



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LUIZ GUSTAVO MELO DE LIMA

MODELO DIDÁTICO SOBRE MORFOLOGIA FLORAL PARA ALUNOS CEGOS E
COM BAIXA VISÃO

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LUIZ GUSTAVO MELO DE LIMA

**MODELO DIDÁTICO SOBRE MORFOLOGIA FLORAL PARA ALUNOS CEGOS E
COM BAIXA VISÃO**

TCC apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: André Mauricio Melo Santos

Co-orientador: Ernani Nunes Ribeiro

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lima, Luiz Gustavo Melo .

Modelo didático sobre morfologia floral para alunos cegos e com baixa
visão / Luiz Gustavo Melo Lima. - Vitória de Santo Antão, 2024.
33 : il., tab.

Orientador(a): Andre Mauricio Melo Santos

Coorientador(a): Ernane Nunes Ribeiro

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Ciências Biológicas - Licenciatura,
2024.

Inclui apêndices.

1. deficiência visual. 2. inclusão escolar. 3. biologia floral. 4. botânica. I.
Santos, Andre Mauricio Melo. (Orientação). II. Ribeiro, Ernane Nunes.
(Coorientação). IV. Título.

370 CDD (22.ed.)

LUIZ GUSTAVO MELO DE LIMA

**MODELO DIDÁTICO SOBRE MORFOLOGIA FLORAL PARA ALUNOS CEGOS E
COM BAIXA VISÃO**

TCC apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 07/10/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. André Maurício Melo Santos (Orientador)
Centro Acadêmico de Vitória - UFPE

Prof^o Dr. Ernani Nunes Ribeiro (coorientador) Centro
Acadêmico de Vitória - UFPE

Prof^o Dr. Gilmar Beserra de Farias (avaliador 1)
Centro Acadêmico de Vitória - UFPE

Prof^oDr. Karine de Matos Costa (avaliador 2)
Avaliador Externo

Dedico esta monografia a minha mãe Geovanea (in memoriam), a minha irmã Larissa (in memoriam), a minha querida sobrinha Thayla, ao meu sobrinho de coração Luís Gael e ao meu pai Luiz, cuja presença foram essenciais em minha jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeira a Deus, por estar sempre comigo e aos meus avós (in memoriam) por me ensinarem o valor da persistência e da sabedoria.

Agradeço ao meu orientador André Maurício que me auxílio na germinação das ideias durante todo o desenvolvimento deste projeto.

Agradeço imensamente aos meus amigos, os que cultivei durante a graduação e aqueles que construí durante a vida, vocês foram grandes companheiros nessa trajetória.

Por fim, agradeço aos meus familiares que permaneceram ao meu lado, nesse processo cansativo e exaustivo que é a jornada acadêmica.

A educação   a arte de fazer florescer as sementes que já estão lá (Vincent Van Gogh).

RESUMO

O ensino de biologia floral para alunos cegos e com baixa visão representa desafios únicos, exigindo adaptações e abordagens inclusivas. A morfologia floral é essencial para compreensão das plantas e pode ser abordada a partir de recursos táteis, permitindo que os alunos explorem as estruturas das flores de maneira prática e permitindo um ensino aprendizagem significativo para os alunos com deficiências visuais. Com isso, nosso projeto objetivou desenvolver um modelo didático de morfologia floral de angiospermas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual. Para isso, delimitamos 3 etapas para realização do nosso projeto, consistindo em compreender as dificuldades encontradas por alunos cegos e com baixa visão no ensino de botânica e, especificamente, no ensino de biologia floral. Em seguida, realizamos um levantamento dos modelos didáticos propostos para o ensino de botânica com base na literatura disponível, e por último, realizamos a construção de um modelo didático tátil de morfologia floral para alunos cegos e com baixa visão. Nosso modelo didático pode ser eficaz para a implementação no ensino de biologia floral, servindo como um recurso valioso que permite aos alunos compreender conceitos que, muitas vezes, podem parecer abstratos sem o uso de materiais adaptados. Com a utilização desse modelo, buscamos promover um aprendizado mais acessível e significativo, contribuindo para a inclusão educacional desses alunos.

Palavras-chaves: deficiência visual; inclusão escolar; biologia floral, botânica.

ABSTRACT

The teaching of floral biology for blind and visually impaired students presents unique challenges, requiring adaptations and inclusive approaches. Floral morphology is essential for understanding plants and can be addressed using tactile resources, allowing students to explore the structures of flowers in a practical way and facilitating meaningful teaching and learning for students with visual impairments. Therefore, our project aimed to develop a didactic model of floral morphology of angiosperms to assist in the teaching and learning process for visually impaired students. To achieve this, we defined three stages for our project, consisting of understanding the difficulties faced by blind and visually impaired students in botany education, specifically in the teaching of floral biology. Next, we conducted a survey of the didactic models proposed for teaching botany based on available literature, and finally, we constructed a tactile didactic model of floral morphology for blind and visually impaired students. Our didactic model may be effective for implementation in the teaching of floral biology, serving as a valuable resource that enables students to grasp concepts that often seem abstract without the use of adapted materials. By utilizing this model, we aim to promote more accessible and meaningful learning, contributing to the educational inclusion of these students.

Keywords: Blind students; visual impairment; floral biology; botany.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS PARA CEGOS E BAIXA VISÃO: ESTRATÉGIAS DE MUDANÇA NO MODELO TRADICIONAL DE ENSINO	13
2.2 ENSINO DE BOTÂNICA: AS POSSIBILIDADES DE ABORDAGENS INCLUSIVAS EM BIOLOGIA FLORAL	14
2.3 MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA PARA ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO	16
3 OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4 JUSTIFICATIVA	19
5 METODOLOGIA	20
6 RESULTADOS	22
7 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

As leis que garantem a inclusão de pessoas com deficiência, previstas na Constituição, ressaltam a importância de promover uma educação que seja acessível a todos. Fávero (2004) sugere que uma escola inclusiva é aquela que adapta suas práticas pedagógicas às necessidades individuais de cada aluno, utilizando recursos como salas especializadas para atender demandas específicas, sempre visando a uma educação de qualidade. No Brasil, observou-se um aumento significativo de alunos com necessidades educacionais especiais matriculados no ensino regular, especialmente quando focamos em alunos com deficiências visuais, estes números giram em torno de 80 mil alunos, matriculados na rede de ensino regular (Valentini *et al.*, 2019; Brasil, 2016; Brasil, 2014). Entretanto, esse crescimento numérico não veio acompanhado de uma mudança substancial na abordagem tradicional de ensino, o que acaba comprometendo a plena inclusão desses estudantes (Camargo *et al.*, 2013). Embora o Brasil tenha feito progressos rumo à educação inclusiva, como aponta Araújo *et al.* (2019), por meio de práticas pedagógicas que incentivam a participação de todos os alunos, o desafio de implementar essas práticas de forma consistente ainda persiste (Gonçalves, 2011).

Considerando os avanços na inclusão escolar, ainda existem muitos desafios a serem superados para garantir a plena integração de alunos cegos no ambiente educacional (Miranda, 2001). Um dos principais obstáculos é a falta de capacitação contínua dos professores, que muitas vezes não se sentem preparados para atender às necessidades específicas desses alunos no contexto escolar (Dutra *et al.*, 2008). Além disso, a ausência de materiais didáticos acessíveis e recursos tecnológicos adequados limita significativamente as oportunidades de aprendizagem e a participação ativa desses estudantes nas atividades pedagógicas (Mendes, 2006). Quando essas dificuldades se refletem no ensino das disciplinas de ciências e biologia, que geralmente está voltado para o parâmetro visual, os desafios se tornam ainda mais evidentes (Soares; Carvalho, 2012). Especialmente no campo da botânica, que envolve o estudo das plantas e geralmente requer a análise de características visuais, como a forma das folhas, a estrutura das flores e a organização dos órgãos vegetais (Côrrea *et al.*, 2016). A falta de modelos didáticos adaptados para cegos, como representações táteis e recursos audiovisuais específicos, pode dificultar a compreensão e o aprendizado dos conceitos botânicos por esses alunos.

É importante salientar, que as dificuldades no ensino de botânica, não se materializa unicamente com alunos que apresenta algum grau de deficiência visual, visto que diversos autores aponta o ensino de botânica como negligenciado nas escolas (Brasil, 1997; Melo *et al.*,

2012; Francisco; Klein, 2015). Entretanto, para os alunos cegos e com baixa visão, essas dificuldades tendem a ser ainda mais significativas, devido a ausência de materiais de apoio e de professores qualificados para realizarem adequadamente a mediação destes materiais focalizando nestes grupos de alunos (Torres; Santos, 2015). Como aborda Silva (2014, p. 23), para que o aluno cego conseguir pensar e criar a imagem de determinado objeto que está sendo apresentado, precisa diversas vezes ter uma imagem previamente formada, e para que seja criado essa imagem, o tato pode ser um dos principais meios para que seja formada as informações acerca de determinado objeto de estudo. Sendo assim, é necessário que o professor desenvolva métodos que possibilitem o acesso deste grupo de alunos ao conhecimento que está sendo proposto (Mantoan, 2006).

Entre os métodos que podem ser bastante favoráveis para aplicação no ensino de botânica, em especial, para o ensino de biologia floral, são os modelos didáticos táteis (Silva, 2014). Isto porque os modelos didáticos podem ser um aliado para estimular e favorecer a interação do aluno cego com o objeto de estudo (Silva, 2014; Nuermberg, 2008). Além de possibilitar o contato físico com o objeto de estudo, os modelos didáticos táteis contribuem significativamente para o desenvolvimento da percepção espacial e cognitiva dos alunos com deficiência visual (Sousa, 2013; Vaz *et al.*, 2012). Esses recursos permitem que o aluno forme representações mentais detalhadas, facilitando a compreensão de estruturas complexas, como as partes das plantas e seus processos biológicos (Silva, 2011). Para que o aprendizado seja eficiente, é fundamental que o professor ofereça descrições verbais claras e detalhadas durante o manuseio dos modelos, reforçando a interação sensorial (Silva, 2011; Silva, Fernandes; Alvez, 2020).

Partindo disso, é fundamental identificar e compreender as dificuldades enfrentadas por alunos cegos e com baixa visão nos conteúdos de botânica, especialmente na biologia floral, para que sejam desenvolvidas estratégias eficazes de superação desses desafios. A formação continuada de professores e a criação de recursos didáticos adaptados, como modelos táteis e materiais acessíveis, são essenciais para tornar o ensino mais significativo para esses alunos (Nunes; Lomônaco, 2010). Essas adaptações permitirão que eles explorem os conteúdos de maneira mais autônoma, promovendo o desenvolvimento de suas habilidades e ampliando o interesse pela busca de novos conhecimentos (Nogueira, 1998). Além de proporcionar maior inclusão no processo de ensino- aprendizagem, tais estratégias contribuirão para que os alunos com deficiência visual se sintam valorizados e capazes de atingir seu pleno potencial acadêmico, criando uma base sólida para seu futuro educacional e pessoal.

Partindo destas problemáticas, nosso projeto buscou propor um modelo didático tátil para o ensino de biologia floral para alunos cegos e com baixa visão. Perpassando pelas dificuldades enfrentadas por alunos cegos e com baixa visão no que diz respeito aos conteúdos de biologia floral, bem como, os materiais que já foram desenvolvidos e descritos na literatura e que inspiraram e embasaram teoricamente o desenvolvimento de nossa proposta. Sendo assim, este projeto não buscou apenas ser uma parte do meu processo de formação enquanto licenciado em ciências biológicas, como também, buscou contribuir para que novas estratégias possam ser moduladas e aplicadas para auxiliar o ensino- aprendizagem de alunos cegos e com baixa visão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS PARA CEGOS E BAIXA VISÃO: ESTRATÉGIAS DE MUDANÇA NO MODELO TRADICIONAL DE ENSINO

Nas últimas décadas, a presença de alunos com necessidades educacionais especiais (NEE) nas redes de ensino regular tem aumentado. Dados do Ministério da Educação do Brasil (2016) mostram um aumento de 27,6% no número de alunos com NEE matriculados, passando de 584.124 em 2011 para 745.363 em 2015. Apesar desse crescimento, a inclusão plena desses alunos nas redes de ensino regular ainda não foi totalmente alcançada. Sem esses números, a exclusão desses alunos no âmbito socioeducativo poderia ser ainda mais acentuada (Camargo *et al.*, 2013). De acordo com Rogalski (2010), o processo de educação inclusiva no Brasil ganhou força a partir de 1988 com a aprovação da Constituição, a promulgação da LDB 9.394/1996 (Brasil, 1996) e a Declaração de Salamanca (Unesco, 1994). Em relação à inclusão de alunos com deficiência visual, o censo escolar de 2013 indicou que cerca de 80 mil alunos estavam matriculados na rede regular de ensino (Brasil, 2014), embora se observe que os educadores enfrentam dificuldades para tornar o ensino significativo para esses alunos.

No que diz respeito ao ensino de ciências naturais para alunos com deficiências visuais, vários desafios inclusivos são observados na realização do processo de ensino de conceitos e fenômenos naturais (Camargo; Nardi, 2006; Camargo, 2008; Camargo *et al.*, 2009). Mantoan (2006) observa que o padrão de ensino é predominantemente voltado para alunos videntes, com pouca inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de ciências naturais. Portanto, é essencial que o ensino utilize metodologias que abordem estratégias que superem as barreiras resultantes da limitação visual (Nascimento, 2020). A aplicação de diferentes metodologias possibilita a inclusão e a aprendizagem de alunos com deficiência visual no âmbito das ciências naturais, demonstrando que, embora esses alunos não sejam incapazes de aprender, eles necessitam de estratégias efetivas para o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas.

Dentro da perspectiva inclusiva, é necessária uma mudança didática- pedagógica no ensino para atender às necessidades de aprendizagem desses alunos (Zabala, 1998). É fundamental romper com o modelo de ensino de ciências naturais baseado exclusivamente em aspectos visuais e meramente expositivos para promover a inclusão dos alunos cegos no processo de ensino-aprendizagem (Barbosa, 2004; Camargo, 2005, 2008). Isso implica na compreensão e no desenvolvimento de métodos de ensino por parte dos docentes que permitam explorar os sentidos dos alunos além do visual e superar os limites visuais que dificultam o processo de ensino-aprendizagem (Caiado, 2009). A adoção de práticas que englobem diferentes recursos

sensoriais, como o uso de materiais táteis, estímulos auditivos e experiências multissensoriais, se torna essencial (VERASZTO et al., 2014). Essas abordagens evidenciam a necessidade de repensar o modelo de ensino e a adoção de práticas integrativas, como os modelos didáticos, propondo uma estrutura que favoreça um aprendizado inclusivo e adaptado às necessidades dos alunos com deficiência visual (SUPALO et al., 2008, 2011).

Além disso, a capacitação contínua dos professores é crucial para a implementação bem-sucedida da educação inclusiva para alunos com deficiência visual (Peis; Eufrásio; Bazon, 2010). A eficácia dos modelos didáticos adaptativos no ensino de ciências naturais depende da habilidade dos educadores em aplicar estratégias pedagógicas que considerem as necessidades específicas desses alunos (Soler, 1999; Duarte, 2011). Programas de formação que se concentrem na utilização de recursos didáticos táteis e tecnologias assistivas são fundamentais para equipar os professores com as competências necessárias para criar um ambiente de aprendizagem acessível e inclusivo (Raposo; Mól, 2010; Regiani; Mól, 2013). A formação deve incluir não apenas a utilização de materiais adaptados, mas também o desenvolvimento de habilidades para criar experiências de aprendizagem que envolvam múltiplos sentidos.

Portanto, para promover a inclusão efetiva, é essencial estabelecer uma colaboração contínua entre escolas, especialistas em educação inclusiva e organizações dedicadas ao apoio de pessoas com deficiência. Essa cooperação possibilita a criação de inovações pedagógicas e a melhoria das práticas de ensino (COSTA; NEVES; BARONE, 2006). A formação de redes de apoio, juntamente com a realização de seminários e workshops sobre práticas inclusivas, pode facilitar a troca de conhecimentos e experiências entre educadores, enriquecendo suas abordagens pedagógicas (cerqueira; ferreira, 2000; caetano; miranda; melo, 2016). Sendo assim, essas iniciativas podem contribuir para que o ensino de ciências naturais se torne acessível e significativo para todos os alunos, proporcionando uma experiência educacional que valoriza a diversidade e atende às necessidades de cada estudante, independentemente de suas habilidades visuais.

2.2 ENSINO DE BOTÂNICA: AS POSSIBILIDADES DE ABORDAGENS INCLUSIVAS EM BIOLOGIA FLORAL

O ensino de biologia apresenta conceitos e processos que são fundamentais para a alfabetização científica dos alunos estimulando a percepção ambiental e abrangendo as dimensões filosóficas, culturais e históricas, éticas e científicas (Morrone; Araújo; Amaral,

2009; Schawahn; Neto, 2009). A botânica, como um dos eixos fundamentais na biologia, contribui significativamente para a formação do pensamento ecológico e político-ambiental do indivíduo (Silva, 2013). As plantas são responsáveis por diversos processos ecológicos, como a produção de oxigênio e a disponibilidade de matéria-prima para a produção de medicamentos, sendo uma importante área do conhecimento científico, presente na grade curricular da educação básica (Silva *et al.*, 2017; Sasaki, 2012; Santos, 2020). Contudo, a contextualização dos conteúdos da botânica segue um padrão homogeneizado e que repercute com o passar dos anos letivos, um desinteresse dos alunos. Essa situação se deve, em grande parte, à escassez de atividades práticas e interativas no ensino de botânica, o que acaba tornando as aulas monótonas e centradas na memorização mecânica dos conteúdos, sem promover uma compreensão significativa ou envolvente dos temas abordados (Ochaira; Rosa, 1995).

No ensino de botânica, o modelo tradicional de aula, que se baseia predominantemente no uso de slides e esquemas visuais, frequentemente dificulta a compreensão dos princípios botânicos, especialmente quando se refere a educação inclusiva para alunos com deficiências visuais (Borges; Paiva, 2009). Esse método de ensino, limitado a recursos visuais e exposição teórica, não aborda adequadamente as necessidades de aprendizagem diversificadas. Além disso, muitos professores responsáveis por ministrar aulas de botânica não possuem treinamento específico em práticas pedagógicas inclusivas e adaptativas (Cavalcante; Silva, 2017). Essa falta de capacitação em metodologias diversificadas contribui para um ensino que não atende plenamente às exigências de uma sala de aula inclusiva. Como resultado, as aulas se tornam menos eficazes e cansativas, diminuindo a atenção e interesse dos alunos pelos conteúdos abordados e excluindo os alunos com necessidades especiais de aprendizagem (Sinhorim; Camargo, 2009; Cavalcante Filho, 2020). No que se refere aos conteúdos de biologia floral, que explora o estudo das flores, suas estruturas e funções reprodutivas, o modelo tradicional de aula, onde os docentes utilizam apenas slides e esquemas, tende a agravar as dificuldades de aprendizagem, especialmente para alunos que dependem de métodos mais interativos (Carvalho *et al.*, 2005; Cavalcante Filho, 2020). Para tornar o ensino de biologia floral mais inclusivo, é fundamental explorar abordagens pedagógicas que integrem diversos recursos sensoriais e tecnológicos (Mianes, 2016). Uma possibilidade é o uso de modelos táteis que representam as estruturas florais de forma detalhada, permitindo que alunos cegos e com baixa visão possam tocar e explorar as diferentes partes das flores, como pétalas, estames e pistilos (Sinhorim; Camargo, 2009). Esses modelos táteis auxiliam na

construção de uma compreensão tridimensional e concreta dos conceitos florais, substituindo a dependência excessiva de representações visuais (Nogueira, 1997).

Além disso, a incorporação de audiodescrições detalhadas pode enriquecer o processo de ensino, fornecendo explicações verbais sobre as características e funções das estruturas florais, que complementam a experiência tátil (Mendes; Almeida; Toyoda, 2011). Tecnologias assistivas, como aplicativos educativos com descrições em áudio e interfaces acessíveis, também oferecem suporte significativo, proporcionando acesso a informações de maneira interativa e personalizada (Fonseca *et al.*, 2014). Essas abordagens, ao diversificar os métodos de ensino, não apenas tornam a biologia floral mais acessível, mas também incentivam um engajamento mais profundo e uma compreensão significativa dos conteúdos.

2.3 MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA PARA ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO

De modo geral, os modelos didáticos são réplicas de modelos morfológicos que buscam se aproximar da realidade daquele fenômeno e permitir com que o aluno se aproxime e compreenda de forma prática o conteúdo trabalhado ao aluno, além de permitir com que o assunto seja abordado de forma didática pelo professor (Dantas *et al.*, 2016). Os modelos didáticos são construções teóricas que visam auxiliar na aproximação sistemática com o objeto de estudo, possibilitando assim o estabelecimento do vínculo entre a teoria e a prática principalmente quando nos referimos a conteúdo das ciências naturais, que necessitam de uma aproximação maior com a realidade (Pérez, 2000; Moraes, 2006). Com isso, a utilização destes modelos didáticos em sala de aula pode ser bastante útil no processo de ensino aprendizagem, inclusive no ensino botânica para alunos cegos e com baixa visão.

A introdução de modelos didáticos adaptados para o ensino de botânica pode melhorar significativamente a aprendizagem desses alunos, pois o tato permite que eles percebam e explorem de forma ampliada e próxima da realidade as estruturas morfológicas das plantas, como folhas, flores e raízes (Santos, 2020). Segundo Góes (2002), com base nos pressupostos de Vigotsky, a utilização de recursos adaptados é crucial para o sucesso do processo de aprendizagem para alunos cegos e com baixa visão. No contexto da botânica, onde a compreensão de estruturas e funções das plantas frequentemente depende de uma experiência visual, a inclusão de materiais didáticos táteis torna-se essencial para aguçar a percepção sensorial desses alunos e permitir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo apresentado (Silva; Fernandes; Carmo, 2015).

Esta implementação de modelos didáticos táteis e adaptados no ensino de botânica não apenas facilita o acesso aos conceitos morfológicos para alunos cegos e com baixa visão, mas também promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo (Lomônaco, 2010). O uso de materiais como réplicas táteis de flores, folhas e outros órgãos vegetais permite que os alunos explorem as características das plantas por meio do tato, desenvolvendo uma compreensão mais concreta das estruturas botânicas (Nogueira, 1997). Esses modelos devem ser projetados para refletir com precisão as dimensões e texturas das partes das plantas, garantindo que os alunos possam distinguir e interpretar diferentes tipos de estruturas florais e vegetativas (Raven *et al.*, 2014). Além disso, a integração de recursos sensoriais adicionais, como fragrâncias e sons associados a certos tipos de plantas, pode enriquecer a experiência de aprendizagem, criando uma abordagem multimodal que beneficia todos os alunos e reforça a compreensão dos conceitos botânicos (Silva; Ghilard, 2014).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um modelo didático de morfologia floral de angiospermas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Compreender as dificuldades enfrentadas por alunos cegos e com baixa visão no ensino de biologia floral através de uma revisão bibliográfica.
2. Realizar um levantamento sobre os modelos didáticos produzidos na área de botânica para alunos cegos e com baixa visão, através de uma revisão de literatura.
3. Propor um modelo didático para o ensino de biologia floral com alunos cegos e com baixa visão.

4 JUSTIFICATIVA

A botânica é uma importante área da biologia e seus conteúdos são fundamentais para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas. No entanto, o ensino desses conteúdos muitas vezes se limita à memorização e a aulas tradicionais, que pouco estimulam o interesse dos alunos. Essa situação se torna ainda mais preocupante quando consideramos alunos com necessidades especiais de ensino, como os alunos cegos e com baixa visão, que estão presentes na rede de ensino regular e frequentemente encontram um ambiente escolar mais exclusivo do que inclusivo (Valentini *et al.*, 2019). Com base nisso, nossa pesquisa busca responder às seguintes questões:

(1) quais são os obstáculos enfrentados por alunos cegos e com baixa visão no ensino de botânica, especialmente nos conteúdos relacionados à biologia floral; (2) quais recursos pedagógicos já foram desenvolvidos para atender às necessidades de ensino desses alunos; e (3) se um modelo didático tátil das estruturas florais pode ser eficaz na implementação do ensino de biologia floral para alunos cegos e com baixa visão.

A partir desses questionamentos, moldamos os objetivos da nossa pesquisa, reconhecendo a importância de discutir e propor novas metodologias de ensino que atendam às necessidades de alunos cegos e com baixa visão. Consideramos que a implementação de modelos didáticos táteis é essencial para traçar e moldar um novo caminho para o ensino de botânica sob a perspectiva da educação inclusiva. Essa abordagem não só visa adaptar o conteúdo, mas também proporcionar uma experiência de aprendizagem que seja mais envolvente e acessível, permitindo que esses alunos desenvolvam uma compreensão concreta das estruturas florais e dos processos biológicos envolvidos. Sendo assim, a adoção de modelos didáticos táteis pode transformar a forma como o ensino de botânica é conduzido, ao incorporar estratégias que envolvem múltiplos sentidos e promovem um aprendizado ativo. O uso de modelos tridimensionais que replicam as estruturas das flores, por exemplo, permite que os alunos explorem e compreendam aspectos morfológicos de maneira prática e sensorial, possibilitando aos alunos a inclusão em sala de aula e a aprendizagem significativa.

5 METODOLOGIA

5.1 CARATERIZAÇÃO DA PESQUISA

A realização deste projeto se caracteriza como uma pesquisa aplicada com uma abordagem qualitativa-exploratória, no qual busca contribuir para a formulação de práticas eficazes para o processo de ensino-aprendizagem (Minayo, 2012). Sendo assim, identificamos as dificuldades enfrentadas por alunos cegos e com baixa visão durante o ensino de biologia floral e os impactos no processo de aprendizagem dos conteúdos relacionados à biologia floral. Partindo da perspectiva de que o ensino de biologia floral tem uma ampla percepção visual, quando estes conteúdos são ensinados para alunos cegos e com baixa visão, é necessária a aplicação de abordagens metodológicas adaptativas e inclusivas, ou seja, a utilização de recursos táteis e auditivos para auxiliar no processo de ensino aprendizagem destes alunos (Frias; Menezes, 2008; Santos; Manga, 2009). A personalização do ensino e a incorporação de diferentes abordagens sensoriais são essenciais para assegurar que todos os alunos tenham a oportunidade de explorar e entender o fascinante mundo das flores.

5.2 DIFICULDADES NO ENSINO DE BIOLOGIA FLORAL PARA ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO

Nesta primeira etapa do nosso projeto de pesquisa, realizamos uma revisão abrangente da literatura com o objetivo de compreender as dificuldades enfrentadas por alunos cegos e com baixa visão no ensino de biologia floral. Esta revisão foi conduzida em bases de dados acadêmicas, como SciELO, Periódicos CAPES, Google Acadêmico e o Repositório UFPE, delimitamos o período 2014 a 2024, delimitando assim um período de 10 anos para a seleção dos trabalhos que compôs esse trabalho, além disso, foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: "ensino de botânica para alunos cegos e com baixa visão", "biologia floral para cegos" e "metodologias inclusivas em botânica". Os critérios de inclusão consideraram estudos que tratam diretamente da educação de alunos cegos e com baixa visão, especialmente no contexto da botânica e da morfologia floral, enquanto estudos que não abordam essas temáticas de maneira direta foram excluídos. Além disso, a análise dos trabalhos selecionados foi realizada a partir de uma abordagem de conteúdo, sendo assim, listamos os principais desafios e as barreiras de aprendizagem descritas que dificultam o processo de ensino de biologia floral para alunos cegos e com baixa visão.

5.3 MODELOS DIDÁTICOS DE BOTÂNICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA DOS MODELOS PRODUZIDOS PARA O ENSINO DE ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO

Realizamos um levantamento de modelos didáticos específicos para o ensino de botânica destinados a alunos cegos e com baixa visão, também através de uma revisão de literatura. A busca foi realizada nas seguintes bases de dados: SciELO, Periódicos CAPES, Google Acadêmico e Repositório UFPE. Utilizamos palavras-chave como "modelos didáticos de botânica para cegos", "educação inclusiva em botânica", "ensino de botânica para deficientes visuais" e "metodologias adaptativas em biologia floral".

Essa busca incluiu artigos, dissertações, teses, relatórios de projetos educacionais e manuais didáticos que descrevem abordagens e recursos voltados para o ensino adaptativo em biologia floral. Os modelos identificados foram avaliados quanto à aplicabilidade, acessibilidade, facilidade de uso e eficácia pedagógica, enfatizamos os modelos táteis produzidos para auxiliar no ensino de botânica, em especial biologia floral. Foi realizada uma análise comparativa dos modelos encontrados, identificando os pontos fortes e quais as limitações de cada abordagem metodológica. Essa análise permitiu mapear as lacunas existentes nos recursos educacionais disponíveis para o ensino de biologia floral a alunos cegos e com baixa visão. A partir desta etapa do nosso projeto, pudemos construir um modelo didático que permita aos alunos cegos e com baixa visão, uma imersão nos conteúdos associados a biologia floral e assim, auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

5.4 CONSTRUÇÃO DO MODELO DIDÁTICO DE BIOLOGIA FLORAL

O modelo representando uma flor foi confeccionado utilizando massa de biscoito e fios de cobre. A massa de biscoito foi usada para moldar todas as partes da flor, exceto as anteras. As pétalas foram pintadas com tinta vermelha, enquanto as sépalas e o ovário receberam pintura verde. O interior do ovário foi simulado com massa de biscoito branca, proporcionando contraste e detalhamento morfológico. Fios de cobre foram usados para criar as anteras, sendo achatados no ápice para simular suas formas naturais. Além disso, uma linha vermelha foi aplicada para representar a placentação do ovário, criando uma visualização precisa dessa estrutura reprodutiva. Após a montagem, o modelo foi deixado para secar, e ajustes finais foram feitos para garantir a precisão visual e morfologia que a fim de garantir resistência ao manusear.

6 RESULTADOS

6.1 ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO: DIFICULDADES ENFRENTADAS NA APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA FLORAL

A biologia floral apresenta conteúdos intrinsecamente visual, que dependem de ilustrações, fotografias, e demais recursos pedagógicos para que o aluno consiga compreender conceitos como morfologia das flores, polinização e interações ecológicas, além dos aspectos relacionados a reprodução das plantas (Rangel; Oliveira, 2023). Com isso, quando consideramos alunos que necessitam de algum auxílio para seu processo de aprendizagem, podemos encontrar dificuldades associadas ao ensino de botânica (Venturieri, 2023). Alunos cegos e com baixa visão, podem encontrar desafios específicos que vão além das dificuldades comuns encontradas no ensino de biologia, de modo geral (Oliveira, 2023). Além disso, podemos associar esses desafios a alguns fatores, como a ausência de recursos didáticos acessíveis, a falta de capacitação de professores para desenvolver e aplicar estes recursos, como a escassez das metodologias inclusivas que considerem as particularidades destes alunos (Ferreira, 2022; Melo, 2023).

Considerando a natureza visual da biologia floral, para alunos com deficiência visual, esta dependência de recursos visuais pode dificultar a compreensão dos conteúdos, uma vez que não conseguem acessar essas informações de forma convencional (Rangel; Oliveira, 2023). a ausência de materiais adaptados, como modelos táteis ou descrições em braille, limita o processo de aprendizagem destes alunos e a possibilidade de interagir com o conteúdo e com os demais alunos de forma efetiva e significativa (Santos, 2023). Além disso, a formação de professores desempenha um papel importante para a efetiva aplicação de um ensino significativo e inclusivo para alunos cegos e com baixa visão, bem como enfrentar as dificuldades que rodeiam a aprendizagem destes alunos (Ferreira, 2022). É importante considerar que muitos professores não estão familiarizados com as estratégias e recursos necessários para o ensino de biologia floral de forma inclusiva, o que podem promover um ensino pouco eficaz e que não supre as necessidades de aprendizagem destes estudantes (Cerqueira; Ferreira, 2011).

Considerando estas as principais dificuldades encontradas na literatura, é imprescindível que se implementem estratégias metodológicas adequadas, como a utilização de modelos táteis, atividades práticas que explorem o sentido do toque e a audiodescrição de conteúdo (Silva; Landim; Souza, 2023). Essas abordagens podem facilitar a compreensão dos conceitos de biologia floral e permitir que alunos cegos e com baixa visão desenvolvam suas habilidades e curiosidade em relação ao mundo natural. Ao

promover um ensino mais inclusivo e acessível, é possível não apenas melhorar o aprendizado desses alunos, mas também fomentar um ambiente educacional mais equitativo, que respeite a diversidade e valorize as capacidades individuais de cada estudante.

6.2 MODELOS DIDÁTICOS PRODUZIDOS NA ÁREA DE BOTÂNICA

O ensino de botânica frequentemente é passando para os alunos de maneira que o docente é o único responsável pela aprendizagem dos alunos, de modo que desperta desinteresse nos alunos. Além disso Oliveira (2020) aponta que o ensino de botânica é muitas vezes tratado de forma negligente e pouco aprofundado. No ensino de ciências frequentemente são utilizadas metodologias que afastam os alunos da aprendizagem. Uma alternativa para contornar esse problema é o uso de modelos didáticos.

Partindo dessa afirmação Nariene et al., (2010) aponta que alguns professores fazem a utilização de modelos didáticos como recurso potencializador e facilitador da aprendizagem. Segundo Dantas et al., (2016), o modelo didático se caracteriza como representações morfológicas que possuem finalidade de simplificar e representar conceitos científicos sobre um determinado tema que o professor possa fazer uso como ferramenta facilitadora da aprendizagem de processos complexos.

Partindo dos benéficos do uso de modelos didáticos nas práticas educacionais, foi feito um levantamento bibliográfico dos principais trabalhos que fazem uso de modelos didáticos no ensino de morfologia floral. Foi possível reunir 13 (ver tabela 1.) trabalhos que abordam o tema e ver que vem sendo bem trabalho em sala de aula, mas foi encontrado poucos estudos que busquem integrar alunos cegos e baixa visão nas práticas de ensino de botânica. Embora o uso de modelos didáticos para práticas de ensino esteja se tornando cada vez mais comum, esse recurso ainda é pouco explorado quando se trata do ensino inclusivo, especialmente para pessoas cegas e com baixa visão. Durante a revisão da literatura, apenas o estudo de Paludo (2019) apresentou uma abordagem voltada para o desenvolvimento de modelos didáticos específicos para o ensino de morfologia floral. Essa carência de pesquisas evidencia a necessidade de se investir mais no desenvolvimento de recursos pedagógicos acessíveis que possam atender a essa demanda educacional específica.

O uso de modelos didáticos no ensino de morfologia floral oferece várias vantagens, principalmente ao possibilitar que os alunos manuseiem as estruturas florais, que muitas vezes são frágeis e não permitem uma exploração tátil adequada. Isso é particularmente

relevante para alunos com deficiência visual, pois o tato é uma das principais formas de aprendizagem. Além disso, esses modelos didáticos beneficiam os alunos com baixa visão, já que as estruturas dos modelos são projetadas em tamanho ampliado e com texturas distintas, facilitando o reconhecimento das diferentes partes das flores (Vinholi Junior; Ramires, 2014; Silva; Landim; Souza, 2014).

Quadro 1. Levantamento bibliográfico de modelos didáticos para o ensino de morfologia floral.

Autor	Título	Ano de publicação
Batista, L. P. A. et al	Modelo didático de flores para ensino de Botânica em uma escola pública de Atalaia do Norte –AM.	2006
Custodio, L.N.; Faria, R.L; Oliveira, R. C	Da flor ao fruto: Um modelo didático para o ensino de Botânica	2007
Carvalho, D. C. F.; Lira, B. S, A. & Mehlig, Ulf	Materiais didáticos para o ensino inclusivo de diversidade de plantas com sementes nos cursos de Ciências Biológicas e Naturais	2017
Aoyama, E. M. et al	Morfologia floral: modelo didático para o ensino de Botânica.	2017
Rocha, L., et al	Um modelo didático da flor para o ensino de sua morfologia e dos processos associados às das Angiospermas	2018
Souza, M. A. D. et al	Da folha carpelar ao fruto: Uso de modelos de biscuit no ensino de morfologia vegetal	2018
Perini, M. e Rossini, J.	Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral	2018
SILVA, J. T.	uso de stop motion para o ensino da morfologia floral	2023
CORTE, V. B. et al	Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de Botânica.	2018
França, C. H. D. D.	Pokeflor: um jogo didático para o ensino de botânica no ensino médio	2023
Correia, C. C. et al.	A abordagem lúdica e os modelos didáticos como instrumentos facilitadores no ensino da morfologia floral	2024

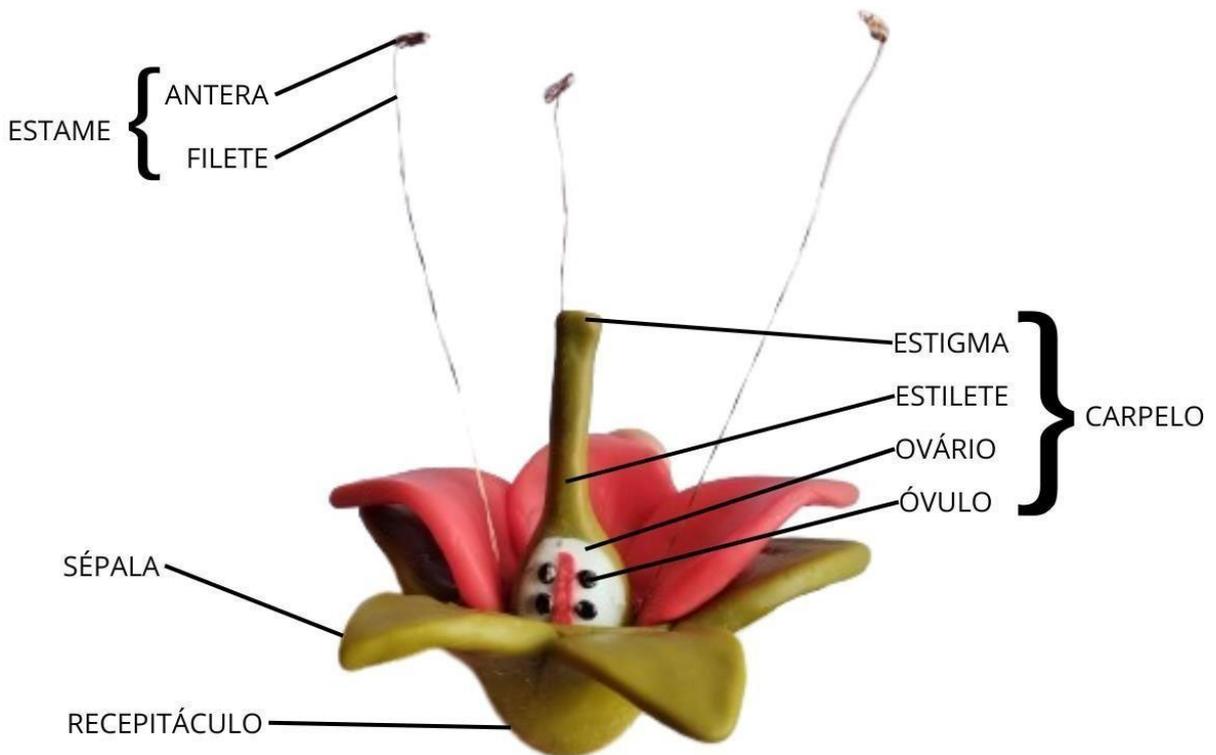
Paludo, C. P	Reprodução das angiospermas: o ensino de botânica na escola inclusiva	2019
Brito, F. P. D	O estudo da morfologia floral e polinização por meio de modelos didáticos	2023

Fonte: O autor (2024).

6.3 CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DE MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA FLORAL PARA ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO

Sabendo da importância de compreender a reprodução das angiospermas e das dificuldades encontradas no ensino de pessoas cegas e com baixa visão, este projeto teve como objetivo desenvolver um modelo físico de uma flor para seja possível fazer o manuseio do mesmo de modo que possibilite ao público-alvo compreender a estrutura de uma flor. O modelo é composto por uma representação de flor (ver figura 1)

Figura 1. Modelo da flor e suas estruturas.

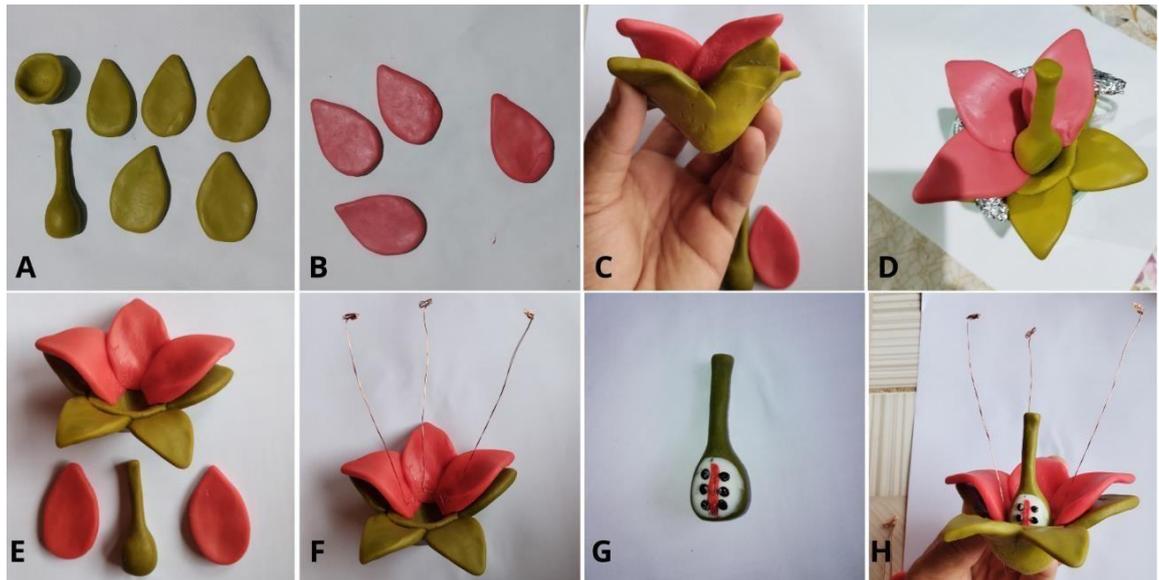


Fonte: o autor (2024).

O modelo é uma representação de uma flor pentâmera completa perfeita, possuindo:

cinco estames, carpelo, receptáculo e cinco sépalas. No modelo apenas três pétalas e três estames estão fixos para que seja possível fazer o manuseio dessas estruturas separadamente, o ovário do modelo é móvel para que os alunos consigam manusear as estruturas e sentir através do toque todas as estruturas do carpelo (ver figura 2).

Figura 2. **A.** Cálice, sépalas, e ovário secando. **B.** pétalas. **C.** junção das sépalas, pétalas e formação do cálice. **D.** flor e ovário secando. **E.** Flor e suas partes moveis. **F.** fixação dos estames. **G.** ovário. **H.** Flor completa.



Fonte: O autor. (2024).

A construção desse modelo permitirá que o docente adote uma abordagem mais inclusiva e precisa com alunos cegos ou com baixa visão, já que esses alunos poderão manusear e explorar todas as estruturas por meio do tato. Além disso, o modelo oferece a oportunidade de estimular o aprendizado dos demais discentes, visto que o toque é um recurso eficaz para promover a compreensão de conceitos de forma geral.

7 CONCLUSÃO

Este projeto de pesquisa buscou compreender e abordar as dificuldades enfrentadas por alunos cegos e com baixa visão durante o ensino de biologia floral, destacando a implementação de recursos metodológicos adaptados no processo de ensino-aprendizagem. É importante salientar que, identificar os principais desafios que alunos cegos e com baixa visão enfrentam é necessário para implementar metodologias que atendam às suas necessidades específicas e contribua para um ensino significativo. Nossa pesquisa também evidenciou a necessidade de formações contínuas para professores, com a implementação de estratégias inclusivas nas metodologias utilizadas, para correta aplicação dessas abordagens com alunos que necessitam de um atendimento especializado. Com isso, se faz necessário a personalização do ensino, quando nos referimos a alunos cegos e com baixa visão, dando ênfase a recursos táteis e auditivos, tornando possível uma aprendizagem que de fato seja significativa para esses alunos.

A construção do modelo didático, proposto em nosso projeto e desenvolvido com materiais acessíveis, foi pensado e projetado para facilitar o manuseio e possibilitar um ensino inclusivo e significativo. Nosso modelo não só oferece uma experiência prática para alunos cegos e com baixa visão, mas também pode enriquecer o aprendizado dos demais discentes, ao permitir que explorem a morfologia floral de forma interativa.

Por fim, consideramos que nosso projeto contribui para o desenvolvimento de novas estratégias pedagógicas para o ensino inclusivo de alunos cegos e com baixa visão. Considerando que a implementação de modelos didáticos táteis, permite a modulação de um ambiente escolar inclusivo e acessível, contribuindo para a formação integral dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. C.; et al. Aula prática de anatomia vegetal para deficientes visuais e videntes através de modelos tridimensionais. *Atena Editora*, Ponta Grossa, PR, 2020.

BATISTA, C. G. Formação de conceitos em crianças cegas: questões teóricas e implicações educacionais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 21, n. 1, p. 7-15, jan./abr. 2005.

BATISTA, L. A. B.; et al. Modelo didático de flores para o ensino de botânica em uma escola pública de Atalaia do Norte-AM. In: 67º Congresso Nacional de Botânica, Anais [...], Vitória. *Sociedade Botânica do Brasil (SSB)*, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 16 ago. 2024.

CAIADO, K. R. M. Convenção Internacional sobre os direitos das pessoas com deficiências: destaques para o debate sobre a educação. *Revista Educação Especial*, v. 22, n. 35, p. 329-338. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de óptica. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 14, n. 3, p. 405-426, 2008.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo. *Acta Scientiae (ULBRA)*, v. 10, n. 1, p. 97-118, 2008.

CAMARGO, E. P. O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2005.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; VIVEIROS, E. R.; VERASZTO, E. V. Adequate and inadequate communicational contexts for the inclusion of visually impaired students in electromagnetism classes. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, v. 4, n. 3, p. 413-423, 2013.

CARVALHO, D. C. F.; LIRA, B. S. A.; MEHLIG, U. Materiais didáticos para o ensino inclusivo de diversidade de plantas com sementes nos cursos de Ciências Biológicas e Naturais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 68., Anais..., Rio de Janeiro, 2017. p. 503.

CORRÊA, B. J. S.; et al. Aprendendo a botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. *Revista da SBEnBio*, n. 9, Niterói, RJ, 2016.

- CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, I. T. de A. L. Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de Botânica. *Revista Pedagógica*, Chapecó, SC, v. 20, n. 44, p. 172–196, 2018.
- COSTA, L.; NEVES, M.; BARONE, D. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. *Ciência & Educação*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), v. 12, n. 2, p. 143–153, 2006.
- CUSTÓDIO, L. N.; FARIA, R. L.; CARMO-OLIVEIRA, R. Da flor ao fruto: um modelo para o ensino de botânica. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 58., Anais..., São Paulo, 2007. São Paulo: SSB, 2007.
- FÁVERO, E. A. G. Direito à educação das pessoas com deficiência. *Revista CEJ*, Brasília, v. 8, n. 26, p. 27-35, 2004.
- FRANÇA, C. H. D. *POKEFLOR: um jogo didático para o ensino de botânica no ensino médio*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cabedelo, 2023.
- FRANCISCO, M. C.; KLEIN, T. A. S. A importância da modalidade prática na construção do conhecimento de biologia vegetal. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba. Anais [...]. Curitiba, 2015.
- MANTOAN, Maria Teresa Eglér. *Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?* 2. ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- MELLO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. Aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. *Scientia Plena*. v. 8, n. 10, 2012.
- MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. *Revista Brasileira sobre Educação*, v. 11, n. 33, set./dez. 2006.
- MENDES, E. G.; ALMEIDA, M. A.; TOYODA, C. Y. Inclusão escolar pela via da colaboração entre educação especial e ensino regular. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 41, p. 81-93, 2011.
- MIRANDA, M. J. C. Educação, deficiência e inclusão no município de Maringá. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2001.
- MORALES, M.; MORENO, M. Problema en el uso de los términos cualitativo/cuantitativo en la investigación educativa. In: *Investigación en la Escuela*, Madri, Espanha, v. 21, n. 2, p. 149-157, 1993.
- MORRONE, W.; ARAÚJO, M. S. T.; AMARAL, L. H. Analogias e experimentação em eletrodinâmico baseadas no conhecimento sensível: um experimento para aprendizagem significativa de alunos deficientes visuais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis - SC. *Atas...* Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- NOGUEIRA, S. M. A sociedade e o deficiente. *Scripta: Revista da Faculdade Auxilium de Filosofia, Ciências e Letras de Lins*, v. 1, n. 1, p. 35-36, 1998.

- NUERNBERG, A. H. Contribuições de Vigotski para a Educação de pessoas com deficiência visual. *Psicologia em Estudo*, v. 13, n. 2, Maringá, Paraná. 2008.
- NUNES, S.; LOMÔNACO, J. B. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, v. 14, n. 1, São Paulo, SP. 2010.
- OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: COLL, César; PALACIOS, Jesús; MARCHESI, Álvaro (orgs.). *Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- PALUDO, C. P. Reprodução das angiospermas: o ensino de botânica na escola inclusiva. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Comissão de Graduação de Ciências Biológicas, 2019.
- PERINI, M.; ROSSINI, J. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. *International Scientific Journal*, v. 3, n. 13, p. 58-71, 2018.
- RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. A diversidade para aprender conceitos científicos: a ressignificação do Ensino de Ciências a partir do trabalho pedagógico com alunos cegos. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (orgs.). *Ensino de Química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 287-311.
- REGIANI, A. M.; MÓL, G. S. Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em Química. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 123-134, 2013.
- ROCHA, L. et al. Um modelo didático da flor para o ensino de sua morfologia e dos processos associados à reprodução das angiospermas. In: 69º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2018, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá: SSB, 2018.
- SANTOS, A. M. A. S. A construção da intersubjetividade no desenvolvimento da criança cega congênita: possibilidades, impasses e alternativas ao primado da visão. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2020.
- SASSAKI, R. K. Categorias e tipos de deficiência. O presente texto é uma versão ampliada do artigo "Por falar em classificação de deficiências". *Revista Brasileira de Tradução Visual*, n. 12, v. 12, 2012.
- SCHWAHN, M. C. A.; NETO, A. S. A. Ensinando química para alunos com deficiência visual: uma revisão de literatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Anais...* Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.
- SILVA, M. O. C. Botânica para os sentidos: Preposição de plantas para elaboração de um jardim sensorial. 20f. Monografia. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES. Brasília, DF: 2014.
- SILVA, J. T. O uso de stop motion para o ensino da morfologia floral. Trabalho de Conclusão de Curso. Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro Acadêmico de Vitória, UFPE, Vitória de Santo Antão, PE, 2023.

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

SOLER, M. Didáctica multissensorial de las ciencias. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999.

OUSA, J. D. O. de S. Leitura de formas com o tato: possibilidade de aprendizagem significativa para alunos cegos. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL, 8., 2013, Londrina. Anais. Londrina: ABPEE, 2013. ISSN 2175-960X.

SUPALO, C. A.; WOHLERS, D.; HUMPHREY, J. H. Students with blindness explore chemistry at 'Camp Can Do'. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, v. 15, n. 1, p. 1-9, 2011.

SUPALO, C. A.; MALLOUCK, T. E.; RANKEL, L.; AMOROSI, C. C.; GRAYBILL, C. M. Low-cost laboratory adaptations for precollege students who are blind or visually impaired. *Journal of Chemical Education*, v. 85, p. 243-248, 2008.

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.

VINHOLI-JÚNIOR, A. J.; RAMIRES, V. R. Abordagens do ensino e aprendizagem de biologia no contexto da educação inclusiva. *Itinerarius Reflections*, Goiânia, GO, v. 10, n. 1, 2014.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998. 224 p. ISBN 8573074264.