

Modelos didáticos para o ensino de botânica: uma proposta inclusiva para alunos com deficiência visual

*Hélio Souza dos Reis*¹
*Carina Aparecida do Couto*²
*Eunice Zamuner Villela*³
*Fabiana Antunes Machado*⁴
*Rodrigo Tadeu Pereira da Costa*⁵

doi.org/10.47585/eici2022.01.01

Introdução

O ensino da Biologia está envolvido em inúmeras questões centrais da atualidade, que estão relacionadas com a manutenção da vida em nosso planeta, bem como afetam nosso cotidiano, como conservação ambiental, desenvolvimento sustentável, vacinação e diversidade. Alguns dos conceitos e processos mais centrais do conhecimento biológico fazem parte do escopo da botânica, tais como: fotossíntese, fluxo de energia, classificação da biodiversidade, teia alimentar e evolução (URSI *et al*, 2018; URSI; FREITAS; VASQUES, 2021). Embora seja importante e se faça presente no cotidiano das pessoas, a botânica, na educação, apresenta um considerável

1 Pós-graduando em Educação Inclusiva do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS | E-mail: helio_souzareis@hotmail.com

2 Pós-graduanda em Educação Inclusiva do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS | E-mail: carina_aparecida123@hotmail.com

3 Pós-graduanda em Educação Inclusiva do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS | E-mail: eunicezvillela@gmail.com

4 Pós-graduanda em Educação Inclusiva do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS | E-mail: fabimachadouel@gmail.com

5 Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo - USP | E-mail: costa_tadeu_rodrigo@hotmail.com

grau de dificuldade de entendimento, em virtude da grande quantidade de informações e expressões novas e complexas que são transmitidas, como também pela precariedade de métodos, equipamentos e tecnologias que possam auxiliar no aprendizado (CECCANTINI, 2006; CANCIAN; FRENEDOZO, 2010; FRANCO; LAMANO-FERREIRA; FERREIRA, 2011; MELO *et al*, 2012).

Neste sentido, os/as professores/as ao trabalhar as aulas de botânica de maneira técnica, conteudista e rotineira, com uma abordagem descontextualizada, com excesso de teoria e extremamente descritiva, podem causar distanciamento do assunto e ser indicadas como estímulos à perda do interesse e entusiasmo dos estudantes. Diante desse cenário apresentado, surge a necessidade de discutir propostas pedagógicas eficientes, capazes de aproximar a botânica dos estudantes e de seus professores, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem seja contínuo e de descobertas, assim como diversificado, motivador e efetivo (KATON; TOWATO; SAITO, 2012; STANSKI *et al*, 2016; URSI *et al*, 2018; URSI; FREITAS; VASQUES, 2021).

Um dos aspectos importantes nesse aprimoramento do ensino da botânica é desenvolver estratégias educativas a partir dos conhecimentos do cotidiano trazidos pelos alunos e por suas comunidades de origem, para torná-lo mais atraente, eficaz e vinculado à realidade do indivíduo (FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012). Além disso, a elaboração de recursos didáticos torna-se uma alternativa favorável para a compreensão de conceitos e aprendizagem significativa, na qual, deve-se considerar e priorizar modelos adaptados, conduzidos de modo que compreenda e atenda a todos os alunos no ensino regular e classe comum, respeitando a diversidade de alunos e especificidades de cada um (CORTE; SARAIVA; PERIN, 2018; LANDINHO *et al*, 2019; LEMOS; PINHEIRO; FERNANDES, 2019; LIRA; SANTOS; NASCIMENTO, 2019).

Normalmente, para alunos normovisuais a representação dos conteúdos, como os de Biologia, é feita por meio de imagens, como figuras, tabelas e, até mesmo, vídeos. No entanto, incentivar a abstração por parte de alunos deficientes visuais é algo que exige a exploração de outros recursos, muitas vezes não disponíveis ao professor, podendo, desta forma, alguns conceitos passar despercebidos a esses alunos. Existe, então, a necessidade de elaborar estratégias didáticas apoiadoras e facilitadoras do ensino e aprendizagem, para que os alunos com deficiência visual tenham acesso a esses conceitos e aprendizagem significativa (LOPES; ALMEIDA; AMADO, 2012; SILVA; LANDIM; SOUZA, 2014).

Torres e Santos (2015) ressaltam que, no âmbito educacional, deve-se priorizar a escolarização de todos os alunos - com e sem deficiência - na classe comum, sendo que é preciso contemplar as especificidades dos alunos com deficiência para que eles consigam alcançar sucesso escolar. Entende-se, portanto, que mais importante do que incluir uma criança na sala de aula regular é incluir também todos os recursos necessários para que essa desfrute das oportunidades como os demais estudantes. Para maximizar as potencialidades dos alunos deficientes visuais é necessário o desenvolvimento de recursos pedagógicos diversificados que potencializem o uso dos sentidos remanescentes, provendo acesso às informações.

Dentre esses recursos, a elaboração e aplicação de modelos didáticos desperta um maior interesse e entendimento nos alunos, sejam estes cegos, de baixa visão ou videntes, uma vez que permitem a visualização do processo através da visão ou do tato (BRASIL, 2013; ALVES *et al*, 2020). Diversas pesquisas

têm evidenciado a eficácia da utilização de diferentes modelos didáticos na melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem dos conteúdos da botânica para alunos deficientes visuais, como a elaborada por Rizzo e Almeida (2018), Landinho *et al* (2019), Lemos, Pinheiro e Fernandes (2019) e Alves *et al* (2020). Desta forma, buscou-se, por meio da literatura disponível, compreender como os modelos didáticos vêm sendo trabalhados no processo de instrumentalização do ensino da botânica para alunos deficientes visuais, contribuindo na construção do conhecimento e aprendizagem significativa.

O ensino de botânica na atualidade

A abordagem dos conteúdos de botânica na sala de aula do ensino regular está intimamente relacionada ao modo de como esses conteúdos são tratados nos documentos curriculares que servem como base para o planejamento e ação nas escolas. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), por exemplo, o enfoque do ensino dos conteúdos de botânica é mais empírico e específico, quando se trata do ensino fundamental. Já no ensino médio, o estudo dessa temática não aparece como conteúdo específico, estando, assim, inserido dentro do contexto da biodiversidade. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta uma abordagem limitada em relação aos vegetais. Nesse documento, a parte que trata especificamente sobre o estudo das plantas está voltada ao segundo ano do ensino fundamental (BRASIL, 1998; BRASIL, 2000; BRASIL, 2018; FREITAS; VASQUES; URSI, 2021).

A botânica é uma área de extrema relevância dentro da Biologia e seu ensino deve ser incentivado em todas as etapas do processo educacional, principalmente, por permitir compreender a linguagem da natureza que se manifesta ininterruptamente no cotidiano das pessoas (MELO *et al*, 2012; FREITAS; VASQUES; URSI, 2021). Entretanto, dentro das diversas áreas da Biologia, a botânica geralmente é tratada com desdém por alunos e até mesmo pelos professores (CORRÊA *et al*, 2016). Essa falta de interesse pode estar relacionada a diversas situações: as informações são muitas e se tornam cada vez mais complexas com o desenvolvimento científico e tecnológico; no ensino, em especial, é comum a utilização de nomenclaturas de difícil assimilação por parte dos alunos; em geral, o estudo necessita de equipamentos caros e inacessíveis para muitas instituições de ensino, como microscópios e lupas, cabendo ao professor criar mecanismos para melhorar a sua aprendizagem; em algumas salas de aula a proposta de ensino é baseada em métodos convencionais, restritos aos livros didáticos e aulas expositivas que não atendem a real situação à qual o estudante está inserido (MELO *et al*, 2012; CORRÊA *et al*, 2016; SILVA; OLIVEIRA; ARRUDA, 2021).

Neste sentido, metodologias alternativas podem representar uma importante solução, como aulas práticas, o uso de modelos didáticos e a alfabetização científica, visto que esse processo permite a criação de novos significados diante de algo que se conhece, podendo dar sentidos aos fenômenos que são observados habitualmente (MELO *et al*, 2012; CORRÊA *et al*, 2016). Além disso, o ensino de botânica pode ser relacionado com atividades em ambientes naturais. Estudar os vegetais extraclasse, em aulas de campo, por exemplo, é uma forma de associar a teoria com a prática por meio das diversidades morfológicas dos vegetais, bem como

valorizar o conhecimento adquirido a partir das vivências dos próprios alunos, sejam eles cegos ou videntes. Nesse contexto, dar-se início do aluno em contato direto com o objeto de estudo, proporcionando uma aprendizagem prazerosa e significativa (CHAVES; GUALTER; OLIVEIRA, 2018).

Educação inclusiva: práticas pedagógicas para alunos com deficiência visual

Ao longo da História, constata-se que muito se fez para atender às necessidades das pessoas com deficiência, tanto no campo médico, como no educacional e laboral. No entanto, o problema da exclusão permanece. A inclusão implica em mudanças estruturais na cultura, na construção de uma nova postura docente e na vida social. Vale ressaltar que a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais nas escolas regulares vem acontecendo há muitos anos, com o objetivo de institucionalizar e uniformizar a educação igualitária. Esse processo de inclusão, no campo educacional, iniciou-se pela Declaração de Salamanca e posteriormente por legislação específica de cada país, no caso do Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BERNARDO; LUPETTI; MOURA, 2013; SOUSA; SOUSA, 2016).

A Declaração de Salamanca (1994) que, entre outros méritos, amplia a inclusão para promover a diversidade, em que visa integrar várias deficiências e dar apoio necessário, na idade adequada e em ensino regular. Além disso, ressalta, que as escolas devem acolher todas as crianças indiscriminadamente considerando em especial suas diferenças. Nesta mesma perspectiva, a LDB, Lei nº. 9.394/96, expressa em seu conteúdo, a extensão da oferta da educação especial na faixa etária de zero a seis anos; a ideia de melhoria da qualidade dos serviços educacionais para os alunos e a necessidade de que os professores estejam preparados e disponham de recursos adequados para compreender e atender a diversidade de estudantes, de modo a promover a inclusão (BRASIL, 1996; SOUSA; SOUSA, 2016).

Portanto, novas práticas pedagógicas precisam ser inseridas no aprendizado dos alunos com deficiência, de forma a romper barreiras que possam impedir a exclusão ou a evasão, buscando, assim, uma educação verdadeiramente inclusiva. Ao considerar o aluno deficiente visual, esse requer uma produção mais específica, como a adaptação de materiais didáticos (SANTOS; NUNES, 2021). Para Nunes e Lomônaco (2010), o aluno cego, em sua vida escolar, necessita de recursos didáticos adaptados que sejam adequados ao conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo - especialmente materiais gráficos táteis e Braille. A adequação desses materiais visa garantir o acesso às mesmas informações que outras crianças, para que as crianças cegas não sejam desfavorecidas em relação aos seus pares.

Particularmente, a abordagem tátil, nessas práticas pedagógicas, vai além do mero toque; inclui também a percepção e a interpretação através da exploração sensorial. As informações contextuais fornecidas dessa maneira não são tão refinadas quanto as fornecidas pela visão. As informações obtidas pelo toque devem ser sistematicamente adquiridas e condicionadas de acordo com o desenvolvimento para que os estímulos ambientais sejam significativos. Cabe a escola, os gestores e demais profissionais da educação,

adequar os recursos didáticos, bem como o ambiente de ensino, para atender de forma eficiente os alunos com necessidades educacionais especiais, garantindo melhores condições para inserir o aluno de forma consciente no processo sócio educacional (GRIFIN; GERBER, 1996; SOUSA; SOUSA, 2016).

Em se tratando do livro didático, o emprego de desenhos, gráficos, cores nos livros modernos vem dificultando de forma crescente sua transcrição para o Sistema Braille. Este fato impõe a adoção de uma das seguintes soluções: adaptação do livro para transcrição em Braille e a elaboração de livros especiais para cegos. A primeira solução pode resultar em perda de fidelidade ao original, por isso essa adaptação precisa ser feita por alguém realmente especializado em educação para deficientes visuais. A segunda, embora esteja de acordo com as características das pessoas cegas, é caro e demorado de fazer, além de ser difícil de se aplicar na ausência de recursos materiais indispensáveis (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000).

Ensino de botânica para alunos com deficiência visual

No ensino dos conteúdos botânicos percebe-se que são trabalhadas ilustrações que demonstram detalhes das características morfológicas das plantas, diferentemente, para alunos cegos, isso é um fator que restringe sua compreensão durante as aulas de Biologia e, especificamente, de botânica, visto que a percepção desses alunos é principalmente tátil e auditiva, e não visual como para os demais (CHAVES; GUALTER; OLIVEIRA, 2018). Assim, para se trabalhar em sala de aula de forma homogênea, a construção de modelos didáticos se tornar uma alternativa acessível, de baixo custo e enriquecedora que, além de tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas, contribui para o processo de construção do conhecimento (CHAVES; GUALTER; OLIVEIRA, 2018; PERINI; ROSSINI, 2018).

Nesta perspectiva, é importante destacar que a proposta do modelo didático tátil não se limita a favorecer tão somente alunos com deficiência visual, mas contemplando a aprendizagem de conteúdos da botânica, a todos os alunos do ensino regular (CHAVES; GUALTER; OLIVEIRA, 2018). Para Corte, Saraiva e Perin (2018), um dos aspectos importantes desses modelos é que estes podem ser manuseados, permitindo ao professor garantir uma atividade inclusiva, assim como facilitar a aprendizagem de todos os alunos, que também se sentem motivados com a possibilidade de tocar os materiais. Para tanto, como exemplo desses modelos, citam-se os modelos tridimensionais de anatomia vegetal propostos por Alves *et al* (2020) e o modelo tridimensional de uma 'folha' elaborado por Landinho *et al* (2019).

Conforme Chaves, Gualter e Oliveira (2018):

Mesmo com todas as dificuldades de ensino por falta de estrutura ou capacitação dos professores para lidar com alunos que apresentam determinadas limitações, a busca por novas estratégias de ensino pode ser uma saída para minimizar as lacunas da educação e poder contribuir de forma geral e incluindo aqueles com necessidades educacionais específicas relacionadas à visão. (CHAVES; GUALTER; OLIVEIRA, 2018 p. 245).

Além do uso de modelos didáticos, o uso de espaços não-formais para estimular as sensações dos estudantes para a aprendizagem pode ser uma alternativa para o ensino da botânica (CHAVES; GUALTER; OLIVEIRA, 2018). A proposta de jardins sensitivos, por exemplo, promove verdadeiras aulas de botânica ao ar livre; busca aproximar as pessoas do meio ambiente e apura as percepções em relação à natureza por meio dos sentidos, além de promover a inclusão do deficiente visual na sociedade (BERNARDO; LUPETTI; MOURA, 2013). As experiências significativas de jardins sensitivos puderam ser constatadas por Chaves, Gualter e Oliveira (2018) em seu trabalho, ao produzirem um jardim de sensações com alunos cegos e videntes para dinamizar o assunto de morfologia vegetal presente nos assuntos de botânica no ensino médio; além de Sakiyma e Souza (2016), ao apresentar a relação entre o turismo e a inclusão dos deficientes visuais em atrativos turísticos, considerando a prática do lazer no Jardim Botânico da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil.

Procedimentos metodológicos para a revisão de literatura

A presente pesquisa trata-se de uma revisão de literatura, a qual contou com um levantamento de informações consultadas em artigos científicos e capítulos de livros. Para Ferenhof e Fernandes (2016) e Galvão e Ricarte (2020), a revisão de literatura é a base para a identificação do atual conhecimento científico, a partir dela é possível identificar hiatos a serem explorados em determinados assuntos. A revisão é feita a partir de artigos científicos e outros materiais bibliográficos que oferecem um exame da literatura abrangendo assuntos específicos. Neste sentido, este trabalho apresenta uma abordagem descritiva e qualitativa da literatura disponível, a qual buscou-se a análise e interpretação de como os modelos didáticos vêm sendo trabalhados nos conteúdos de botânica para alunos deficientes visuais.

Foram identificados e selecionados trabalhos publicados entre os anos de 2018 e 2021, cujo período de publicações mais recentes, após a definição das políticas públicas relacionadas à Educação Inclusiva no Brasil. Esses trabalhos foram consultados em três diferentes bases de dados: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES), Google Scholar e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Nessa análise, foram considerados trabalhos que abordam temáticas a respeito de intervenções no processo de aprendizagem a partir de modelos didáticos no ensino dos conteúdos botânicos para deficientes visuais, seguido pelo relato da confecção desses modelos. Foram excluídos dessa análise trabalhos que não relatam a produção e validação desses modelos didáticos direcionados aos alunos deficientes visuais, bem como para os conteúdos botânicos.

Além disso, para a busca dos artigos foram utilizados os seguintes descritores, seguidos pela utilização dos operadores booleanos de busca “and” e “or” (COSTA; ZOLTOWSKI, 2014): “Educação inclusiva”; “Ensino de Biologia”; “Alunos cegos”; “Recursos didáticos”; “Ensino de botânica”; “Modelo didático”; “Ensino de Ciências”; “Modelos táteis” e “Aprendizagem significativa”. Considerou-se trabalhos publicados em língua portuguesa, em formato online e gratuitos. Para a produção e finalização deste trabalho de revisão foram seguidas algumas das etapas propostas por Galvão e Ricarte (2020): delimitação da questão a ser tratada na revisão, seleção de textos e sistematização de informações encontradas.

Modelos didáticos como propostas inclusivas no ensino de botânica para alunos com deficiência visual

A partir dos critérios de inclusão e exclusão adotados, do total de 30 trabalhos encontrados, 06 foram selecionados para integrarem o *corpus* da pesquisa, visto que tratam da temática escolhida e atendem aos critérios estabelecidos (tabela 1). Essas pesquisas abordam modelos didáticos confeccionados com o intuito de permitir e promover a aprendizagens significativas de alunos com deficiência visual, com relação aos conteúdos da botânica. Souza *et al* (2021), em sua pesquisa, constataram que esses modelos didáticos são instrumentos fundamentais e facilitadores de aprendizagens em botânica, pois possibilitam uma maior compreensão da morfologia externa do vegetal e de outros sistemas complexos, difíceis de serem compreendidos sem sua visualização. Além disso, é relevante quanto ao atendimento de alunos deficientes visuais, sendo um valioso suporte para o entendimento dos conteúdos da área em questão.

Tabela 1. Artigos selecionados para a revisão de literatura

Título	Referências
1. Jardim de sensações como prática inclusiva no ensino de botânica para alunos de ensino médio	Chaves, Gualter e Oliveira (2018)
2. O estouro da pipoca para deficientes visuais – maquete tátil colaborativa ao ensino de botânica	Rizzo e Almeida (2018)
3. Modelo didático tridimensional para o ensino de ciências: construção de uma “folha” para ensinar botânica a pessoas com deficiência visual	Landinho <i>et al.</i> (2019)
4. Prática educativa em etnobotânica para estudantes com deficiência visual	Lemos, Pinheiro e Fernandes (2019)
5. Aula prática de anatomia vegetal para deficientes visuais e videntes através de modelos tridimensionais	Alves <i>et al.</i> (2020)
6. Modelos táteis como metodologia alternativa para o ensino de botânica	Silva, Oliveira e Arruda (2021)

Fonte: Elaborado pelos autores

Com relação ao público alvo, observou-se que a maioria das pesquisas foram direcionadas a turmas da Educação Básica, principalmente para o ensino fundamental I e II, abrangendo turmas do 5º ao 9º ano, sempre com a presença de alunos deficientes visuais. De acordo com Souza *et al* (2021), a importância do uso de modelos didáticos para o ensino básico se dá pela contribuição na representação tridimensional dos órgãos e tecidos vegetais, o que não é possível com a utilização do livro didático. Além disso, Carvalho, Miranda e De-Carvalho (2021) ressaltam que os currículos e livros didáticos retratam os conteúdos de botânica predominantemente nestas séries do ensino fundamental, bem como é durante esse período em que os estudantes começam a entender conceitos, a importância dos vegetais e suas relações com o ser humano.

Os conteúdos botânicos mais trabalhados nas pesquisas analisadas foram os de anatomia e morfologia vegetal, como de folhas, frutos e sementes, seguidos de briófitas e plantas medicinais. Conforme Souza *et al* (2021), é comum que professores abordem os órgãos vegetativos no ensino fundamental, pois, além de estarem relacionados com grupo das Angiospermas, considerado maior grupo em número de espécies e facilmente encontrado no cotidiano dos educandos, durante esse ciclo educacional, os órgãos vegetais são relacionados tanto com a alimentação (caules e folhas) como para os estudos bioquímicos (folhas/fotossíntese). Ao exemplificar esses conteúdos, Rizzo e Almeida (2018), em sua pesquisa, demonstraram o estouro do grão de milho, apresentando suas estruturas, como o endosperma e o tegumento a partir de um modelo didático; Landinho *et al* (2019) desenvolveram o modelo tridimensional de uma folha para ensinar botânica aos alunos com deficiência visual. Esses modelos se mostraram eficientes quando se trata da construção do conhecimento dos alunos.

Os modelos didáticos tridimensionais (3D) táteis estiveram presentes em 66,66% das pesquisas analisadas, contribuindo na otimização do ensino e aprendizado eficaz dos estudantes, principalmente daqueles com deficiência visual. Além desses modelos, foram observados outros, como o jardim de sensações produzido a partir de amostras de plantas e o manual de plantas medicinais com descrições em Braille. Para a confecção de alguns desses modelos, foram utilizados materiais de fácil acesso e outros de baixo custo: espumas, papelão, bexiga, canudos, folhas de isopor, EVA, biscuit e entre outros. Dentre esses modelos, Alves *et al* (2020), apresentaram modelos didáticos tridimensionais táteis relacionados ao conteúdo de anatomia vegetal, constatando a sua importante contribuição no ensino, ao facilitar a aprendizagem e contribuir na promoção do conhecimento de alunos videntes e não videntes.

Vaz *et al* (2012) ressaltam que os modelos táteis podem ser considerados como recursos didáticos especiais que promovem a aprendizagem efetiva e, conseqüentemente, o desenvolvimento de alunos com ou sem deficiência visual. Corte, Saraiva e Perin (2018) destacam que o uso de modelos 3D, principalmente quando faz parte de um processo conduzido e executado pelos próprios alunos, ou seja, como estes sendo protagonistas, representa uma alternativa relevante que pode tornar as aulas de ciências e biologia mais envolventes. O uso de modelos 3D supera as limitações das figuras bidimensionais em livros e estimula a memória visual e sensorial dos alunos. Ao utilizar modelos em sala de aula, os alunos conseguem relacionar, por exemplo, o tamanho, volume e localização das estruturas de forma próxima à realidade, possibilitando uma aprendizagem significativa.

Considerações finais

A partir da análise dos trabalhos revisados, evidencia-se que os modelos didáticos tridimensionais e táteis são instrumentos precisos no processo de ensino e facilitadores de aprendizagens em botânica. A aplicação desses modelos em sala de aula possibilita uma maior compreensão de conceitos e temas complexos da botânica, como morfologia externa e anatomia

vegetal, ampliando, desta forma, o desenvolvimento intelectual dos alunos para além da teoria dos livros didáticos. Além disso, torna a aula mais dinâmica, criativa e diversificada, permitindo a troca de ideias e despertando a curiosidade de alunos deficientes visuais.

Em se tratando da Educação Inclusiva, é fundamental que professores busquem a formação continuada, bem como alternativas didáticas diversificadas e eficazes de ensino, que compreendam a diversidade de alunos e promovam uma aprendizagem mais prazerosa e significativa. Contudo, ressalta-se que, apesar de trabalhos estarem sendo desenvolvidos no sentido de demonstrar a importância da utilização dos modelos didáticos na otimização do ensino para deficientes visuais, ainda há poucos registros de sua utilização para o ensino de botânica, o que torna necessário a ampliação e divulgação de novos modelos e pesquisas.

Referências

ALVES, A. C. *et al.* Aula prática de anatomia vegetal para deficientes visuais e videntes através de modelos tridimensionais. *In: SILVA-MATOS, R. R. S.; NETO, E. D. O.; SOUZA, G. M. M. (Org.). Diversidade de plantas e evolução.* Ponta Grossa: Atena, 2020. p. 1-17.

BERNARDO, A. R.; LUPETTI, K. O.; MOURA, A. F. Vendo a vida com outros olhos: o ensino de ecologia para deficientes visuais. *Ciência & Cognição*, v. 18, n. 2, p. 172-185, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei n. 9.394/96. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 09 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2022.

BRASIL. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE:** produções didático-pedagógicas. v. II. Paraná: Cadernos PDE, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEE, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2022.

CANCIAN, M. A. E.; FRENEDOZO, R. C. Cultivo de briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no ensino médio. **RenCiMa**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2010.

CARVALHO, R. S. C.; MIRANDA, S. C.; DE-CARVALHO, P. S. O ensino de botânica na Educação Básica - Reflexos na aprendizagem dos alunos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. 1-10, 2021.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 2, p. 335-337, abr./jun. 2006.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, n. 15, 2000.

CHAVES, J. O.; GUALTER, R. M. R.; OLIVEIRA, L. S. Jardim de sensações como prática inclusiva no ensino de botânica para alunos de ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 241 - 250, 2018.

CORRÊA, B. J. S.; VIEIRA, C. F.; ORIVES, K. G. R.; FELIPPI, M. Aprendendo botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. **Revista SBenBIO**, n. 9, 2016.

CORTE, V.B.; SARAIVA, F.G.; PERIN, I. T. A. L. Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de botânica. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 20, n. 44, p. 172 - 196, mai./ago. 2018.

COSTA, A. B.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática. *In*: KOLLER, S. H.; COUTO, M. C. P. P.; HOHENDORFF, J. V. (Org.) **Manual de Produção Científica**. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 53-67.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Declaração de Salamanca: sobre princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Salamanca, Espanha: 1994.

FERENHOE, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis**, v. 21, n. 3, p. 550-563, ago./nov. 2016.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. *In*: II Seminário Hispano Brasileiro – CTS, 1, 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: UNB, 2012. p. 488-498.

FRANCO, F.; LAMANO-FERREIRA, A. P. N.; FERREIRA, M. L. Etnobotânica: aspectos históricos e aplicativos desta ciência. **Caderno de Cultura e Ciência**, v. 10, n. 2, p. 17 - 23, dez. 2011.

FREITAS, K. C.; VASQUES, D. T.; URSI, S. Panorama da abordagem dos conteúdos de botânica nos documentos norteadores da Educação Básica brasileira. *In*: VASQUES, D. T.; FREITAS, K. C.; URSI, S. (Org.). **Aprendizado ativo no ensino de botânica**. São Paulo: Instituto de Biociências, 2012. p. 32 - 51.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **LOGEION: Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57 - 73, set./fev. 2020.

GRIFIN, H. C.; GERBER, P. J. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. **Revista Benjamin Constant**, n. 5, 1996.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. *In*: LOPEZ, A. M. et al. (Org.). **Botânica no Inverno 2013**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012. p. 179 -182.

LANDINHO, F. M. *et al.* Modelo didático tridimensional para o ensino de ciências: construção de uma “folha” para ensinar botânica a pessoas com deficiência visual. **Ciência na tela**, v. 12, n. 1, 2019.

LEMOS, S. M. A.; PINHEIRO, J. A.; FERNANDES, G. P. Prática educativa em etnobotânica para estudantes com deficiência visual. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 48-57, 2019.

LIRA, M. S.; SANTOS, A. P.; NASCIMENTO, E. C. A importância de recursos didáticos adaptados para o ensino aprendizagem de alunos com deficiência visual – uma revisão de literatura. *In*: VI Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 1, 2019, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFPB, 2019.

LOPES, N. R.; ALMEIDA, L. A.; AMADO, M. V. Produção e análise de recursos didáticos para ensinar alunos com deficiência visual o conteúdo de mitose: uma prática pedagógica no ensino de ciências biológicas. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 2, n. 02, p. 103-111, dez. 2012.

MELO, E. A. *et al.* A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, v. 8., n. 10, p. 1-8, 2012.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Psicologia Escolar e Educação**, v. 14, n. 1, jun. 2010.

PERINI, M.; ROSSINI, J. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. **International Scientific Journal**, v. 13, n. 5, jul./set. 2018.

RIZZO, B. D.; ALMEIDA, O. J. G. O estouro da pipoca para deficientes visuais - maquete tátil colaborativa ao ensino de botânica. **Revista Unisanta Bioscience**, v. 7, n. 7, p. 6 -10, 2018.

SAKIYMA, W. F.; SOUZA, S. R. Jardim botânico de Curitiba-PR, Brasil: possibilidade de inclusão dos deficientes visuais. **Cultur**, v. 10, n. 01, fev. 2016.

SANTOS, B. M.; NUNES, I. N. C. Jogo sobre calorimetria com áudio-descrição e braile para inclusão: relato de experiência. **Revista de Enseñanza de La Física**, v. 33, n. 1, p. 105-118, jan./jun. 2021.

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, p. 83-94, Jan./Jun. 2021.

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, p. 32 - 47, 2014.

SOUSA, A. C. L. L.; SOUSA, I. S. A inclusão de alunos com deficiência visual no âmbito escolar. **Estação Científica** (UNIFAP), Macapá, v. 6, n. 3, p. 41-50, set./dez. 2016.

SOUZA, I. R. *et al.* C. Modelos didáticos no ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, e8410514559, p. 1-13, 2021.

STANSKI, C. *et al.* Ensino de botânica no ensino fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea**, v. 43, n. 1, p. 19-25, 2016.

TORRES, J. P.; SANTOS, V. Conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais. **Educação, Batatais**, v. 5, n. 2, p. 33-52, 2015.

URSI, S. *et al.* S. Ensino de botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 82, n. 94, p. 7-24, 2018.

URSI, S.; FREITAS, K. C.; VASQUES, D. T. Cegueira botânica e sua mitigação: um objetivo central para o processo de ensino-aprendizagem de biologia. *In*: VASQUES, D. T.; FREITAS, K. C.; URSI, S. (Org.). **Aprendizado ativo no ensino de botânica**. São Paulo: Instituto de Biociências, USP, 2021. p. 12-24.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KIILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M. X.; MELLO, C. Material didático para ensino de biologia: possibilidades de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 81-104, 2012.