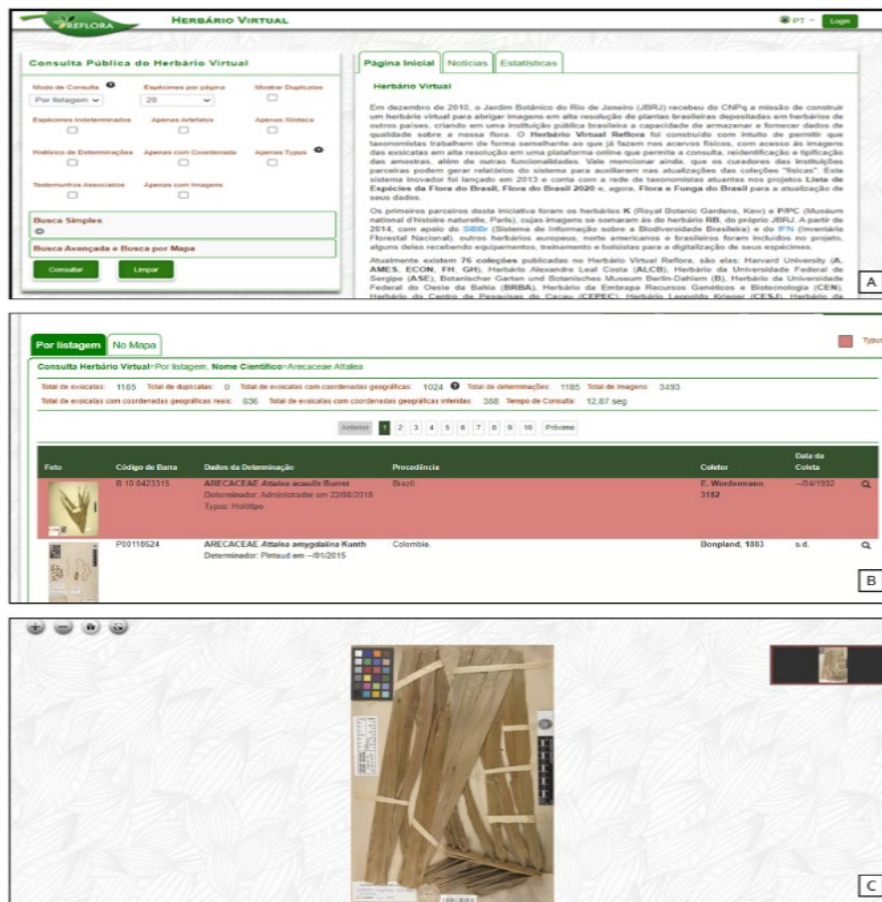


Fonte: Elaborado pelos autores.

O Programa Reflora (<https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/>), do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, surgiu em 2010 com o mesmo intuito do *speciesLink*; contribuir com informações sobre plantas e disponibilizar os dados e imagens de exsicatas da flora brasileira (REFLORA, 2018). Cabe destacar que se constitui de dois portais relacionados, mas distintos: o Herbário Virtual Reflora e o Flora e Funga do Brasil.

O Herbário Virtual Reflora (<https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>) (Figura 2) é semelhante ao *speciesLink*, mas além de fornecer imagens e informações sobre exsicatas do Herbário da instituição, compila os registros de outras instituições, inclusive internacionais, como o New York Botanical Garden (REFLORA, 2018).

**Figura 2.** Processo de busca no site do Herbário Virtual Reflora. A- Captura da tela da página inicial; B- Registros encontrados para o gênero *Atallea* sp.; C- Exsicatas consultadas em aula.



Fonte: Elaborado pelos autores.

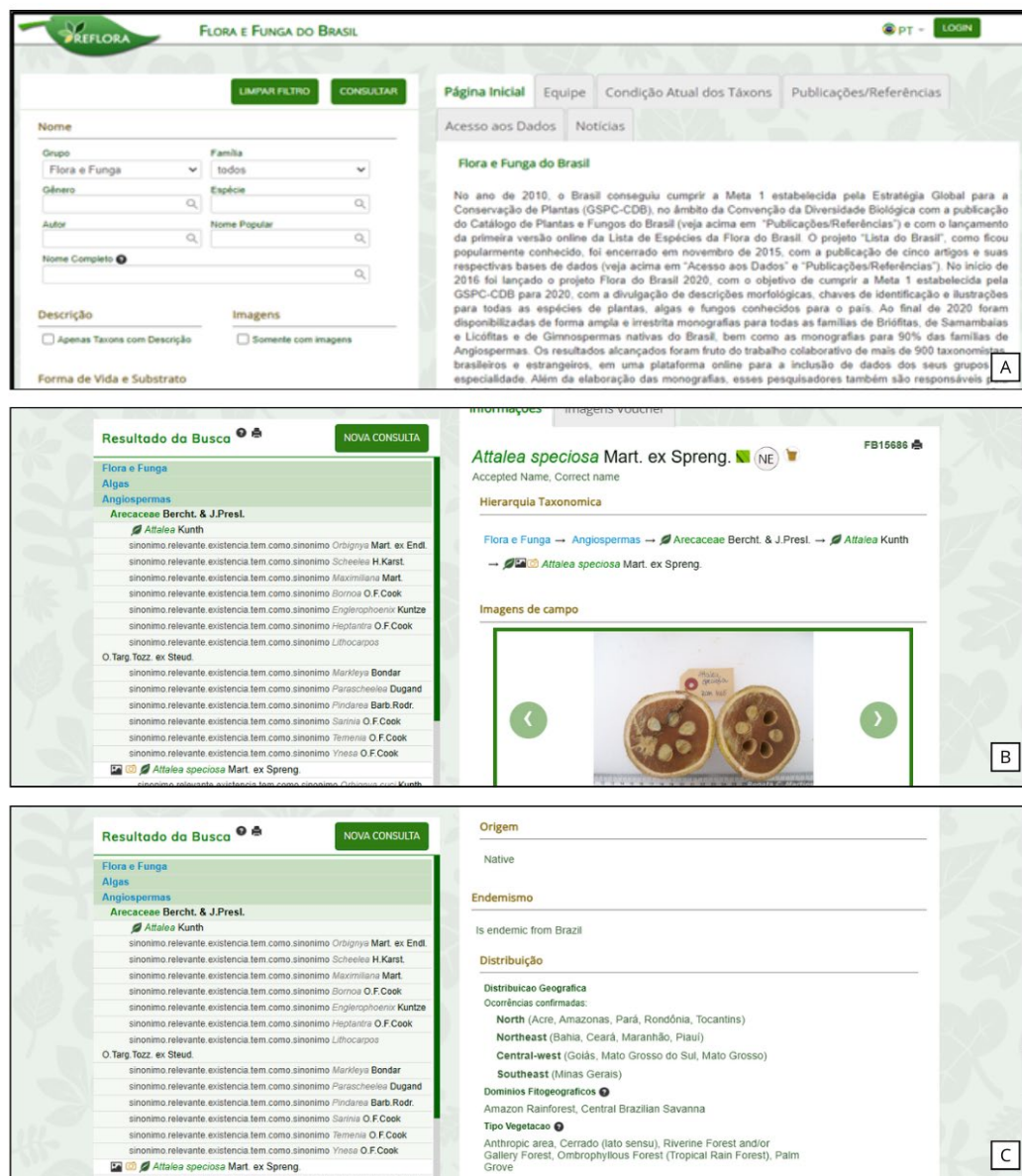
A visita a esta Rede, ampliou o repertório morfológico dos discentes e favoreceu discussões sobre variação fenotípica e distribuição geográfica das espécies. A partir dessa visita, foi possível demonstrar aos alunos uma opção alternativa e confiável para a comparação de múltiplos registros e fontes de informação, aproximando os estudantes dos mecanismos de buscas comuns a pesquisadores de taxonomia vegetal, ecologia e meio ambiente. Conforme destacado por Amorim *et al.* (2019), o contato com coleções botânicas, contribui para reduzir a impercepção botânica, ao tornar as plantas objetos centrais da investigação científica.

O portal Flora e Funga do Brasil ([reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil](https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/)) (Figura 3) funciona como um verificador para nomes científicos atribuídos às espécies do Herbário Virtual Reflora (REFLORA, 2018).

Constitui-se o principal meio de consultas para atualização de nomes científicos da flora brasileira. A plataforma apresenta diversas funcionalidades em seus filtros, sendo possível obter listas de espécies de um determinado bioma ou dos Estados brasileiros.

O Flora e Funga do Brasil foi utilizado nas aulas, principalmente, para confirmar as identificações e conferir os nomes das plantas, visto que o site fornece dados morfológicas das espécies, além de chaves de identificação e imagens das plantas em campo ou como exsicata. O site foi utilizado também como uma fonte de consultas, por ter um conjunto de informações agrupadas sobre a flora brasileira. Na ocasião, para testar a funcionalidade do site foi solicitado aos discentes que buscassem sobre o hábito de vida, endemismo, distribuição fitogeográfica, status de conservação e nome popular das espécies. Foi possível perceber a distribuição espacial de algumas espécies, as variações de nomes populares para uma única espécie e os usos medicinais sugeridos, reforçando a compreensão dos estudantes sobre a importância da identificação taxonômica, atualização nomenclatural e do uso de bases de dados oficiais em artigos e relatórios da flora (REFLORA, 2018).

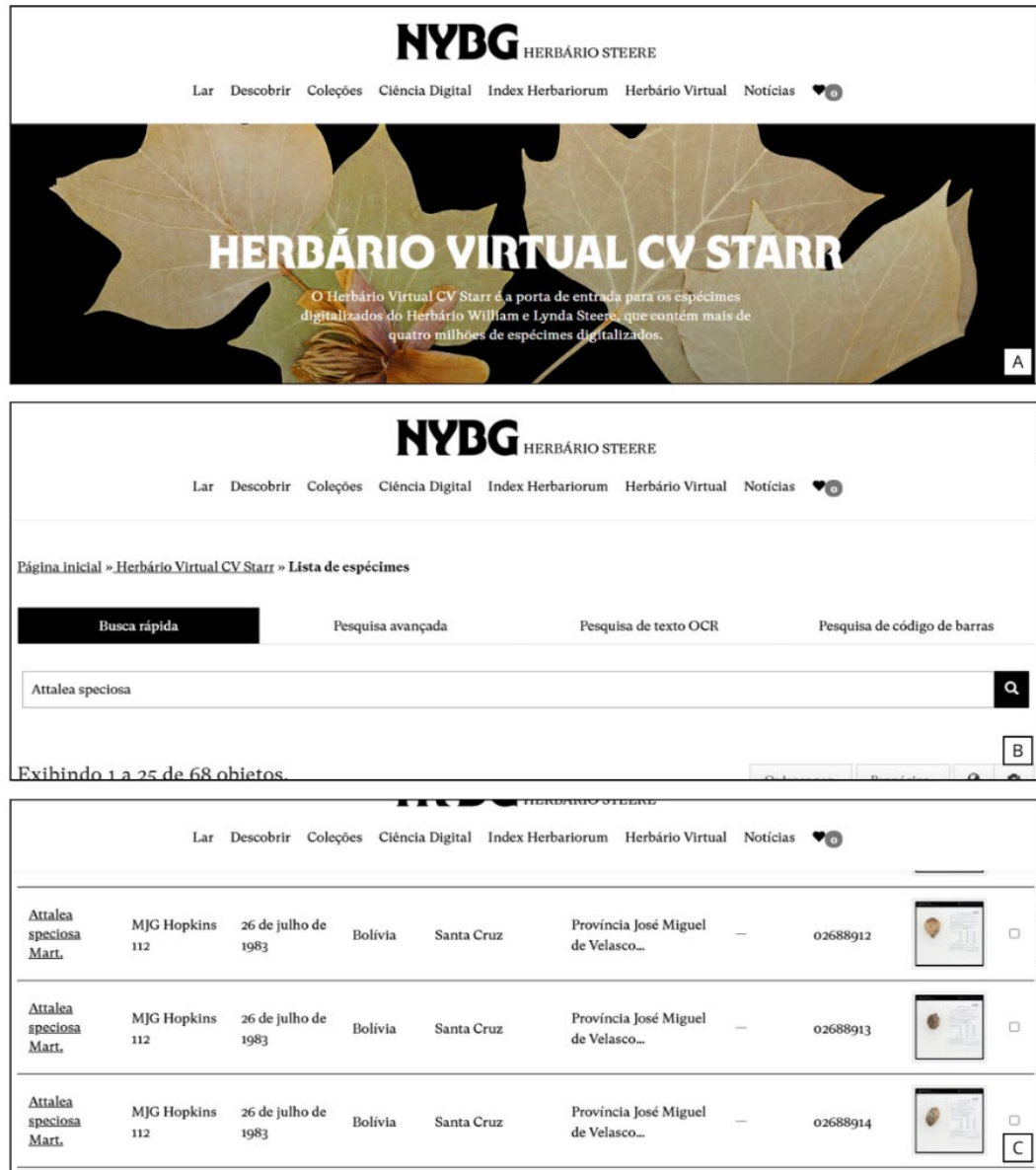
**Figura 3.** Site Flora e Funga do Brasil. A- Captura de parte da tela da página inicial; B e C- Informações referentes a espécie *Attalea speciosa*.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os herbários virtuais disponíveis têm seus acervos como colaboradores, funcionando como um grande banco de dados. No entanto, alguns herbários internacionais têm suas coleções virtuais disponibilizadas em sites próprios. Assim, como uma forma de complementar o uso dos herbários virtuais, também foi apresentado aos discentes como acessar essas grandes coleções a partir do *NYBG Steere Herbarium* (Figura 4), que além de registros de exsicatas, também fornece dados de todos os herbários, no *Index Herbariorum*.

**Figura 4.** Site do *NYBG Steere Herbarium*. A- Captura de parte da tela da página inicial do *NYBG Steere Herbarium*; B e C- Informações encontradas sobre a espécie *Attalea speciosa*.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

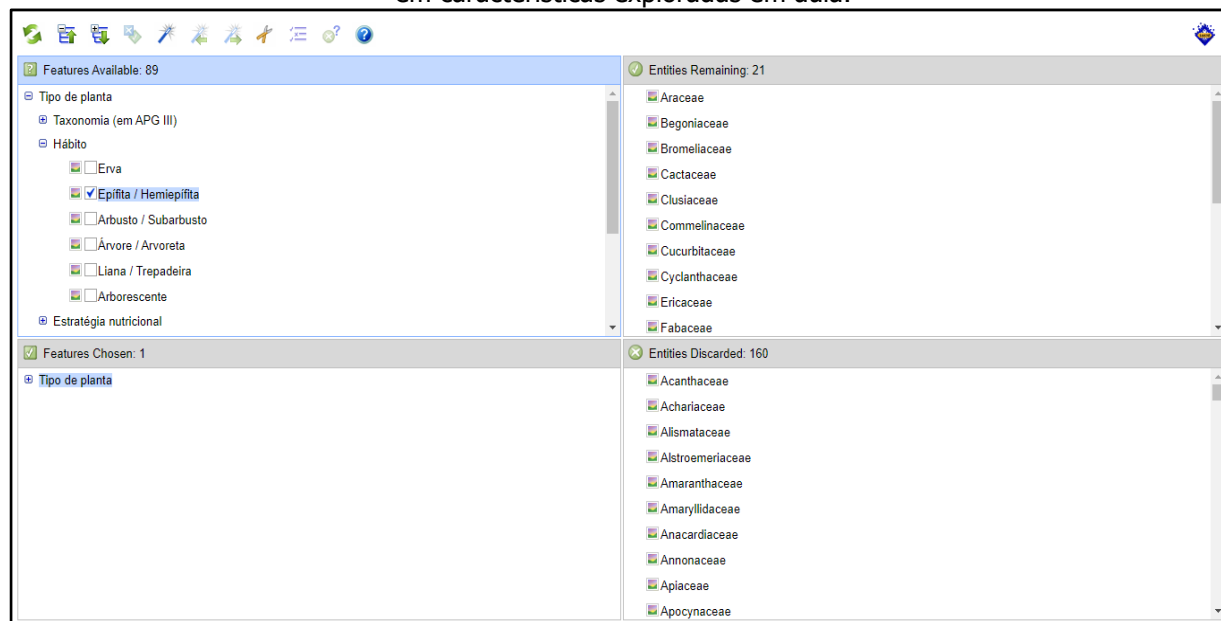
O *Index Herbariorum* é considerado como um diretório que engloba dados dos principais herbários do mundo, sendo coordenado pela Associação Internacional de Taxonomia Vegetal e Jardim Botânico de Nova York, nos Estados Unidos. Assim, os herbários inscritos ficam registrados em um acrônimo (por exemplo, o acrônimo MAR, do Herbário do Maranhão), o que significa um registro internacional para o herbário.

Do ponto de vista formativo, o uso do *NYBG Steere Herbarium* possibilitou ampliar a visão dos discentes sobre a Taxonomia Vegetal como uma ciência colaborativa e global, reforçando a relevância

das redes de cooperação de dados científicos. Essa abordagem está alinhada às discussões de Martins *et al.* (2023), que destacam o potencial educativo de espaços científicos, físicos ou virtuais, quando integrados às práticas pedagógicas.

Além da utilização do site Flora e Funga do Brasil para auxiliar os discentes na identificação do material botânico a partir de chaves dicotômicas, foi consultado, também, o site “Chave para famílias de plantas do Cerrado”, disponível online (<https://florestalbrasil.com/chaves-interativas-para-identificacao/>) (Figura 5).

**Figura 5.** Captura da tela da plataforma “Chave para famílias de plantas do Cerrado” com filtragem com base em características exploradas em aula.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Esta etapa teve intenção de utilizar o recurso didático para estimular a autonomia dos discentes no processo de identificação botânica. Esta chave permite selecionar características específicas da planta analisada, filtrando as possíveis famílias que correspondem àquela amostra.

Para consultar essa plataforma, foi solicitado aos discentes que coletassem uma amostra de vegetal próximo a sua residência, fizessem anotações sobre a planta, descrevendo as características que mais se destacavam na planta, como porte, coloração dos ramos e das flores. A partir dessas características, foi instruído que utilizassem a plataforma para tentar encontrar uma indicação da família botânica. Essa atividade favoreceu uma postura mais ativa e investigativa por parte dos discentes, uma vez que exigiu observação detalhada, tomada de decisões e reflexão sobre os caracteres diagnósticos utilizados.

Neste sentido, Costa, Silva e Oliveira (2023) destacam que o tipo de atividade supracitada promove uma percepção diferenciada nos discentes, pois se trata de atividades que promovem mobilização e conexão com as plantas que provavelmente não aconteceriam em uma sala de aula tradicional.

### 3.2 Reflexões sobre o uso pedagógico de plataformas digitais

As ferramentas aqui apresentadas são de grande auxílio ao taxonomista durante o processo de identificação. A análise de material de herbários virtuais é muitas vezes incluída nos estudos morfológicos a fim de compreender maior variação fenotípica nas descrições, além ser útil no

momento de verificar o material tipo de uma espécie, em que o especialista precisa entender os caracteres que são diagnósticos. Portanto, apresentar essas ferramentas aos discentes e estimulá-los ao exercício de usá-las em um processo de identificação é possibilitá-los, remotamente, a experimentar parte do trabalho de um botânico que trabalha com a taxonomia.

Apesar da dificuldade de identificação de material botânico em decorrência, principalmente, da impossibilidade de aulas práticas presenciais, e conseqüentemente, o uso da lupa e acompanhamento presencial do professor, a disciplina oferecida, mesmo ocorrendo remotamente, possibilitou aos discentes o uso de uma chave de identificação interativa. A aplicabilidade da chave contribuiu para que os alunos tivessem uma melhor visualização do que estava sendo estudado e possibilitou que o conteúdo trabalhando fosse abordado de uma forma mais próxima da realidade dos discentes.

Nesse contexto de ações remotas, cabe relatar o exemplo dos museus virtuais que possibilitaram a visita de um número mais amplo de pessoas, rompendo barreiras físicas e permitindo o acesso a uma diversidade de exposições. Meister (2020) evidencia que apesar dos museus serem, frequentemente, considerados locais de lazer e entretenimento, têm grande potencial para possibilitar experiências que colaborem para o processo de ensino e aprendizagem. Assim, como um suporte para o ensino, os museus virtuais contribuem como uma ferramenta para as aulas, não sendo mais relacionados a artefatos antigos e físicos, mas possibilitando novas configurações do espaço museal que devem alcançar o público em geral, incluindo pessoas com deficiência (Sarraf, 2022).

Observando os resultados desse trabalho, é importante que os professores comecem a usar esses recursos como estratégias de ensino-aprendizagem demonstrando a relevância dos contextos educativos, sendo possível aprimorar a ação educativa. A abrangência dos museus virtuais, das exposições virtuais de ciências e de plataformas com dados botânicos contribui para a qualificação do ensino das ciências, possibilitando uma interface entre criatividade, experimentação, argumentação e interdisciplinaridade (Folador; Junior; Ovigli, 2023).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As plataformas utilizadas nas aulas de Taxonomia Vegetal para o curso de Ciências Biológicas, como o SpeciesLink e Herbário Virtual Reflora, entre outros, serviram como um suporte e alternativa de ensino para os alunos, pois os estudantes consultavam as imagens das exsiccatas para tornar as aulas mais visuais e ilustradas. Além de ser um recurso que oferece o conhecimento sobre botânica para possibilitar discussões sobre a conservação da biodiversidade. Diante disso, reforçamos que as ferramentas virtuais contribuíram para que os discentes tivessem acesso ao conhecimento científico, tornando as aulas mais visuais e dinâmicas, contribuindo para um ensino de botânica mais atrativo.

#### **5. AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade do último autor (grant 309885/2025-6). Ao Herbário do Maranhão (MAR), ao Laboratório de Estudos Botânicos (LEB), ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) pela infraestrutura e formação de recursos humanos.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JR., Eduardo Bezerra. Herbário do Maranhão, Maranhão (MAR). **Unisanta Bioscience**, v. 4, n. 6, p. 129-132. Edição Especial, 2015.
- AMORIM, Gabriela Santos; PIRES, Camila dos Santos; SANTOS, C. R.; NASCIMENTO, A. D.; ALMEIDA JR, Eduardo Bezerra; VALLE, Mariana Guellero. Herbários como espaços facilitadores para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 11, n. 1, p. 36-45, 2019.
- AMORIM, Gabriela Santos; ALMEIDA JR., Eduardo Bezerra. Taxonomia vegetal e o ensino remoto emergencial: um relato de experiência. In: **Pesquisa, ensino e extensão: concepções e práticas pluralistas**. Bottentuit et al. (Org.). 1ed, Santa Maria-RS, Editora Arcos, 252p. 2022.
- BESSA, Mariana Gallego. **Montagem de Coleção Botânica para o Auxílio de Ensino de Biologia no Ensino Médio**. Monografia - Trabalho de Conclusão de Curso. Ciências Biológicas do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, Brasília, 2011.
- BRASIL-PEIXOTO, Sandara Nadja Rodrigues; JÚNIOR, Gladston Roberto Carneiro; MORAIS, Christopher Renner Silva; DE SOUZA MENDES, Roselita Maria; EDSON-CHAVES, Bruno. Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e52210111920, 2021.
- BOUÉRES, Mariana Uta Pinto; VALLE, Mariana Guellero; ALMEIDA JR., Eduardo Bezerra. Resgate histórico do Herbário do Maranhão (MAR). **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 11, n. 1, p. 09-17, 2019.
- CANHOS, Dora Ann Lange; ALMEIDA, Eduardo Andrade Botelho de; ASSAD, Ana Lucia; CUNHA BUSTAMANTE, Mercedes Maria da; CANHOS, Vanderlei Perez; CHAPMAN, Arthur David; GIOVANNI, Renato de; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia; LOHMANN, Lúcia Garcez; MAIA, Leonor Costa; MILLER, Joseph; NELSON, Gil; PETERSON, A. Townsend; PIRANI, José Rubens; SOUZA, Sidnei de; STEHMANN, João Renato; THIERS, Barbara. speciesLink: rich data and novel tools for digital assessments of biodiversity. **Biota Neotropica**, v. 22, p. 1-15, 2022.
- CAVALCANTE, Izamara Coelho; PEREIRA, Anna Flora de Novaes; MORAIS, Carina Siqueira. Aulas práticas no ensino de botânica para a formação inicial de professores de ciências da natureza. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 6, n. 1, p. 25-53, 2022.
- COSTA, Daniel Ramos; SILVA, Carlos Leandro Costa; OLIVEIRA, Carla Montefusco. Uma estratégia de ensino em botânica durante o período de ensino remoto no Brasil. **Acta Scientiae et Technicae**, v. 11, p. 75-82, 2023.
- FOLADOR, Heloisa de Faria; JUNIOR, Pedro Donizete Colombo; OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta. Museus virtuais de Ciências: divulgação científica e interatividade no ciberespaço. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 3, p. 79-99, 2023.
- MARTINS, Mariana Andrade; DUARTE, Temilze Gomes; SILVA, Ana Kelly Koch Araújo. um roteiro-guia para visitação à xiloteca do herbário UFMT. **Biodiversidade**, v. 22, n. 1, p. 53-66, 2023.
- MEISTER, Marilise Silva. **Museus virtuais como forma integradora no ensino de ciências e biologia**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.
- MOREIRA, José António; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, v. 20, p. 2-35, 2020.
- NOGUEIRA, Eliana. Uma história brasileira da botânica. Brasília. Paralelo 15, 2000.

PASINI, Carlos Giovanni Delevati; CARVALHO, Élvio de; ALMEIDA, Lucy Hellen Coutinho. A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações. **Observatório Socioeconômico da Covid-19 (Ose)**, v. 9, p. 1-9, 2020.

REFLORA. **Herbário Virtual**. 2018. [online] Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=D3EB64D1AF482971E08D039BB32B15B2>. Acesso em 30 de agosto de 2022.

ROCHA, Roberto. Profissionais explicam a diferença entre ensino a distância e ensino remoto. **Instituto Federal de Alagoas**, v. 10, Maceió, 2021. [online] Disponível em: <https://www2.ifal.edu.br/noticias/profissionais-explicam-a-diferenca-entre-ensino-remoto-e-ensino-a-distancia#>: Acesso em 30 de agosto de 2022.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016.

SANTOS, Camila Reis dos; MOREIRA, Letícia Santos; LAURIANO, Mariana Pereira; SILVA, Lana Bonfim da; CORTE, Viviana Borges. O Ensino de botânica na formação de professores de biologia: por que é urgente reformular teoria e prática? **ACTIO**, v. 6, n. 1, p. 1-22, 2021.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira. Coleções biológicas para o ensino de ciências: o herbário didático do Instituto de Aplicação da UERJ. **Cadernos do Aplicação**, Rio de Janeiro, v. 6, n.1, p. 11-18, 2013.

SARRAF, Viviane. Museus para a Igualdade – Diversidade e Inclusão Como as premissas da Acessibilidade Cultural corroboram com a Função Social dos Museus. **Cadernos de Sociomuseologia**, v. 63, n. 19, p. 21- 30, 2022.

SILVA, Edna Lucia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. v. 123. 4. ed. rev. atual. Florianópolis, SC: UFSC, 2005.

SILVA, José Joedson Lima; CAVALCANTE, Francisco Lucas Pacheco; XAVIER, Vinicius Facundo; GOUVEIA, Luciana de Freitas Patriota. 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, Ariade Nazaré Fontes; ALMEIDA JR., Eduardo Bezerra; VALLE, Mariana Guellero. Exsicatas como recurso didático: contribuições para o ensino de botânica. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 24632-24639, 2020.

SILVA, Vanessa Thomazini; AOYAMA, Elisa Mitsuko Aoyama. Imagem e educação: uso da fotografia no processo de ensino-aprendizagem de Botânica. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 11, n. 2, p. 69-92, 2022.

UFMA - Universidade Federal do Maranhão. Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura. São Luís: UFMA, 2013. Disponível em: <https://www.ufma.br/portalUFMA/arquivo/Dw7Fgtn55UHhBSM.pdf>

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; SANO, Paulo Takeo; BERCHEZ, Flávio Augusto de Souza. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos avançados**, v. 32, p. 07-24, 2018.

**Submissão: 08/02/2026**

**Aceito: 26/03/2026**