

## **Recursos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos botânicos para educação básica no Brasil**

**Didactic resources for the teaching-learning process of botanical contents for basic education in Brazil**

**Recursos didáticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos botánicos para la educación básica en Brasil**

Recebido: 06/10/2021 | Revisado: 14/10/2021 | Aceito: 15/10/2021 | Publicado: 18/10/2021

### **José Laurindo dos Santos Júnior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8576-4266>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: [juniorsantos.laurindo@gmail.com](mailto:juniorsantos.laurindo@gmail.com)

### **Lucas Siqueira dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5142-6931>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: [lucascrf648@gmail.com](mailto:lucascrf648@gmail.com)

### **Marcos Vinicius Meiado**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9334-5985>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: [marcos\\_meiado@yahoo.com.br](mailto:marcos_meiado@yahoo.com.br)

### **Elizamar Ciríaco da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5858-6716>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: [elizaciriac@gmail.com](mailto:elizaciriac@gmail.com)

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento acerca dos recursos didáticos produzidos no Brasil, para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos botânicos para a educação básica. Para tal, foi realizada uma revisão integrada da literatura com metanálise através da plataforma Google *Scholar*, utilizando como descritores: “ensino de botânica”, “recurso didático” e “educação básica”, no período de 2000 a maio de 2021. A análise de conteúdo foi utilizada para expressar nuances do conteúdo, categorizando os recursos encontrados a partir de semelhanças. Foi identificado que, de forma geral, houve um aumento das produções didáticas para o ensino de botânica ao longo dos anos, especialmente concentradas no nordeste brasileiro. Ao total, foram selecionados 59 recursos, distribuídos em seis categorias (audiovisual, jogo, material vegetal, modelo didático, textual-visual e tecnológico), que tiveram suas principais informações didáticas como nome, tipo, objetivo, conteúdos, modalidade, limitações e resultados obtidos descritos de uma forma integradora para facilitar o acesso de docentes à recursos possíveis de serem utilizados em sua prática pedagógica. Desta forma, o levantamento, descrição e integração dos recursos didáticos direcionados ao ensino de botânica aqui apresentados, pode facilitar o acesso e escolha docente do recurso que melhor se encaixe ou esteja mais próximo de sua realidade e prática pedagógica, em aulas sobre conteúdos botânicos, a partir do conhecimento das informações didáticas dessas produções. Isso pode favorecer um aumento na frequência de utilização dessas produções pedagógicas em sala de aula.

**Palavras-chave:** Ensino de botânica; Ensino regular; Ciências e biologia; Jogos didáticos; Prática docente.

### **Abstract**

The objective of this work was to survey the didactic resources produced to assist in the teaching-learning process of botanical contents for basic education in Brazil. Thus, an integrated literature review was carried out with meta-analysis through the Google Scholar platform, using the following descriptors: “botany teaching”, “didactic resource” and “basic education”, from 2000 to May 2021. Content analysis was used to express nuances of the content, categorizing the features found based on similarities. In general, it was identified that there has been an increase over the years in didactic production for the teaching of botany, especially concentrated in the Brazilian Northeast. In total, there were 59 resources, distributed into six categories (audiovisual, game, plant material, didactic model, textual-visual and technological), which had their main didactic information such as name, type, objective, content, modality, limitations and results obtained described in an integrative way to facilitate the access of teachers to possible resources to be used in their pedagogical practice. In this way, the survey, description, and integration of didactic resources directed to the teaching of botany, presented here, can facilitate the access and choice of professors of the resource that best fits or is

closer to their reality and pedagogical practice in classes on botanical content, from the knowledge of the didactic information of these productions. This can favor an increase in the frequency of use of these pedagogical productions in the classroom.

**Keywords:** Botany teaching; Regular education; Science and biology; Educational games; Teaching practice.

### Resumen

Se objetivó en este estudio realizar una búsqueda sobre los recursos didácticos producidos en Brasil, para ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de botánica para la educación básica. Así, se realizó una revisión bibliográfica integrada con metaanálisis a través de la plataforma Google Scholar, utilizando los siguientes descriptores: “enseñanza de la botánica”, “recurso didáctico” y “educación básica”, de 2000 a mayo de 2021. Se utilizó el análisis de contenido para expresar los matices del contenido, categorizando las características encontradas en función de las similitudes. Se identificó que, en general, hubo un aumento de la producción didáctica para la enseñanza de la botánica a lo largo de los años, especialmente concentrada en la región Noreste de Brasil. En total, se seleccionaron 59 recursos, distribuidos en seis categorías (audiovisual, juego, material vegetal, modelo didáctico, textual-visual y tecnológico), los cuales tenían su principal información didáctica descrita de forma integradora (nombre, tipología, objetivo, contenidos, modalidad, limitaciones y resultados obtenidos) para facilitar el acceso de los docentes a los posibles recursos. Para ser utilizados en su práctica pedagógica. Así, la búsqueda, descripción e integración de los recursos didácticos orientados a la enseñanza de la botánica aquí presentados pueden facilitar el acceso y la elección del docente por el recurso que mejor se ajuste o se acerque más a su realidad y práctica pedagógica, en las clases de contenido botánico, a partir del conocimiento de la información didáctica de estas producciones. Esto favorecerá un aumento en la frecuencia de uso de estas producciones pedagógicas en las clases.

**Palabras clave:** Enseñanza de la botánica; Educación regular; Ciencia y biología; Juegos didácticos; Práctica docente.

## 1. Introdução

A relação do ser humano com as plantas e a importância dessas para o mundo é tão antiga quanto a humanidade (Furon et al., 1959). Por exemplo, no passado vinculavam-nas com à alimentação, ecologia e economia, já que a agricultura era a base econômica (Iglesias, 2014). Essas características estimularam o estudo das plantas pela sociedade, principalmente em cenários indígenas e de época. Isso permitiu que a Botânica fosse reconhecida como *Scientia amabilis* durante quase três séculos. Por isso, no Brasil colonial houve a publicação da Flora *Brasiliensis* financiado por Pedro I e II (Salantino & Buckeridge, 2016).

Apesar disso, o ensino da botânica sofreu mudanças negativas durante o processo histórico das civilizações até a sua consolidação, principalmente com as novas gerações (Iglesias, 2014). Ao longo do tempo, houve um afastamento do ser humano da natureza devido ao surgimento do desinteresse botânico (Iglesias, 2014; Salantino & Buckeridge, 2016), característica denominada de “cegueira botânica” (Wandersee & Schussler, 2001).

A cegueira botânica, basicamente, é a incapacidade de reconhecer as plantas, sua importância e seus aspectos estético e biológicos únicos, considerando-as como seres inferiores aos animais (Wandersee & Schussler, 2001). Por causa disso, os estudantes têm dificuldade em aprender o que é ensinado, por não conseguirem perceber onde e quando aplicarão os conhecimentos botânicos (Neta et al. 2010).

Isso é o reflexo de um ciclo deficitário do ensino de botânica criado nos cursos de Ciências Biológicas das Universidade que priorizam os bacharéis, sem mostrarem como ensinar botânica (Silva et al., 2006; Salvador et al., 2012; Silva, 2013). Por isso, os/as licenciados/as prezam aspectos pedagógicos desatualizados e inviáveis, principalmente quando se pensa na educação básica (Salvador; Rolando, R.; Rolando, L., 2012; Silva, 2013; Ursi et al, 2018). Essa se torna a única referência didática do ensinar botânica vivenciada pelos futuros docentes. Assim, há um reflexo dessa metodologia universitária na educação básica, aumentando o desinteresse botânico no lado do ensino e da aprendizagem (Silva et al., 2006; Ursi et al, 2018; Paiva Barbosa & Ursi, 2019).

Na educação básica, a associação entre a “cegueira botânica” e a falta de conhecimentos botânicos, denominado de “analfabetismo botânico” (Uno, 2009), torna a aula de botânica desinteressante para os docentes (por se sentirem inseguros, não possuírem uma formação universitária suficiente ou mesmo continuada) e os estudantes devido ao currículo escolar e a escassez de recursos didáticos voltados a área (Uno, 2009; Silva & Ghilardi-Lopes, 2014; Paiva Barbosa & Ursi, 2019) que melhor se

enquadrem aos objetivos da aula (Pereira et al., 2020; Vieira & Corrêa, 2020).

Isso favorece utilização constante do livro didático durante as aulas de botânica, tornando-as totalmente teóricas, descontextualizadas, memorizadoras e sem contribuição para a formação de um cidadão crítico e atuante na contemporaneidade (Pereira et al., 2020; Brasil-Peixoto et al., 2021). Além disso, é contrastante com atividades e recursos práticos que instiguem a curiosidade, demonstrem a importância e a relação das plantas no cotidiano (Abdalla & Moraes, 2014; Costa et al., 2019; Barbosa et al., 2020).

Diante dessa problemática, pesquisadores vêm publicando trabalhos com a produção de recursos didáticos para auxiliar no ensino de conteúdos botânicos no Brasil (Canto & Zacarias, 2009; Matos et al., 2015; Bezerra et al., 2018; Vieira & Córrea, 2020). Porém, essas produções se encontram de forma aglomerada nas plataformas virtuais, dificultando a escolha por algum docente. Isso torna necessário criar um material compilado com esses trabalhos para promover um acesso facilitado às informações didáticas desses recursos.

Nessa perspectiva, o apoderamento do saber acontece, de forma geral, conforme as estratégias e os recursos didáticos utilizados pelo docente (Santos et al., 2015; Alvenino et al., 2019). A escolha desses recursos deve considerar o conteúdo, tempo, recursos, turma a qual se destina, objetivos educacionais almejados e as competências e habilidades solicitadas na Base Comum Curricular (BNCC) para Ciências e Biologia (Rocha et al., 2021), o que exige uma boa análise prévia do material a ser utilizado (Krasilchik, 2004; Ursi et al. 2018). No entanto, a utilização incorreta e descontextualizadas dos recursos didáticos pode ser um problema, visto que há docentes que não atualizam a prática pedagógica, nem seus conhecimentos através de cursos de formação continuada (Salvador, Rolando & Rolando, 2012). Por isso, é importante a construção de um material orientador relacionado a utilização dos recursos didáticos para o ensino de botânica.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi analisar os recursos didáticos produzidos para o ensino de conteúdos botânicos na educação básica do Brasil, de forma a quantificar, classificar e descrever as suas principais informações didáticas.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrada da literatura com metanálise através da plataforma *Google Scholar*. Esse tipo de revisão possibilita, a partir de dados secundários, buscar as semelhanças e diferenças entre os trabalhos, relacionando a um assunto específico (Barreto Luiz, 2002; Santos & Santos, 2021). Foi utilizado a análise documental para filtrar os trabalhos encontrados, com o máximo de informações (aspecto quantitativo) e de autenticidade (aspecto qualitativo), permitindo uma melhor visualização dessas informações para formação do banco de dados (Bardin, 2016).

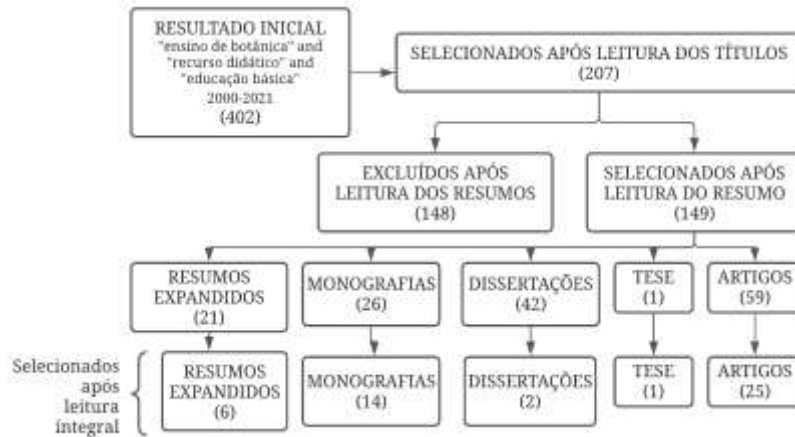
Foram selecionados artigos, monografias, teses, dissertações e resumos expandidos, disponíveis no *Google Scholar*, que apresentassem as seguintes palavras-chave no título, resumo ou corpo do texto: “ensino de botânica”, “recurso didático” e “educação básica”, a partir de técnicas de busca avançada da plataforma como à utilização de aspas entre os termos desejados e a delimitação de período específico de trabalhos publicados de janeiro de 2000 até maio de 2021.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados em português no período de 2000 a 2021, disponíveis gratuitamente online, que tivessem produzido e validado algum recurso didático para facilitar o processo de ensino-aprendizagem de algum conteúdo da botânica para a educação básica e que pudessem trabalhar as competências e/ou habilidades recomendadas pela BNCC para Ciências e Biologia. Foram excluídos dessa análise: trabalhos em língua estrangeira, revisões bibliográficas, aplicação de metodologias de ensino ou utilização de espaços de ensino alternativos (jardins, florestas, aula de campo, trilha, entre outros), trabalhos com temas transversais como etnobotânica e educação ambiental ou recursos didáticos que não foram direcionados a educação básica.

Posteriormente à criação do banco de dados, após a leitura dos títulos, resumos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 149 trabalhos que estavam distribuídos entre artigos, monografias, dissertações, teses e resumos

expandidos. Em seguida, essas produções foram lidas na íntegra, o que reduziu para 48. Dessas produções, foram 25 artigos científicos, uma tese, duas dissertações, 14 monografias e seis resumos expandidos (Figura 1). Alguns trabalhos foram classificados em mais de uma categoria por apresentar mais de um tipo de recurso didático.

**Figura 1.** Fluxograma das etapas para seleção dos dados.



Fonte: Autores.

A partir disso, os trabalhos foram classificados de forma restrita a partir de resumos, palavras-chave ou descritores. A classificação seguiu “classes” de trabalhos que tiveram “critérios em comum ou analogias em seus textos” (Bardin, 2016), o que facilita a visualização do que se relaciona com o tema em questão (Santos & Santos, 2021). Em seguida, foi adotado a análise de conteúdo proposto por Bardin (2016) para expressar as nuances do conteúdo.

Nessa perspectiva, os trabalhos encontrados foram quantificados, analisados e classificados por região do Brasil, ano, fonte acadêmico-científica de origem, objetivo didático, conteúdo, modalidade, limitações, desfecho e o tipo do recurso didático. Por fim, foram categorizados em: audiovisual, jogo, material vegetal, modelo didático, tecnológico e textual-visual.

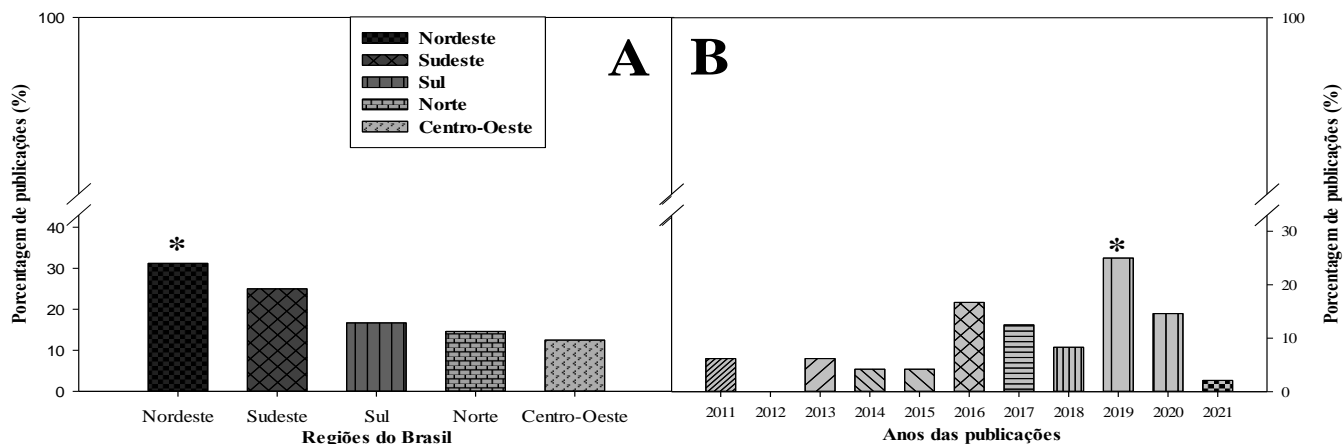
Os dados foram analisados utilizando o Qui-Quadrado: proporções esperadas iguais ( $P < 0,05$ ) para testar a frequência das produções por regiões do Brasil, ao longo do tempo, por categoria, modalidade e por conteúdo botânico abordado.

### 3. Resultados

Na realização desta pesquisa foram encontrados 48 trabalhos acadêmico-científicos que produziram algum tipo de recurso didático para facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos botânicos no Brasil (Figura 1A). Quando comparadas as regiões, o Nordeste diferiu significativamente ( $P < 0,150$ ) com o maior número de trabalhos produzidos e publicados (31,3%), principalmente os estados do Ceará e Pernambuco (Figura 1A).

Houve diferença significativa entre os anos de publicações de trabalhos acadêmico-científicos com recursos didáticos para o ensino de conteúdos botânicos no Brasil. O ano de 2019 diferiu significativamente dos demais ( $P < 0,001$ ) com 24% das publicações, seguido de foram 2016 e 2020 (17% e 14% respectivamente). Apesar do menor número de trabalhos encontrados em 2021, é importante ressaltar que o levantamento e criação do banco de dados foi realizado até maio de 2021. Percebe-se também que há, de forma geral, uma tendência de aumento das produções ao longo dos anos, com redução em 2020, provavelmente devido à pandemia da COVID-19 que limitou diversos ramos de pesquisa.

**Figura 1.** Produções por região do Brasil (A) e ao longo do tempo (B) de recursos didáticos para ensino de conteúdos botânicos no Brasil (n = 48). Foi utilizado Qui-Quadrado: proporções esperadas iguais (P<0,05).



Fonte: Autores.

A partir dos trabalhos selecionados, foram identificados 59 recursos didáticos, distribuídos em seis categorias e em duas modalidades (Figura 2). Isso mostra a variedade de produções que podem ser utilizadas em diferentes situações de aula (carentes a moderna). Dessas, as principais foram: material vegetal (P<0,0021), jogo, recurso tecnológico e textual-visual (Figura 2A), disponíveis majoritariamente de forma física (P<0,0001), mas, também encontrada em forma virtual (Figura 2B). No entanto, os recursos audiovisuais foram produzidos em menor proporção, demonstrando uma tendência com relação a produção de recursos didáticos no Brasil (Figura 2A). Além disso, destaca-se que morfologia vegetal (33,7%) é o principal conteúdo abordado (P<0,0001), seguido de anatomia (20%) e taxonomia (12,6%) (Figura 2A). Os demais assuntos variaram de 8,41% (ecologia e fisiologia) a 2,1% (algas e botânica econômica) (Figura 2A), necessitando de mais recursos nessas áreas do conhecimento.

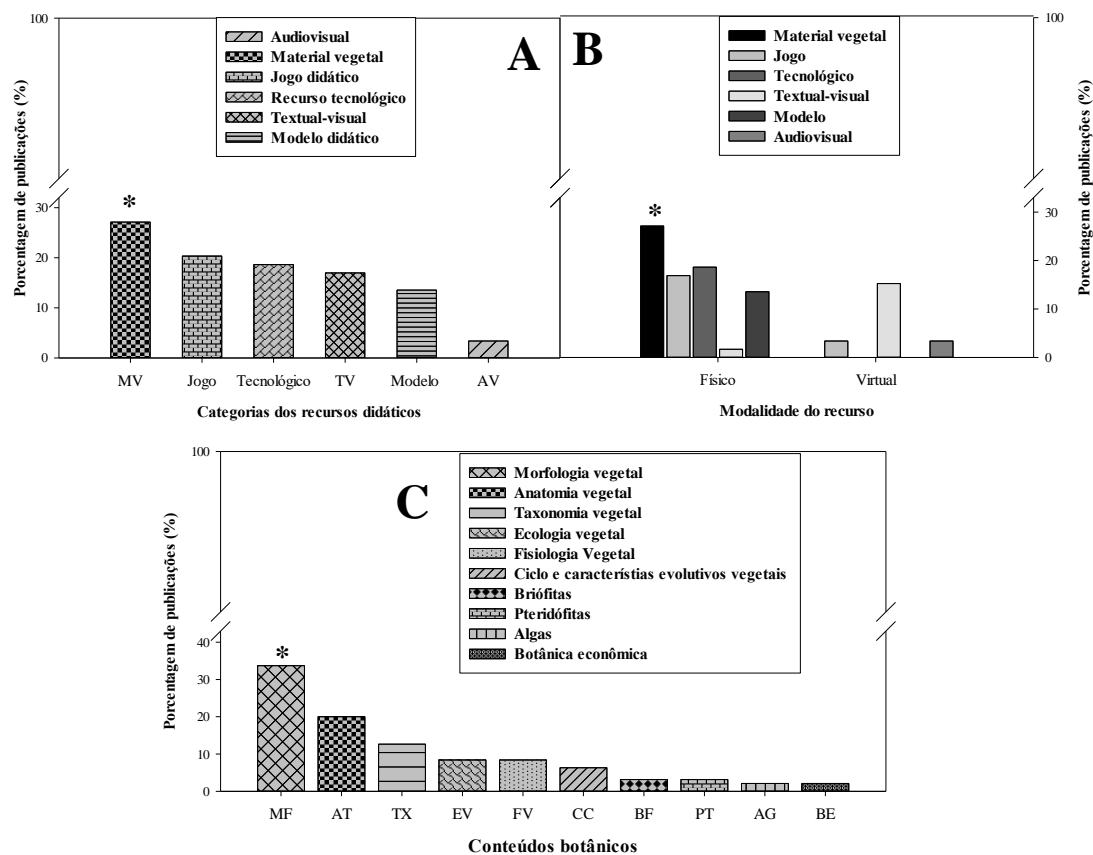
Foram encontrados dois trabalhos que produziram recursos audiovisuais para facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos botânicos no Brasil (Tabela 1). A tabela 1 apresenta as principais informações didáticas, o que pode ser de interesse docente para aplicação futura em sua prática pedagógica. Ambos os recursos, bem como o processo para elaboração, estão disponíveis para acesso na íntegra. Os conteúdos abordados foram em relação à fisiologia e morfologia vegetal, respectivamente: fotossíntese e morfologia floral. Além disso, os recursos mencionados possuem as mesmas limitações quanto à aplicação em sala de aula: necessidade de projetor e computador/notebook para exposição, mas são recursos promissores para auxiliar no ensino de botânica, principalmente em época de ensino remoto, devido à pandemia da COVID-19, uma vez que os alunos possuem equipamentos como smartphones e tablets.

**Tabela 1.** Recursos audiovisuais para o ensino de conteúdos botânicos no Brasil. \*Legenda: RDT – recurso disponível no trabalho, RDE – roteiro disponível para elaboração do recurso.

Título	Autor/ano	Recurso*	Nome	Objetivo didático	Conteúdo	Limitações	Desfecho
Fotossíntese e seu ensino para alunos surdos por meio das TIC	Lima et al., 2020	Filme didático e animações 2D <sup>RDT, RDE</sup>	Fotossíntese para surdos	Demonstra as principais reações bioquímicas que ocorrem na fotossíntese.	Fotossíntese	Projetor e notebook	Auxiliou na construção do conhecimento e a aprendizagem significativa.
A paródia musical como estratégia de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais	Lima et al., 2013	Paródia musical de Flor de <i>Hibiscus</i> sp. <sup>RDT</sup>	Paródia musical de “Flor”	Entender sobre as características de uma flor.	Morfologia floral.	Caixas de som, notebook e projetor.	Houve um maior interesse e clareza com relação aos conteúdos botânicos.

Fonte: Autores.

**Figura 2.** Categorias (A), modalidades (B) e conteúdo (C)\* dos recursos didáticos para o ensino de conteúdos botânicos no Brasil (n = 59)\*\*. \*Um mesmo recurso pode ter abordado mais de um conteúdo, n = 95. \*\* Um mesmo trabalho pode ter apresentado mais de um tipo de recurso didático e/ou modalidade.



Fonte: Autores.

Foram encontrados 12 jogos didáticos para o ensino de botânica (Tabela 2). Estes foram compostos de cartas, dominó, quis e tabuleiros. Dessas produções, a maioria está disponível parcialmente ou com roteiro para elaboração, porém pode ser necessário contatar quem para mais detalhes. Pode-se observar também que o jogo de tabuleiro foi o tipo de recurso mais confeccionado. A morfologia vegetal foi o conteúdo abordado com maior frequência, seguido de anatomia, taxonomia, fisiologia e ecologia. Apesar de alguns recursos apresentarem limitações, é possível adequá-los conforme necessidades pedagógicas, principalmente pelos resultados positivos.



**Tabela 2.** Jogos didáticos para o ensino de conteúdos botânicos no Brasil. \*Legenda: RDT – recurso disponível no trabalho, RDP – recurso disponível parcialmente, RDE – roteiro disponível para elaboração do recurso, NSA – necessário solicitar ao autor. \*\* O hífen significa que não foram observadas limitações do recurso à prática docente.

Título	Autor/ano	Recurso*	Nome	Objetivo didático	Conteúdo	Limitações**	Desfecho
Proposta pedagógica de criação do jogo “evolução e classificação das plantas” para alunos do ensino médio	Venckunas, 2016	Cartas RDP, RDE, NSA	Evolução e classificação das plantas	Permitir a observação das características de grupos botânicos pela evolução, favorecendo a imaginação.	Classificação e evolução das plantas.	-	Aumenta a criatividade e empatia em relação ao conteúdo abordado, podendo ser utilizado para apoiar as aulas.
Dominó botânico: uma sugestão de jogo educativo para o ensino de Botânica no âmbito do ensino fundamental	Soares, 2016	Dominó <sup>RDT</sup>	Dominó-Botânico	Revisar os conhecimentos botânicos	Morfologia, anatomia, fisiologia, taxonomia e ecologia.	Quantidade de participantes, porém pode-se dividir em grupos.	Auxiliou no ensino-aprendizagem de forma eficiente por ser versátil, prático e interativo.
Circuito florístico: uma estratégia para o ensino de Botânica	Abdalla & Moraes, 2014	Tabuleiro RDT, RDE	Circuito florístico	Aprimorar as relações entre professor-aluno sobre o ensino de Botânica.	Morfologia, fisiologia e ecologia.	Vegetação in loco de diferentes grupos e espécies.	Transpôs os conhecimentos teóricos e melhorou a relação professor-aluno.
Jardim escolar no ensino de botânica: uma experiência teórico-prática	Machado, 2016	Quis <sup>RDT</sup>	Quis botânico	Revisar e avaliar o conhecimento botânico.	Características dos grupos vegetais.	-	Auxiliou na aprendizagem dos conteúdos botânicos
Jogo didático como proposta no ensino de botânica: desenvolvendo metodologia inovadora com alunos de uma escola estadual de Floriano (PI)	Avelino et al. 2019	Quis RDP, NSA	Velha Botânica	Possibilitar aos estudantes testarem seus conhecimentos do mundo vegetal de maneira dinâmica, divertida e inovadora.	Introdução a botânica.	Projektor e notebook.	Favoreceu uma maior assimilação e estímulo sobre conteúdo relacionado a introdução a botânica.
O uso de recurso didático como alternativo no ensino de botânica	Vieira & Córrea, 2020	Quis RDE, NSA	Bingo Botânico	Auxiliar na compreensão de anatomia vegetal.	Anatomia vegetal.	-	Aumentou a motivação, interesse e reduziu as dificuldades de aprendizagem.
A gamificação da botânica: uma estratégia para a cura da “cegueira botânica”	Costa et al., 2019	Tabuleiro RDP, RDE	Trilha botânica	Proporcionar uma nova visão sobre as plantas frente à “cegueira botânica”.	Morfologia e taxonomia.	-	Proporcionou um novo olhar de interesse e importância sobre as plantas.
A utilização do jogo “Perfil Botânico” como estratégia para o ensino de botânica.	Branco et al., 2011	Tabuleiro RDP, NSA	Perfil Botânico	Revisar os conteúdos botânicos comuns nos vestibulares.	Anatomia, Fisiologia, Morfologia e Taxonomia.	Máximo de seis jogadores, porém pode-se dividir em grupos.	Facilitou o estudo dos conteúdos botânicos cobrados nos vestibulares.
Avaliação de um jogo didático para o ensino de Botânica	Miranda et al. 2019	Tabuleiro RDP, NSA	Desafio Ciências – Botânica	Auxiliar no ensino de conceitos botânicos.	Conceitos botânicos.	-	Fixou, revisou e ampliou o estudo de Botânica.
Ludo Vegetal: uma nova alternativa para a aprendizagem de Botânica	Edson-Chaves et al. 2015	Tabuleiro RDP, RDE, NSA	Ludo vegetal	Auxiliar na revisão e fixação dos conteúdos de botânica através do Ludo Vegetal.	Morfologia, anatomia, fisiologia, taxonomia.	Tempo de aplicação (2h) e 4 jogadores (ou grupos).	Foi eficaz para revisar certas temáticas da Botânica.
Mata ciliar, erosão e assoreamento: construindo saberes de forma lúdica	Pereira et al., 2020	Tabuleiro RSP, NSA	Mata ciliar	Revisar temas referente a matar ciliar.	Matar ciliar.	-	Favoreceu a aprendizagem satisfatória do conteúdo trabalhado.
Trilha do bioma caatinga: o lúdico como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem	Ramallo et al., 2019	Tabuleiro RDP, RDE, NSA	Trilha do Bioma Caatinga	Elucidar as riquezas do bioma Caatinga.	Morfologia e ecologia.	-	Favoreceu a interação e a participação, tornando o ensino prazeroso e significativo.

Fonte: Autores.

Foram encontrados 14 trabalhos que utilizaram materiais vegetais para auxiliar no processo de ensino- aprendizagem de conteúdos botânicos na educação básica do Brasil, como exposto nas informações didáticas da Tabela 3. A exsicata, amostra vegetal e lâmina histológica foram os materiais botânicos mais utilizados para abordar, principalmente, morfologia, anatomia e

taxonomia. De forma contrastante, a utilização de velas aromáticas à base de essência vegetal foi o único recurso confeccionado que abordou a introdução à botânica. Apesar disso, há algumas limitações quanto à essas produções, seja referente à coleta e confecção da exsicata (que pode ser sanada com materiais alternativos), bem como à necessidade de microscópio para visualização das lâminas histológicas. No entanto, o uso desses recursos mostrou resultados que facilitaram o ensino e a aprendizagem de botânica em função de tornar palpável e relacionado a realidade estudantil, principalmente considerando que o ensino de botânica é feito a partir dos livros de forma ilustrativa e abstrata.

**Tabela 3.** Materiais vegetais para o ensino de conteúdos botânicos no Brasil. \* Legenda: exige coleta para utilização. RDE – Roteiro disponível para elaboração. \*\* O hífen significa que não foram observadas limitações do recurso à prática docente.

<b>Título</b>	<b>Autor/ano</b>	<b>Recurso*</b>	<b>Nome</b>	<b>Objetivo didático</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Limitações**</b>	<b>Desfecho</b>
Utilização de recursos didáticos para o ensino de algas	Lopes et al., 2013	Algas	Algas microscópicas	Dinamizar o ensino de algas em sala com prática de microscopia.	Algas.	Microscópio óptico.	As aulas sobre algas foram mais atrativas e interessantes.
O ensino-aprendizagem de briófitas em uma escola pública do município de Porto Velho-RO	Freitas et al., 2018	Amostra de briófitas	Briófitas	Instruir de um modo diferente o ensino de Briófitas.	Briófitas.	Lupa, pinças e amostra dos espécimes.	Possibilitou um maior rendimento do ensino-aprendizagem de forma lúdica por meio da visualização dos espécimes.
Avaliação de recursos didáticos sobre a importância das macroalgas	Silva, 2018	Coleção biológica	Coleção de macroalgas	Facilitar o processo de ensino-aprendizagem de macroalgas a partir de exemplares.	Macroalgas: morfologia e ecologia.	Coletar as macroalgas.	Permitiu relacionar o cotidiano com o conhecimento científico.
Montagem de coleção botânica para o auxílio do ensino de Biologia no ensino médio	Bessa, 2011	Coleção biológica	Acervo botânico	Auxiliar o estudo da botânica via uma coleção vegetal em forma de acervo didático.	Morfologia.	Material para preparo das exsicatas, porém há materiais alternativos.	Foi eficaz ao construir e reconstruir o conhecimento.
O ensino-aprendizagem de pteridófitas por meio da aula prática em uma escola pública no município de porto velho-RO	Cavalcante et al., 2016	Exemplares férteis de pteridófitas	Pteridófitas férteis	Demonstrar as estruturas das Pteridófitas de forma diferenciada, proporcionando uma aprendizagem lúdica, criativa e visual.	Introdução a botânica.	Exemplares de pteridófitas férteis e lupas.	A visualização dos espécimes estimulou o interesse, favorecendo a aprendizagem.
Exsicatas como recurso didático: contribuições para o ensino de botânica	Silva et al., 2020	Exsicata	Exsicata	Contextualizar e integralizar os conhecimentos botânicos via material herborizado.	Morfologia, ecologia, evolução e seleção natural.	Material para preparo das exsicatas, porém há formas alternativas	Houve a contextualização e integração dos conteúdos trabalhados.
Relato de experiências de atividades didáticas como alternativa para dinamizar o ensino de Botânica	Matos et al., 2016	Exsicata	Exsicata medicinal	Usar exsicatas de plantas medicinais amazônicas para auxiliar aulas de botânica.	Morfologia, ecologia e botânica econômica.	Material de preparo da exsicata, porém pode-se usar materiais alternativos.	Sensibilizou quanto à conservação das plantas, tornando a aprendizagem dinâmica e estimulante.
Herbário de plantas medicinais como estratégia no ensino de Botânica	Lima & Barbado, 2020	Exsicata	Herbário de plantas medicinais	Contextualizar o ensino de botânica por intermédio de um herbário de plantas medicinais na escola.	Morfologia.	Material montagem e armazenamento das exsicatas.	Contribuiu para uma maior motivação e aprendizagem de botânica.
Produção de exsicatas como auxílio para o ensino de Botânica na escola	Silva et al., 2019	Exsicata	Exsicata	Auxiliar no ensino de morfologia e taxonomia vegetal por meio de exsicata.	Morfologia e taxonomia.	Material para montagem de exsicata, pode-se usar materiais alternativos.	Tornou o aprendizado mais próximo da realidade
Uso de frutos do cerrado piauiense como recurso	Lima et al., 2018	Frutas da região	Frutas do cerrado e caatinga	Incentivar o estudo de Botânica através da utilização de frutos do bioma Cerrado piauiense.	Morfologia.	-	Despertou o interesse pela Botânica.



didático no ensino de Biologia							
Utilização de frutos da vegetação de Sergipe como recurso didático para o ensino de Ciências e biologia	Souza et al., 2014	Frutas sergipanas	Minicarpoteca	Utilizar os frutos da vegetação de Sergipe como estratégia de ensino de Botânica.	Morfologia.	-	Foi efetiva para uma aprendizagem significativa de botânica.
Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves	Nascimento et al., 2017	Laminário	Laminário vegetal	Permitir a observação, com o uso do microscópio, das estruturas internas das diferentes partes de um vegetal.	Anatomia.	Necessidade de Microscópio.	Facilitou a abordagem da anatomia vegetal, estimulando a curiosidade e participação.
O uso de recurso didático como alternativo no ensino de botânica	Vieira & Córrea, 2021	Lâminas histológicas	Laminário vegetal	Possibilitar a visualização dos componentes celulares e tecidos vegetais.	Anatomia.	Materiais para preparo das lâminas e um microscópio.	Dinamizou as aulas de forma motivadora.
Elaboração de um Ebook para o ensino de Botânica com plantas de diferentes habitats	Rosa, 2017	Lâminas semipermanentes	Laminário histórico vegetal	Servir como material complementar para aulas sobre anatomia vegetal.	Anatomia.	Preparo das lâminas e microscópio óptico.	É um recurso para complementar as aulas de anatomia vegetal.
A importância de material didático para a morfologia floral no ensino de Ciências e Biologia	Santos et al., 2019	Exsicata	Exsicata ecológica	Facilitar o aprendizado dos termos utilizados na Botânica para tornar as aulas mais atrativas e estimulantes.	Morfologia e taxonomia.	-	As aulas se tornaram mais atraentes, ampliando as habilidades de observação e aprendizagem.
O ensino de botânica por meio da confecção de velas com essências naturais de plantas medicinais em uma escola pública em Porto Velho-RO	Bezerra et al., 2017	Vela RDE	Velha aromática	Tornar lúdico e atrativo o ensino de botânica, desenvolvendo um perfil de empreendedorismo ecológico nos estudantes por meio da confecção de velas aromáticas.	Conceitos básicos de botânica.	Parafina comercial e essências naturais extraídas de vegetais.	Facilitou o ensino-aprendizagem de botânica de forma que os estudantes reconheceram a importância das plantas.

Fonte: Autores.

Foram encontrados sete modelos didáticos para facilitar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos botânicos no Brasil (Tabela 4). Esses modelos abordam, principalmente, a morfologia e a anatomia vegetal, sendo de fácil confecção, o que torna a reprodução dos mesmos possível, caso haja interesse pelo docente. Porém, foi encontrada uma limitação, uma vez que alguns desses modelos não apresentam o roteiro completo para a confecção, o que exige contatar os autores para mais detalhes e orientações. Mesmo assim, tendo em vista que esses recursos foram testados e apresentaram resultados positivos, eles podem auxiliar a atenuar as dificuldades do ensino-aprendizagem de botânica, principalmente na visualização dos aspectos considerados abstratos ou de difícil visualização na botânica.

**Tabela 4.** Modelos didáticos para o ensino-aprendizagem dos conteúdos botânicos no Brasil. \*Legenda: RDE – roteiro disponível para elaboração do recurso, IDR – imagem disponível do recurso; NSA – necessário solicitar ao autor. \*\* O hífen significa que não foram observadas limitações do recurso à prática docente.

Título	Autor/ano	Recurso*	Nome	Objetivo	Conteúdo	Limitações**	Desfecho
Descobrir os tecidos vegetais microscopia-macroscópica: uma abordagem sensorial de Botânica para deficientes visuais	Costa, 2015	Modelo de caule RDE e IDR	Anatomia do caule	Complementar o ensino de anatomia vegetal para estudantes cegos, com baixa visão e videntes.	Anatomia.	Biscuit e materiais para confecção.	Permitiu de forma eficaz a visualização e palpção de estruturas microscópicas do desenvolvimento do caule e raiz.
Flora nativa no ensino de botânica: proposta de modelo didático de fruto	Fontes et al., 2019	Modelo de fruto RDE e IDR	Mandacaru de praia	Contextualizar e exemplificar a morfologia de fruto, relacionado ao cotidiano local.	Morfologia.	-	Possibilitou uma aprendizagem ativa em função da contextualização com a realidade local.
Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de Botânica	Corte et al., 2018	Modelo de pteridófita NSA e IDR	Pteridófitas	Permitir a visualização do ciclo de vida das pteridófitas.	Morfologia e anatomia de pteridófitas.	-	Permitiu a visualização de estruturas microscópicas de forma palpável e real, auxiliando no ensino-aprendizagem.
O uso de recurso didático como alternativo no ensino de botânica	Vieira & Córrea, 2022	Modelo de órgãos vegetais NSA e IDR	Órgãos vegetais	Exemplificar estruturas vegetais vistas apenas no microscópio.	Morfologia, anatomia e fisiologia.	-	As aulas ficaram mais visuais, dinâmicas e estimulantes.
Uma proposta de modelo didático para o ensino de Botânica no ensino médio	Antão, 2019	Modelo do ciclo das briófitas RDE e IDR	Ciclo de vida das briófitas e pteridófitas	Abordar o ciclo de vida das briófitas e das pteridófitas de forma autoexplicativa.	Ciclo de vida das briófitas e pteridófitas.	-	Permitiu visualizar/palpar componentes abstratos com discussões.
Uso de materiais de baixo custo na construção de modelos didáticos para o ensino de Botânica da educação básica	Alencar & Oliveira, 2020	Modelo didáticos tridimensionais NSA e IDR	Órgãos vegetais	Permitir a visualização de estruturas reprodutivas e vegetativas das plantas	Morfologia.	Diferença de textura e tamanho, frágeis e necessidade de manutenção.	Os modelos produzidos podem ser usados em sala de aula como recurso de ensino antes, durante e após o conteúdo exposto.
Caráter pedagógico científico e artístico de modelos didáticos de flor e folha: percepção de atuais e futuros professores da educação básica.	Silveira et al., 2017	Modelo em EVA NSA e IDR	Modelo foliar e floral	Facilitar o ensino de morfologia vegetal através de modelos tridimensionais em EVA de flor e folha.	Morfologia.	-	Houve uma aprendizagem dinâmica, significativa e independente

Fonte: Autores.

Foram encontrados oito recursos tecnológicos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos botânicos no Brasil (Tabela 5). De forma geral, essas produções estão disponíveis tanto no trabalho como em alguma plataforma digital, principalmente os aplicativos para celular e site/blog, bem como apresentaram resultados favoráveis ao processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos botânicos, auxiliando, entre outras coisas, na compreensão de termos técnicos-científicos e incentivando a participação significativa dos discentes. Apesar disso, os aplicativos e o software exigem aparatos adicionais para plena utilização, visto que são de uso individual. Os conteúdos abordados foram: fototropismo, características das briófitas e pteridófitas, morfologia, anatomia, ecologia e taxonomia vegetal, o que pode possibilitar maior liberdade de escolha e utilização pelo docente, considerando o objetivo, conteúdo, necessidades e limitações.

**Tabela 5.** Recursos tecnológicos para o ensino de conteúdos botânicos no Brasil. \* Legenda: RDT – recurso disponível no trabalho, RDE – roteiro disponível para elaboração, IRD – imagem do recurso disponível, RAP – recurso ausente nas plataformas, RDP – recurso disponível nas plataformas, NSA – solicitar acesso ao autor. \*\* O hífen significa que não foram observadas limitações do recurso à prática docente.

Título	Autor/ano	Recurso*	Nome	Objetivo didático	Conteúdo	Limitações**	Desfecho
Desenvolvimento de aplicativo educacional: proposta pedagógica para o ensino de Botânica com foco em morfologia vegetal	Souza, 2017	Aplicativo RDT e RDP	ClickBotânica	Auxiliar no ensino de morfologia vegetal de forma remota e acessível.	Morfologia.	Celulares para acessar.	Facilitou a aprendizagem de forma a promover reflexões e diálogos.
Proposta de material didático virtual para o ensino de botânica	Silveira, 2020	Aplicativo IRD, RSP, NSA	Botânica aumentada	Simular a visão de microscópio de materiais vegetais.	Anatomia.	Celular para acessar.	Atraiu a atenção, facilitando o ensino-aprendizagem.
Recurso de apoio didático para o ensino de botânica: aplicativo para o trabalho com ecologia vegetal no ensino médio	BATISTA, 2017	Aplicativo RDT e RDP	Botânica na Palma da mão	Expor conceitos e processos relacionados ao campo da Ecologia Vegetal.	Ecologia.	Celular para acessar.	O aplicativo se tornou inédito para renovação de metodologias para o ensino de botânica.
O uso da simulação baseada em hipervídeo como recurso de ensino e aprendizagem de botânica	Macedo, 2019	Hipervídeo RDT, RDP, RDE	Simulador de fototropismo em hipervídeo	Simular o tempo do crescimento das plantas em diferentes condições de luminosidade.	Fototropismo.	Computador individual.	Alterou a dinâmica de interação e relação, estimulando à aprendizagem.
A botânica na educação básica: o olhar dos estudantes sobre a flora nativa e as tecnologias da informação e comunicação	Cru et al., 2017	Quis RDT	Jogo Botânico	Apresentar importantes pesquisas da história da botânica brasileira.	Taxonomia.	Tablet para utilização.	Auxiliou no estudo, interesse e envolvimento da taxonomia vegetal.
Utilização de slides em powerpoint como subsidiadores do ensino de Botânica em escolas do ensino médio de Caxias, Maranhão, Brasil	Carvalho et al., 2016	Slides NSA	Slides em PowerPoint	Auxiliar no ensino da morfologia vegetal através dos slides em PowerPoint.	Morfologia.	Projeter e notebook.	A utilização de slides auxiliou no processo de aprendizagem dos estudantes.
Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica	Brasil-Peixoto et al., 2021	Slides e Site RDT, RDP	Herbário virtual	Auxiliar no ensino de morfotaxonomia das plantas, remotamente.	Morfologia e taxonomia.	-	Aproximou da pesquisa científica e familiarizou com os termos botânicos.
Ensino de Botânica mediado por recursos multimídia: as contribuições de um software de autoria para o ensino dos ciclos reprodutivos dos grupos vegetais	Inada, 2016	Software NSA	Ciclo vegetal	Caracterizar os grupos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, bem como os ciclos reprodutivos de forma dinâmica.	Ciclo vegetal e características dos grupos evolutivos vegetais.	Computador individual.	Possibilitou a visualização de animações e imagens de forma a potencializar a motivação, empenho e interesse.
O ensino-aprendizagem de briófitas em uma escola pública do município de Porto Velho-RO	Freitas et al., 2019	Slides NSA	Apresentação sobre briófitas	Revisar os conceitos e demais características relacionadas às Briófitas.	Características das briófitas	Projeter e notebook.	Estimulou aprendizagem de forma participativa, e significativa
O ensino-aprendizagem de Pteridófitas por meio da aula prática em uma escola pública no município de porto velho-RO	Cavalcante et al., 2017	Slides NSA	Apresentação sobre Pteridófitas	Revisar características e importância das Pteridófitas.	Características das pteridófitas.	Projeter e notebook.	Facilitou a compreensão de termos técnicos-científicos.

Fonte: Autores.

Foram encontrados seis recursos textuais-visuais para facilitar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos botânicos no Brasil (Tabela 6), distribuídos em três tipos: atlas, *e-book* e glossário. A maioria está disponível integralmente nos trabalhos, mas há alguns que exigem o contato com os autores para solicitar o arquivo na íntegra. Os principais conteúdos abordados foram morfologia, anatomia e ecologia vegetal. Não foram observadas limitações quanto à utilização na prática pedagógica. Todos os recursos apresentaram resultados positivos ao público testado, dinamizando as aulas, contribuindo para uma maior compreensão dos conteúdos.

**Tabela 6.** Recursos textuais-visuais para o ensino de conteúdos botânicos no Brasil. \* Legenda: RDT – recurso disponível no trabalho, NSA – necessário solicitar ao autor.

Título	Autor/ano	Recurso*	Nome	Objetivo didático	Conteúdo	Limitações	Desfecho
Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de Botânica	Gonçalves & Moraes, 2011	Atlas NSA	Atlas de anatomia vegetal	Facilitar e dinamizar aulas para o ensino médio através de atlas de anatomia vegetal.	Anatomia.	-	Dinamizou as aulas sobre conteúdos botânicos.
Proposta de material didático virtual para o ensino de botânica	Silveira, 2019	Atlas RDT	Pequeno Atlas de Botânica	Ilustrar espécies vegetais que possuem algum tipo de importância conhecida.	Morfologia, anatomia, ecologia e botânica econômica.	-	Atraiu a atenção, o que facilitou o ensino aprendizagem dos conteúdos abordados.
Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves	Nascimento et al., 2018	Atlas NSA	Atlas de Botânica	Possibilitar a utilização das imagens nas aulas sobre conteúdos botânicos.	Anatomia.	-	Houve uma maior compreensão dos conteúdos botânicos, facilitando a abordagem pelo professor regente.
Elaboração de um Ebook para o ensino de Botânica com plantas de diferentes habitats	Rosa, 2016	E-book NSA	Anatomia de espécies nativas do Pampa**	Possibilitar a visualização do conteúdo de lâminas histológicas vegetais em um e-book de fácil acesso.	Anatomia vegetal	-	O E-book ser utilizado nas aulas de Botânica com intuito de associar as diferenças estruturais das plantas e seu hábitat.
Plantas medicinais dos campos gerais como ferramenta de ensino e extensão	Ramos & Monteiro, 2019	E-book RDT	Plantas medicinais dos campos gerais: patrimônio natural, histórico e cultura	Estimular o interesse por Botânica a partir de plantas medicinais.	Morfologia, anatomia e ecologia.	-	Houve um despertar de interesse e curiosidade relacionado às plantas medicinais.
Glossário ilustrado de botânica: subsídio para aplicação no ensino	Santos & Costa, 2017	Glossário RDT	Glossário ilustrado de Botânica	Associar termos botânicos com a respectiva ilustração.	Morfofisiologia.	-	Foi eficiente, ilustrativo e interativo para complementar conteúdos teóricos.

Fonte: Autores.

#### 4. Discussão

É na educação básica que o/a estudante inicia diretamente seu contato com os conhecimentos botânicos. Consequentemente, a forma de ensino deve ser bem pensada, porque é nesta fase da aprendizagem e de formação cidadã que é possível entender e relacionar a presença das plantas a sua vida, a importância delas para si e para o mundo (Silva et al., 2006; Carvalho et al., 2021). É nesse momento que há uma maior chance de construção e utilização de conhecimentos prévios que podem sensibilizar quanto as questões ambientais (Carvalho et al., 2021). Por isso, é necessário trabalhos direcionados ao ensino de botânica na educação básica.

No entanto, a contemporaneidade causou alterações na dinâmica quanto à importância, didática e interesse pelo estudo das plantas, tornando-a difícil e insatisfatório para as novas gerações (Neta et al. 2010; Vieira & Côrrea, 2020). Isso se relaciona a metodologia de ensino utilizada no Brasil: conteudista, teórica, memorizadora, sem aspectos práticos e contextualizados (Edson-chaves et al., 2015; Salantino & Buckeridge, 2016; Pereira et al. 2020). Assim, um reflexo da metodologia de ensino da universidade (Salvador et al., 2010; Paiva Barbosa & Ursi, 2019). Nesse caso, há apenas a transmissão de informações através de dois recursos didáticos como exclusivos e únicos para o ensino: o livro didático e o quadro (Matias et al., 2015; Pereira et al., 2020).

Por causa desses fatores, há um ciclo perpetuado (da universidade a educação básica) que ocasiona um déficit no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos botânicos. Muitos docentes e estudantes da educação básica possuem pouco ou nenhum interesse pelas plantas (Ursi et al., 2018; Paiva Barbosa & Ursi, 2019). Isso pode acarretar consequências irreparáveis para o futuro por formar estudantes botanicamente cegos, que na universidade podem não aprender a ensinar botânica, criando um sentimento de aversão as plantas (Silva et al., 2006). Devido a isso, o meio ambiente, a vida e a um dos pilares da economia brasileira, o agronegócio, estão ameaçados por causa das influências negativas da cegueira e do analfabetismo botânico, o que exige uma mudança de postura urgente para atenuar esses impactos (Uno, 2009; Salantino & Buckeridge, 2016).

Apesar disso, nem sempre o/a docente tem tempo disponível para criar recursos didáticos ou desenvolver outros meios pedagógicos para realizar a pluralidade metodológica, o que pode acarretar a utilização constante do livro didático e do quadro (Carvalho et al, 2021). Isso tem motivado, nos últimos dez anos, o aumento da realização de pesquisas em todas as regiões do Brasil, especialmente nordeste (Figura 1A), com a confecção de produções didático-pedagógicas de diferentes categorias para auxiliar no ensino de botânica, conseqüentemente, no trabalho do/a professor/a (Figura 2A). Seja a curto ou a longo prazo, percebe-se uma maior preocupação com as conseqüências da cegueira e do analfabetismo botânico ao país (Uno, 2009; Salantino & Buckeridge, 2016).

Neste sentido, há conteúdos como a morfologia e anatomia vegetal que já possuem uma quantidade elevada de recursos didáticos em comparação a outros mais abstratos como ecologia e fisiologia (Figura 2C). Todos esses podem ser úteis para auxiliar docentes em suas práticas pedagógicas nos mais diversos conteúdos botânicos, seja presencial ou remotamente. Apesar disso, outras áreas de conhecimento deveriam reter a partir de agora a concentração dessas produções, principalmente a fisiologia e ecologia vegetal. Atualmente, essas precisam de mais meios pedagógicos que auxiliem nas explicações de temas mais complexos e de difícil visualização.

Mesmo com esse aumento das produções didáticas na literatura (Figura 1), muitos docentes da educação básica tendem a deixar os conteúdos botânicos para serem ministrados ao fim do ano letivo (Matos et al., 2015). Isso está associado a dois principais fatores: insegurança ao abordar à botânica (Furlani, 1993; Salvador et al., 2010); bem como a falta e dificuldade de acesso a diferentes recursos que melhor se encaixem aos objetivos e demandas pedagógicos (Krasilchik, 2004; Matos et al., 2015; Fonseca et al., 2020). Isso justifica o levantamento das informações didáticas-pedagógicas dos recursos produzidos e publicados aqui realizado (Tabela 1-6). Isso pode ser valioso para docentes que buscam algum tipo de recurso para a prática pedagógica em sala de aula, o que exige uma boa análise, necessitando do máximo de informações disponíveis para facilitar essa escolha (Krasilchik, 2004; Santos et al., 2015; Vieira & Corrêa, 2020).

Os 59 recursos encontrados (Figura 2A) são categorizados como: audiovisual (vídeos e animações), jogos (cartas, dominó, quiz e tabuleiros), material vegetal (partes, extratos e essências vegetais), modelo didático, tecnológico (aplicativos, sites, blogs, software e slides) e textual-visual (atlas, guias, e-book e glossários); disponíveis física e/ou virtualmente (Tabela 1-6). A partir deles, é possível abordar os conteúdos botânica em sua maior demanda: a prática, pois permite a construção do conhecimento de uma forma protagonista pelo/a estudante, bem é possível utilizá-los presencial ou remotamente. Tendo em vista que o processo de ensino e o processo de aprendizagem são complexos e que as formas de aprender na aula são diversas, Laburú, Arruda e Nardi (2003) recomendam a adoção da pluralidade metodológica. Essa adoção considera que as circunstâncias em aula são variadas, o que exige diferentes soluções didáticas. Cada solução apresenta sua vantagem e limitação, por isso é necessário buscar o que melhor se enquadra à realidade de cada aula e espaço escolar.

Assim, o/a professor/a tendo a percepção que não precisa se limitar ao livro didático, visto que há recursos já prontos a espera de serem utilizados, pode permitir a percepção e resgate da relação perdida com a natureza através das atividades mais práticas. Tanto o/a docente com à equipe gestora deve ser mais ativos e empenhados para estimular a participação ativa dos/as alunos/as para construir o próprio conhecimento (Barros & Lemos, 2016). Por isso, é essencial usar diferentes tipos de recursos didáticos, visto que possibilita que todos os/as estudantes sejam incluídos/as e mais receptivos/as ao conteúdo abordado, favorecendo uma aprendizagem significativa devido à interação proporcionada (Avelino et al., 2019). Além disso, essa amplitude e pluralidade pode desenvolver diferentes habilidades e competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino de Ciências e Biologia (Bacich & Moran, 2018; Rocha et al., 2021). Todos os recursos apresentados estão dentro de pelo menos uma habilidade e competência almejadas pela BNCC (dados não mostrados).

Nessa perspectiva, o apoderamento do saber acontece, de forma geral, conforme as estratégias e os recursos didáticos utilizados pelo docente (Santos et al., 2015; Alvenino et al., 2019). A escolha desses recursos deve considerar o conteúdo, tempo

e recursos disponíveis, turma a qual se destina e objetivos educacionais almejados, e, principalmente, as competências e habilidades solicitadas na Base Comum Curricular (BNCC) para Ciências e Biologia, o que exige uma boa análise prévia do material a ser utilizado (Krasilchik, 2004; Ursi et al. 2018). No entanto, a utilização incorreta e descontextualizadas dos recursos didáticos pode ser um problema, visto que há docentes que não atualizam a prática pedagógica, nem seus conhecimentos através de cursos de formação continuada (Salvador; Rolando, R.; Rolando, L., 2012). Mesmo assim, esses materiais são essenciais para promover uma aprendizagem mais dinâmica e significativa dos conteúdos botânicos (Matos et al., 2015).

Por exemplo, utilização materiais vegetais (Tabela 3) possibilita uma aula menos ilustrativa e abstrata, de forma palpável e relacionada a realidade estudantil (Souza et al., 2014, Freitas et al., 2018; Silva et al., 2019; Lima & Barbado, 2020; Vieira & Côrrea, 2020). Já os jogos didáticos (Tabela 2) estimulam o interesse, participação, a curiosidade e as várias inteligências dos estudantes, de forma integradora. Isso facilita a comunicação e relação com o conteúdo, principalmente os complexos, atingindo diversos objetivos educacionais simultaneamente (Abdalla & Moraes, 2014; Edson-Chaves et al., 2015; Costa et al., 2019; Vieira & Côrrea, 2020).

É comum a falta de recursos que possibilitem a compreensão da organização e funcionamento de um vegetal (Vieira & Côrrea, 2020), principalmente devido a utilização do livro como único recurso didático. Neste recurso, as imagens são detalhistas, ilustrativas, pouco atrativas ou, de forma negativa, não se relacionam com o observado na realidade estudantil. Devido a isso, utilizar recursos audiovisuais (Tabela 1), modelos didáticos (Tabela 4) e artifícios tecnológicos (5 durante as explicações pedagógicas possibilita a transposição didática da teoria, bem como favorece o raciocínio e interatividade, à observação de estruturas e organismos ou demonstração e observação de situações abstratas que não são visíveis ou de difícil visualização na escassez de material natural apropriado, permitindo a inclusão mais pessoas (Silveira et al., 2017, Lima, 2020; Vieira & Côrrea, 2020; Brasil-Peixoto et al., 2021 Souza et al., 2021).

Os recursos textuais-visuais (Tabela 6) como atlas, glossários e livros eletrônicos (e-book) também podem favorecer o ensino de botânica, principalmente relacionado à introdução à botânica, nomenclatura botânica e, principalmente, a anatomia vegetal (Gonçalves e Moraes, 2011 Souza et al., 2017; Barbosa et al., 2020). Essa última, diante da dificuldade do uso correto ou ausência de microscópio, pode resultar em deficiências prolongadas na aprendizagem. Porém, um atlas de anatomia, por exemplo, composto de fotos e descrições de estruturas importantes para a educação básica pode amenizar essa problemática (Gonçalves & Moraes, 2011), tornando a aula menos abstrata, mais visual e dinâmica (Souza et al., 2017).

O/a estudante ter capacidade de construir e trabalhar o conhecimento botânica, relacionando ao dia a dia de forma aplicável, depende da postura docente. Se não conseguirem compreender onde e quão aplicarão as informações aprendidas, não será possível serem sensibilizados quanto as questões ambientais, muito menos atenuar as dificuldades da cegueira e analfabetismo botânico. O que acarretará a continuidade do ciclo deficitário no ensino de botânicas. Por isso, proporcionar um ensino de qualidade deve ser o objetivo principal da prática docente porque isso vai além de usar várias metodologias ou artifícios.

## 5. Considerações Finais

Todos os recursos didáticos encontrados possuem potencialidade para atenuar as dificuldades causadas pela cegueira botânica no processo de ensino e no processo de aprendizagem. Esses recursos variam conforme tipo, modalidade, objetivos didáticos, abordando, principalmente, os conteúdos referentes à morfologia, taxonomia e anatomia vegetal. Alguns apresentam alguma limitação ou necessidade quanto à aplicação em sala de aula, mas, de forma geral, podem ser aplicados ou adaptados à prática docente.

O levantamento, descrição e integração dos recursos didáticos direcionados ao ensino de botânica, aqui apresentados, pode facilitar o acesso e escolha docente do recurso que melhor se encaixe ou esteja mais próximo de sua realidade e prática



pedagógica a partir do conhecimento das informações didáticas dos recursos, o que pode favorecer a utilização dos mesmos em uma maior frequência em sala de aula devido ao acesso facilitado a essas produções pedagógicas de interesse docente para auxiliar no ensino de conteúdos botânicos.

Sugere-se como trabalho futuros uma priorização da produção de recursos didáticos para as áreas da botânica que possuem menos recursos didáticos como a fisiologia e ecologia vegetal. Além disso, verificar quais são os fatores que estimulam a produção de recursos didáticos no Brasil, especialmente de acordo com as regiões brasileiras.

## Referências

- Abdalla, D. F., & Moraes, M. G. (2014). Circuito florístico: uma estratégia para o ensino de botânica. *Enciclopédia Biosfera*, 10, 3547–3558.
- Avelino, F. M., Avelino, C. M., da Silva, L. C. M., da Ferreira, J. C. M., & de Oliveira Lima, M. M. (2019). Jogo didático como proposta no ensino de botânica: desenvolvendo metodologia inovadora com alunos de uma escola estadual de Florianópolis (PI). *International Journal Education and Teaching (PDVL)* 2(3), 1-14.
- Bacich, L. & Moran, J. (org.). (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Penso.
- Barboza, R. M., Edson-Chaves, B., & Lucena, E. M. P. (2020). Glossário online de botânica como recurso didático para o ensino médio. In: Lemos, J. R. *Ciências biológicas: campo promissor para pesquisas*, 4, 127-140.
- Bardin, L. *Análise de Conteúdo*. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. Edições 70, 2016.
- Barreto Luiz, A. J. (2002). Meta-análise: definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 19(3), 407-428. <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2002.v19.8814>
- Barros, T. De J. C. & Lemos, J. R. (2016). Construção de um jardim didático como ferramenta educacional para o ensino de botânica em uma escola pública no ensino médio na cidade de Parnaíba, Piauí. In: Lemos, J.R. (org.). *Botânica na escola: enfoque no processo de ensino e aprendizagem*. CRV, 43-67.
- Bezerra, A., Rodrigues, D. V., Cavalcante, F. S. A., Nogueira, P. G., & Lima, R. A. (2018). Ensinando botânica por meio da confecção de sabonetes de plantas medicinais. *EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação*, 5(11), 147-158. <http://dx.doi.org/10.26568/2359-2087.2018.2719>
- Brasil-Peixoto, S. N. R., Carneiro Júnior, G. R., Morais, C. R. S., Mendes, R. M. de S., & Edson-Chaves, B. (2021). Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica. *Research, Society and Development*, 10(1), e52210111920. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11920>
- Canto, A. R., & Zacarias, M. A. (2009). Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. *Ciências & Cognição*, 14(1), 144-153.
- Costa, E. A., Duarte, R. A. F., & Gama, J. A. S. (2019). A gamificação da botânica: uma estratégia para a cura da “cegueira botânica”. *Revista Insignare Scientia*, 2(4), 79-99.
- Edson-Chaves, B., de Oliveira, R. D., dos Santos Chikowski, R., de Souza Mendes, R. M., & de Pontes Medeiros, J. B. L. (2015). Ludo Vegetal: uma nova alternativa para a aprendizagem de Botânica. *Revista Brasileira de Biociências*, 13(3).
- Freitas, J. F., Silva, D. A., Cavalcante, F. S. A., & Lima, R. A. (2018). O ensino-aprendizagem de briófitas em uma escola pública município de Porto Velho-RO. *Biota Amazônia*, 8(4), 42-44. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v8n4p42-44>
- Furon, R., Vercoutter, J., Lefebvre, G., Labat, R., Virolleaud, C., Dupont-Sommer, P., & Needham, J. (1959). *A ciência antiga e medieval*. Taton, R. História geral das ciências. Difusão Européia do Livro. 207 p.
- Gonçalves, H. F., & Moraes, M. G. D. (2011). Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, 7(13), 1608-1619.
- Iglesias, J. O. V. (2014). *Tradições curriculares dos conteúdos de Botânica nos livros didáticos: em foco a década de 1960 e o início do século XXI*. 140 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.
- Laburú, C. E., Arruda, S. D. M., & Nardi, R. (2003). Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência & Educação* (Bauri), 9(2), 247-260. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200007>
- Lima, A. J. de, & Barbado, N. (2020). Herbário de plantas medicinais como estratégia no ensino de Botânica. *Research, Society and Development*, 9(11), e73991110295. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10295>
- Lima, R. B. C. (2020). *Fotossíntese e seu ensino para alunos surdos por meio das TIC*. 91 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) — Universidade de Brasília, Brasília.
- Matos, G. M. A., Maknamara, M., Matos, E. C. A., & Prata, A. P. (2015). Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. *Holos*, 5, 213-230. <https://doi.org/10.15628/holos.2015.1724>
- Neta, M. A. F., Paes, L. S., Alencar, B. C. M., Lucena, J. M. (2010). Estratégia Didática Para o Ensino de Botânica Utilizando Plantas da Medicina Popular. *Congresso Norte-Nordeste De Pesquisa E Inovação*, 5, 2010, Maceió. Anais...Maceió.

- Pereira, T. M., Fonseca, D. B. de F., Ribeiro, M. B., & Almeida, M. N. de. (2020). Mata ciliar, erosão e assoreamento: construindo saberes de forma lúdica. *Revista De Ensino De Ciências E Matemática*, 11(4), 212-231. <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i4.1564>
- Paiva Barbosa, P., & Ursi, S. (2019). Motivação para formação continuada em Educação a Distância: um estudo exploratório com professores de Biologia. *Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias*, 18(1), 148-172.
- Rocha, I. da S., Andrade, T. E. G., Cavalcanti, Ágata L. L. A., & Costa, M. F. (2021). BIO V: aplicativo para o ensino de botânica nas escolas do campo. *Revista Prática Docente*, 6(2), e040. <https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e040.id988>
- Salatino, A., & Buckeridge, M. (2016). Mas de que te serve saber botânica? *Estudos avançados*, 30, 177-196. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>.
- Salvador, D. F., Crapez, M. A. C., Rolando, R. F. R., Rolando, L. G. R., & Magarão, J. F. L. (2010). Um panorama da formação continuada de professores de biologia e ciências através da ead no estado do rio de janeiro. *EaD Em Foco*, 1(1). <https://doi.org/10.18264/eadf.v1i1.19>
- Salvador, D. F., Rolando, R. F. R., & Rolando, L. G. R. (2012). Colaborar para aprender e avaliar para formar: Um relato de experiência na formação continuada de professores de biologia. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, 11. <https://doi.org/10.17143/rbaad.v11i0.238>
- Santos, L. E. S. dos, & Santos, L. S. dos. (2021). O impacto do coronavírus em pacientes cardiopatas. *Research, Society and Development*, 10(5), e0110514539. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14539>
- Silva, J. J. L., Cavalcante, F. L. P., Xavier, V. F., & Gouveia, L. D. F. P. (2019). Produção de Exsicatas como Auxílio para o Ensino de Botânica na Escola. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, 13(1), 30-37. <https://doi.org/10.21439/conexoes.v13i1.1488>
- Silva, J. R. S. D. (2013). *Concepções dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Silva, L. M., Cavallet, V. J., & Alquini, Y. (2006). O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. *Educação (UFMS)*. <http://dx.doi.org/10.5902/19846444>
- Silva, J. N., & Ghilardi-Lopes, N. P. (2014). Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), 115-136.
- Souza, C. A. S., Prata, A. D. N., & Maknamara, M. (2014). Utilização de frutos da vegetação de Sergipe como recurso didático para o ensino de Ciências e Biologia. *Ciência em tela*, 7(2), 1-9.
- Souza, I. R. de, Gonçalves, N. M. N., Pacheco, A. C. L., & Abreu, M. C. de. (2021). Modelos didáticos no ensino de Botânica. *Research, Society and Development*, 10(5), e8410514559. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14559>
- Souza, S. M. D. L., Duque, D. C., & Borim, E. (2017). Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 298-315.
- Uno, G. E. (2009). Botanical literacy: What and how should students learn about plants? *American journal of botany*, 96(10), 1753-1759.
- Vieira, V. J. da C., & Corrêa, M. J. P. (2020). O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. *Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio*, 13(2), 309-327. <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.290>
- Wandersee, J., & Schussler, E. (2001) Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, 47: 2-9.