

# MODELO DIDÁTICO DE BOTÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL com ênfase no ensino de conteúdos ambientais

ELLEN SAMILLE CRUZ BORGES <sup>1</sup> 

**RESUMO:** Este trabalho tem por objetivo a produção de material didático inclusivo com conteúdo de Botânica para estudante com deficiência visual no ensino médio juntamente com uma sugestão de aplicação de uma sequência didática. Nesse sentido, foi produzido um modelo biológico de uma planta Monocotiledônea usando diferentes materiais para representar aspectos da anatomia e morfologia peculiares a esse grupo das Angiospermas. A pesquisa ocorreu durante o curso de especialização em Meio Ambiente e Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF BAIANO, *Campus* Valença, no ano de 2022. A metodologia consiste em três etapas distintas, sendo realizado um levantamento bibliográfico das características necessárias para a elaboração de um recurso didático inclusivo, a produção do modelo didático e a sugestão de uma sequência didática para uso do material em aulas de Botânica, respectivamente. Concluímos que a produção de um material didático inclusivo com conteúdo de Botânica, abordando temas relacionados ao Meio Ambiente, usando uma sequência didática pode contribuir para a efetivação da Educação Inclusiva nas escolas ao facilitar a aprendizagem dos alunos com deficiência visual. O modelo facilitará a prática pedagógica no Ensino de Biologia contribuindo para o combate a Cegueira Botânica oportunizando a todos os estudantes conhecer sobre a imensa importância das plantas para a biodiversidade.

**Palavras-chave:** Deficiente visual, Educação inclusiva, Meio Ambiente, Materiais didáticos.

1- Pós-graduanda em Meio Ambiente e Agroecologia pelo IF BAIANO e graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, Brasil. E-mail: [samilleborges@gmail.com](mailto:samilleborges@gmail.com)

## Modelo didático de botânica para estudantes con discapacidad visual con énfasis en la enseñanza de contenidos ambientales

### RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo producir materiales didácticos inclusivos con contenidos de Botánica para estudiantes con discapacidad visual con la sugerencia de aplicación de una secuencia didáctica. En este sentido, se elaboró un modelo biológico de una planta monocotiledónea utilizando diferentes materiales para representar aspectos de la anatomía y morfología propias de este grupo de Angiospermas. La investigación tuvo lugar durante el curso de especialización en Agroecología y Medio Ambiente del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Bahía – IFBAIANO, *campus* Valença, en 2022. La metodología consta de tres etapas bien diferenciadas, realizándose un levantamiento bibliográfico de las características necesarias para la elaboración de un recurso didáctico inclusivo, la elaboración del modelo didáctico y la sugerencia de una secuencia didáctica para el uso del material en las clases de Botánica respectivamente. Concluimos que la producción de materiales didácticos inclusivos con contenidos de Botánica del Medio Ambiente contribuye a la efectividad de la Educación Inclusiva en las escuelas al facilitar el aprendizaje de los alumnos con discapacidad visual. Los modelos facilitan la práctica pedagógica en la Enseñanza de la Biología, contribuyendo a la lucha contra la Ceguera Botánica, brindando a todos los estudiantes la oportunidad de conocer la inmensa importancia de las plantas para la biodiversidad.

### Palabras clave

Deficiencia visual, Educación inclusiva, Medio ambiente, Material didáctico.

## Introdução

A educação de qualidade é um direito que, ao ser exercido pelo cidadão, pode ser considerado um dos pilares da igualdade social no Brasil e no mundo. Para garantir uma educação mais equitativa, muitos professores têm buscado novas estratégias de ensino inclusivas (BORGES; DIAS, 2014). Uma das metodologias utilizadas tem sido a construção de modelos didáticos na perspectiva inclusiva, que vem contribuindo bastante para a efetivação de um processo de ensino e aprendizagem significativos, visto que estes produtos são utilizados como facilitadores na relação entre professor, aluno e conteúdo e auxiliam no desenvolvimento cognitivo (BARBOSA *et al.*, 2019).

Quando o professor aborda questões relacionadas ao Meio Ambiente em uma aula de Biologia é comum descrever os organismos que compõem os biomas, os processos que envolvem a formação de cada ecossistema, a complexa rede trófica, a influência do clima para a evolução das espécies, entre outros assuntos. Os alunos podem contemplar a beleza da natureza nos documentários sobre a vida selvagem na televisão ou ver belíssimas imagens de animais nos livros didáticos. Contudo, segundo dados do Censo 2016 do Inep, 57,8% das escolas brasileiras contavam com alunos com deficiência incluídos em classes comuns.

Isso significa que alunos com deficiência visual estão inseridos em classes regulares e precisam receber uma educação de qualidade utilizando-se para isso de “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos para atender às suas necessidades” (BRASIL, 1996), conforme preconiza o Art. 59 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN - nº 9.394. Cordeiro (2005) afirma que a aprendizagem está relacionada aos conhecimentos captados através dos sentidos (tato, visão, audição, olfato e paladar) e enviados ao cérebro, onde ocorre a elaboração intelectual.

Com a Lei nº 10.436/02 (BRASIL, 2002) a Língua Brasileira de Sinais (Libras) foi inserida no currículo dos cursos de formação de professores na forma de disciplina obrigatória para o exercício docente, ou seja, essa legislação estabelece que as instituições de ensino preparem os licenciados para receber os alunos com deficiência auditiva em suas salas de aula. No entanto, quando se trata de alunos com deficiência visual não ocorre nenhuma orientação normatizada no currículo ainda durante a graduação.

Segundo Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011), o ensino de biologia possui uma quantidade enciclopédica de conteúdos abordados de forma fragmentada nos livros didáticos. Nos alunos com deficiência visual a ausência do sentido da visão dificulta bastante o entendimento dos conteúdos, devidos aos assuntos abstratos inerentes ao Ensino de Biologia (BORGES; DIAS, 2014). De acordo com Queiroz *et al.*, (2012), quando se trata de materiais didáticos que abordem estratégias de ensino para alunos com deficiência visual não estão disponíveis muitas opções no Ensino de Biologia.

Contudo, não somente os alunos com deficiência visual têm dificuldades em assimilar os conceitos biológicos. Quando se trata do ensino de Botânica, ramo da biologia que estuda os organismos vegetais, Salantino & Buckeridge (2016, p. 178) afirmam que “[...] parece ser uma característica da espécie humana

perceber e reconhecer animais na natureza, mas ignorar a presença de plantas”. Ramos & Silva (2013) ressaltam que muitas pessoas apresentam desprezo em relação à área da Botânica, durante o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina.

De acordo com Silva & Sano (2016), o conhecimento em biologia vegetal é tão insatisfatório que as plantas raramente são consideradas como algo mais que componentes da paisagem ou objetos de decoração. Ao negligenciar o conhecimento botânico as pessoas se tornam portadores do que se denominou “Cegueira Botânica” (ARRAIS; SOUSA; MASRUA, 2014). O conceito de “Cegueira Botânica” foi proposto originalmente por Wandersee & Schussler no ano de 1999 em um artigo, de língua inglesa, denominado “*Preventing plant blindness*” que traduzindo para o português significa “Prevenindo a cegueira das plantas” (WANDERSEE & SCHUSSLER, 2002).

O termo “Cegueira Botânica” caracteriza a incapacidade de reconhecer a relevância das plantas como parte integrante da biosfera e das suas interações com o nosso cotidiano, da falta de percepção dos aspectos estéticos e biológicos exclusivos dos vegetais, além da concepção de inferioridade da Botânica em relação à Zoologia (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019). Ursi *et al.*, (2108) resalta que a Botânica é vista como enfadonha, de difícil compreensão e distante da realidade dos alunos. Allen (2003) salienta que a Cegueira Botânica é prejudicial não apenas para a evidência dos vegetais como seres vivos, mas principalmente pela compreensão do seu papel na conscientização sobre a importância do Meio Ambiente e da preservação da biodiversidade.

Quando se trata de Meio Ambiente existem diversas questões ligadas à conservação das espécies nativas, manutenção dos ecossistemas ou a recuperação das áreas degradadas que carecem de atenção por parte da sociedade (PAULINO; VAZ; BAZON, 2011). Contudo, não seria mais fácil preservar a natureza se a população tomasse consciência sobre o grande valor que as plantas possuem? As legislações ambientais não teriam maior respeito por parte da população se desde a infância os recursos naturais fossem vistos como algo imprescindível a vida? O posicionamento e atuação crítica dos cidadãos nas questões ambientais e políticas nunca foram tão necessários quanto nesse momento de crise ambiental. Existe necessidade urgente de reflexão sobre o futuro das nossas florestas, carecem de mais atenção os nossos povos tradicionais e de proteção os ambientalistas.

Nesse contexto, faz-se imprescindível para a sociedade conhecer sobre a sua flora, descobrir as vantagens ao manter a florestas “de pé”, plantar mais árvores nas cidades e incentivar para que todos cuidem de Meio Ambiente. A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída no Brasil pela Lei Federal nº 9.795/ 1999, em seu artigo 10º estabelece que “A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”. (BRASIL, 1999).

Segundo Arrais *et al.*, (2014); Matos *et al.*, (2015; Nascimento *et al.*, (2017) os principais motivos do desinteresse pela Botânica se deve ao fato das abordagens serem excessivamente teóricas, descontextualizadas e com ausência de materiais didáticos facilitadores. Os alunos precisam de uma proposta pedagógica mais atrativa no ensino de Botânica que esteja atrelada às questões cotidianas, fazendo associação com outras áreas de conhecimento como a geografia, a história, a sociologia, a climatologia, a agricultura, a economia, aos alimentos, aos remédios, etc. Não é uma tarefa fácil, mas devemos tentar.

Segundo Krasilchik (2004), os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia para visualizar objetos tridimensionais que estão representados em imagens nos livros didáticos ou na *internet*. Ao permitir que os estudantes manipulem o material, ocorre melhoria na sua compreensão sobre o conteúdo abordado. E esse benefício não é exclusivo aos alunos com deficiência visual, pois os alunos sem a deficiência também podem usar este mesmo material durante as aulas (SOUZA; LIMA, 2018), sendo uma estratégia eficiente na construção do conhecimento científico ao aliar a função lúdica e a função educativa (KISHIMOTO, 2008).

Além disso, os materiais didáticos proporcionam momentos de discussão, interação e socialização entre os alunos, permitindo o desenvolvimento de habilidades conforme preconiza a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017). No que se refere à Área de Ciências da Natureza, como objetivos a serem alcançados nos anos finais do ensino fundamental do componente curricular Ciências, a BNCC afirma que:

Ao longo do Ensino Fundamental a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de *compreender e interpretar o mundo* (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da *capacidade de atuação no e sobre o mundo*, importante ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 2017, p.319 grifos nossos).

Desse modo, dentre as atitudes e valores que o aluno precisa desenvolver estão à capacidade de *compreender e interpretar o mundo* assim como a *capacidade de atuação no e sobre o mundo*, formando alunos capazes de expressar seu pensamento crítico. Nesse sentido se espera que os alunos, na etapa final da educação básica, estejam preparados, como cidadãos, para atuar no mundo.

As Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001) podem contribuir, no âmbito pedagógico, para a formação de estudantes com necessidades educacionais específicas capazes de refletir sobre as questões sócio-ambientais. Os professores precisam ter autonomia na proposta pedagógica para abordar questões ambientais relacionando os conteúdos com a realidade em que o país se encontra, contextualizando os assuntos do currículo. Nessa perspectiva, a produção de um modelo didático inclusivo com conteúdo de Botânica pode colaborar no processo de ensino e aprendizagem sobre o Meio Ambiente para alunos com ou sem deficiência visual como estratégia de enfrentamento à “Cegueira Botânica”?

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo a produção de material didático inclusivo com conteúdo de Botânica para estudante com deficiência visual no Ensino Médio juntamente com uma sugestão de aplicação de uma sequência didática para o ensino de conteúdos ambientais no combate a “Cegueira Botânica”, realizada durante o curso de especialização em Meio Ambiente e Agroecologia e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF BAIANO, *Campus* Valença, no ano de 2022.

## Metodologia

A abordagem utilizada neste trabalho é do tipo quali-quantitativa. Para compreender essa abordagem é necessário que os aspectos quantitativos e qualitativos sejam elucidados separadamente para que desta forma fique claro o papel que cada abordagem confere a pesquisa quando estas características são agrupadas. Dal-Farra e Lopes (2013) destacam que os estudos quantitativos e qualitativos possuem, quando separados, aplicabilidades e problemas conhecidos, por isso a utilização dos métodos mistos podem possibilitar pesquisas importantes para a Educação.

Quanto aos procedimentos metodológicos adotados neste trabalho, podemos classificá-lo como uma pesquisa bibliográfica, pois “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2007, p. 27). Foi realizada uma busca por publicações do tipo artigos e trabalhos publicados em eventos com recorte temporal de cinco anos (2012 a 2022) usando como instrumento de consulta o Google Acadêmico, disponível na *internet*, que abordassem sobre material didático para o ensino de botânica no intuito de identificar as produções científicas que abordem os pressupostos relacionados à Educação Inclusiva.

Os descritores escolhidos para a pesquisa no site foram: “materiais didáticos e o ensino de botânica”, “materiais inclusivos e o ensino de botânica”. As palavras-chave usadas na pesquisa foram: “material (ais) didático(s)”, “material (ais) inclusivo(s)”, “ensino de botânica”, “ensino de ciências”, “ensino de biologia”, “educação inclusiva”, “deficientes visuais”, “deficiência visual”. Não foi estabelecido o período de publicação da pesquisa e desta forma buscamos encontrar os materiais didáticos produzidos de uma forma mais abrangente, sem determinar um intervalo de tempo.

A pesquisa bibliográfica, neste trabalho, teve como objetivo levantar informações a respeito das características necessárias para a elaboração de um material didático, como as orientações acerca de texturas adequadas para o manuseio por pessoas com deficiência visual, tamanhos e relevos que facilitem a compreensão do que está sendo representado com a maior fidelidade possível e quais materiais são utilizados para confeccionar esses modelos, levando ludicidade para a sala de aula.

A partir da leitura do título do trabalho e do resumo foram selecionadas as publicações mais relevantes à produção dos materiais didáticos para o ensino de botânica na perspectiva inclusiva. Após a

leitura completa destas publicações foram coletados os seguintes dados: o tipo do modelo produzido, o público alvo, os conceitos abordados e os tipos de materiais usados para confecção dos modelos. Com o tratamento das informações obtidas foi possível obter as particularidades necessárias à construção de um modelo didático adequado ao ensino de alunos com deficiência visual para o ensino de Botânica no Ensino Médio.

Após elaborar o material didático inclusivo para o ensino de Botânica, pretendemos sugerir uma sequência didática para o ensino de conteúdos ambientais, de forma interdisciplinar, usando o modelo produzido. Além de estimular profissionais da educação a (re)produzir os modelos ou criarem novos tipos de recurso para outros assuntos também buscamos disseminar ideias e informações pertinentes às suas aplicabilidades no Ensino Médio, o público-alvo do material didático elaborado.

## Resultados e discussão

### Levantamento bibliográfico

Durante o levantamento bibliográfico foi possível perceber que os trabalhos sobre “materiais didáticos e o ensino de botânica” se apresentaram em maior quantidade que os trabalhos sobre “materiais inclusivos e o ensino de botânica”, sendo nove modelos didáticos que não abordam a questão da deficiência e cinco modelos construídos na perspectiva da Educação Inclusiva. Esse resultado demonstra que os materiais elaborados com o conteúdo relacionado à Botânica que incluem os alunos com deficiência visual ainda são em quantidade menor em relação a outros modelos didáticos não adaptados. Como este trabalho não trata de uma revisão bibliográfica sobre o ensino de Botânica usando modelos didáticos, abordaremos nos resultados apenas os cinco trabalhos que contribuíram na confecção dos modelos e, assim, ajudaram a construir o material didático inclusivo, o produto deste trabalho.

No trabalho “*Elaboração e aplicação de modelos didáticos como subsídios metodológicos no ensino de botânica*” elaborado por Sarmiento; Araujo; Pereira (2013) foram confeccionados modelos tridimensionais feitos com massa de biscoito, que permitiram a visualização tátil das “*fases esporofíticas e gametofíticas*” dos ciclos de vida dos principais representantes de Briófitas e Pteridófitas para auxiliar o Ensino de Botânica no Ensino Fundamental e Médio.

No artigo “*Conhecer para preservar: o uso de modelos táteis no ensino de biologia para deficientes visuais na associação de cegos do Piauí*” que aborda os conteúdos de Anatomia e Fisiologia Vegetal para “alunos com perfis muito diferentes, seja referente à idade, ocupação, causa para perda da visão e dificuldades em sala de aula”, segundo os autores Andrade *et al*, (2017, np), criando modelos táteis de raiz em corte transversal para ensino-aprendizagem de conceitos como *Pelos radiculares, estrias de Caspary, periciclo, floema e xilema*. Para isso usaram

E.V.A. de cor verde grama, tinta Relevo (TR) nas cores verde lima e laranja, cola para isopor e tinta para papel na cor azul.

A pesquisa realizada por Alves *et al.*, (2020) teve como objetivo verificar a importância de modelos tridimensionais para lecionar Botânica em alunos com e sem deficiências visuais. Os modelos foram produzidos por alunos da Universidade Estadual do Ceará usando rolo de papel higiênico, biscoito, fecho plástico com arame, canudo, folha de isopor, balão de festa, tinta, EVA, papel manteiga, cola quente, conduíte, pluma, bola de isopor, papelão, botões e miçangas foram baseados em lâminas histológicas. Foram produzidos cinco modelos tridimensionais, sendo que estes representavam a *estrutura interna da célula vegetal, a estrutura interna de folhas, caules e raízes em corte transversal de eudicotiledôneas, além da estrutura do xilema* para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (ALVES *et al.*, 2020). Os autores afirmam:

Ao entrevistarmos os alunos de baixa visão a respeito se as cores facilitaram o entendimento todos responderam que sim. Um aluno ainda completou dizendo que se as estruturas fossem todas da mesma cor ficaria difícil de identificar (ALVES *et al.*, 2020, p. 12).

De acordo com Paulino; Vaz; Bazon (2011), a baixa visão é a diminuição da acuidade visual, mas que dependendo do grau de comprometimento do campo visual permite a percepção das cores e sensibilidade ao contraste. Nesse sentido, a pesquisa deixa claro que quando se pretende elaborar um material didático inclusivo as cores são importantes para a representação do conteúdo com maior fidelidade possível do material original. Rocha; Machado e Siqueira apontam “conhecimento raso sobre o tema inclusão por grande parte dos docentes” (2017, p. 184), mas quando se busca capacitação em Educação Inclusiva ainda durante a formação inicial de professores o caminho da inclusão fica mais fácil de trilhar.

Na pesquisa realizada por Silva; Oliveira; Arruda (2021) intitulada “*Modelos táteis como metodologia alternativa para o ensino de botânica*” são apresentados materiais didáticos elaborados por estudantes do 7º ano do ensino fundamental, que usaram habilidades como a criatividade na produção de modelos táteis de plantas avasculares (briófitas) usando massa de biscoito, arames, palitos de madeira, folha de isopor e papel camurça. Essa atividade, segundo as autoras “possibilitou a interação entre os colegas videntes e não videntes contribuindo para sua formação enquanto educando e cidadão” (Silva; Oliveira; Arruda, 2021, p. 83).

Os trabalhos citados anteriormente ressaltam a necessidade de modelos que facilitem o entendimento de termos abstratos como, por exemplo: “*estrias de Caspary*” e “*fases esporofíticas e gametofíticas*” que são ministrados no Ensino Médio. Como foi possível observar no levantamento, desde o ensino fundamental os alunos têm contato com as plantas e se esse conteúdo não despertar o interesse dos estudantes durante essa fase escolar será mais difícil entender a importância dos vegetais quando chegarem na etapa final da educação básica, onde os termos se tornam mais complexos e estarão presentes na prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), por exemplo.

Para Menezes *et al.*, (2016), o emprego de modelos didáticos auxilia no ensino de Botânica através da representação tridimensional dos órgãos e dos tecidos dos vegetais, facilitando a compreensão dos cortes

transversais o que não se alcança fazendo o uso apenas do livro didático. Nesse sentido, o papel dos modelos didáticos no ensino de Biologia é de grande importância principalmente pela possibilidade de representação de estruturas e funcionamento de processos complexos no âmbito da construção dos conhecimentos científicos (KRASILCHIK; MARANDINO, 2002). Essa prática pedagógica se configura uma estratégia de combate à Cegueira Botânica nos sistemas educacionais.

O último artigo selecionado traz uma proposta de ensino de Botânica para pessoas com deficiência visual muito interessante usando frutas, verduras e partes das plantas como as folhas e as raízes e apesar de não se tratar de um material sintético o trabalho “*Ensino de botânica para deficientes visuais: uma proposta de inclusão a partir dos aromas, formas, texturas e sabores*” de autoria de Souza e Lima (2018) atende às necessidades dos estudantes com deficiências visuais. As autoras buscaram a inclusão de estudantes da 1ª, 2ª e 3ª série do Ensino Médio (cinco cegos e um com baixa visão) através de outros sentidos. Isso evidencia o caráter dos trabalhos que elegemos e do material didático que construímos: o combate a Cegueira Botânica usando modelos inclusivos de baixo custo usando o que temos ao nosso redor.

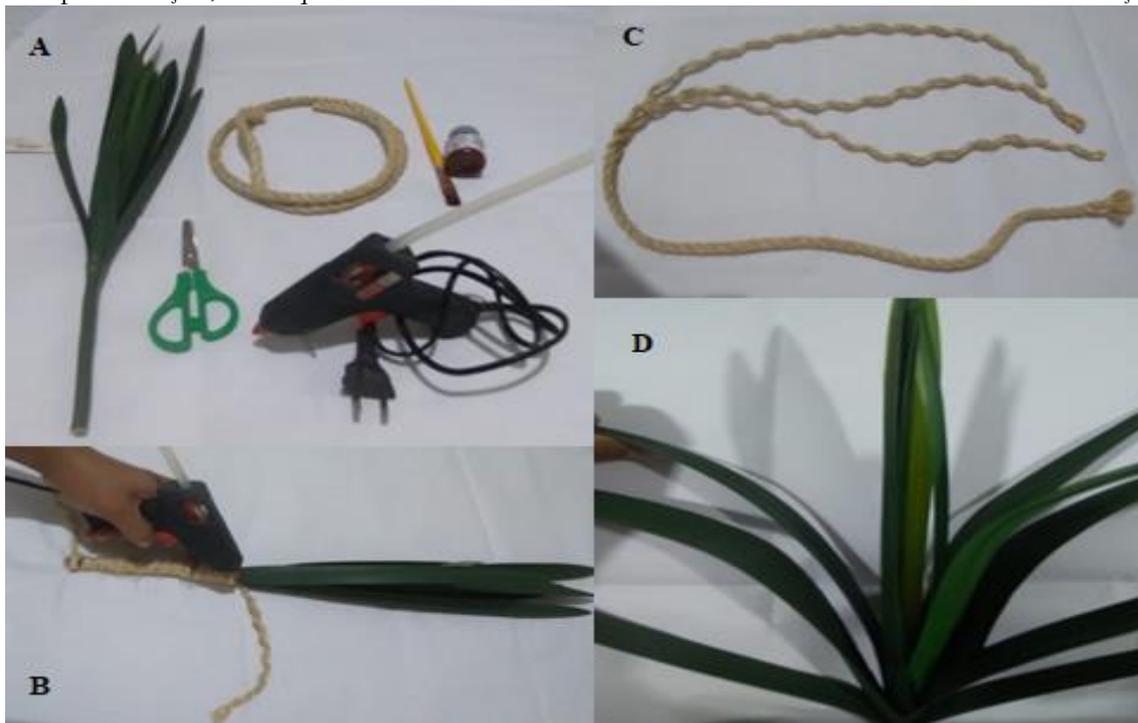
Durante a realização dessa pesquisa percebeu-se que ainda são incipientes os trabalhos relacionados a materiais didáticos inclusivos voltados para o ensino de Botânica. Esse resultado deve ser pelo fato de o ensino de Botânica ser considerado um saber de menor importância (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019). De acordo com os autores Cruz Borges; Borges Dias; Correa (2020), existem poucos trabalhos voltados para a produção de material didático para o ensino de Biologia na perspectiva da inclusão escolar e isso demonstra a necessidade de desenvolvimento de mais pesquisas nessa área, sobretudo para o ensino de Botânica pra Ensino Médio.

## **Material didático inclusivo sobre folhas e raízes das plantas monocotiledôneas**

A fim de articular com a primeira etapa dos resultados, foi produzido um modelo didático de uma planta que pertence ao grupo das Angiospermas, este dividido em duas classes: Monocotiledônea e Eudicotiledônea (CÉSAR *et al.*, 2011). Por essas classes apresentarem, em nível morfológico, diferenças significativas, foi confeccionado nesse primeiro momento o modelo da espécie Monocotiledônea ressaltando algumas das principais diferenças entre Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas: as folhas e as raízes.

Dessa forma, o modelo didático inclusivo foi produzido usando 01 metro de corda de sisal, tesoura, pincel, tinta marrom e pistola de cola quente. Estes materiais podem ser encontrados em uma papelaria e são de baixo custo. Para montagem, primeiro a corda foi desfeita (C) e cortada em pedaços menores. Para unir os pedaços da corda ao ramo de folhas artificiais foi usada uma pistola para distribuir a cola quente na haste onde foram enrolados os pedaços de cordas até cobri-lo por completo (B), observe a figura 2.

**Figura 2.** A- Materiais usados na produção; B- corda de sisal desenrolada; C- corda enrolada na haste com cola quente para fixação; D- arqueamento das folhas imitando verdadeiras folhas de milho. Valença, 2022.



**Fonte:** A autora (2022).

Após unir os materiais e deixar a cola secar, a corda foi pintada com tinta marrom para representar o contato da planta com o solo e as folhas foram arqueadas imitando as verdadeiras folhas de milho (*Zea mays* L.) (Figura 3).

**Figura 3.** Modelo didático inclusivo reproduzindo uma planta Monocotiledônea com suas folhas e raízes. Valença, 2022.



**Fonte:** A autora (2022).

Os modelos didáticos, quando produzidos, devem ser acessíveis a todos os alunos e, por isso, precisam retratar o conteúdo de acordo com o que está sendo mostrado na fonte de consulta (livro didático, revistas, imagens da *internet*, etc.), para que despertem o interesse e sejam visualmente atrativos para os alunos que não possuem deficiência visual ou possuam baixa visão. Para proporcionar autonomia aos alunos com deficiência visual é necessário que o material didático elaborado seja adaptado e atenda às necessidades cognitivas dos estudantes.

As raízes das plantas Monocotiledóneas são conhecidas como fasciculada ou cabeleira e as nervuras das suas folhas são paralelas, chamadas de paralelinérveas (CÉSAR *et al.*, 2011). Mas as raízes possuem diversos tipos e formas e algumas de suas funções são fixar o vegetal, retirar nutrientes do solo e absorver água, que serão transportados e distribuídos para toda a planta, além de serem excelentes alimentos para pessoas e animais (MATOS *et al.*, 2015). Além disso, fornecem substrato para fungos micorrízicos. Os fungos micorrízicos são microrganismos que se associam às raízes de cerca de 80 % das plantas terrestres e esta associação é considerada como uma simbiose, em que os dois organismos obtêm vantagens adaptativas (RIBEIRO; CARVALHO, 2017).

As raízes são muito importantes para a conservação da qualidade de vida no solo e como estão geralmente inseridas na terra não podem ser visualizadas no cotidiano. Com a elaboração do material didático inclusivo será possível representar, em alto relevo a estrutura radicular e facilitar a compreensão de como ocorre à interação Planta-Solo. A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída no Brasil pela Lei Federal nº 9.795/ 1999, em seu artigo 10º estabelece que “A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”. (BRASIL, 1999).

A Educação Ambiental faz parte do currículo transversal no Ensino Fundamental e Médio, sendo abordada de maneira mais complexa no Ensino Médio quando são explicados conceitos ligados à diversas áreas do conhecimento. O entendimento de que o tipo de morfologia da raiz interfere na interação da planta com o solo, em como ela absorve água e nutrientes, por exemplo, facilitará a construção de conceitos como o de fertilidade, de estresse hídrico, de desertificação, de erosão, de contaminação do solo, entre outros assuntos ligados a diversas questões ambientais (SALANTINO; BUCKERIDGE, 2016).

A diferenciação das folhas com nervura paralelinérvea realizada por intermédio da observação tátil facilita o reconhecimento das plantas da classe Monocotiledônea no cotidiano dos alunos permitindo a estes identificarem aspectos do mundo ao seu redor, como as gramíneas que apresentam nervura semelhante. Ao usar os modelos o professor está estimulando a aquisição de competências e habilidades pelos estudantes, independente dele apresentar a deficiência visual ou não, o que facilitará a compreensão das diferentes funções que as plantas exercem no Meio Ambiente (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019). Conforme

preconiza a BNCC, os anos finais da educação básica têm a função de preparar o discente para a vida em sociedade, colocando em prática competências específicas, tais como:

- Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho;
- Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2017, p. 324).

Nesse sentido, o modelo didático inclusivo de monocotiledônea pode ser usado pelo professor para representar a planta do Milho (*Zea mays* L.), por exemplo, pois desta forma poderá contextualizar o conteúdo trabalhando aspectos ligados à cultura, tecnologia, agricultura, economia, diversidade biológica, meio ambiente, ou qualquer outro assunto que seja ligado ao milho. A construção de modelos didáticos contribui para a efetivação de um processo de ensino e aprendizagem significativo, visto que estes instrumentos são utilizados como facilitadores na relação entre professor, aluno e conteúdo e auxiliam no desenvolvimento cognitivo (BARBOSA; SILVA; JÚNIOR; LIMA; MENEZES, 2019).

### Sugestão de sequência didática com a utilização do modelo didático produzido

O docente deve saber lidar com o conhecimento prévio trazido pelos estudantes e promover interações, a fim de contribuir para a elaboração de novos conceitos (MOUL; SILVA, 2017). Nesse sentido, as sequências didáticas são uma excelente metodologia para trabalhar conteúdos de Botânica usando o modelo didático inclusivo produzido anteriormente. De acordo com Mantovani (2017):

Uma sequência didática é composta por várias atividades encadeadas de questionamentos, atitudes, procedimentos e ações que os alunos executam com a mediação do professor. As atividades que fazem parte da sequência são ordenadas de maneira a aprofundar o tema que está sendo estudado e são variadas em termos de estratégia: leituras, aula dialogada, simulações computacionais, experimentos, etc. Assim o tema será tratado durante um conjunto de aulas de modo que o aluno se aprofunde e se aproprie dos temas desenvolvidos (MANTOVANI, 2017, p. 08).

Sendo assim, sugerimos a seguinte sequência didática para o Ensino Médio, sendo seis encontros de 110 minutos cada. Nesse trabalho recomendamos o conteúdo “Características e funções das raízes e folhas no Meio Ambiente”.

**Primeiro momento:** Inicialmente, cada estudante será convidado a falar uma palavra que ele associa quando ouve a palavra “plantas” e ao final terá se formado uma nuvem de palavras com as palavras mencionadas por cada estudante. Cada participante terá que falar da sua planta e o motivo de tê-la escolhido.

**Segundo momento:** Usando o modelo didático inclusivo para o ensino de Morfologia Vegetal de Monocotiledôneas facilitará a compreensão de como é a raiz da planta e suas folhas para um aluno com

deficiência visual, diminuindo a abstração, e com o uso de papel ofício e lápis o aluno pode tentar representar em forma de desenho o modelo que manipulou.

**Terceiro momento:** Em seguida, cada aluno poderá falar sobre a importância das raízes com o auxílio do modelo. O professor poderá explicar sobre o desenvolvimento dos vegetais, proporcionando aos estudantes o conhecimento sobre a importância da conservação do solo e seus nutrientes para o crescimento das plantas e eles poderão fazer anotações em seus próprios desenhos.

**Quarto momento:** Usando o modelo será explicado para os alunos sobre a importância das folhas para o Meio ambiente, observando se os alunos vão citar as contribuições das plantas para a alimentação humana e animal ou para a medicina tradicional, de acordo com seus conhecimentos prévios. O professor poderá abordar as diferenças entre os organismos autotróficos e heterotróficos.

**Quinto momento:** Serão abordadas as diferentes formas foliares que existem na natureza, sua importância na diferenciação entre a classe das Monocotiledôneas e das Eudicotiledôneas, e seu papel na Fotossíntese. O professor pode estimular os alunos a criarem coleções de folhas diferentes, nomeando o tipo de morfologia de cada modelo.

**Sexto momento:** O modelo didático de milho pode ser usado para abordar temas interdisciplinares como a Geografia (de onde veio o milho?), História (como o milho chegou ao Brasil?), Genética (quais são as variedades de milhos existentes?), Sociologia (qual a importância do milho na cultura Nordestina), etc. Pode ser elaborada uma feira gastronômica em parceria com outros professores com pratos típicos a base de milho ou, simplesmente, preparar pipoca para seus alunos como finalização desta atividade.

O planejamento e a aplicação da sequência didática podem ser adaptados pelos professores, com plano de aula produzido por eles sistematizando a sequência das ações didáticas de acordo com a dinâmica observada em cada encontro. De acordo Moul; Silva (2017) a percepção dos alunos sobre as plantas é utilitarista, servindo aos animais e principalmente ao homem, como remédios, alimentos e até mesmo abrigo e o professor pode contribuir para a mudança dessa concepção ao citar exemplos que contribuam para a valorização do Meio Ambiente em vários outros aspectos.

Na realização da sequência didática podem ser adotadas as seguintes metodologias: aula expositiva dialogada, atividade prática usando o modelo didático inclusivo em comparação a outras plantas que o professor pode levar para a sala, desenhos, “Chuva de ideias”, música e o que mais puder estimular os alunos a reconhecerem as plantas como organismos imprescindíveis aos seres vivos.

## Considerações finais

A produção de um material didático inclusivo com conteúdo de Botânica usando uma sequência didática, abordando temas relacionados ao Meio Ambiente, pode contribuir para a efetivação da Educação Inclusiva nas escolas ao facilitar a aprendizagem dos alunos com deficiência visual, uma vez que os modelos

didático-pedagógicos são considerados ferramentas de extrema significância para uma educação inovadora e diferente do modelo tradicional de ensino.

De acordo com Silva; Landim; Souza (2014), é imprescindível para a construção do conhecimento pelos alunos com deficiências visuais que as figuras dos livros possuam relevos para facilitar a percepção do tema explicado. Cores, texturas, relevos e tamanhos adequados são indispensáveis para que ocorra a assimilação dos conteúdos pelos alunos, independente de suas necessidades educacionais.

Todos os alunos poderão perceber as diferenças morfológicas ao visualizar ou manipular com segurança o objeto facilitando o processo de aprendizado dos conceitos científicos em Botânica e, assim minimizar a abstração do conteúdo raízes e folhas através de estímulos sensoriais (visão ou tato) sendo uma estratégia de enfrentamento à “Cegueira Botânica”.

Ressaltamos que a intenção desse trabalho não é analisar o desempenho dos materiais didáticos no processo de aprendizagem e nem todos os trabalhos encontrados durante o levantamento. Buscamos, com os trabalhos citados, contribuir na etapa de produção dos modelos com conteúdo de Botânica, com o objetivo de melhorar o entendimento de problemas relacionados ao Meio Ambiente, para todos os alunos, no combate à “Cegueira Botânica”.

Os materiais didáticos produzidos para alunos com deficiência visual precisam ser adaptados às suas necessidades educacionais específicas como, por exemplo, a baixa visão, mas também devem ser usados com alunos que não apresentam deficiência, sendo direcionado ao ensino de todos (BORGES; DIAS, 2014).

Apesar do público alvo do conteúdo de Botânica proposto neste trabalho serem os estudantes com deficiência visual do Ensino Médio, os materiais didáticos podem atender também aos graduandos em Ciências Biológicas e Ciências Agrárias com deficiência visual e principalmente como ferramenta de inclusão de metodologias que contemplem a diversidade de pessoas matriculadas nos cursos superiores.

O modelo facilitará a prática pedagógica no Ensino de Biologia contribuindo para o combate a Cegueira Botânica oportunizando a todos os estudantes conhecer sobre a imensa importância das plantas para a biodiversidade. Em perspectivas futuras a aplicação e avaliação do material produzido e da sequência didática sugerida irá permitir verificar e adequar o material quanto ao que se pretende ensinar e se este atende à necessidade perceptual tátil do aluno.

## Referências

ALLEN, W. **Plant blindness**. AIBS Bulletin, BioScience, Volume 53, Issue 10, October 2003, Page 926, [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[0926:PB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0926:PB]2.0.CO;2)

ALVES, A. C.; CHAVES, B. E. N.; LUCENA, E. M. P.; ALMEIDA, F. B. B.; PANTOJA, L. D. M.; LEMOS, V. O. T. Aula prática de anatomia vegetal para deficientes visuais e videntes através de modelos tridimensionais. **Diversidade de Plantas e Evolução**. Cap.1 2020. DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.1952003031>.

ANDRADE, T. E. G.; OLIVEIRA, T. C. S.; PEREIRA, C. S.; SOUSA, G. M.; SILVA, B. M. P.; NASCIMENTO, M. S. **Conhecer para preservar: o uso de modelos táteis no ensino de biologia para deficientes visuais na associação de cegos do Piauí.** ISSN 1678-0701. v. xxi, n.79, jun-ago. 2022.

ARRAIS, M. G. M.; SOUZA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, Campinas, n. 7, p. 5409-5418, 2014. Link: [https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/V\\_Enebio/V\\_Enebio\\_completo.pdf](https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/V_Enebio/V_Enebio_completo.pdf)

BORGES, E. S. C.; DIAS, V. B. **Produção de material didático com conteúdo de genética para alunos com deficiência visual.** Anais do 1º Simpósio de Educação Especial no Recôncavo da Bahia e I Encontro de Educação Especial no Recôncavo. Amargosa/BA, 2014.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 dez. 1996. Seção 1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm) Acesso em: dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm) .Acesso em: 11 de Dez. de 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf) f. Acesso em: 22 de jan. de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica.** Brasília: MEC/SEESP, 2001.

BRASIL. Lei 9795 de 27 de abril de 1999, publicada em Diário Oficial da União em 28 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a **Política Nacional de Educação Ambiental** e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm) Acesso em: 24 de jun. de 2021

BARBOSA, A. C. C.; SILVA, C. R.; JÚNIOR, J. F. L.; LIMA, P. V.; MENEZES, C. S. Produção de materiais didáticos inclusivos no âmbito das atividades de um projeto de extensão. V. 1, N. 1 (2019): **Revista Semana Pedagógica**, V1, NR.1, 2019. ISSN 2595-1572 (on line). Link: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistasemanapedagogica/article/view/243297>

CARVALHO, I. N.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática** v.1 n.1, p. 67-100, 2011. Link: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1588>

CARNEIRO, C. E.; ROCHA, P. J. S. A produção de materiais didáticos para o ensino de botânica: uma revisão de literatura. **E-book VII CONEDU 2021 - Vol 01...** Campina Grande: Realize Editora, 2022. Link: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/82049>.

CÉSAR, S. J., SEZAR, S., & CALDINI, J. N. *Biologia. Volume Único.* Saraiva. 2011.

CORDEIRO, J. S. Ciências Naturais: **Como Ensinar, Incluindo Crianças Com Deficiência Visual?** Campos dos Goytacazes: Uenf. 2005.

CRUZ BORGES, E., BORGES DIAS, V., & CORREA, A. (2020). Educação inclusiva e ensino de ciências: análise dos trabalhos publicados no ENPEC entre 2007 e 2017. **Com a Palavra, O Professor**, 5(12), 210-235. DOI: <https://doi.org/10.23864/cpp.v5i12.494>.

DAL-FARRA, R. A., & LOPES, P. T. C. (2013). Métodos mistos de pesquisa em Educação Pressupostos teóricos. **Nuances Estudos sobre Educação**, 24, 67-80. DOI: <http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2698>

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse estatística da educação básica 2016** Brasília: Inep, 2017. Disponível em:

<http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticasda-educacao-basica>. Acesso em: 23 abr. 2021.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. São Paulo: **Cengage Learning**, 2008, 58 p.

KRASILCHIK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M.. Estudando a Biosfera - Introduzindo a Discussão sobre Biodiversidade. In: Secretaria Estadual de Educação de SP; USP; UNESP; PUC. (Org.). **Natureza, Ciências, Meio Ambiente e Saúde**. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2002, v., p. 1359-1365.

MANTOVANI, S. R. Sequência didática como instrumento para a aprendizagem significativa do efeito fotoelétrico. **XI ENPEC**. Florianópolis, SC. 2017. Disponível em:

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1561-1.pdf>. Acesso em 23 de junho de 2019.

MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, Natal, RN, v. 5, p. 213-230, 2015. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.1724>.

MENEZES, L. C. de; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R.; SANTOS, C. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. **XI Encontro de iniciação à docência**. UFPB- PRG, 2008. Disponível em:

<http://www.fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2016.

MOUL, R. A. T. M.; SILVA, F. C. L. A construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de Ciências. **Revista Exitus**, Santarém/PA, vol. 7, nº 2, p. 262-282, Maio/Ago 2017. DOI: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n2ID313>

NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017. Link: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_2\\_7\\_ex1120.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf)

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030009>

PAULINO, A.L.S.; VAZ, J.M.; BAZON, F.V.M. Materiais adaptados para ensino de Biologia como recursos de inclusão de alunos com deficiência visual. In: Anais do VI **Congresso Multidisciplinar de Educação Especial**. 2011.

QUEIROZ, T. G. B.; SILVA, D. F.; MACEDO, K. G. de; BENITE, A. M. C. Estudo de planejamento e design de um módulo instrucional sobre o sistema respiratório: O ensino de ciências para surdos. **Revista Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 913-930, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400011>

RAMOS, F. Z.; SILVA, L. H. de A. Contextualizando o processo de ensino aprendizagem de botânica. Curitiba: **Prismas**, 2013. 185p.

RIBEIRO, J; CARVALHO, M. Utilização de modelos didáticos no ensino de botânica. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais** V.6, N.1, p.17-37, Jan./Jul., 2017. Link: <https://www.revistadehistoria.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/7342/5118>

ROCHA; MACHADO; SIQUEIRA. Formamos professores para a educação inclusiva? Análise de publicações sobre formação de professores de Ciências/Biologia. **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 1-23, mai./ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbect.v10n2.3784>

SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M., Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>

SARMENTO, S. F.; ARAUJO, W. P.; PEREIRA, M. S. **Elaboração e aplicação de modelos didáticos como subsídios metodológicos no ensino de botânica**. 64º Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte, 10-15 de novembro de 2013. Link <https://dtihost.sfo2.digitaloceanspaces.com/sbotanicab/64CNBot/resumo-ins18826-id5609.pdf>

SILVA, J. R. S. da; SANO, P. T. O ensino de botânica na visão dos estudantes de Ciências Biológicas. In: **Anais do VII ENPEC**, Campinas 2011.

SILVA, M. S.; OLIVEIRA, I. S. V.; ARRUDA, E, C. P. Modelos táteis como metodologia alternativa para o ensino de botânica. **Revista diálogos e perspectivas em educação especial**, v. 8 n. 1 (2021): Perspectivas e práticas inclusivas. DOI: <https://doi.org/10.36311/2358-8845.2021.v8n1.p83-94>.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F; SOUZA, V. R. M. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n.1, 2014, p. 32-47.

STELLA, L. F.; MASSABNI, V. G. Ensino de Ciências Biológicas: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 353-374, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190020006>

SOUZA, M. J. B.; LIMA, R. S. Ensino de botânica para deficientes visuais: uma proposta de inclusão a partir dos aromas, formas, texturas e sabores. **Anais V CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2018**. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/45483>. Acesso em 15 de maio de 2022.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados** (Online), v. 32, p. 7-24, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, [S. l.], v. 47, p. 2-9, 2002. Link: <https://www.semanticscholar.org/paper/Toward-a-theory-of-plant-blindness-Wandersee-Schussler/423bb49b16b5a6726e906ebda55273b968199d31>

### Informações do Artigo

Recebido em: 30/06/2022  
Revisado em: 10/09/2022  
Aceito em: 29/09/2022  
Publicado em: 27/11/2022

**Conflitos de Interesse:** A autora declara não haver quaisquer conflitos de interesse referente a este artigo.

### Como citar este artigo

Borges E. S. C., (2022). Modelo didático de botânica para alunos com deficiência visual com ênfase no ensino de conteúdos ambientais. **Revista Macambira**, 6(1), e061026. <https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.711>

### Licença:



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International .

### Información del artículo

Recibido el: 30/06/2022  
Revisado el: 09/10/2022  
Aceptado el: 29/09/2022  
Publicado el: 27/11/2022

**Conflictos de interés:** El autor declara que no existen conflictos de interés con respecto a este artículo.

Borges E. S. C., (2022). Modelo didático de botânica para estudantes com discapacidad visual con énfasis en la enseñanza de contenidos ambientales. **Revista Macambira**, 6(1), e061026. <https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.711>

### Licencia:



Este trabajo tiene una licencia internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.