



ANATOMIA VEGETAL E ENSINO DE BOTÂNICA: A PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO PRESENCIAL E DO ENSINO REMOTO DA PANDEMIA DO COVID-19 DE UMA UNIVERSIDADE MINEIRA

PLANT ANATOMY AND BOTANY TEACHING: THE PERCEPTION OF STUDENTS IN FACE-TO-FACE TEACHING AND REMOTE TEACHING DURING COVID-19 PANDEMIC AT A UNIVERSITY IN MINAS GERAIS

Bernardo Otávio Dias*

Ramon Martins Ferreira Filho**

Kawany Moreira Soares dos Santos***

Dayana Maria Teodoro Francino ****

RESUMO:

O presente estudo teve como objetivo analisar as percepções de estudantes sobre o uso de laminários físicos e digitais no ensino de anatomia vegetal durante a pandemia de COVID-19 e após a mesma, em uma universidade de Minas Gerais. A metodologia incluiu uma abordagem qualitativa, utilizando questionários para alunos que participaram das aulas remotamente (com fotomicrografias) e presencialmente (com lâminas e microscópios), sendo analisados a partir da metodologia de Análise de Conteúdo (AC) de Laurence Bardin (1977), onde foram analisadas duas categorias, a primeira sendo Percepções dos estudantes acerca dos impactos do uso de diferentes metodologias no processo de ensino-aprendizagem, e a segunda sendo Percepções dos estudantes acerca dos limites e potencialidades de um laminário, com as subcategorias: Laminário Virtual e Laminário Físico. Os resultados mostram que, no ensino remoto, 60% dos alunos relataram insegurança ao identificar estruturas anatômicas, em contraste com os alunos do ensino presencial, onde todos se mostraram confiantes. A prática de fazer desenhos esquemáticos foi considerada positiva pelos alunos presenciais, enquanto os alunos remotos descreveram a atividade como “difícil” e “chata”. Conclui-se que o laminário físico promoveu uma aprendizagem mais eficaz, enquanto o laminário digital foi útil, mas apresentou limitações significativas para a assimilação prática do conteúdo. Este estudo ressalta a importância de metodologias práticas e presenciais no ensino de botânica para uma compreensão mais profunda e segura das estruturas anatômicas vegetais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Botânica. Laminário Didático. Metodologia prática.

ABSTRACT:

The present study aimed to analyze students' perceptions of the use of physical and digital slide sets in teaching plant anatomy during and after the COVID-19 pandemic at a university in Minas Gerais, Brazil. The methodology adopted a qualitative approach, employing questionnaires for students who participated in remote classes (using photomicrographs) and in-person classes (using slides and microscopes). The data were analyzed based on Laurence Bardin's (1977) Content Analysis (CA) methodology, focusing on two categories: Students' perceptions of the impacts of different methodologies on the teaching-learning process and Students' perceptions of the limitations and potential of a slide set, with subcategories for Virtual Slide Set and Physical Slide Set. The results revealed that in remote teaching, 60% of students reported feeling insecure about identifying anatomical structures, contrasting with in-person students, all of whom reported confidence. The practice of creating schematic drawings was positively evaluated by in-person students, while remote

* Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM. E-mail: bernardo.dias@ufvjm.edu.br

**Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM. E-mail: martins.ramon@ufvjm.edu.br.

*** Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM. E-mail: kawany.moreira@ufvjm.edu.br.

**** Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM. E-mail: dayanafrancino@ufvjm.edu.br.

students described it as "difficult" and "boring." It was concluded that the physical slide set facilitated more effective learning, whereas the digital slide set was useful but presented significant limitations for the practical assimilation of content. This study highlights the importance of practical, in-person methodologies in botany teaching for a deeper and more secure understanding of plant anatomical structures.

KEYWORDS: Botany Teaching. Instructional slides. Practical Methodology.

Introdução

A Botânica é um seguimento das Ciências Biológicas, que tem como objetivo o estudo morfofisiológico, assim como seus aspectos ecológicos, do reino vegetal, sendo essa, uma área de ensino que permeia um campo de estudo que possibilita uma metodologia interdisciplinar. De tal forma, é plausível que em alguma ocasião da vida, em algum campo de atuação diferente, um indivíduo utilizará dos conceitos e aprendizados adquiridos na botânica, pois o âmago do ensino dessa disciplina é promover e fomentar a compreensão dessa grande área, formando cidadãos críticos capazes de relacionar a fitologia com as demais áreas de conhecimento (Nero, 2021).

É uma temática pertinente e muito importante, levando em consideração as incumbências desempenhadas pelas plantas nos ecossistemas e sua abundância no país, sendo o Brasil um dos representantes mais biodiversos fitologicamente, destacando-se no ranking mundial de países superdiversos, exprimindo cerca de 14% de todas as plantas no planeta Terra (Peixoto; Morim, 2003).

Ainda assim, essa área de conhecimento aponta pontos de melhoria no seu ensino, pois, muitas vezes, isso é reconhecido pelas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem - tanto dos alunos quanto dos professores. Tal fato se justifica pela quantidade demasiada de termos científicos no conteúdo botânico, além de se encontrarem fora do contexto social dos discentes, resultando na dificuldade de assimilação dos conteúdos da disciplina (Towata; Ursi; Santos, 2010).

Vale ressaltar que pesquisas também indicam adversidades no ensino do conhecimento botânico pelos próprios docentes, onde afirmam que este ensino é tido como uma temática complexa (Nascimento et. al., 2017). De acordo com Neves et al. (2019), essa indiligência floral pode ser denominada também de cegueira botânica, cuja acepção refere-se à inabilidade de discernir a relevância e influência das plantas na

ecosfera e na vida cotidiana, associado a uma atribulação em concernir as perspectivas estéticas e biológicas singulares das plantas, resultando numa concepção de que estas são inferiores aos animais e, por conseguinte, não requerem um cuidado e atenção equivalente.

Esse conceito, além de sua aplicação na relação cotidiana entre humanos e plantas, é diretamente aplicável à forma como a Botânica é ensinada nas escolas, questão que eventualmente se estende ao ensino superior (Neves, et. al., 2019; Wanderse; Schussler 1999).

Salantino e Buckeridge (2016, p. 178), em seu artigo intitulado “De que te serve saber botânica”, mencionam que:

[...] no mundo urbanizado em que vivemos a maioria das folhas, frutos, sementes e raízes com as quais temos contato chegam até nós no supermercado. Muitos de nós não se dão conta de que reconhecemos essas partes da planta. Mas ao ver, por exemplo, uma bela mandioca na gôndola do supermercado, o processo de semiose não nos leva no sentido de imaginar a planta que produz aquela raiz, mas sim um prato de mandioca frita. Ao tomar uma cerveja, não idealizamos a planta de cevada e do lúpulo; tampouco pensamos numa planta de guaraná ao tomar o refrigerante”.

Nesse sentido, é necessário que o professor busque por alternativas que facilitem e auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, assim como garantir que futuros professores tenham uma formação inicial adequada em relação ao ensino de botânica (Towata; Ursi; Santos, 2010).

Dessa forma, a educação participativa, bem delineada, expressiva e cônica ao cotidiano dos discentes, tanto de forma científica quanto social, e combinada com uma variedade de experiências pessoais, pode ser a melhor alternativa de esclarecer o atual caminho para enfrentar a cegueira botânica no cotidiano e nas instituições de ensino - sejam elas de educação básica ou ensino superior (Neves et al., 2019).

Assim, como o ensino de anatomia vegetal para os discentes dos cursos de graduação em Ciências Biológicas, Zootecnia, Ciências Agrárias e Engenharia Florestal da UFVJM foi influenciado pelo uso de fotomicrografias para o ensino remoto e lâminas histológicas de microscopia para o ensino presencial? Para isso, consideramos aulas práticas de uma disciplina de Botânica de uma universidade federal do país, no ambiente virtual e presencial.

É de suma importância que metodologias alternativas sejam aplicadas para melhorar a qualidade de ensino de Botânica. Mas, além disso, é necessário que os futuros professores de Biologia e Ciências tenham uma boa formação, seja essa, inicial ou continuada, para fornecerem uma base sólida do conhecimento botânico aos seus alunos.

Portanto, o presente projeto tem como objetivo a compreensão do uso de um laminário didático de anatomia vegetal, e como ele pode auxiliar no processo de ensino- aprendizagem de futuros professores, sendo esses, discentes da disciplina de Morfologia e Anatomia Vegetal na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, campus de Diamantina, Minas Gerais. Com a finalidade de alcançar o objetivo geral, há os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar as percepções dos discentes da disciplina Morfologia e Anatomia Vegetal quanto ao processo de ensino aprendizagem de botânica no período remoto em comparação ao ensino presencial.
2. Caracterizar e comparar o processo de ensino-aprendizagem de discentes da disciplina Morfologia e Anatomia Vegetal quanto a utilização das lâminas de anatomia vegetal como recurso didático no ensino presencial, e fotografias no ensino remoto.
3. Compreender os limites e potencialidades do laminário físico e compreender os limites e potencialidades do laminário digital, individualmente.

Dessa maneira, esse estudo carrega a importância de compreender este aspecto do ensino de botânica, já que é considerado muito teórico e frustrante para os alunos, sendo desvalorizado no ensino de Ciências e Biologia – da educação básica à educação superior, tanto a nível docente quanto discente.

Tendo em vista essa problemática, Pereira e colaboradores (2016) afirmam que a exposição dos alunos aos objetos de pesquisa facilita a compreensão da Anatomia Vegetal, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem e concomitantemente fomentando um caráter reflexivo a nível fitológico.

Para além das aulas formais, os professores também realizam aulas práticas, que são importantes para desenvolver atitudes criativas, críticas e reflexivas dos alunos, atrelando o saber teórico ao seu cotidiano (Vasconcelos & Souto, 2003). Além da vontade de se preparar para essa metodologia ativa, o processo de criação para a aula prática exige tempo e criatividade do professor.

Para Pereira et. al. (2016), também, o uso de recursos instrucionais no processo de ensino é importante para que os alunos absorvam o que estão aprendendo,

desenvolvam suas respectivas singularidades, sistematização hábil e capacidade de manusear diversos objetos que os professores podem utilizar em aplicações em sala de aula, afinal, são formados para serem futuros profissionais da área (De Souza; De Godoy Dalcolle, 2007). Sabe-se que ao utilizar o material produzido nas aulas práticas, os professores poderão desenvolver as aulas de uma forma que estimule o fascínio dos alunos pelo conteúdo trabalhado, viabilizando e concebendo condições para reflexão e contextualização dos objetos de aprendizagem (Becker, 1992). Em suma, os professores utilizam os meios à disposição no laboratório durante as aulas, como lousas, livros, artigos científicos e materiais didáticos que nem sempre são suficientes para a prática de Anatomia Vegetal (Neves et. al., 2019), reforçando a importância de uma prática diferenciada.

Fundamentação teórica

Cegueira Botânica

O ensino de Ciências Biológicas e/ou Biologia no Brasil, na maioria dos casos, é dito como desanimador e limitado (Piassa; Neto; Simões, 2022). Já o ensino de botânica, é considerado por muitos como sendo extremamente tecnicista, o que acaba por dificultar sua realização, causando nas pessoas um fenômeno conhecido como cegueira botânica (Oliveira et al., 2018). Deste modo, o ensino e educação nestes âmbitos podem ser dificultados tanto pelo desinteresse dos alunos, quanto ao despreparo dos docentes, que vêm desde sua formação acadêmica chegando até as salas de aula. Em compensação, ressalta-se que os fatores que atuam na docência dependem também de políticas públicas mais eficientes voltadas para a educação, fato este, que envolve as limitações e possibilidades de sucesso docente (Neves et al., 2019). O termo “cegueira botânica” pode ser dito tanto como a impercepção de plantas no dia a dia quanto a incapacidade de reconhecê-las e apreciá-las em sua utilidade para a vida na Terra, juntamente com a crença de que as plantas são de alguma forma inferiores aos animais (Neves et al., 2019). Essa definição multifacetada reconhece contribuições culturais para com a cegueira botânica, ao mesmo tempo em que introduz a ideia de que o visual e a percepção podem limitar a capacidade das pessoas de verem e, por extensão, valorizarem as plantas (Balas et al., 2014). A perpetuação da

negligência sob as plantas está não apenas nos currículos de biologia do Ensino Básico ao Ensino Superior, mas também na sociedade como um todo (Neves et al., 2019). Essa defasagem no Ensino Básico é resultado da falta de atividades práticas ofertada aos alunos da graduação, seguida do despreparo destes licenciados que possivelmente não tiveram uma formação abrangente em Botânica voltada para a contextualização com a realidade (Feiffer et al., 2023).

A Botânica, mesmo que indiretamente, está inserida na vida das pessoas, sendo, portanto, de suma importância para a construção social e vital dos indivíduos, sendo este aprendizado aliado na construção de conhecimentos necessários para a formação do cidadão. Deste modo, vê-se necessário a implementação de um currículo que tenha para além de disciplinas específicas a oferta de componentes voltados para o Ensino de Botânica, adaptando assim suas metodologias educacionais e visando uma abordagem crítica para os futuros docentes, melhorando o entendimento e compreensão do tema (Feiffer et al., 2023).

Ensino de Botânica

O Ensino de Botânica atualmente se mostra desconectado da realidade dos estudantes, onde não basta simplesmente que o docente fale conteúdos e o discente os capture, é necessário criar significados, interpretações e curiosidade do estudante. O papel docente é criar uma mediação entre o conteúdo a ser ensinado, aliado a um objetivo para os estudantes quanto a este conteúdo. Dessa forma, os meios necessários para alcançar esses objetivos podem ser os mais diversos (Matos et. al., 2015). As aulas práticas são importantes aliados no papel de auxiliar nas aulas expositivas, livros e materiais didáticos, além de ajudar o professor como instrumento comum de ensino de muitos deles. Nesse sentido, as aulas práticas ou experimentações são complementos importantes em relação as aulas teóricas, e suas aplicações distintas e sem conexões causam uma ruptura na construção do conhecimento científico – teoria e prática. As atividades práticas possibilitam a percepção material dos conceitos e teorias, fazendo um papel importante na construção e percepção do mundo natural, dentro do ensino de Ciências como um todo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) organizam de maneira construtivista o ensino de ciências, onde o ensino das ciências naturais deve favorecer a aprendizagem significativa dos alunos, onde os estudantes possam fazer

relações entre seus conhecimentos prévios e novos conceitos. Essa relação progressiva auxilia no processo de ensino-aprendizagem, sendo necessária a participação

e dedicação dos docentes, discentes e além das condições físicas e materiais que garantam essa realização (Brasil, 1997, 1998; Matos et. al., 2015). Na vertente contrária da simples fragmentação e linearização de conceitos e conteúdos, aliado a uma aprendizagem momentânea e avaliações ineficientes ocasionados pelos livros didáticos e escolas atualmente, outras metodologias de ensino seriam mais eficazes nessa realidade. Se considerarmos ainda a Cegueira Botânica, o ensino de botânica se vê naturalmente prejudicado em duas frentes: ao déficit metodológico do próprio ensino de ciências, e à Cegueira Botânica em que as plantas não são percebidas e valorizadas (Nascimento et. al., 2017; Matos et. al., 2015; Neves et al., 2019). Assim, tanto o professor não consegue atingir os objetivos do ensino quanto os alunos não conseguem aprender o que é ensinado. Ao docente, cabe, mas não se limita, ter o ímpeto em buscar por alternativas que facilitem e auxiliem no processo de ensino e aprendizagem de botânica, tanto garantindo aos estudantes uma boa qualidade de ensino, assim como garantir que sua formação inicial seja complementada por sua formação continuada, repensando novas estratégias didáticas (Towata; Ursi; Santos, 2010; Nascimento et. al., 2017).

3. Metodologia da Pesquisa

3.1 Caracterização da Pesquisa

Essa pesquisa tem uma abordagem qualitativa, pois se caracteriza como um estudo que revela a qualidade do aprendizado dos alunos submetidos ao laminário. Nesse sentido, de acordo com Gualda (1995) uma pesquisa qualitativa é uma análise que se dispõe dados representativos, como palavras tanto escritas como faladas, assim como comportamentos perceptíveis das pessoas. Deste modo a pesquisa qualitativa pode ser entendida como aquela que produz resultado sem proveniência de quaisquer formas de quantificação. Essa abordagem permite ao pesquisador perceber fenômenos sociais e naturais inclusive em pesquisas de educação. A pesquisa será desenvolvida com discentes da disciplina de Morfologia e Anatomia Vegetal na Universidade Federal

dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, tanto na modalidade de ensino remoto quanto de maneira presencial, para que assim, o processo de ensino aprendizagem possa ser avaliado e comparado. De tal forma, com a finalidade de alcançar o objetivo proposto, dois questionários com questões fechadas e abertas foram elaborados. Além disso, essa pesquisa também se qualifica como exploratória explicativa, já que busca compreender causa e efeito, ou seja, o impacto do uso dos materiais didáticos no aprendizado dos estudantes. E o método em que esse trabalho se enquadra é um estudo de caso, compreendendo os estudantes dos cursos de graduação de Ciências Biológicas, Ciências Agrárias, Engenharia Florestal e Zootecnia da UFVJM, através de uma pesquisa bibliográfica do questionário disponibilizado aos estudantes da disciplina de Morfologia e Anatomia Vegetal. Este trabalho faz parte de um conjunto de ações para fortalecer e compreender a educação básica, amparados pelo Comitê de Ética e Pesquisa dentro de um projeto maior denominado “Caracterização dos projetos, programas e ações de intervenção em Ciências Naturais nas escolas vinculadas à Superintendência Regional e Secretaria Municipal de Ensino de Diamantina”, com o número CAAE 64530622.1.0000.5108.

3.2 Cenário e Sujeitos da Pesquisa

Esta pesquisa se desenvolveu levando em consideração a realidade pandêmica e o afastamento presencial dos estudantes dos cursos de graduação de Ciências Biológicas, Ciências Agrárias, Engenharia Florestal e Zootecnia de uma universidade federal brasileira, e a adesão ao período de ensino remoto nesse período. Assim, a disciplina de Morfologia e Anatomia Vegetal, que conta com metade da sua carga horária como prática, se viu desafiada em relação às lâminas de microscopia essenciais para compreensão da prática da disciplina, especificamente a parte da Anatomia Vegetal. Com essa delimitação em mente, temos como contexto as turmas da disciplina de Morfologia e Anatomia Vegetal que se realizaram durante o período pandêmico, e fora deste mesmo período. Assim, foi realizado um levantamento baseado na qualidade da aprendizagem dos discentes envolvidos: tanto os estudantes da disciplina em período remoto quanto fora do período remoto. Por princípios éticos não será revelado o nome dos participantes, que serão chamados por pseudônimos, como A1, A2, A3 etc. em que a letra “A” corresponde a “aluno”.

3.3 Instrumentos de coleta de dados

O principal instrumento utilizado para essa coleta de dados, foi um questionário com perguntas abertas e fechadas, que buscavam compreender na visão do próprio aluno a qualidade do seu aprendizado com o uso ou não dos laminários de aula prática de Anatomia Vegetal.

O intuito foi desvendar se os alunos têm a própria capacidade de compreender se a qualidade do seu ensino foi afetada negativamente ou não pela “prática a distância” forçada pelo período remoto da universidade no período da pandemia do COVID-19.

O envio foi feito de maneira on-line, por e-mail institucional pela Professora da disciplina de Morfologia e Anatomia Vegetal em questão. Segue o questionário com perguntas abertas e fechadas usado para coleta de dados:

Quadro 01: Questionários aos estudantes do Ensino Remoto

1. Como você avalia o uso de imagens digitais (fotomicrografias - fotos de lâminas) para o aprendizado de anatomia vegetal? () Muito útil () Útil () Pouco útil () Não útil 2. Quais foram as principais vantagens do uso de imagens digitais (fotomicrografias - fotos de lâminas) nas aulas de anatomia vegetal? (resposta aberta) 3. Quais foram as principais dificuldades que você encontrou ao estudar anatomia vegetal usando apenas imagens digitais (fotomicrografias - fotos de lâminas)? (resposta aberta) 4. Você sente que perdeu alguma experiência prática importante por não ter acesso a microscópios e lâminas histológicas? () Sim () Não () Talvez 5. Por favor, explique sua resposta da questão 4. (resposta aberta) 6. Como você descreveria sua habilidade em identificar estruturas anatômicas em imagens digitais (fotomicrografias - fotos de lâminas) após o curso? () Muito confiante () Confiante () Pouco confiante () Não confiante

7. Quais recursos adicionais você acredita que poderiam ter melhorado o aprendizado online de anatomia vegetal? (resposta aberta)
8. Você acredita que o aprendizado de anatomia vegetal seria mais eficaz com aulas práticas presenciais?
- () Sim
- () Não
- () Talvez
9. Por favor, explique sua resposta na questão 8. (resposta aberta) Se você tivesse a oportunidade de cursar a disciplina presencialmente, o que você acredita que seria diferente em seu aprendizado? (resposta aberta)
10. Como você imagina que seria sua experiência ao usar microscópios e lâminas histológicas em aulas práticas? (resposta aberta)
11. Durante as aulas online, como você avalia a prática de fazer desenhos esquemáticos das imagens digitais observadas?
- () Muito útil
- () Útil
- () Pouco útil
- () Não útil
12. Você acredita que a realização de desenhos esquemáticos contribuiu para o seu aprendizado em anatomia vegetal? Por quê? (resposta aberta)

Fonte: Autoria dos próprios autores (2024)

Quadro 02: Questionário aos estudantes do Ensino Presencial

1. Como você avalia o uso de microscópios e lâminas histológicas para o aprendizado de anatomia vegetal?
- () Muito útil
- () Útil
- () Pouco útil
- () Não útil
2. Quais foram as principais vantagens do uso de microscópios e lâminas histológicas nas aulas práticas? (resposta aberta)
3. Quais foram as principais dificuldades que você encontrou ao usar microscópios e lâminas histológicas? (resposta aberta)
4. Como você descreveria sua habilidade em identificar estruturas anatômicas em lâminas histológicas após o curso?
- () Muito confiante
- () Confiante
- () Pouco confiante
- () Não confiante

5. Você acredita que o uso de imagens digitais (fotomicrografias - fotos de lâminas) poderia complementar o aprendizado prático de anatomia vegetal?
 - () Sim
 - () Não
 - () Talvez
6. Por favor, explique sua resposta na questão (resposta aberta).
7. Quais recursos adicionais você acredita que poderiam ter melhorado o aprendizado presencial de anatomia vegetal? (resposta aberta)
8. Você considera que a experiência prática (observação de lâminas) foi essencial para o seu entendimento da anatomia vegetal?
 - () Sim
 - () Não
 - () Parcialmente
9. Por favor, explique sua resposta na questão 8. (resposta aberta)
10. Se você tivesse que cursar a disciplina no formato online, quais desafios você acredita que enfrentaria? (resposta aberta)
11. Como você imagina que seria sua experiência ao usar apenas imagens digitais (fotomicrografias - fotos de lâminas) para o estudo de anatomia vegetal? (resposta aberta)
12. Durante as aulas presenciais, como você avalia a prática de fazer desenhos esquemáticos das lâminas histológicas observadas?
 - () Muito útil
 - () Útil
 - () Pouco útil
 - () Não útil
13. Você acredita que a realização de desenhos esquemáticos contribuiu para o seu aprendizado em anatomia vegetal? Por quê? (resposta aberta)

Fonte: Autoria dos próprios autores (2024)

3.4 Metodologia de Análise dos Dados

Os dados coletados serão analisados a partir da Análise de Conteúdo (AC) de Laurence Bardin (1977). Segundo a autora, o método consiste em:

Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a 40 extração de estruturas traduzíveis em modelos – é uma hermenêutica controladas, baseada na dedução: a inferência. [...] Um conjunto de técnicas de análise das comunicações. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas

marcado por uma grande disparidade de forma e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações (BARDIN, 1977, p. 09 e 31)

Partindo do conceito, o método pré-dispõe de etapas de organização dos dados, a fim de conhecer e ordenar os documentos a serem analisados. Nesse sentido, têm-se:

A) **Pré-análise:** nessa etapa o pesquisador organiza o material a ser analisado, com o objetivo de conhecer o N amostral e separar as informações que não condizem com o problema a ser investigado. Nesse sentido, para essa pesquisa, fizemos uma leitura flutuante das respostas do questionário e dos gráficos gerados pelo próprio Google forms para entender as linhas de pensamentos dos participantes e excluir possíveis respostas que destoassem do objetivo da pesquisa.

B) **Codificação:** nessa etapa, o pesquisador precisa explorar a fundo seu material de estudo, a fim de definir classes de identificação dos dados. Nessa pesquisa, portanto, entendeu-se a Unidade de Registro (RU) como as expressões, termos e percepções específicas mencionadas pelos estudantes em relação ao uso de fotomicrografias e lâminas histológicas, ou seja, comentários sobre clareza dos conteúdos, acessibilidade dos materiais, impacto na compreensão e outros pontos pertinentes. Já a Unidade de Contexto (UC) incluiu as descrições mais amplas sobre o uso dos recursos e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem.

C) **Categorização, Interpretação e Descrição:** nessa etapa, o pesquisador precisa organizar seus dados em categorias e subcategorias para conseguir os interpretar de maneira a encontrar relações entre as respostas dos participantes que respondam as questões-problema da pesquisa. Nesse sentido, as categorias definidas para essa pesquisa após organização dos dados se encontram listadas no Quadro 3.

Quadro 3: categorias de análise dos resultados.

Categorias	Subcategorias
Percepções dos estudantes acerca dos impactos do uso de diferentes metodologias no processo de ensino-aprendizagem	
Percepções dos estudantes acerca dos limites e potencialidades de um laminário	Laminário Virtual Laminário Físico

Fonte: próprios autores (2024).

4. Resultados

Através dos dois questionários utilizados como instrumentos de coleta dos dados, obtivemos 13 respostas, onde oito delas foram provenientes do questionário enviados para os alunos que tiveram aulas práticas presenciais, após o ensino remoto, com o uso de lâminas e microscópios, e cinco delas foram provenientes do questionário enviados aos alunos que tiveram aulas práticas online, durante o ensino remoto, com o uso de fotografias das lâminas. As categorias e subcategorias estabelecidas após a leitura dos dados serão discutidas abaixo.

4.1 Categoria 1 – Percepções dos estudantes acerca dos impactos do uso de diferentes metodologias no processo de ensino-aprendizagem

Nesta categoria, buscaremos entender a percepção dos estudantes sobre os impactos, positivos ou negativos, que as diferentes metodologias utilizadas no ensino de anatomia e morfologia vegetal desempenharam em seu processo de ensino-aprendizagem, tanto no período remoto quanto no período presencial. Para tal, serão mescladas as respostas de ambos os questionários, a fim de comparar as metodologias. O ensino de alguns assuntos pragmáticos de determinadas áreas das Ciências Biológicas é dependentes da presença física dos alunos para análise, em tempo real, dos eventos que se desdobram durante um experimento, por exemplo. Na botânica, esse anseio pela proximidade se destaca no que diz respeito à identificação de estruturas, sejam elas diminutas ou quando pensamos no reconhecimento dos tecidos vegetais (Gueiros; Torres; Souto, 2022; Marinho et al., 2023). Nesse sentido, a substituição da presença pelo uso de recursos visuais, como fotografias e desenhos, por exemplo, pode influenciar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Quando analisamos as respostas dos discentes que tiveram a experiência do ensino remoto e utilizaram as fotomicrografias como recurso alternativo às aulas práticas, percebemos que o processo de aprendizagem sofreu impactos negativos. Por exemplo, 60% dos participantes alegaram se sentir parcial ou totalmente inseguros sobre

sua habilidade de identificação das estruturas anatômicas por estudarem apenas por meio de fotos, enquanto 40% demonstraram confiança sobre tal habilidade. Em contrapartida, quando questionado aos alunos do ensino presencial sobre a mesma questão, o rumo das respostas se mostrou bem diferente: todos os participantes alegaram-se confiantes sobre suas habilidades de identificação das estruturas anatômicas, ao exemplo dos relatos dos estudantes E1 e E2 apresentados abaixo.

E1: “Após o curso, descrevo minha habilidade em identificar estruturas anatômicas em lâminas histológicas como estar na minha biblioteca: sei onde estão meus livros de filosofia, psicologia, história etc., e quais utilizar de acordo com o propósito de seus temas. Antes, eu demorava a encontrar o objeto na lâmina, pois começava olhando para a lente. Com o tempo, porém, passei a olhar primeiro para a lâmina no microscópio; depois, centralizava o corte no foco da luz, o que facilitava a identificação do corte histológico; por fim, aumentava o zoom conforme necessário”

E2: “Considero uma habilidade bem desenvolvida no entanto ainda apresento algumas defasagens”.

Apesar da confiança, os alunos do ensino presencial sentiram que as fotomicrografias poderiam auxiliar, de alguma maneira, no processo de aprendizagem, como forma de complementação e não substituição das aulas práticas, a exemplos:

E4: “Acredito que as fotomicrografias possam ajudar no estudo em casa, onde não é possível estar sempre observando as lâminas no microscópio.”.

E6: “Acredito que qualquer recurso adicional ajuda muito. A tecnologia é uma parte importante da vida dos estudantes, e as imagens digitais poderiam ser uma ótima forma de revisar o conteúdo após a aula.”.

Para ambas as realidades de ensino, os estudantes foram incentivados a fazer desenhos esquemáticos durante as aulas e a abordagem se mostrou muito mais positiva para os discentes do ensino presencial do que para os discentes do ensino remoto. Quando questionados sobre a experiência de fazer desenhos esquemáticos a partir das imagens digitais, os estudantes do ensino remoto, em sua totalidade, se mostraram

extremamente insatisfeitos, alegando que a prática era “chata” (E3), “extremamente difícil” (E4) e “pouco proveitosa” (E5). Já os alunos do ensino presencial, quando avaliaram a prática de fazer desenhos a partir das lâminas, se mostraram mais interessados e consideraram que o exercício foi mais proveitoso e contribuiu positivamente para o aprendizado:

E2: “Com certeza pois os desenhos são uma maneira de fixar melhor o conteúdo através de expressões artísticas.”.

E6: “[...] ao desenhar a gente precisa prestar mais atenção nos detalhes. Isso ajuda a fixar melhor as características das estruturas e entender o que está observando, além de ser uma forma de resumo visual que ajuda na revisão depois.”.

E7: “[...] ajuda a memorização e compreensão das formas.”.

Como afirmado por Passos (2019), os desenhos são uma ferramenta histórica humana muito usada, e que no ensino se mostra indispensável para obter uma aprendizagem significativa por parte dos alunos. Tais resultados conversam com as ideias de Nogueira (1997) sobre os estudos de Botânica necessitarem de equipamentos caros e inacessíveis para muitas instituições de ensino, como microscópios e lupas, cabendo ao professor criar mecanismos para melhorar a sua aprendizagem. Nesse sentido, metodologias alternativas podem representar uma importante solução às possíveis dificuldades que os estudantes possam ter ao estudar a partir de uma única abordagem metodológica. O Ensino de Botânica gera preocupações de longa data em nosso país, uma vez que os relatos diversos apontam uma necessidade de melhoria nas metodologias de ensino, que atualmente é descrita como tecnicista, tradicional e desestimulante (De Albuquerque; De Paula Zárate, 2017). O homem tem uma incapacidade inata de perceber e/ou reconhecer as plantas em torno do ambiente, principalmente devido ao fato das plantas não se locomoverem. Deste modo, o termo “Cegueira Botânica”, foi caracterizado como uma incapacidade neurofisiológica de ver ou perceber as plantas no próprio ambiente (Wandersee; Schussler, 1999). Somado a “Cegueira Botânica”, as adversidades individuais e sociais

que os alunos possuem, como os contextos econômicos e culturais, condições psicológicas, fisiológicas etc., podem influenciar no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, se vê necessário que o docente, como mediador do conhecimento, esteja atento a essas barreiras e se empenhe no desenvolvimento de metodologias e didáticas educacionais que facilitem o aprendizado de Botânica (Mendes, 2019).

4.2 Categoria 2 – Percepções dos estudantes acerca dos limites e potencialidades de um laminário

Entende-se um laminário como um conjunto de lâminas permanentes preparadas com diferentes tipos de amostras biológicas para estudos com o microscópio (De Medeiros et al., 2024). No ensino de Botânica, para além das coleções, os laminários são utilizados durante as aulas práticas com objetivo de distanciar os estudantes da abstração sobre as estruturas vegetais (Silva et al., 2019). Nesse sentido, a presente categoria busca entender a percepção dos estudantes sobre os limites e potencialidades de um laminário, seja ele virtual ou físico.

4.2.1 Subcategoria 1 – Percepções dos estudantes acerca dos limites e potencialidades de um laminário Virtual

A Botânica é uma das áreas que apresentam maior dificuldade de assimilação de conteúdos (Nascimento et al., 2017). Muitos docentes dialogam sobre a escassez de abordagens práticas nos estudos de botânica, e reforçam sobre sua importância no processo de ensino-aprendizagem (Lima, 2004). No Ensino Superior, as abordagens práticas fazem parte da rotina dos estudantes, isso porque as disciplinas adotam um modelo didático de aulas teóricas em sala de aula somadas a aulas práticas em laboratórios, ou outros ambientes cabíveis (Pereira et al., 2008). No entanto, ainda é difícil para as instituições de Ensino Superior implementarem Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) em seu cotidiano, como forma de acompanhar o avanço tecnológico e todas as comodidades que elas trazem (Lobo; Maia, 2015).

Durante o ensino remoto, as Instituições de Ensino Superior (IES) precisaram criar maneiras de continuar suas atividades mesmo com o isolamento social. Nesse sentido, algumas adaptações foram feitas para que as aulas práticas continuassem acontecendo (Marinho et al., 2023). No cenário desta pesquisa, os

estudantes do ensino remoto, como forma de suprir a falta do microscópio, estudaram as estruturas morfológicas e anatômicas das plantas via fotomicrografias. Quando questionado aos estudantes sobre as vantagens do uso de imagens digitais nas aulas de anatomia vegetal, as respostas se mostraram positivas:

- E1: “Facilitar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos abstratos.”;
- E2: “Fácil manejo.”;
- E3: “Deu para visualizar de forma "prática" o conteúdo.”;
- E4: “Auxílio na compreensão dos aspectos anatômicos que são abstratos demais para imaginar.”;
- E5: “Com elas foi possível visualizar estruturas que não conhecia e foi fundamental para entender a organização anatômica das espécies exemplificadas.”.

Consideramos aqui que o uso de imagens para o ensino, em todas as suas esferas, se mostrou como um material importante para o estudante. Principalmente quando consideramos a realidade presencialmente afastada da sua instituição de ensino, dada as condições do ensino remoto, o laminário digital com fotomicrografias se mostrou como um material didático e instrucional de suma importância para ser usado em conjunto com as instruções do professor (Tessarollo, 2000). Em contraste, quando questionados sobre as dificuldades que tiveram no estudo da anatomia vegetal pelo laminário digital, os estudantes relataram alguns pontos negativos frente a utilização das fotomicrografias, como dificuldades e limitações, como expresso nas respostas:

- E1: “identificação das estruturas.”;
- E2: “O uso de fotomicrografias acaba por restringir o amplo poder de estudo de uma lâmina preparada.”;
- E4: “entender qual parte era correspondente a determinada estrutura.”;
- E5: “Estudar utilizando apenas as imagens digitais era impossível, a aula era produtiva quando a professora utilizava as imagens para exemplificar o que explicava sobre as células e tecidos.”.

Araujo e colaboradores (2016) justificam tais questões pelas lacunas existentes no ensino à distância que impactam negativamente o processo de ensino-aprendizagem. Entre essas dificuldades enfrentadas pelos alunos, destacam-se as aulas práticas, que, no ensino remoto, tiveram uma limitação adicional, com a

impossibilidade de se observar diretamente os organismos estudados por meio de microscópios e lupas, o que comprometeu parte da experiência prática (Perboni, 2021). Apesar disso, Gueiros, Torres e Souto (2022) entendem que o uso das TIC's sobre o laminário virtual no Ensino Remoto de Botânica pode subsidiar na construção de um amparo didático-tecnológico que visa a prática pedagógica e, ainda, contribui amplamente com o ensino-aprendizagem da área. Deste modo, a importância desta abordagem se volta também para a formação dos licenciados que atuarão na educação básica e, por sua vez, carecem de uma formação qualificada que lhes garanta uma fundamentação prática da docência em sua área. Contudo, como dito por Gonzalez, Pohlmann-Filho e Borges (2001), a mera disponibilização de referências e materiais didáticos pelos professores para os alunos não garante a qualidade de ensino do professor ao seu estudante, sendo apenas um material de referência e auxiliar, que sozinho pode não ser eficiente. Assim, um cuidado que estes materiais digitais necessitam é não serem simplesmente disponibilizados, mas sim usados como materiais de apoio.

4.2.2 - Subcategoria 2 – Percepções dos estudantes acerca dos limites e potencialidades de um laminário Físico

Em condições normais de ensino, os alunos participam de aulas teórico-práticas, e as fotomicrografias são substituídas por lâminas reais e microscópios ópticos que conferem autonomia aos estudantes ao navegar pela lâmina e estudar as estruturas vegetais. Nesse sentido, quando os discentes do ensino presencial foram questionados sobre as vantagens em ter aulas práticas com microscópio e lâminas, algumas percepções foram bem similares com as dos alunos do ensino remoto, como auxílio no momento de identificação das estruturas:

E2: “Eles auxiliam na identificação.”;

E5: “Associação e reconhecimento das estruturas.”.

Ou mais facilidade na compreensão do conteúdo:

E4: “Entender, de forma mais clara, o que foi passado nas aulas teóricas.”;

E7: “Acredito que visualmente estou aprendendo melhor; fica mais fácil aprender quando não preciso apenas usar a imaginação.”;

E8: “Visualizar imagens reais e “ao vivo”, compreender aspectos químicos das colorações, observar as diferentes morfologias das células vegetais, etc.”.

O exposto conversa com a ideia de Freitas (2013) e Andreis-Witkoski (2024) sobre as melhorias que podem acontecer no processo de aprendizagem quando são inseridos recursos visuais na dinâmica das aulas. Ambos os autores entendem que os estímulos visuais são importantes na construção do conhecimento, visto que ilustram os conceitos mais abstratos e tentam, de alguma forma, aproximar o estudante do conteúdo que está sendo passado. Quando questionados sobre as dificuldades dessa dinâmica prática, algumas respostas se aproximaram do que foi exposto pelos alunos do ensino remoto, como:

E3: “Achar as estruturas na lâmina.”;

E5: “A maior dificuldade é associação em um primeiro momento e o encontrar as estruturas.”.

No entanto, outras respostas se distanciaram bastante e tiveram um teor mais técnico, onde os alunos alegaram ter dificuldades com o microscópio e não com o que estavam vendo nas lâminas:

E1: “De início, foi apenas aprender como usar o microscópio [...]”;

E7: “Minha única dificuldade foi a regulagem do foco, visto que uso óculos. Mesmo assim foi possível realizar as práticas tranquilamente.”

Apesar de causar estranhamento, essas dificuldades em compreender as estruturas e até o manuseio correto do microscópio são bem comuns, e alguns autores como Gonçalves e Moraes (2011) justificam essas complicações pela defasagem do ensino em seus níveis mais iniciais, como o Ensino Fundamental e Médio. Para as autoras grande parte das dificuldades dos estudantes em associar os conteúdos específicos de Botânica ou aspectos mais técnicos, como o uso do microscópio, se dá, principalmente, pelas lacunas existentes nos processos de ensino-aprendizagem mais basais que não instruem ou preparam os alunos para lidar com a interpretação de imagens, assimilação de contexto ou familiarização com instrumentos técnicos.

Considerações Finais

Inicialmente, nossa pesquisa buscou compreender a eficácia de diferentes métodos de ensino de botânica no Ensino Superior, delimitando-se entre a modalidade presencial e o ensino remoto – este último adotado devido à pandemia de Covid-19. Em ambos os períodos de tempo, um laminário para estudos de anatomia vegetal foi usado, mas em diferentes modalidades: laminário físico e laminário digital (fotomicrografias das lâminas). Deste modo, nossos objetivos giraram em torno de compreender o uso destes laminários para o ensino da Anatomia Vegetal. Como objetivo geral buscamos compreender a eficácia e relevância dos laminários neste processo de ensino- aprendizagem, independente da sua modalidade – laminário físico ou digital. Sobre os objetivos específicos, buscamos entender as percepções dos estudantes no ensino presencial e no ensino remoto quanto ao seu laminário, usando de suas percepções para que nós pudéssemos compará-las entre si. Também, buscamos compreender como o material usado pelos alunos em sua devida modalidade de ensino (presencial ou remoto) foi eficiente nas suas percepções, tendo aqui novamente o laminário físico avaliado pelos estudantes que fizeram o ensino presencial, e o laminário digital avaliado pelos estudantes que fizeram o ensino remoto. Por fim, trouxemos alguns limites e possibilidades de ambos os laminários, numa síntese retirada das percepções dos estudantes da disciplina. Apesar dos elogios ao laminário digital do ensino remoto, os próprios estudantes se mostraram menos seguros ao identificar estruturas em comparação aos estudantes do ensino presencial após a disciplina. Obtivemos cerca de 60% dos estudantes com algum nível de insegurança quanto ao seu aprendizado no período remoto, com insegurança para identificar as estruturas anatômicas vegetais por exemplo. Essa mesma pergunta obteve 100% de alunos confiantes no ensino presencial, mostrando que tiveram uma aprendizagem mais eficaz. Em complemento ao uso dos laminário os estudantes foram solicitados a

desenhar as estruturas que viam (no microscópio no presencial, ou nas imagens no remoto). Essa atividade de desenho teve percepções totalmente opostas: No ensino presencial os desenhos esquemáticos foram bem avaliados, tidos como uma forma de

fixação de conteúdo por expressão artística, foco da atenção aos detalhes, auxílio no entendimento e memorização, além da possibilidade de revisar este conteúdo posteriormente. Já no ensino remoto, em unanimidade, os estudantes se mostraram totalmente insatisfeitos com a prática de desenhos, que foi colocada como chata, extremamente difícil e pouco proveitosa. Podemos aqui, talvez, atribuir essa diferença dada as condições em que a aula ocorreu no ensino presencial e no ensino remoto. Em sala de aula, toda a turma é dividida em grupos de trabalho para dividirem o microscópio e usar o laminário físico, e assim realizarem os desenhos com a presença docente ajudando em dúvidas. Mas remotamente, os alunos tinham apenas a explicação teórica (síncrona ou assíncrona), e a parte de desenhos era feita individualmente, tornando-se chata e difícil. Por fim, tivemos uma boa compreensão dos limites e potencialidades dos laminários. Em nossos resultados, obtivemos respostas interessantes, que caracterizaram a percepção dos estudantes quanto ao laminário que utilizaram:

- O laminário físico teve elogios pois os auxiliou na identificação e reconhecimento de estruturas, tendo colocado de forma concreta o conteúdo estudado para além da pura imaginação e abstração dos estudantes, e também por expor “ao vivo” o material vegetal. Mas foi criticado quanto a ação de conseguir encontrar as estruturas no microscópio, sendo esta dificuldade relacionada a microscopia relatada algumas vezes. Uma resposta obtida citou a dificuldade de focalização no microscópio por causa do uso de óculos, algo que de fato pode dificultar o uso do equipamento.
- O laminário digital também foi elogiado, e as percepções dos estudantes do ensino remoto são parecidas com as respostas ao laminário físico. Por exemplo, ao citarem que os ajudou a visualizar o conteúdo, auxiliou a entender os conceitos abstratos e teve fácil manejo. Neste laminário os pontos criticados foram outros, como a inferioridade das fotomicrografias frente a uma lâmina de anatomia vegetal

preparada em laboratório, a dificuldade de identificar e compreender as estruturas observadas, e a falta de participação docente na explicação das fotomicrografias. Um estudante relatou ser impossível estudar apenas com o uso das imagens, e afirmou que a aula foi mais produtiva quando as fotomicrografias eram usadas pelo docente como exemplo e base para as explicações do conteúdo.

Como limitação a esta pesquisa, percebemos que esta área de pesquisa no ensino de ciências é relativamente escassa. Encontramos poucos trabalhos publicados que associassem precisamente estes dois assuntos: ensino de botânica e microscopia, numa perspectiva do discente. Dessa forma, foi necessário buscar fundamentações que se relacionassem com uma área ou com outra, e feita aqui a nossa associação entre o ensino de botânica e a microscopia de luz. Deixamos como sugestão esta área da pesquisa em ensino de botânica, já que esta é tida como difícil e desinteressante, e as suas metodologias de ensino são atualmente descritas como tecnicistas, tradicionais e desestimulantes por alguns autores. Nesse sentido, acreditamos que a anatomia vegetal tem muito a ofertar no ensino de botânica e na possibilidade de inovar em metodologias, principalmente no ensino básico. Uma atividade de microscopia no ensino básico, como uma ida ao laboratório, é uma prática que muitos estudantes gostam, se empolgam bastante e apreciam exatamente por saírem do modelo de aulas tradicionais. Além disso, essa atividade estimula o interesse dos alunos pela ciência e os prepara para conteúdos científicos mais avançados, como os que encontrarão no ensino superior.

Referências

- ANDREIS-WITKOSKI, S. O uso de recursos visuais para estimular a sinalização e a aprendizagem da Libras no ensino superior. *Revista Transmutare*, v. 9, n. 1, 2023.
- ARAUJO, C. B. Z. M. et al. A produção científica sobre a Educação a Distância em Mato Grosso do Sul: Lacunas e tendências. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, v. 13, n. 30, p. 25-52, 2016.
- BALAS, B.; MOMSEN, J. L. Attention “Blinks” differently for Plants and Animals. *CBE—Life Sciences Education*, v. 13, n. 3, p. 437–443, set. 2014.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BECKER, F. *Epistemologia subjacente ao trabalho docente*. Porto Alegre: FAFED/UFRGS, 1992.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- DE ALBUQUERQUE, J. V.; DE PAULA ZÁRATE, E. L. Materiais didáticos de Botânica Criptogâmica muito além dos livros: Entrelaçando os saberes na graduação. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 8, p. 239-249, 2017.
- DE MEDEIROS, M. C. M. P. et al. Contribuições da monitoria acadêmica para o ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas do IFRS – Campus Sertão. *Revista Ensinar*, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2024.
- DE SOUZA, Salete Eduardo; DE GODOY DALCOLLE, Gislaine Aparecida Valadares. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *Arq Mudi. Maringá, PR*, v. 11, n. 2, p. 110-114p, 2007.
- FEIFFER, A. H. S.; CUNHA, F. I. J.; CASTRO, L. R. B.; DINARDI, A. J. Ensino de Botânica sob o olhar de licenciandos de Ciências da Natureza. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 24, n. 3, p. 389–396, 2023.
- FREITAS, A. C. O. *Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da Biologia*. 2013. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013.
- GONÇALVES, H; MORAES, M. Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de Botânica. *Enciclopédia biosfera*, v. 7, n. 13, p. 1608-1619, 2011.
- GONZALEZ, M.; POHLMANN FILHO, O.; BORGES, K. S. Informação digital no ensino presencial e no ensino a distância. *Ciência da Informação*, v. 30, n. 2, p. 101-111, 2001.
- GUALDA, D. M. R. et al. Abordagens qualitativas: sua contribuição para a enfermagem. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 29, n. 3, p. 297-309, 1995.
- GUEIROS, F.; TORRES, J. R.; SOUTO, L. S. Percepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre o uso do “Laminário Virtual de Anatomia Vegetal” no ensino de botânica. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 15, n. 1, p. 233- 259, 2022.
- LIMA, V. A. *Atividades experimentais no Ensino Médio: Reflexão de um grupo de professores a partir do tema Eletroquímica*. 2004. 197 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- LOBO, A. S. M.; MAIA, L. C. G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. *Caderno de Geografia*, v. 25, n. 44, p. 16-26, 2015.
- MARINHO, L. C. et al. *Semanário Botânico: Uma alternativa para as aulas práticas de taxonomia vegetal durante o ensino remoto*. *Revista Interinstitucional Artes de Educar*, v. 9, n. 2, p. 522-531, 2023.
- MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. N. Recursos didáticos para o Ensino de Botânica: Uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. *HOLOS*, v. 5, n. 1, p. 213–230, 2015.
- MENDES, J. H. L. *Estratégias de sensibilização para o ensino de Botânica no Ensino Médio*. 2019. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino em Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.
- NASCIMENTO, B. M. et al. Propostas Pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: Diminuindo entraves. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.

- NERO, J. D. A. P.. Ensino de Botânica: Uma abordagem teórico/prática na disciplina de Biologia no CAVN/UFPB. 2021. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2021.
- NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira Botânica: É possível superá-la a partir da Educação?. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 25, n. 3, p. 745–762, 2019.
- NOGUEIRA, A. C. O. Cartilha em quadrinhos: Um recurso dinâmico para se ensinar Botânica. *Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, n. 6., p. 248-249, 1997.
- PASSOS, A. B.. Desenho e animação aplicado ao ensino de Ciências e Biologia. 2019. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo, Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2019.
- PEIXOTO, A. L.; MORIM, M. P. Coleções Botânicas: Documentação da biodiversidade brasileira. *Ciência e cultura*, v. 55, n. 3, p. 21-24, 2003.
- PERBONI, J. K.. Dificuldades e desafios de estudantes na disciplina Morfologia e Sistemática dos Vegetais Avasculares no cenário de ensino não presencial emergencial: Um enfoque nas atividades práticas. 2021. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.
- PEREIRA, D. B. et al. A importância das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem na graduação, direcionado para Ciências Biológicas. *Anais do XII Encontro Latino- Americano de Iniciação Científica. VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação*, p. 16-17, 2008.
- PEREIRA, K. S.; CANTO, L. L. A.; GENOVESE-MARCOMINI, P. R.; MENDONÇA, M. S. Elaboração de fichas-protocolo de histoquímica como auxílio nas aulas de anatomia vegetal. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, v. 9, n. 20, p. 162-168, 2016.
- PIASSA, G.; NETO, J. M.; SIMÕES, A. O. Os conceitos de Cegueira Botânica e Zoochauvinismo e suas consequências para o ensino de Biologia e Ciências da Natureza. *Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática*, v. 3, n. 1, p. e022003, 2022.
- SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M., Mas de que te serve saber botânica? *Estudos Avançados*, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.
- SILVA, E. et al. Implantação do Herbário do curso de Ciências Naturais de Codó Prof. Deusiano Bandeira de Almeida (HENAC): Relato de caso. *Enciclopédia Biosfera*, v. 16, n. 29, p. 1881-1889, 2019.
- TESSAROLLO, M. R. M. Ambiente de autoria de cursos à distância (AutorWeb). 2000. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. *Revista da SBenBio*, v. 3, n. 1, p. 1603-1612, 2010.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental: Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104. 2003.
- WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. *The American Biology Teacher*, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999.