



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**

**PROFBIO – MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**FABRÍCIO CINQUE DE PROENÇA FRANCO**

**A ILUSTRAÇÃO BOTÂNICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO  
DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**JUIZ DE FORA**

**2024**

**FABRÍCIO CINQUE DE PROENÇA FRANCO**

**A ILUSTRAÇÃO BOTÂNICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO  
DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado  
apresentado como requisito para aprovação  
ao Curso de Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia (PROFBIO)  
Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof. Dra. Nádia Silvia Somavilla

JUIZ DE FORA

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Franco, Fabrício Cinque de Proença Franco.

A ilustração botânica como estratégia de ensino de biologia na educação básica / Fabrício Cinque de Proença Franco Franco. -- 2024.

93 p. : il.

Orientadora: Nádia Silvia Somavilla Somavilla

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2024.

1. Ensino de botânica. 2. Ilustração botânica. 3. Impercepção botânica. 4. Biodiversidade vegetal. I. Somavilla, Nádia Silvia Somavilla, orient. II. Título.

**FABRÍCIO CINQUE DE PROENÇA FRANCO**

**A ILUSTRAÇÃO BOTÂNICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO  
DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado como requisito para aprovação ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em (dia) de (mês) de (ano)

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Nádia Silvia Somavilla - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Felipe Bastos  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Bruno Edson Chaves  
Universidade Federal de Juiz de Fora



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
STRICTO SENSU

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO: MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Nº PPG:

Formato da Defesa: ( ) presencial (X) virtual ( ) híbrido

Ata da sessão (X) pública ( ) privada referente à defesa da (X) dissertação ( ) tese intitulada "A ilustração botânica como ferramenta de identificação e classificação das plantas", para fins de obtenção do título de (X)mestra(e) ( )doutor(a) em Ensino de Biologia, área de concentração Ensino de Biologia, pelo(a) discente Fabrício Cinque de Proença Franco (matrícula 102490073 - início do curso em 11/03/2022), sob orientação da Prof. (ª)Dr(ª)Nádia Sílvia Somavilla.

Ao 12 dias do mês de junho do ano de 2024, às 14:00 horas, de forma virtual, conforme Portaria PROPP/UFJF nº 53 de 02/01/2024 da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), reuniu-se a Banca examinadora da (X) dissertação ( )tese em epígrafe, aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação, conforme a seguinte composição:

Titulação Prof(a) Dr(a) / Dr(a)	Nome	Na qualidade de:
Prof(a) Dr(a)	Nádia Sílvia Somavilla	Orientador(a) e Presidente da Banca
Prof(a) Dr(a)	Felipe Bastos	Membro titular interno
Prof(a) Dr(a)	Bruno Edson Chaves	Membro titular externo
Prof(a) Dr(a)	Danielle Maria de Oliveira Aragão	Suplente interno
Prof(a) Dr(a)	Sueli Maria Gomes	Suplente externo

\*Na qualidade de (opções a serem escolhidas):

- Membro titular interno
- Membro titular externo
- Membro titular externo e Coorientador(a)
- Orientador(a) e Presidente da Banca
- Suplente interno
- Suplente externo
- Orientador(a)
- Coorientador(a)

\*Obs: Conforme §2º do art. 54 do Regulamento Geral da Pós-graduação stricto sensu, aprovado pela Resolução CSPP/UFJF nº 28, de 7 de junho de 2023, "estando o(a) orientador(a) impedido(a) de compor a banca, a presidência deverá ser designada pelo Colegiado".

**AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA**

Tendo o(a) senhor(a) Presidente declarado aberta a sessão, mediante o prévio exame do referido trabalho por parte de cada membro da Banca, o(a) discente procedeu à apresentação de seu Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação Stricto sensu e foi submetido(a) à arguição pela Banca Examinadora que, em seguida, deliberou sobre o seguinte resultado:

( X ) APROVADO

( ) REPROVADO, conforme parecer circunstanciado, registrado no campo Observações desta Ata e/ou em documento anexo, elaborado pela Banca Examinadora

Novo título da Dissertação/Tese (só preencher no caso de mudança de título):

A ilustração botânica como estratégia de ensino de Biologia na Educação Básica

Observações da Banca Examinadora caso haja necessidade de anotações gerais sobre a dissertação/tese e sobre a defesa, as quais a banca julgue pertinentes

A banca ressalta a qualidade do TCM relacionado ao campo da arte e ciência e o ensino de Botânica. E sugere algumas alterações no texto: - formatação; - ajustes na conclusão; - acréscimo de um tópico no final de resultados e discussão evidenciando o potencial da sequência didática ao longo do plano de curso, intermediando outros conteúdos da Biologia.

Nada mais havendo a tratar, o(a) senhor(a) Presidente declarou encerrada a sessão de Defesa, sendo a presente Ata lavrada e assinada pelos(as) senhores(as) membros da Banca Examinadora e pelo(a) discente, atestando ciência do que nela consta.

#### INFORMAÇÕES

Para fazer jus ao título de mestre(a)/doutor(a), a versão final da dissertação/tese, considerada Aprovada, devidamente conferida pela Secretaria do Programa de Pós-graduação, deverá ser tramitada para a PROPP, em Processo de Homologação de Dissertação/Tese, dentro do prazo de 60 dias a partir da data da defesa. Após o envio dos exemplares definitivos, o processo deverá receber homologação e, então, ser encaminhado à CDARA.

Esta Ata de Defesa é um documento padronizado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Observações excepcionais feitas pela Banca Examinadora poderão ser registradas no campo disponível acima ou em documento anexo, desde que assinadas pelo(a) Presidente(a).

Esta Ata de Defesa somente poderá ser utilizada como comprovante de titulação se apresentada junto à Certidão da Coordenadoria de Assuntos e Registros Acadêmicos da UFJF (CDARA) atestando que o processo de confecção e registro do diploma está em andamento.



Documento assinado eletronicamente por **Nadia Silvia Somavilla, Servidor(a)**, em 13/06/2024, às 15:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Felipe Bastos, Servidor(a)**, em 14/06/2024, às 07:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Edson Chaves, Usuário Externo**, em 14/06/2024, às 16:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabricio Cinque de Proença Franco, Usuário Externo**, em 23/06/2024, às 11:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1820687** e o código CRC **2BD609B2**.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>23</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	23
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
3.1	SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	33
3.2	AVALIAÇÃO .....	33
3.3	COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	34
3.4	PRODUTO .....	35
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>35</b>
4.1	ETAPA I – ILUSTRAÇÃO DE MEMÓRIA E ILUSTRAÇÃO DE MODELO REAL	37
4.2	ETAPA II – ILUSTRAÇÃO COMO FONTE DE INFORMAÇÃO .....	44
4.3	ETAPA III – ILUSTRAÇÃO COMPARATIVA EM CAMPO .....	48
4.3.1	AVALIAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES DAS ETAPAS I E III .....	52
4.4	ETAPA IV – ILUSTRAÇÃO CRIATIVA E JOGO DA BATALHA BOTÂNICA .....	55
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>64</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>67</b>
	ANEXO A: PRODUTO – LIVRETO (20 PÁGINAS) .....	67
	ANEXO B: MODELO DE CAPA DE DIÁRIO DE CAMPO .....	88
	ANEXO C: CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO (ETAPA II) .....	90
	ANEXO D: PRANCHAS BOTÂNICAS (ETAPA II) .....	92
	ANEXO E: CARDS DA BATALHA BOTÂNICA (ETAPA IV) .....	103

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Dupla de pranchas botânicas de Briófitas com legendas indicativas de suas estruturas. ....	27
<b>Figura 2:</b> Dupla de pranchas botânicas de Pteridófitas com legendas indicativas de suas estruturas. ....	27
<b>Figura 3:</b> Dupla de pranchas botânicas de Gimnospermas com legendas indicativas das estruturas ....	28
<b>Figura 4:</b> Dupla de pranchas botânicas de Angiospermas Monocotiledôneas com legendas indicativas de suas estruturas.....	28
<b>Figura 5:</b> Dupla de pranchas botânicas de Angiospermas Eudicotiledôneas com legendas. .	29
<b>Figura 6:</b> Chave de identificação dos grandes grupos de plantas. ....	30
<b>Figura 7:</b> Modelos padrão de <i>card</i> com espaço para o desenho e pontuação do personagem. ....	32
<b>Figura 8:</b> Fachada da Escola Estadual Fernando Lobo, em Juiz de Fora, com um exemplar de pau-brasil na entrada principal .....	36
<b>Figura 9:</b> Horta e variedade de jardins e espécimes vegetais das áreas internas da escola ...	37
<b>Figura 10:</b> Alunos da turma 2.5 fazendo desenhos de plantas a partir de conhecimentos prévios. ....	38
<b>Figura 11:</b> Alunos da turma 2EJA desenhando plantas a partir de seus conhecimentos prévios. ....	39
<b>Figura 12:</b> Ilustrações de memória feitas pelos alunos das turmas 2.5 e 2 EJA. ....	40
<b>Figura 13:</b> Ilustrações de memória feitas pelos alunos das turmas 2.5 e 2 EJA. ....	41
<b>Figura 14:</b> Aluno da turma 2.5 em trabalho de ilustração a partir de modelo. ....	42
<b>Figura 15:</b> Ilustrações a partir de modelos feitas pelos alunos das turmas 2.5 e 2 EJA. ....	43
<b>Figura 16:</b> Alunos da turma do 2º ano EJA analisando as pranchas botânicas. ....	44
<b>Figura 17:</b> Alunos da turma de 2º ano EJA analisando as pranchas botânicas e classificando as plantas segundo seus próprios critérios. ....	45

<b>Figura 18:</b> Chaves de classificação elaboradas pelos alunos da turma de 2º ano regular a partir da análise das pranchas botânicas. ....	47
<b>Figura 19:</b> Alunos da turma 2.5 fazendo ilustrações em campo, pelos jardins da escola. ....	48
<b>Figura 20:</b> Alunos da turma 2.5 fazendo ilustrações em campo, pelos jardins da escola. ....	49
<b>Figura 21:</b> Ilustração de girassol do jardim da escola com detalhes para o tipo de inflorescência. ....	51
<b>Figura 22:</b> Ilustração de pé de milho da horta escolar com detalhes de angiosperma monocotiledônea ....	51
<b>Figura 23:</b> Ilustração de samambaia evidenciando as estruturas reprodutivas de pteridófitas. ....	52
<b>Figura 24:</b> Avaliação das ilustrações das etapas I e III. ....	53
<b>Figura 25:</b> Avaliações das ilustrações do diário de campo de um aluno do 2º ano. ....	54
<b>Figura 26:</b> Alunos da turma 2.5 criando os personagens da Batalha Botânica. ....	56
<b>Figura 27:</b> Coleção de personagens da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5 ....	56
<b>Figura 28:</b> Personagens da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5 ....	57
<b>Figura 29:</b> Personagens da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5 ....	57
<b>Figura 30:</b> Personagens da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5 ....	58
<b>Figura 31:</b> Personagens antropomorfizados da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5 ....	58
<b>Figura 32:</b> Personagens antropomorfizados da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5. ....	59
<b>Figura 33:</b> Personagens antropomorfizados da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5 ....	59
<b>Figura 34:</b> Proporção de personagens antropomorfizados e personagens vegetais fidedignos. ....	60

**Figura 35:** Alunos da turma 2.5 jogando a Batalha Botânica..... 61

## RELATO DO MESTRANDO

Nasci em Niteroi, no estado do Rio de Janeiro, na madrugada do dia primeiro de fevereiro de 1979. Naquela época, minha mãe teve que começar a trabalhar como professora de inglês para ajudar nas contas da casa junto com meu pai, pois eu era o quarto filho. Para dar suporte e cuidar de mim depois que a licença maternidade expirou, meus pais contaram com meu avô paterno, Octávio Cardoso Franco, o vô Tavo. Sempre muito atencioso e carinhoso, vô Tavo esteve comigo em todos os meus primeiros momentos. Minha primeira infância ficou marcada com sua presença e tenho como primeiras lembranças ele me mostrando as plantas e as flores nos parques. Recordo dele juntando pinhas do chão e dizendo que eram sabonetes de macaquinho. Quando íamos à praia, ficávamos horas catando conchas. Eu as colecionava avidamente e adorava desenhá-las e catalogá-las. Cresci, portanto, tendo um contato muito próximo com a natureza, os animais e as plantas. Tudo mediado e incentivado pelo meu avô querido.

Quando entrei para a escola, fui matriculado num colégio onde minha mãe trabalhava e confesso que não curtia o ambiente escolar. Eu era muito tímido e me sentia oprimido pelos colegas. Também não via muito sentido naquele sistema, onde tínhamos que memorizar conteúdos exaustivos e garantir notas altas para passar de ano. O que eu curtia era chegar em casa e estudar os livros sobre ciências, animais e plantas. Nessa época, meu avô falecera, o que foi uma perda muito grande para mim. Para me animar, meu pai sempre comprava enciclopédias e coleções de livros, buscando dar seguimento ao legado de meu avô. Os livros acabaram se tornando o meu presente favorito. Eu lia repetidamente todas aquelas páginas ricamente ilustradas, copiando os desenhos em blocos de anotações. Foi aí que comecei a desenvolver a prática da ilustração.

Quando cheguei na época do vestibular, em 1997, passei para o curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, a UFF. Fiz três períodos e percebi que não era exatamente aquilo que queria para minha vida. Foi aí que resolvi tentar o vestibular de Biologia, passando para o curso da Universidade Estadual Norte Fluminense, a UENF. Parti para Campos dos Goytacazes e me encontrei naquele curso. Era como se eu fosse biólogo desde sempre. Durante os anos que passei na faculdade, comecei a trabalhar com o projeto do pré-vestibular social do CEDERJ, onde pela primeira vez encarei turmas de alunos.

A primeira experiência em sala de aula foi única. Me senti em casa e me encantei com o olhar brilhando dos alunos com cada coisa que eu falava e com os desenhos que eu fazia no quadro para explicar a matéria de uma maneira mais atrativa. Fiquei apaixonado pela profissão e nunca mais parei de dar aula. Continuei no projeto até me formar e logo fui chamado para trabalhar em colégios e cursinhos. Trabalhei de 2007 a 2014 no Colégio Elite, no Rio de Janeiro, onde aprofundi minha prática e ganhei a experiência nos diversos segmentos de ensino.

Nessa mesma época, comecei também a estudar a ilustração científica. Meu primeiro curso foi no Jardim Botânico do Rio de Janeiro com um dos maiores ilustradores botânicos do país, o artista Paulo Ormino. Com ele aprendi as técnicas principais do desenho de observação, tendo sido indicado posteriormente para um estágio de ilustração no Herbário do Jardim Botânico. Uma experiência excepcional, que aprofundou ainda mais meu olhar para o mundo vegetal.

Nos anos seguintes, aprofundei minhas técnicas no Herbário Bradeanum, da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, a UERJ. Tive a honra de ser aluno de outra grande artista da ilustração botânica, a ilustradora Glória Gonçalves, com quem pude aprimorar minha prática e me tornar um desenhista mais completo. A partir daí comecei a trabalhar também nessa área, desenvolvendo projetos de ilustração junto a alguns pesquisadores da UERJ, da UFRRJ e do Museu Nacional. Foi um período bastante produtivo, onde ilustrei pranchas botânicas de diversos grupos vegetais. Enquanto eu seguia meu trabalho como professor de Biologia, conciliava com os projetos de ilustração, o que era desafiador. Os alunos exigiam energia e disposição, enquanto os desenhos exigiam concentração e contemplação. Um equilíbrio interessante na minha rotina.

Em 2015, fui chamado para trabalhar no Colégio de Aplicação da Faculdade de Medicina de Valença. Resolvi, então, mudar de ares e ir morar no interior do Rio de Janeiro. Trabalhei por vários anos em Valença, em diversas escolas da cidade. Fiz muitos amigos e, além das aulas nos colégios, consegui montar um curso de ilustração botânica para alguns alunos interessados em aprender a prática. Foi aí que percebi o quanto o desenho botânico ajudava a conhecer ainda mais as plantas.

Nessa época conheci minha esposa Michelle, nos casamos e no ano seguinte nos mudamos para Juiz de Fora. Dois grandes motivos exigiram essa importante mudança: o primeiro é que fui aprovado e nomeado para ser professor efetivo do Estado de Minas Gerais e o segundo é que meu enteado, filho do primeiro casamento de Michelle, fora sorteado para estudar no Colégio de Aplicação da UFJF, o Colégio João 23. Em 2019, nos estabelecemos e nos tornamos, portanto, oficialmente moradores de Juiz de Fora.

Logo comecei a ser chamado para dar aulas em vários colégios e cursos da cidade. E em meio a tantas novas oportunidades, também me tornei pai da Elis. Minha filha nasceu no final de 2019, pouco antes da pandemia chegar. A chegada de minha filha foi um marco mágico em minha vida. A quarentena e o home office impostos pela COVID-19 me permitiram acompanhar de perto cada momento da primeira infância da Elis. Quando ela começou a balbuciar as primeiras palavras e a rabiscar seus desenhos nas folhas de papel, me peguei dividindo com ela a alegria da ilustração. E o primeiro desenho que ela fez com traços mais precisos foi uma flor.

Tão logo a pandemia arrefeceu, já vacinado, resolvi me inscrever para o PROFBIO da Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF. Fui agraciado com a primeira colocação no processo seletivo, o que me permitiu receber uma bolsa de incentivo da CAPES. Estava ali a minha oportunidade de trazer a ilustração científica para o ensino de Biologia, mais especificamente para o ensino de Botânica. Em meio a diversas demandas com minha bebê crescendo e tantas aulas na rotina, fui conciliando as horas de dedicação ao mestrado e elaborando uma sequência pedagógica que para mim foi não apenas uma exigência de curso, mas uma missão pessoal. Aliar o desenho ao ensino, ajudando a apurar os sentidos e o conhecimento, passaram a ser a marca do meu trabalho como professor.

Hoje, com meu projeto escrito, percebo o quanto a minha trajetória e tudo que aprendi me conduziram até ele. A maneira como fui apresentado ao estudo da natureza e o contato mais próximo com a diversidade da vida através do olhar artístico e dos traços numa folha de papel tornaram toda essa experiência muito mais enriquecedora e mágica para mim. Foi exatamente esse sentimento e esse encantamento que busquei aplicar em minha sequência didática.

*Para Octávio Cardoso Franco, que, com  
sua ternura, ensinou seu neto a olhar e amar  
as conchas do mar e as flores dos jardins.*

*"Se eu ouço, eu esqueço.  
Se eu vejo, eu entendo.  
Se eu faço, eu aprendo."*

Provérbio Chinês

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Cleonice Cinque de Proença Franco e Fernando José de Proença Franco, por sempre terem acreditado em mim e por tanto amor, carinho e cuidado.

À minha esposa, Michelle de Oliveira Nascimento, pelo incentivo, por sempre me encorajar, pelos momentos de companheirismo e pela compreensão nos momentos de ausência.

Aos alunos que participaram deste trabalho, cedendo seu tempo e se esmerando para produzir belos trabalhos de ilustração Botânica.

À Escola Estadual Fernando Lobo, em especial a Nilhian Almeida, professora de Biologia, e a Dayana Souza Lula, Professora de Arte, pelo apoio e parceria ao longo de todo o processo.

Agradeço, também, aos meus colegas de caminhada nesse mestrado, Abraão Calderano, Juliana Dessupoio, Ingrid Oliveira, Fernando Rodrigues e Gerson Oliveira, pela amizade, companheirismo, parceria, força e determinação nas atividades do curso.

Aos meus professores de ilustração científica Glória Gonçalves, do Herbarium Bradeanum da UERJ (Universidade Estadual do Rio de Janeiro), e Paulo Ormino, do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Escola Nacional de Botânica Tropical, que me ensinaram a arte de ilustrar as plantas.

À minha orientadora, Prof. Dr<sup>a</sup>. Nádia Silvia Somavilla, por todo apoio e dedicação ao longo dos dois anos de execução deste trabalho.

Aos demais membros do corpo docente do PROFBIO – Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por seu apoio financeiro ao PROFBIO e pela bolsa recebida durante o curso.

## RESUMO

Um dos maiores desafios no ensino das Ciências Biológicas é o ensino de Botânica em um cenário dominado pela impercepção Botânica, condição inerente que torna as pessoas normalmente indiferentes às plantas de seu entorno e de seu cotidiano. Além disso, percebe-se uma tendência de negligenciar a Botânica de uma forma generalizada no ambiente escolar, através de metodologias de ensino desestimulantes e focadas apenas na memorização de nomenclaturas e conteúdos. Para sobrepujar a impercepção e a negligência Botânica, o presente trabalho propõe uma abordagem investigativa, focada na aprendizagem significativa a partir da associação entre os conhecimentos prévios dos alunos e a prática da ilustração científica como ferramenta de ampliação da percepção do mundo vegetal. Através do traço e do registro imagético em diários de campo, os estudantes confrontaram seu repertório de saberes com os dados coletados nos espaços e jardins da escola, a fim de elaborar e testar hipóteses sobre os aspectos morfológicos e evolutivos das plantas, percebendo, identificando, classificando, ressignificando e respeitando sua biodiversidade. Foi aplicada uma sequência didática dividida em quatro etapas: 1) ilustração a partir da memória e dos conhecimentos prévios; 2) classificação das plantas a partir da observação de ilustrações botânicas; 3) ilustração comparativa em campo; e 4) ilustração criativa e jogo da Batalha Botânica. Ao longo de todo o processo, os estudantes foram organizando suas ideias prévias, adquirindo novos conhecimentos e aprofundando a percepção Botânica a partir da observação e ilustração das plantas. Houve um avanço substancial na aprendizagem significativa, evidenciada pelo progresso na qualidade das informações trazidas através das imagens reproduzidas pelos alunos.

**Palavras-chave:** ensino de botânica, ilustração botânica, impercepção botânica, biodiversidade vegetal

## **ABSTRACT**

One of the greatest challenges in teaching the biological sciences is instructing botany in a world dominated by botanical imperceptibility. This inherent condition makes people generally indifferent to the plants in their daily lives and surroundings. Additionally, botany is often neglected in schools due to teaching methodologies that focus solely on memorizing nomenclatures and content, which discourages students. To overcome this imperceptibility and neglect, this study proposes an investigative approach based on meaningful learning. This approach focuses on the association between students' prior knowledge and the practice of scientific illustration. Scientific illustration is a tool that expands students' perception of the plant world. By drawing and documenting images in field journals, students compared their existing knowledge with data collected in school spaces and gardens. This allowed them to develop and test hypotheses about the morphological and evolutionary aspects of plants. In doing so, they learned to perceive, identify, classify, reframe, and respect their biodiversity. The study applied a four-stage didactic sequence: 1) illustration based on memory and prior knowledge, 2) classification of plants based on observation of botanical illustrations, 3) comparative illustration in the field, and 4) creative illustration and the Botanical Battle game. Throughout the process, students organized their existing ideas, acquired new knowledge, and enhanced their botanical perception by observing and illustrating plants. There was substantial progress in meaningful learning, as evidenced by the improvement in the quality of the information conveyed through the students' images.

**Keywords:** botany teaching, botanical illustration, botanical perception, biodiversity

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica representa um grande desafio dentro das Ciências Biológicas, desde a Educação Básica até o Ensino Superior, pois conta com uma indiferença intrínseca tanto dos estudantes quanto dos professores. E essa falta de interesse pelos organismos vegetais está ancorada em aspectos neurocomportamentais, questões culturais e na imersão em um mundo extensivamente tecnológico.

Wandersee e Schussler (1999), ao analisarem a maneira como os seres humanos ignoram as plantas, cunharam o termo “cegueira Botânica”. A definição original desse conceito possui quatro elementos ou sintomas: (a) incapacidade de notar ou ver as plantas no ambiente; (b) falha em reconhecer a importância das plantas na biosfera e nas interações humanas; (c) deixar de ver, notar ou prestar atenção às plantas em nosso cotidiano; e (d) ter uma visão antropocêntrica das plantas como inferiores aos animais (Wandersee e Schussler, 1999, 2001).

A percepção visual humana evoluiu para priorizar objetos em movimento, cores vibrantes, elementos conhecidos e ameaças em potencial. Como as plantas são imóveis e inofensivas, acabam sendo ignoradas pelo processamento cerebral. Dessa forma, são percebidas apenas como composições estáticas no pano de fundo dos cenários naturais, a não ser que estejam se destacando em florações e frutificações vistosas. Portanto, a cegueira Botânica teria origem em nossa neurofisiologia (Wandersee e Schussler, 2001).

Existe um caleidoscópio de informações bombardeando nossas retinas a cada segundo e as plantas são fáceis de ignorar, a menos que estejam florindo. A cegueira das plantas é a condição padrão humana. (Wandersee e Schussler, 2001, p. 9)

O termo “cegueira Botânica” passou a ser amplamente empregado desde então para se referir à falta de atenção para com as plantas, sendo citado em diversas publicações e artigos. No entanto, Parsley (2020) chamou atenção para o aspecto capacitista do termo, que apesar de figurativo, exclui e menospreza as pessoas com deficiência visual. Como alternativa, foi sugerido o termo “plant awareness disparity” (PAD), cuja tradução literal seria “disparidade na percepção das plantas”, que teria uma definição mais específica, contemplando aspectos como atenção, atitude, conhecimento e interesse relativo.

Ursi e Salatino (2022) argumentaram que o termo sugerido por Parsley seria extenso, mnemonicamente inconveniente e de difícil compreensão imediata, propondo o termo alternativo “impercepção Botânica” como opção mais direta e fácil de assimilar. A palavra

“impercepção” designa uma ausência de percepção ou uma percepção limitada. Dessa forma, a essência do conceito não seria perdida com essa substituição de palavras.

Acreditamos que a alternativa “Impercepção Botânica” supera o caráter capacitista do termo original, sem perda de impacto e com manutenção da fácil compreensão por lusófonos. (Ursi e Salatino, 2022, p. 3)

O afastamento do mundo natural, em decorrência do avanço da industrialização e da urbanização, tem separado as pessoas da interação com as plantas, contribuindo ainda mais para a condição de impercepção Botânica. Informações sobre o reino vegetal ficam cada vez mais longe da realidade urbana, se restringindo ao arquivo em livros, compêndios, sites de internet e prateleiras de supermercados, e não mais na natureza (Wilson, 1994).

Em grandes centros urbanos, é comum que a maioria dos indivíduos veja os vegetais apenas como bens de consumo e produtos alimentícios. E essa visão acaba restringindo o contato homem-planta a uma interação reducionista e utilitarista. O processo de semiose conduz as pessoas a enxergarem uma mandioca, por exemplo, como um prato saboroso e não uma raiz (Salantino e Buckeridge, 2016).

Além disso, ao se tratar do Ensino de Botânica na Educação Básica, há carência de materiais e pouca disponibilidade de tempo ou motivação dos professores de biologia para abordar a temática e as estratégias didáticas são pouco estimulantes, tornando as aulas de Botânica resumidas e essencialmente expositivas. Para Hershey (1993), esse desinteresse no trato de temas botânicos em sala de aula também decorre do “zoochauvinismo” (ou zoocentrismo), termo por ele cunhado que define a maior atenção dada à zoologia em comparação à Botânica no ensino da biologia. Assim, a abordagem ligada à Botânica acaba recebendo menor relevância do que a abordagem referente aos animais.

Percebemos, portanto, uma tendência de negligenciar a Botânica de uma forma generalizada e isso acaba gerando efeitos entre os alunos. No ambiente escolar, os estudantes normalmente precisam encarar um ensino excessivamente teórico, desestimulante e subvalorizado, focado na memorização de nomenclaturas e conteúdos descontextualizados da realidade (Kinoshita et al., 2006).

Como consequência, as crianças e os jovens acabam se desinteressando ainda mais pela Botânica (Neves, Bündchen e Lisboa, 2019). A maioria das pessoas que passam pelo Ensino Fundamental e Médio encara a Botânica como matéria escolar árida, enfadonha e fora do contexto moderno (Salatino e Buckeridge, 2016).

Para Stagg e Dillon (2023), nem a importância das plantas para a sustentabilidade nem as ameaças que muitas delas enfrentam são adequadamente abordadas e exploradas no ensino de Ciências e Biologia. Sabe-se que a diversidade vegetal é fundamental para a saúde e para a estabilidade dos ecossistemas terrestres, pois desempenham uma série de papéis vitais, desde a produção de matéria orgânica através da fotossíntese até a regulação do ciclo da água e a manutenção do solo. No entanto, o desaparecimento da Botânica como tema relevante na escola e intrinsecamente relacionado aos impactos ambientais e as mudanças climáticas, tem comprometido não apenas a compreensão do público em geral sobre sua importância, mas também vem comprometendo as políticas públicas e as ações governamentais em relação às medidas de conservação e preservação das plantas.

Incorporar a importância das plantas na educação para a sustentabilidade é, de fato, desafiador, especialmente quando a biodiversidade é muitas vezes subestimada em relação às questões das alterações climáticas. No entanto, é essencial reconhecer e destacar a interconexão entre biodiversidade, saúde dos ecossistemas e resiliência climática, a fim de formar uma sociedade consciente e estabelecer políticas ambientais mais efetivas (Stagg e Dillon, 2023).

Acreditamos que é importante garantir que os tópicos sobre plantas sejam incluídos nas estruturas e estratégias para a educação para a sustentabilidade, tanto ao nível do currículo escolar como ao nível da política educativa. (Stagg e Dillon, 2023, p. 941).

Dessa forma, torna-se fundamental para o reconhecimento e a valorização da biodiversidade vegetal, uma abordagem de ensino mais contextualizada e atrativa na escola, a fim de superar a impercepção Botânica e seus fatores geradores, como o zoocentrismo e a negligência Botânica que ainda predominam na formação tanto de alunos como de professores de Ciências (Neves, Bündchen e Lisboa, 2019).

A proposta de sequência didática aqui sugerida consiste numa investigação sobre a morfologia e a classificação das plantas através da ilustração científica. Essa técnica tem se mostrado uma ferramenta eficaz no processo de ensino/aprendizagem de Botânica, associando e complementando conhecimentos artísticos e científicos, além de estimular a percepção mais aprimorada dos objetos de estudo e representação (Moura, Silva e Santos, 2016).

A ilustração científica consiste na representação bidimensional de um espécime ou material biológico, onde são respeitadas suas medidas e proporções. A capacidade de observação é indispensável para o trabalho atingir o objetivo esperado e ter um bom resultado.

As ilustrações podem ser feitas a partir de modelos vivos, estruturas anatômicas, observações em campo ou observações de amostras macro ou microscópicas em laboratório (Araújo, 2009).

A ilustração científica reúne Ciência e Arte, permitindo o conhecimento de um novo mundo, até então desconhecido. Organiza a nossa capacidade de seleção, de estabelecer relações, produzir conhecimento, através da acumulação de informação e a sua difusão na sociedade. (De Matos, 2011, p. 27)

A história da ilustração científica remonta há milênios, desde os primeiros registros visuais feitos por nossos antepassados pré-históricos para representar animais, plantas e fenômenos naturais. As primeiras ilustrações, também chamadas de pinturas rupestres, datam de 30 a 40 mil anos a.C. (Paleolítico Superior) e ficam nas Cavernas de Chauvet, na França. Tais representações podem ser vistas como as precursoras da ilustração científica, pois refletem a observação e o registro cuidadoso dos animais e das plantas pelos povos antigos (Araújo, 2009).

A necessidade de compreender a fauna e a flora para a sobrevivência humana era crucial, e transmitir esse conhecimento provavelmente desempenhou um papel significativo na preservação e na adaptação das comunidades antigas ao ambiente ao seu redor. As pinturas rupestres não apenas documentavam a vida selvagem, mas também podem ter servido como meio de comunicação e educação, ajudando os povos antigos a entenderem e interagirem com o mundo natural à sua volta (Araújo, 2009).

No entanto, a ilustração científica voltada para a área da Botânica só foi surgir e ganhar força na Antiguidade, através das obras de Teofrasto, Dioscórides e Galeno, que buscavam, em seus desenhos, descrever as plantas medicinais e auxiliar na identificação de suas propriedades terapêuticas. A fidelidade empregada na reprodução dos espécimes e o rigor no detalhamento de suas estruturas tornaram os manuscritos desses autores um referencial para os estudos de História Natural e Medicina naquela época (Pereira, 2011).

Apenas na Renascença, com os movimentos dos enciclopedistas, que as obras com representações gráficas mais precisas das plantas voltaram a ser publicadas. Otto Brunfels (1488-1534), considerado por Carl Von Linné o “pai da Botânica”, escreveu a obra *Herbarum vivae eicones*, um compêndio de ilustrações de espécies vegetais e suas descrições, que serviu de base para a formação acadêmica de diversos pesquisadores (Pereira, 2011).

Com o avanço da Ciência, os estudiosos passaram a solicitar aos artistas que representassem, através de desenhos ou pinturas, o repertório natural objeto de seus estudos. Foi nesse contexto que surgiram as expedições artístico-científicas do século XIX no Brasil, que se tornaram comuns durante esse período. Os trabalhos iconográficos do pintor e desenhista alemão Johann Moritz Rugendas (1802-1858), por exemplo, mostram o impacto positivo da Arte na construção do conhecimento científico, criando um amplo e rico registro da flora brasileira (Pereira, 2011).

Além do impacto no mundo das Ciências, a ilustração Botânica também abre os olhos para a preservação e conservação das espécies vegetais. As pinturas em aquarela da ilustradora inglesa Margaret Mee (1909-1988), por exemplo, representavam diversas plantas raras da Amazônia, contribuindo significativamente para a documentação, divulgação e consequente defesa da biodiversidade vegetal brasileira e a conservação de seus ecossistemas (Schanner, 1988).

Dessa forma, a história da ilustração científica permeia a história da Botânica e vice-versa, cujas imagens e textos produzidos dialogam entre si através do tempo, aumentando a compreensão sobre esses organismos (Pereira, 2011). Percebemos, portanto, que o ato de ilustrar sempre esteve ao lado dos estudiosos, ajudando-os a despertar o olhar e aprimorar suas percepções sobre as plantas.

O desenho esclarece, tira dúvidas, possibilita entender em menos tempo e torna visíveis imagens construídas a partir de fragmentos. É uma atividade investigativa e, por isso, requer domínio de técnicas, acuidade visual e conhecimento científico. (Pereira, 2011, p. 34)

Na ilustração, a imagem reproduzida pode ser capaz de restaurar e aprimorar os sentidos de criação, proteção ou aprendizagem. Nesse sentido, o uso de um recurso imagético como a ilustração científica aliada ao ensino de Botânica é uma maneira de trabalhar a sensibilização do sujeito em sua forma de olhar, perceber e valorizar todas as formas de vida (Sato e Passos, 2009). De acordo com Zweifel (1988), o emprego da ilustração permite atravessar as barreiras da linguagem, pois elas não apenas clarificam e aumentam a compreensão do texto escrito, permitindo assim, a redução do número de palavras necessárias.

Resende (2020) descreve uma proposta de utilização da ilustração científica como recurso didático nas aulas de Botânica, onde obteve resultados satisfatórios em relação ao desenvolvimento da capacidade de observar, conhecer e assimilar as características das plantas. Seu trabalho conduziu os alunos de um colégio estadual de Goiânia em sequências

didáticas onde a ilustração foi uma aliada ao ensino, sendo utilizada para conhecimento da biodiversidade local, muitas vezes diferente daquela apresentada nos livros didáticos. A análise qualitativa da atuação direta dos alunos demonstrou que houve sensibilização dos mesmos em relação ao reconhecimento dos espécimes do entorno da escola e do bioma cerrado.

Outro exemplo de aplicação da ilustração científica para o ensino de Ciências e Botânica foi o trabalho de Moura e Silva (2015) em uma escola Estadual no município de Santo Antônio de Leverger, localizada no Pantanal, estado de Mato Grosso. Os autores propuseram cursos e oficinas para professores e alunos de diversos níveis de formação dentro do projeto de extensão denominado “Ilustração científica: artes e ciências integradas”. As avaliações realizadas pelos participantes das atividades demonstraram que a ilustração científica foi muito eficiente para o processo de ensino/aprendizagem em sala de aula.

Nas escolas, o uso de estratégias metodológicas diferenciadas no ensino, como a prática de representar a diversidade biológica através da arte do desenho, podem e devem ser incentivadas para aprimorar efetivamente o processo de aprendizagem. Nesse sentido, o uso da ilustração científica mostra-se eficaz no ensino de conteúdos relacionados às Ciências e à Biologia (Moura e Silva, 2015). Considerando as experiências relatadas e buscando aprimorar o ensino de Botânica em turmas do ensino médio, propõe-se o presente trabalho, que pretende observar e avaliar qualitativamente como a ilustração científica, de forma lúdica e contextualizada ao programa de ensino, pode impactar positivamente tanto o aprendizado quanto o olhar dos discentes em relação ao universo das plantas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Propor uma sequência didática onde a ilustração científica atue como instrumento imagético no ensino de Botânica e avaliar o grau de desenvolvimento da percepção e das habilidades de significação e ressignificação do mundo vegetal entre alunos do Ensino Médio.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Analisar a capacidade de identificação e reconhecimento das plantas, bem como suas estruturas anatômicas e suas funções, a partir de ilustrações em um diário de campo.

- Avaliar a capacidade de comparar e categorizar as plantas com base em suas características morfoanatômicas representadas em pranchas Botânicas e espécimes vivos *in loco*, elaborando chaves de identificação e classificações a partir das relações de proximidade e parentesco identificadas.
- Observar a capacidade de aplicação dos conceitos botânicos aprendidos ao longo do processo para ressignificação das plantas em desenhos de personagens vegetais com livre criação pelos alunos.
- Registrar as possíveis mudanças na percepção do mundo vegetal, verificando os impactos da impercepção e da negligência Botânica, bem como do zoo e antropocentrismo, sobre os resultados da sequência didática.
- Verificar o grau de compreensão a respeito da importância das plantas num contexto mais amplo que a visão usualmente restrita e utilitarista.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em turmas do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Fernando Lobo, em Juiz de Fora, MG. Antes de começar, os alunos montaram um diário de campo com folhas de papel disponibilizadas pela escola. Cada aluno teve liberdade para criar e personalizar seu diário, para ser usado ao longo de todo o processo.

Em seus diários de campo, os alunos fizeram as reproduções artísticas dos espécimes de plantas. Para isso, foram usados materiais simples: folha de papel, lápis, borracha e um modelo vegetal coletado ou *in loco*. O trabalho em questão respeitou a capacidade artística de cada um, sem exigir técnicas sofisticadas de desenho ou obras de arte primorosas. O intuito era fazer um registro das observações que permitiria ao discente compreender o que estava estudando.

A partir dos trabalhos de ilustração confeccionados pelos estudantes, foram propostas comparações críticas entre seus conhecimentos prévios, os desenhos de seus pares, arquivo bibliográfico, análise de ilustrações científicas profissionais, observação de plantas em campo e atividades lúdicas. Seguindo uma sequência didática dividida em quatro etapas, objetivou-se sobrepujar a impercepção Botânica e tornar o ensino da biologia vegetal mais atrativo e significativo.

### ETAPA I (ILUSTRAÇÃO DE MEMÓRIA E ILUSTRAÇÃO DE MODELO REAL)

Os alunos, individualmente, foram desafiados a desenhar em seus diários de campo uma planta com base em seus conhecimentos prévios. Na ilustração, deveriam constar as principais partes de uma planta, bem como anotações sobre as funções dessas estruturas.

Em seguida, cada aluno teve a oportunidade de apresentar seu desenho, compartilhando suas próprias observações e experiências ao explicar as características vegetais ilustradas e sua importância para a planta como um todo. A partir dos trabalhos expostos, foram levantados questionamentos e ponderações pelo professor, que conduziu uma discussão em classe sobre as ilustrações, mediando a organização e a complementação dos conceitos.

O intuito era definir uma caracterização geral dos aspectos morfológicos dos vegetais e direcionar a prática para um aprendizado significativo de Botânica a partir dos subsunçores trazidos pelos alunos. Subsunçores, segundo David Ausubel (1982) são elementos facilitadores da aprendizagem, sendo representados pelo conhecimento prévio e por conceitos já formulados pelo aprendiz. Quando os alunos conectam novas informações ao que já sabem, isso não só facilita sua compreensão, como também torna a aprendizagem mais significativa e duradoura.

Após esse momento de comunicação e troca de ideias, os discentes tiveram que elaborar novas ilustrações nos diários, agora de plantas de sua livre escolha. Essa etapa foi elaborada na aula seguinte e o professor levou modelos diversos de plantas para os alunos escolherem e desenharem. Os estudantes escolheram um modelo vegetal vivo e, a partir dos conceitos de morfologia discutidos, confeccionaram desenhos com maior precisão de detalhes e anotações. Ao final da aula, os estudantes apresentaram suas novas representações, sob orientações e ponderações do professor.

### ETAPA II (ILUSTRAÇÃO COMO FONTE DE INFORMAÇÃO)

A turma foi dividida em grupos de trabalho, onde os alunos tiveram que analisar pranchas Botânicas oferecidas pelo professor. Pranchas são ilustrações que representam, além do hábito da planta, suas características morfológicas completas, como detalhes vegetativos e reprodutivos. Cada grupo recebeu um kit contendo cinco duplas de pranchas (ilustrações de espécimes), sem identificação Botânica evidente:

- Pranchas I – Ilustrações de briófitas com legendas indicando rizóide, caulóide, filídios e detalhes do gametófito e do esporófito. As imagens também contam com um ícone representando a água, agente necessário para a reprodução desse grupo.

- Pranchas II – Ilustrações de pteridófitas com legendas apontando o caule (rizoma), raízes, folhas compostas com nervuras evidentes, soros e detalhes do gametófito e do esporófito. As imagens também têm o ícone da água, agente necessário para a reprodução desse grupo.
- Pranchas III – Ilustrações de gimnospermas com legendas mostrando raiz, caule, folhas, estróbilos, sementes nuas e detalhes do gametófito e do esporófito. Essas imagens possuem ícone representando o vento, agente importante para a reprodução desse grupo.
- Pranchas IV – Ilustrações de angiospermas monocotiledôneas com raiz fasciculada, caule (rizoma e estipe), folhas com nervuras paralelas, flores trímeras, frutos e sementes com um cotilédone. As imagens também ilustram o gametófito e o esporófito, assim como um ícone de um inseto alado, representando o agente facilitador da reprodução.
- Pranchas V – Ilustrações de angiospermas eudicotiledôneas com raiz axial, caule (troncos), folhas com nervuras reticuladas, flores pentâmeras, frutos e sementes com dois cotilédones. Gametófito e esporófito também são evidenciados, assim como o ícone do inseto alado, que representa também o agente facilitador da reprodução desse grupo.

Com as pranchas em mãos, os alunos deveriam observar as características de cada espécie representada e fazer anotações e esboços sobre os órgãos vegetais em seus diários de campo. A tarefa principal seria perceber e compreender as semelhanças e diferenças entre os grupos vegetais e traçar hipóteses sobre suas relações de proximidade e parentesco.

Após registrarem as informações das pranchas, eles fizeram a apresentação de suas percepções e descobertas para a turma e, com auxílio do professor, elaboraram uma chave de identificação e classificação das plantas ilustradas. As pranchas foram elaboradas pelo professor, com informações condizentes ao nível de ensino dos alunos e contendo as descrições e legendas das estruturas vegetais supracitadas. Para estimular o olhar investigativo e a criatividade, as ilustrações não apresentam os nomes das divisões Botânicas, sendo os cladus referidos como Grupos A, B, C, D e E.

**Figura 1:** Dupla de pranchas botânicas de Briófitas com legendas indicando suas estruturas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 2:** Dupla de pranchas botânicas de Pteridófitas com legendas das estruturas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

*Figura 3: Dupla de pranchas botânicas de Gimnospermas com legendas das estruturas.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

*Figura 4: Dupla de pranchas botânicas de Angiospermas Monocotiledôneas com legendas indicativas de suas estruturas.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

*Figura 5: Dupla de pranchas botânicas de Angiospermas Eudicotiledôneas com legendas indicativas.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os nomes dos grupos de plantas deveriam ser propostos pelos estudantes a partir de sua criatividade e de suas percepções em relação às características de cada grupo. Com posse dessas observações, eles tiveram que elaborar as chaves de identificação embasadas em modelo previamente apresentado pelo professor, preenchendo, portanto, as lacunas com as características exclusivas e diferenciais. O intuito era estimular o desenvolvimento de hipóteses sobre a filogenia e taxonomia vegetal de forma espontânea e lúdica, sem as expectativas de um resultado que represente a realidade da classificação Botânica atual.

Uma vez montada a chave de identificação, cada grupo de estudantes definiu sua classificação e depois expôs suas escolhas para a turma. Questionamentos e ponderações foram realizados pelo professor a fim de organizar e complementar os conceitos.

Após a comunicação, foi feita uma breve aula expositiva sobre os principais grupos botânicos, com revelação dos nomes (briófitas, pteridófitas, gimnospermas, angiospermas monocotiledôneas e eudicotiledôneas) e das características presentes em cada grupo.

**Figura 6:** Chave de identificação dos grandes grupos de plantas.

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO	
Chave para identificação dos grandes grupos de plantas	
1. Característica I (___) .....	GRUPO A
1. Característica II (___).....	2
2. Característica III (___) .....	GRUPO B
2. Característica IV (___) .....	3
3. Característica V (___) .....	GRUPO C
3. Característica VI (___) .....	4
4. Característica VII (___) .....	GRUPO D
4. Característica VIII (___) .....	GRUPO E

Fonte: Elaborado pelo autor.

### ETAPA III (ILUSTRAÇÃO COMPARATIVA EM CAMPO)

Nessa etapa, os alunos saíram pela escola em seus grupos para identificar vegetais com características correspondentes a cada grupo botânico da chave de identificação. A Escola Estadual Fernando Lobo possui vários jardins e uma horta. Sua diversidade vegetal é expressiva, incluindo espécimes de quase todos os grandes grupos vegetais, o que ofereceu uma ampla gama de escolhas para a execução dessa proposta.

Uma vez encontrados e reconhecidos, esses espécimes foram fotografados e descritos nos diários de campo para posterior ilustração. Para facilitar o trabalho, os alunos levaram consigo as pranchas Botânicas do momento 2 (para fins de comparação), podendo se dividir para que cada integrante dos grupos ficasse responsável pela escolha de uma planta diferente. Foi oferecida uma aula inteira de 50 minutos para que as buscas, registros, anotações e esboços pudessem ser realizados com maior tranquilidade e ludicidade, como numa caça ao tesouro. As ilustrações definitivas foram feitas nos diários, fora do horário de aula, de forma individual, com anotações referentes às características observadas.

Na aula seguinte, os grupos de trabalho tiveram a tarefa de reunir as ilustrações confeccionadas e as informações coletadas para debater entre si e classificar as plantas com base nas chaves de identificação. Em seguida, a atividade foi concluída com a apresentação e discussão sobre as classificações.

O objetivo desse momento foi propor a observação e identificação das características diagnósticas dos representantes do Reino Plantae a partir da comparação entre as pranchas Botânicas e os espécimes in loco.

#### ETAPA IV (ILUSTRAÇÃO CRIATIVA E JOGO DA BATALHA BOTÂNICA)

Com base no que aprenderam sobre características da morfologia interna e externa, classificações taxonômicas e adaptações vegetais, os alunos foram desafiados a criar plantas fictícias para atuarem como personagens em um jogo de *cards* no estilo Super Trunfo – a Batalha Botânica. O objetivo aqui era estimular o processo criativo, oferecendo liberdade de aplicação e ressignificação dos conceitos aprendidos.

O desenvolvimento dessa proposta foi sugerido como tarefa a ser executada no ambiente escolar e também entre a quinta e sexta aula da sequência didática, em casa, mantendo os mesmos grupos de trabalho das etapas anteriores. Isso iria conferir tempo extra para o planejamento, as discussões, os esboços e a finalização dos desenhos dos personagens vegetais.

Os grupos deveriam inventar oito personagens diferentes, porém, caso se sentissem inspirados, poderiam criar outros mais. O intento era gerar uma ampla diversidade de criações para enriquecer o jogo de *cards*.

Uma vez produzidas, as ilustrações das criaturas foram apresentadas e descritas em aula, inclusive com nomes fictícios inventados pelos alunos. Os desenhos foram elaborados em *cards* em branco, previamente oferecidos pelo professor, com tamanho padrão e um rol de sete características gerais (altura, germinação, absorção de água, fotossíntese/armazenamento, taxa reprodutiva, adaptação a mudanças e defesa) como apresentado na figura 7.

*Figura 7: Modelos padrão de card com espaço para o desenho e pontuação do personagem.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os grupos tiveram uma aula de 50 minutos para confeccionar seus *cards* e debaterem entre si a respeito da pontuação de cada item. Depois que todos entregaram seus *cards*, estes foram reunidos em um baralho que serviria para toda a turma jogar. No entanto, para que o personagem fosse aprovado e incluído no jogo, ele não deveria possuir nenhuma característica que o associasse a animais ou seres humanos. O intento era evitar tendências zoo e/ou antropocêntricas.

As regras do jogo eram simples: as cartas seriam embaralhadas e distribuídas para os alunos. Estes deveriam seguir o game no sentido horário. Para evitar interferências, os baralhos deveriam ficar voltados para baixo. Um aluno seria sorteado para começar e sua primeira ação seria levantar o primeiro *card* do baralho – sem mostrar para os oponentes – e escolher um dos sete atributos para disputar quem vence na maior pontuação. O aluno que deu início a rodada, não participaria da batalha, uma vez que este possuiria o poder de escolha do atributo. Entre os demais, aquele que tivesse o maior ponto na característica escolhida levaria as cartas dos adversários e seguiria a vez. Ganharia o aluno, que ao final, conseguisse reunir mais cartas dos oponentes.

Para o jogo, foi reservada a sexta e última aula da sequência didática, a fim de concluir o processo de forma lúdica e interativa.

### 3.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Etapa	Módulo aula 50/min.	Atividade
I	1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do diário de campo e confecção de ilustrações de plantas baseados nos conhecimentos prévios dos alunos. (35 minutos)</li> <li>• Apresentação das ilustrações (questionamentos e ponderações feitas pelo professor, organização e complementação de conceitos trazidos pelos alunos). (15 minutos)</li> </ul>
	2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilustração de planta baseada em observação direta de modelos vegetais oferecidos pelo professor. (35 minutos)</li> <li>• Apresentação das novas ilustrações e comparação com as ilustrações do primeiro dia (questionamentos e ponderações feitas pelo professor). (15 minutos)</li> </ul>
II	3º	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparação de estruturas vegetais representadas em pranchas botânicas, elaboração de chaves de identificação e classificação dos grupos vegetais.(30 minutos)</li> <li>• Apresentação das classificações dos alunos (questionamentos, ponderações e exposição da taxonomia botânica pelo professor). (20 minutos)</li> </ul>
III	4º	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saída de campo nos espaços da escola para busca, identificação, registro e ilustração das plantas dos diferentes grupos botânicos.</li> <li>• Apresentação dos desenhos e das plantas identificadas. (questionamentos e ponderações feitos pelo professor).</li> </ul>
IV	5º	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de <i>cards</i> com personagens vegetais criados pelos alunos com as pontuações das características de cada um.</li> <li>• Apresentação e justificativa dos personagens criados pelos alunos. (comentários e questionamentos feitos pelo professor).</li> </ul>
	6º	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jogo da batalha Botânica</li> </ul>

### 3.2 AVALIAÇÃO

O processo avaliativo das ilustrações produzidas pelos estudantes nos dois momentos da etapa I (ilustração com base em conhecimentos prévios e ilustração de modelo real) e na etapa III (ilustração em campo) foi executado a partir da análise visual e da interpretação de elementos presentes nos desenhos. Isso incluiu a identificação e a extração de características relevantes das imagens, possibilitando a observação semiótica de padrões de reconhecimento das plantas.

A semiótica é a disciplina responsável pelo estudo dos signos e dos processos de significação, ou seja, é a análise de como as pessoas atribuem significados aos elementos de seu entorno. Ela não se limita apenas à linguagem verbal, mas também abrange a linguagem visual, através de seus signos, símbolos, ícones e formas.

A fim de trazer a tona um padrão de desenvolvimento sequencial das habilidades e conhecimentos apreendidos pelos alunos, foi necessário delimitar alguns critérios avaliativos

com base na extração de signos ou símbolos relacionados às estruturas Botânicas. Dessa forma, categorizei a avaliação em três níveis ou conceitos: básico, satisfatório e avançado. Segue uma descrição de cada nível:

- **Nível Básico:** Ilustração de pelo menos três partes básicas de uma planta, principalmente aquelas mais evidentes ou persistentes, como caule, folha e flor. A presença desses elementos nos desenhos permite presumir alguma compreensão intuitiva das funções principais dessas adaptações vegetais.
- **Nível Satisfatório:** Representação de quatro a cinco partes de uma planta, com ênfase naquelas mais íntimas ou de apresentação sazonal, como raízes, sementes e frutos. Esse nível sugere conhecimento mais aprofundado sobre as estruturas internas da planta, bem como a percepção do contexto cíclico e reprodutivo de sua existência como organismos vivos.
- **Nível Avançado:** Ilustração de seis ou mais características de uma planta, evidenciando familiaridade com termos anatômicos específicos e conhecimento mais detalhado das características diagnósticas das principais divisões Botânicas.

Dependendo do contexto específico da ilustração, foi necessário incluir itens adicionais aos critérios de avaliação, como a representação de elementos relacionados às plantas (por exemplo: interação com animais polinizadores, inclusão de cenário ou de componentes artificiais).

Vale ressaltar que a avaliação em questão visou traçar um padrão de desenvolvimento da capacidade perceptiva dos alunos, baseado mais numa abordagem significativa e construtiva que numa mera quantificação tecnicista.

Para as outras etapas (chave de identificação e jogo de *cards*), foi feita a observação do processo como um todo, com a comunicação dos resultados, a justificativa das escolhas, as percepções sobre as plantas, a inventividade na criação dos personagens e a interação no jogo da Batalha Botânica. Nesses momentos, foram avaliados os impactos positivos e negativos sobre o olhar desses alunos em relação ao mundo vegetal, bem como os graus de manifestação da impercepção e negligência Botânica.

### 3.3 COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao longo de toda a aplicação do projeto, as ilustrações e produções dos alunos foram arquivadas em seus diários de campo, que ao final, foram entregues para fins de avaliação. Com base nesse registro, o professor pôde observar o desenvolvimento da percepção e do

conhecimento durante o percurso. Dessa forma, foi executada uma análise qualitativa buscando identificar a esperada progressão no aprendizado significativo dos alunos.

Toda imagem, para ser representada, exige a habilidade de perceber, captar, sentir e descobrir o objeto em análise. Portanto, cada sequência de desenhos criada pelos alunos será uma evidência do processo de significação que será capaz de demonstrar se o véu da impercepção Botânica de fato foi removido ou não.

### 3.4 PRODUTO

O produto da presente proposta é um livreto com a descrição de todas as etapas do trabalho (a sequência didática), acompanhada de um modelo de capa para diário de campo, das ilustrações científicas com legendas, assim como os layouts da chave de identificação e dos *cards* do jogo da Batalha Botânica.

Na primeira etapa, que sugere a produção de um diário de campo para as ilustrações dos alunos, foi oferecido um modelo de capa que poderia ser impresso, caso eles não quisessem produzir os seus próprios formatos. Para a etapa da chave de identificação, foram anexadas ilustrações científicas com legendas para ajudar os estudantes no momento da proposição de classificação, assim como um layout da chave. Por fim, para o jogo da Batalha Botânica, o livreto dispôs de um layout com o tamanho, a formatação e as legendas de um *card*, bem como o espaço para os alunos criarem seus personagens vegetais.

A proposta do livreto com as informações expressas acima pode sofrer alterações em função do comportamento dos alunos e suas consequentes respostas frente a aplicação da sequência didática, podendo surgir modificações ou complementações do produto final.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática proposta foi aplicada entre os meses de novembro e dezembro de 2023 em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, uma turma regular (com aproximadamente 34 alunos) e outra turma da Educação de Jovens e Adultos – EJA (com cerca de 7 alunos) da Escola Estadual Fernando Lobo, localizada na cidade de Juiz de Fora, MG.

Inaugurada em 1917 pelo então governador do Estado de Minas Gerais, Delfim Moreira da Costa Ribeiro, a Escola Estadual Fernando Lobo tinha como objetivo atender as crianças e jovens do bairro São Mateus, na zona central de Juiz de Fora. Ao longo de seus mais de 100 anos de existência, tornou-se referência na região, atendendo em seu quadro, cerca de 1.700 alunos em 50 turmas da educação básica, distribuídas nos três turnos. Conta atualmente com

as etapas de Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) e Ensino Médio, além de oferecer as modalidades de Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos.

A escola possui estrutura sólida e harmoniosa, com paredes de tijolo aparente, salas amplas e arejadas, pé direito alto e janelas grandes, características típicas das construções antigas. As áreas comuns são todas arborizadas, o que proporciona um ambiente agradável e acolhedor para a comunidade escolar. Logo na fachada frontal, pode-se encontrar um frondoso exemplar de pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), plantado em 1938 pelos alunos. Além de vários jardins, a escola possui uma horta que ocupa uma área de aproximadamente 680 m<sup>2</sup>, com diversas espécies de árvores frutíferas, hortaliças, legumes, flores e plantas herbáceas, muitas delas preparadas e consumidas dentro do próprio ambiente escolar.

Foi nesse cenário, contando com uma ampla diversidade de espécimes vegetais, que apliquei a presente sequência didática. Selecionei duas turmas noturnas, uma regular e outra de Educação de Jovens e Adultos, ambas do segundo ano do Ensino Médio, onde o programa contempla o ensino de Botânica. Participaram, ao todo, 41 alunos, e foram necessárias seis aulas de 50 minutos para o desenvolvimento de toda a prática.

**Figura 8:** *Fachada da Escola Estadual Fernando Lobo, em Juiz de Fora, com um exemplar de pau-brasil na entrada principal.*

*Figura 9: Horta e variedade de jardins e espécimes vegetais das áreas internas da escola.*

Fonte:

Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

A sequência didática seguiu quatro etapas, onde os alunos puderam explorar, ilustrar, contextualizar, discutir, compartilhar e ressignificar as plantas, ora trabalhando individualmente, ora em pequenos grupos. A aplicação da sequência didática será apresentada a seguir como um relato de experiência.

#### **4.1 ETAPA I - ILUSTRAÇÃO DE MEMÓRIA E ILUSTRAÇÃO DE MODELO REAL**

AULA 1: Para dar início à primeira etapa, foi lançado um desafio aos alunos: imaginar uma planta e ilustrá-la com o máximo de detalhes como se estivessem a apresentando para alguém que nunca viu uma planta na vida. A intenção era estimular os estudantes a desenhar sem qualquer referência externa, apenas se valendo de seu repertório prévio e de sua memória. Foram distribuídas folhas de papel A4 brancas do tipo sulfite e os estudantes puderam desenvolver individualmente seus desenhos de forma totalmente livre.

Enquanto faziam seus desenhos, pude circular entre as mesas e conversar com cada um deles, fingindo ser uma pessoa leiga no assunto. Esse momento foi dinâmico e surpreendente, pois à medida que eu questionava o que estavam desenhando, eles se esforçavam para lembrar os principais conceitos e características das plantas.

De uma forma geral, as ilustrações representavam plantas com folhas, flores e caule. A diversidade vegetal foi grande, com desenhos de rosas, girassóis, lírios, macieiras, plantas insetívoras, coqueiros, cactáceas, suculentas, samambaias e pinheiros. Alguns ilustraram cogumelos e algas, sentindo-se na dúvida se estes eram plantas ou não.

*Figura 10: Alunos da turma 2.5 fazendo desenhos de plantas a partir de seus conhecimentos prévios.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

Em alguns casos, foram ilustrados apenas órgãos vegetais, como folhas isoladas ou frutas como maçãs, bananas e melancias. Outros desenhos representavam as plantas em seus ambientes naturais e sua relação com o meio, como a interação com animais polinizadores e com elementos cênicos ou artificiais (vasos, regadores etc).

Depois de terminarem seus desenhos, os estudantes apresentaram suas ilustrações, descrevendo-as para os colegas. Nesse momento, houve uma troca proveitosa de informações e, apesar dos desenhos terem sido incompletos em relação às características que poderiam ter sido exploradas, estes se complementavam em conjunto, ajudando a criar uma visão mais ampla a respeito dos objetos de estudo.

Com base nos desenhos e descrições, pude perceber que os educandos possuem alguns conceitos prévios de Botânica como a noção da função das folhas e das flores, mesmo que ainda não consigam associá-los ou integrá-los diretamente num contexto mais amplo. Notei também algumas lacunas conceituais, como o fato de ignorarem as raízes em alguns desenhos ou não saberem as funções de determinadas estruturas por eles representadas. Mas, de uma

forma geral, os signos e símbolos referentes aos componentes estruturais básicos das plantas já fazem parte de seu repertório.

*Figura 11: Alunos da turma 2EJA desenhando plantas a partir de seus conhecimentos prévios.*

*Figura 12: Ilustrações de memória feitas pelos alunos das turmas 2.5 e 2 EJA.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

*Figura 13: Ilustrações de memória feitas pelos alunos das turmas 2.5 e 2 EJA*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

Quando estimulados a mostrar e explicar os órgãos vegetais, a maioria apresentou visível facilidade para definir suas funções, apesar de não terem representado todos estes em seus desenhos. Poucos desenharam raízes em suas plantas, por exemplo. Alguns alunos inclusive fizeram os vegetais fixos em vasos artificiais, como se estes fizessem parte de sua anatomia. Aproveitei para questionar o que seria o vaso, estimulando-os a desvincular as características

naturais da planta dos aspectos artificiais que geralmente as acompanham. Nesse momento, eles recordaram das raízes e explicaram sua ausência na ilustração por serem estruturas normalmente pouco avistadas por estarem sob o solo.

A maioria dos alunos simplesmente não mencionou o caule, ignorando este como um órgão das plantas. Em geral, se referiram a essa estrutura como “tronco” ou “galho”. Quanto à semente, os que a citaram como parte vegetal, as definiram usando termos como “filhotes” ou “filhos” de plantas.

Para concluir a atividade, fiz uma breve explicação sobre os órgãos vegetais, montando um mapa mental no quadro a partir de um desenho esquemático. Os alunos anotaram as informações em seus diários de campo.

A atividade de ilustração e apresentação dos desenhos durou uma aula de 50 minutos.

AULA 2: Na aula seguinte, levei modelos de plantas para a sala de aula e propus que fizessem ilustrações a partir da observação direta. O objetivo era desenhar com um novo olhar, baseado no conhecimento consolidado e no contato próximo com um organismo vegetal.

*Figura 14: Aluna da turma 2.5 em trabalho de ilustração a partir de modelo.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

Dessa vez, os trabalhos realizados ficaram mais completos e ricos em descrições e observações. Pude perceber que, além do engajamento, os estudantes se mostraram mais

familiarizados com a terminologia e os conceitos usados para definir e explicar as estruturas e órgãos vegetais.

O nível de detalhamento dos desenhos, em comparação com os primeiros, evidenciou o exercício do olhar e da percepção, habilidades necessárias para a execução da tarefa.

*Figura 15: Ilustrações a partir de modelos feitas pelos alunos das turmas 2.5 e 2 EJA.*

Vale ressaltar, com base no observado nas imagens dos desenhos, que alguns desvios gramaticais na representação dos nomes das estruturas das plantas (como em “raís” ou “pétulas”) refletem um déficit na escrita e não no conhecimento acerca das plantas.

#### 4.2 ETAPA II – ILUSTRAÇÃO COMO FONTE DE INFORMAÇÃO

AULA 3: O uso de imagens é fundamental para comunicar ideias e atua como recurso fundamental na construção do conhecimento científico e na definição de seus conceitos (MARTINS, 1996). A proposta da Etapa II foi a de estimular a leitura visual de pranchas Botânicas que representavam espécimes dos principais grupos vegetais, bem como suas estruturas devidamente descritas por legendas indicativas.

Ambas as turmas foram divididas em grupos de trabalho e os alunos de cada equipe receberam um kit contendo cinco duplas de pranchas e uma chave de classificação. As chaves de classificação ou chaves dicotômicas são muito usadas na biologia e servem para identificar espécimes com base em características físicas contrastantes. Ao perceber esses contrastes, é possível delimitar o espécime até que você consiga identificá-lo e classificá-lo corretamente. Para montar uma, primeiro é necessário escolher e listar as características que serão usadas para contrastar os espécimes e, na sequência, organizar as diferenças específicas em ordem crescente, ou seja, ordenar as características das mais gerais para as mais específicas, subdividindo os espécimes em grupos.

Com os kits e a chave em mãos, os alunos teriam que identificar padrões de características e adaptações compartilhadas entre as plantas ilustradas, estabelecendo uma classificação baseada em suas próprias percepções.

*Figura 16: Alunos da turma do 2º ano EJA analisando as pranchas botânicas.*



Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

*Figura 17: Alunos da turma de 2º ano EJA analisando as pranchas botânicas e classificando as plantas segundo seus próprios critérios.*

Inicialmente, a proposta gerou estranhamento e não foi plenamente compreendida pelos alunos tanto da turma regular quanto da turma de EJA, mas quando estes começaram a manusear os desenhos e perceber as descrições, a leitura das imagens foi gradativamente se estabelecendo, gerando o engajamento esperado para a execução da tarefa. Em pouco tempo, já estavam preenchendo as chaves de classificação, tal como os taxonomistas o fazem quando identificam novas espécies.

Como a atividade foi proposta antes da apresentação da classificação formal aceita pelos botânicos, os estudantes tiveram liberdade para escolher seus próprios critérios de classificação com base nas características expostas nas imagens.

Além disso, foi sugerido que inventassem nomes para os grupos vegetais baseados nas adaptações compartilhadas por estes. Foi um momento criativo, com classificações e nomenclaturas alternativas (Figura 18).

Após cerca de 30 minutos, os grupos já tinham suas chaves prontas (Figura 18) e começaram suas exposições e justificativas. Alguns alunos conseguiram montar chaves semelhantes às definidas pela Ciência, no entanto a maioria elaborou chaves que, mesmo seguindo critérios baseados em padrões de compartilhamento, não atingiam o princípio da parcimônia. Dessa forma, aproveitei para instigar um debate sobre a classificação das plantas, montando um cladograma indicativo das divisões Botânicas e das adaptações compartilhadas por cada táxon, bem como de sua nomenclatura oficial.

O momento foi interessante, pois os estudantes, ao tentarem montar seus próprios cladogramas, começaram a compreender o princípio da parcimônia que rege as relações de parentesco filogenético entre os seres vivos. Além disso, estes foram expostos ao conteúdo de evolução, taxonomia e cladística, além do tema central de Botânica, ao me ajudarem a montar o cladograma oficial no quadro.

Para Martins (1996), os estudantes se engajam no objetivo de encontrar uma significação para as imagens, se valendo de estratégias que envolvem análises dos elementos composicionais, buscas mentais por experiências prévias e a associação com situações do seu cotidiano. Dessa forma, a atenção voltada para a leitura visual das ilustrações, aprofunda a retenção de informações e facilita sua evocação (Lencastre e Chaves, 2003).

Portanto, pude identificar através do processo de leitura visual e identificação de padrões entre elementos comuns, que os alunos obtiveram um ganho expressivo na compreensão acerca da classificação e da nomenclatura das plantas.

*Figura 18: Chaves de classificação elaboradas pelos alunos da turma de 2º ano regular a partir da análise das pranchas botânicas.*

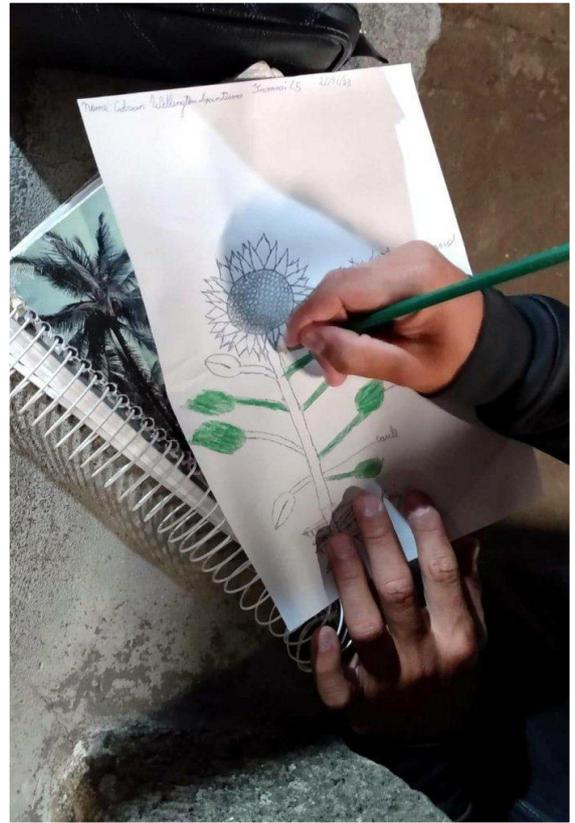
### 4.3 ETAPA III – ILUSTRAÇÃO COMPARATIVA EM CAMPO

AULA 4: Munidos das pranchas ilustrativas utilizadas na etapa II, os alunos, ainda distribuídos em seus respectivos grupos de trabalho, foram orientados a sair pelos espaços da escola em busca de plantas com características correspondentes às divisões Botânicas estudadas. Os grupos se dividiram e os estudantes se espalharam levando pranchetas, papel e lápis. Para facilitar o trabalho, permiti que usassem os celulares para fotografar os espécimes escolhidos.

Em pouco tempo, eles já estavam ocupados em seus registros, desenhando suas plantas tanto ao ar livre quanto dentro da sala a partir de suas fotos. Nesse momento, pude perceber maior atenção e esmero em realizar ilustrações mais precisas. Foi um momento de contemplação e de desafio dos sentidos e das habilidades perceptivas.

*Figura 19: Alunos da turma 2.5 fazendo ilustrações em campo, pelos jardins da escola.*

**Figura 20:** Alunos da turma 2.5 fazendo ilustrações em campo, pelos jardins da escola.



Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

Enquanto ilustravam, fui observando o desenvolvimento de seu trabalho, aproveitando para levantar questões a respeito das plantas e das estruturas vegetais que estavam sendo representadas. Na grande maioria dos casos, identifiquei um maior domínio conceitual e uma maior facilidade de identificação.

As diferenças entre as angiospermas monocotiledôneas e as eudicotiledôneas, por exemplo, foram as mais exploradas, uma vez que a maior parte das plantas encontradas na escola pertence a essa divisão do reino Plantae. No entanto, muitos alunos encontraram samambaias, classificando-as facilmente graças a presença dos soros em seus folíolos. Dois estudantes encontraram musgos cobrindo superfícies úmidas e apresentaram dificuldades em desenhá-los por serem vegetais tão pequenos e emaranhados. Gimnospermas não foram identificadas.

Também permiti o uso dos celulares para pesquisa e complementação dos dados, pois notei que alguns alunos se mostraram interessados em conhecer mais os modelos escolhidos. Anotações relativas à história natural dos espécimes foram adicionadas às descrições morfológicas, dando um caráter investigativo aos registros.

Após 40 minutos, a maioria dos estudantes já retornara à sala com seus desenhos. Pude perceber um evidente avanço no detalhamento das estruturas e no aspecto descritivo da imagem, demonstrando a associação dos conceitos científicos com os modelos vegetais observados. Os trabalhos produzidos podem ser vistos nas figuras a seguir.

Com as ilustrações prontas, os alunos se reuniram para iniciar as exposições. Houve, inclusive, uma saudável competição entre eles para ver quem tinha identificado mais plantas de grupos diferentes. Pude perceber um maior grau de aprendizagem significativa e maior domínio dos conteúdos, principalmente em relação à caracterização entre as divisões Botânicas.

*Figura 21: Ilustração de girassol do jardim da escola com detalhes para o tipo de inflorescência.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

*Figura 22: Ilustração de pé de milho da horta escolar com detalhes para as folhas, raízes e espiga.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

*Figura 23: Ilustração de samambaia evidenciando as estruturas reprodutivas de pteridófitas.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

#### **4.3.1 AVALIAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES DAS ETAPAS I E III**

Para Correia (2011), o sucesso de um registro imagético se baseia em três premissas: 1) compilar objetivamente as informações num contexto gráfico, fácil de ser assimilado e percebido; 2) transmitir a mensagem nela contida para fácil entendimento de um expectador; e 3) estimular a empatia e motivar a apreciação da imagem, o que facilita a compreensão e a apreensão do conhecimento exposto pelos seus códigos gráficos.

Seguindo essas premissas e utilizando o processo avaliativo supracitado no item 3.2, analisei e contabilizei os elementos vegetais representados nas ilustrações, classificando estas como básicas, satisfatórias ou avançadas.

Inicialmente, foram compilados os dados para o primeiro momento da Etapa 1 (ilustração com base em conhecimentos prévios). Como se pode verificar pelo gráfico da Figura 23, a maioria das imagens ainda contava com registro básico, modesto e pouco informativo.

Em seguida, foram analisadas as imagens do segundo momento da Etapa 1 (ilustração de modelo real). Aqui, percebe-se no gráfico da Figura 23 o aumento de registros imagéticos mais completos e satisfatórios, mostrando maior atenção e observância dos alunos em relação aos temas abordados e debatidos em sala de aula.

Por fim, os desenhos da Etapa 3 (ilustração em campo) foram submetidos a avaliação e classificação. Nessa análise, apareceram as primeiras ilustrações de nível avançado (Figura 23), mostrando que as atividades anteriores ampliaram o repertório dos alunos, permitindo um olhar mais aguçado ao desenhar as plantas da escola.

***Figura 24: Avaliação das ilustrações das etapas 1 e 3.***

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de demonstrar a evolução do processo, separei as ilustrações do diário de campo de um aluno da turma regular do segundo ano. Observe, na Figura 25, as diferenças em relação a: 1) quantidade de componentes botânicos relevantes; 2) interação e integração das diversas partes da ilustração; e 3) grau de detalhamento e especificação do modelo. Na comparação entre elas, é possível perceber o avanço na percepção e na assimilação do estudante, com a inclusão de componentes cada vez mais detalhados e integrados.

*Figura 25: Avaliações das ilustrações do diário de campo de um aluno do 2º ano nos três momentos.*

Fonte: Arquivo pessoal do Autor (2023).

Ao comparar a primeira imagem, feita com base na memória do aluno, com as demais ilustrações, nota-se uma apresentação mais simples, com a presença de poucos elementos, principalmente aqueles mais facilmente associados às plantas, como folhas, caule e flor. O desenho – classificado como básico – reflete os símbolos e signos que o aluno já trazia consigo e os quais ele se valia para definir esses organismos.

Na segunda ilustração, executada com observação de modelo real e após as discussões e apresentações dos desenhos de memória, percebem-se mais elementos e uma composição com mais detalhes e melhores proporções. O aluno incluiu a raiz, apesar de não a estar vendo diretamente, elaborou melhor as pétalas (brácteas nesse caso) e incluiu nervuras reticuladas nas folhas, demonstrando comprometimento e olhar atento. Foi classificada como satisfatória.

Após trabalhar com pranchas Botânicas em sala de aula, o estudante saiu à procura de um modelo vivo pelos espaços da escola, buscando conectar o conteúdo teórico ao mundo real. O resultado foi uma ilustração de conceito avançado, demonstrando não apenas a compreensão dos conceitos básicos de Botânica, mas também a capacidade de aplicar esses conceitos de forma mais detalhada. O aluno identificou características taxonômicas diagnósticas de angiospermas, como frutos e sementes e ainda traçou aspectos mais específicos, como folhas reticulínérveas e raiz pivotante. Isso sugere um nível mais profundo de compreensão e habilidade de aplicação do conhecimento adquirido.

Para Piaget, por exemplo, os seres humanos são ativos, curiosos e criativos ao longo de toda a vida (Vasconcelos, 1996). A interação com o meio ambiente desempenha, portanto, um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo, onde o conhecimento é construído pelo próprio indivíduo, ao invés de ser passivamente transmitido. A adaptação ao meio, tanto físico quanto social, é vista por Piaget como a finalidade última do conhecimento, e ele descreveu esse processo como uma constante busca por equilíbrio entre assimilação (incorporação de novas informações ao conhecimento existente) e acomodação (ajuste do conhecimento para incorporar novas informações) (Vasconcelos, 1996).

Percebe-se, portanto, que a sequência didática, até esse ponto, estabeleceu um padrão crescente de assimilação das informações a partir da interação contínua entre os alunos e seus objetos de estudo, as plantas. É possível inferir que esse tipo de abordagem pode promover uma compreensão mais profunda dos conceitos, já que os alunos ficaram envolvidos em investigar, questionar e aplicar as suas vivências.

#### **4.4 ETAPA IV – ILUSTRAÇÃO CRIATIVA E JOGO DA BATALHA BOTÂNICA**

AULA 5: Para dar início a essa etapa, entreguei folhas de papel A4 do tipo cartão com quatro layouts de *cards* impressos em cada uma. Pedi que criassem e desenhassem personagens vegetais fictícios, com características e atributos baseados nos conceitos aprendidos. Usando lápis de cor e canetas coloridas, os alunos se engajaram no processo criativo, desenvolvendo seus desenhos livremente.

O ato criativo é essencial dentro dos espaços escolares, facilitando o aprendizado mais contextualizado e significativo. O termo criatividade pode ser definido como sendo “o conjunto de habilidades cognitivas que são usadas para resolver problemas ou gerar soluções alternativas” (Cavallo, 2016). É, portanto, uma habilidade que pode ser desenvolvida e estimulada, trabalhando o conhecimento, as habilidades de pensamento criativo e a motivação.

A atividade foi bem recebida pelos alunos, o que gerou o momento mais divertido, dinâmico e produtivo de toda a sequência didática. Pude notar o quanto a aprendizagem criativa é importante, não apenas para consolidar o aprendizado formal, mas também para a educação socioemocional dos alunos, pois as experiências vivenciadas os ajudaram a descobrir e desenvolver potencialidades e habilidades comportamentais, como empatia, autoconhecimento, autonomia e capacidade comunicativa.

O resultado foi uma grande coleção de personagens vegetais com características diversas, inventivas e surpreendentes. Percebi habilidades entre os alunos que jamais teria notado se não fosse por essa oportunidade de permiti-los soltar a criatividade. Os próprios alunos descobriram potencialidades e talentos que eles mesmos desconheciam.

***Figura 26:*** Alunos da turma 2.5 criando os personagens da Batalha Botânica.

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

***Figura 27:*** Coleção de personagens da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5.

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

Os personagens criados reuniram características Botânicas aprendidas pelos alunos e, além disso, contavam com poderes extraordinários como frutos explosivos, raios elétricos, lançamento de pétalas cortantes, produção maciça de propágulos reprodutivos e difusão de substâncias tóxicas e alucinógenas. Muitos desenhos respeitaram critérios apenas botânicos, mas outros acabaram expondo antropomorfismos, com os personagens apresentando olhos, bocas, dentes, garras e braços. Em alguns casos, o personagem era uma figura humana com características vegetais, tais como folhas, flores e raízes. Em outros, a cultura pop influenciou claramente a construção dos personagens, com inspirações provenientes do cinema, da literatura, dos desenhos animados e das histórias em quadrinhos.

***Figura 28:*** Personagens da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5.

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

***Figura 29:*** Personagens da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5.

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

*Figura 30: Personagens da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

Para Balding e Williams (2016) antropomorfizar as plantas intencionalmente pode levar a um maior interesse por elas. O termo antropomorfização refere-se à atribuição de características humanas a seres não humanos. Segundo o filósofo alemão Friedrich Albert Lange, “o homem nunca encontra a ‘natureza em si’, mas somente um mundo natural construído em termos de percepções, conceitos e crenças psíquicas que são profundamente enraizados na experiência e no pensamento humano”.

*Figura 31: Personagens antropomorfizados da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

**Figura 32:** *Personagens antropomorfizados da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

**Figura 33:** *Personagens antropomorfizados da Batalha Botânica criados pelos alunos da turma 2.5.*

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

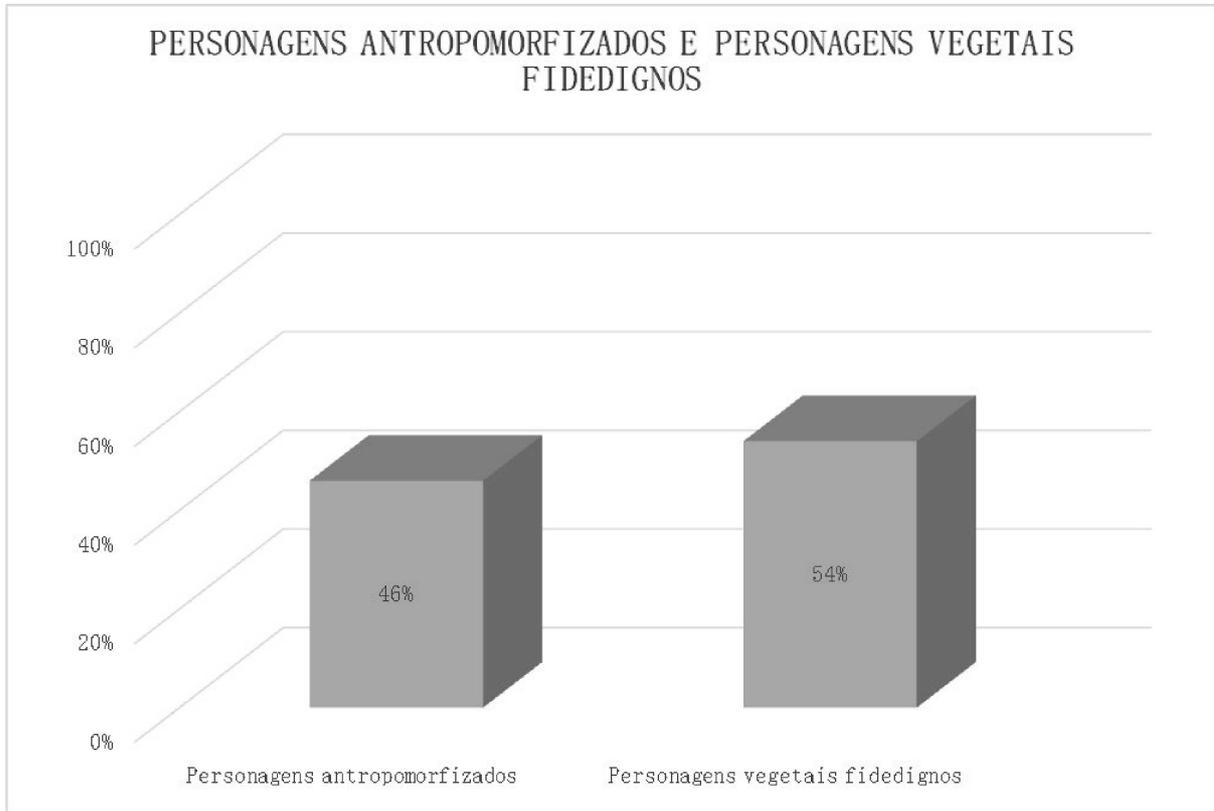
Apesar de o antropomorfismo colocar um véu sobre o olhar mais preciso em relação ao universo botânico e suas idiosincrasias, pode ser uma etapa interessante no processo de aumento do interesse e do engajamento dos estudantes. Por mais que exista uma tendência intrínseca a projetar o “humano” em todas as manifestações da natureza, faz-se necessário um exercício posterior de desconstrução dessa tendência.

Com base nisso, apesar da exigência de personagens vegetais fidedignos e sem referenciais humanos ter sido colocada na metodologia inicial como condição para inclusão no jogo da Batalha Botânica, os personagens antropomorfizados foram aceitos e incluídos, enriquecendo o repertório da atividade e evitando limitações ao processo criativo dos estudantes.

Para fazer uma análise do grau de antropomorfização dos personagens, elaborei um gráfico indicando as quantidades de personagens antropomorfizados e de personagens

vegetais fidedignos presentes em toda a coleção de cartas produzida pelos alunos. O resultado pode ser visto no gráfico abaixo:

**Figura 34:** *Proporção de personagens antropomorfizados e personagens vegetais fidedignos.*



Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com o resultado, 46% dos personagens apresentou algum tipo de antropomorfismo. Esse dado mostra uma tendência de projetar características humanas em objetos ou seres não humanos. Diante disso, aproveitei o final dessa etapa para levantar um debate sobre esse tema.

Inicialmente mostrei o quanto a projeção de características e atribuições humanas a seres biologicamente diferentes de nós é uma manifestação espontânea e natural. Os alunos entenderam que antropomorfizar as plantas cria uma conexão emocional com a natureza, ajudando a desenvolver a empatia e um senso de responsabilidade em relação ao meio ambiente. Aproveitei também para expor aspectos negativos dessa tendência, como a visão enganosa de que o ser humano é o centro de tudo e a distorção que essa visão pode causar no entendimento mais preciso da realidade do mundo vegetal. Foi um debate enriquecedor e necessário para a sequência didática.

AULA 6: Plastifiquei e cortei as cartas para organizar um baralho para o jogo da Batalha Botânica. Foram produzidas, ao todo, 124 cartas com personagens diferentes. Montei quatro baralhos de 30 cartas cada e, no dia do jogo, pedi que os alunos se dividissem em grupos de quatro pessoas. Na turma 2.5, foram montados seis quartetos e na turma de 2º ano EJA, foram criados quatro grupos.

As cartas foram embaralhadas e distribuídas entre os alunos. Cada jogador formou um monte em suas mãos de tal modo que podia ver apenas a carta de cima. O primeiro jogador foi definido por sorteio e começou a batalha escolhendo e lendo em voz alta uma das características da sua carta de cima. Os outros jogadores, cada um na sua vez, leram o valor referente àquela característica das suas cartas de cima. Ganhou o jogador com o maior valor. Este recolheu as cartas de seus oponentes, as guardou em baixo do seu monte e, em seguida, prosseguiu dando início a uma nova rodada, tendo o poder de escolha da característica e ficando de fora da disputa de valores.

A utilização de jogos na educação é um importante instrumento de desenvolvimento de crianças e jovens. Além de serem divertidos, eles originam situações que podem ser exploradas de diversas maneiras educativas. Assim, os jogos funcionam como um meio ou veículo capaz de levar informações e desencadear questionamentos e debates profícuos.

***Figura 35: Alunos da turma 2.5 jogando a Batalha Botânica.***

Fonte: Foto do arquivo pessoal do Autor (2023).

Durante o jogo da Batalha Botânica, enquanto os alunos interagem, pude aproveitar para levantar questionamentos e estimular discussões sobre as características dos personagens. Assuntos como sobrevivência, reprodução, adaptações ao meio ambiente, utilitarismo e antropomorfismo foram abordados e debatidos entre uma rodada e outra, com os estudantes emitindo suas opiniões e conclusões. Foi um momento que, além de lúdico e interativo, surpreendeu com a convergência de todo o aprendizado significativo construído. Serviu para amadurecer idéias e conceitos, finalizando a sequência didática de forma leve, instrutiva e dinâmica.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A sequência didática aqui proposta e executada se mostrou satisfatória no objetivo de desenvolver uma metodologia para facilitar o ensino de Botânica entre alunos do 2º ano do Ensino Médio. Tanto a turma regular quanto a de Jovens e Adultos, mostrou-se receptiva e apresentou avanços ao longo de todo o processo que aliava os estudos das plantas às práticas de ilustração Botânica.

O fato de os alunos da EJA terem alcançado resultados semelhantes aos dos alunos da turma regular mostra que a sequência didática é eficaz em atender também às necessidades específicas desse público que, muitas vezes, enfrenta desafios adicionais em comparação com os outros estudantes.

A análise dos diários de campo concluídos, bem como a observação da dinâmica e desenvolvimento dos trabalhos feitos pelos alunos durante a sequência, foi utilizada como base para a avaliação processual. A comparação dos desenhos produzidos pelos alunos em cada etapa forneceu os parâmetros necessários para concluir que a sequência didática foi efetiva e atingiu seus objetivos.

Além disso, pude perceber o quanto essa metodologia conseguiu abordar diversas formas de aprendizado e explorar diferentes habilidades, tais como a artística, a observacional, a sócio-emocional e a criativa. Tudo tendo como meta o ensino da Botânica.

Foram seis aulas em que o ensino tradicional foi colocado de lado. Os estudantes abandonaram suas anotações mecânicas de conteúdos descontextualizados do cotidiano e puderam exercitar seu olhar para a riqueza da biodiversidade vegetal que os circunda, colocando no papel, através de traços e cores, as suas recordações, percepções, observações e imaginações. Foi uma pausa para a contemplação. Para a construção de conhecimento.

Eles puderam também investigar, por meios próprios, dados e conteúdos pertinentes relacionados aos seus objetos de ilustração e compartilhá-los com seus colegas e o professor,

reunindo informações, conectando vivências e consolidando a aprendizagem significativa. Mas seu êxito maior foi o de remover, pelo menos durante as práticas, o véu invisível da impercepção Botânica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. B. “A Educação Estético-Visual no Ensino Escolar”. Lisboa. Livros Horizonte, 1980.
- ARAÚJO, A. M. “Aplicações da ilustração científica em ciências biológicas”. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado e licenciatura – Ciências biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2009.
- AUSUBEL, D. P. “The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view”. Springer Science & Business Media, 2012.
- BALDING, M., & WILLIAMS, K. J. “Plant blindness and the implications for plant conservation. *Conservation Biology*”, v. 30, n. 6, p. 1192-1199, 2016.
- CAVALLO, D. et al. “Inovação e Criatividade na Educação Básica: Dos conceitos ao ecossistema”. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 24, n. 02, p. 143, 2016.
- CORREIA, F. “A ilustração científica: “santuário” onde a arte e a ciência comungam”. *Visualidades*, v. 9, n. 2, 2011.
- EXPEDIÇÕES Artísticas e Científicas do Século XIX. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2023. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo3783/expedicoes-artisticas-e-cientificas-do-seculo-xix>. Acesso em: 08 de dezembro de 2023. Verbete da Enciclopédia.
- HERSHEY, D. R. “Plant neglect in biology education”. *BioScience*, v. 43, n. 7, p. 418, 1993.
- HERSHEY, D. R. “A historical perspective on problems in botany teaching”. *The American Biology Teacher*, v. 58, n. 6, p. 340-347, 1996.
- KINOSHITA, L. S. et al. (Org.) “A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora”. São Carlos: RiMa, 2006.
- LENCASTRE, J. A. & CHAVES, J. H. “Ensinar pela imagem”. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e educación* n. 8 (Vol. 10) Ano 7, 2003.
- MARTINS, I. "O papel das representações visuais no ensino e na aprendizagem de ciências", in: Moreira, A. (org.). *Atas do I Encontro de Pesquisa e Educação em Ciências*. Águas de Lindóia, 23 a 26 de novembro, pp. 294-299. 1996.

- MATALONGA, S. “A transdisciplinaridade no desenho. Ilustração científica e ilustração infantil”. 2019.
- MOURA, N. A. de; SILVA, J. B. da; SANTOS, E. C. dos. “Ensino de Biologia através da ilustração científica”. *Revista Temas em Educação*, [S. l.], v. 25, p. 194–204, 2016.
- MOURA, N. A. de, & SILVA, J. B. da. “Ensino de Biologia através da ilustração científica em uma escola do Pantanal de Mato Grosso. *Revista Conexão*” UEPG, 11(nº3), 2015.
- NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P., “Cegueira Botânica: é possível superá-la a partir da Educação?” *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 25, n. 3, pp. 745-762. 2019.
- PARSLEY, K.M. “Plant awareness disparity: a case for renaming plant blindness”. *Plants People Planet 2*: 598-601. 2020.
- PEREIRA, R. M. A. “Ilustração Botânica de um Brasil desconhecido”. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora. 2011.
- SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M., “Mas de que te serve saber Botânica?” *Estudos Avançados*, v. 30, p. 177-196, 2016.
- SATO, M. & PASSOS, L. A. “Arte-educação-ambiental.” *Ambiente & Educação*. Vol. 14. 2009.
- SCHANNER, I. “O desenho botânico como forma de expressão artística na obra de Margaret Mee”. 1998.
- SCODITTI, F. de M. “Memória e Invenção em História Natural”. 2011.
- SOUSA, D. R.. “Didática da Educação Visual”. Lisboa. Universidade Aberta. 1995.
- STAGG, B. C. & DILLON, J. “Plants, education and sustainability: rethinking the teaching of botany in school science”, *Journal of Biological Education*, 57:5, 941-943, 2023.
- RESENDE, R. J. de. “Ilustração Científica: as imagens são Ciência”. 116 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
- URSI, S., & SALATINO, A. “Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção Botânica como alternativa para ‘cegueira

Botânica””. Revista De Terapia Ocupacional Da Universidade De São Paulo, 39, 1-4. 2022.

VASCONCELOS, Mário Sérgio. “A difusão das ideias de Piaget no Brasil”. Casa do Psicólogo, 1996.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. “Toward a theory of plant blindness”. Plant Science Bulletin, St. Louis, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

WILSON, E.O. “Diversidade da vida”. São Paulo, Companhia de Letras, 1994.

ZWEIFEL, F. “A handbook of biological illustration”. Chicago: Chicago University Press, 2007.

**ANEXO A: PRODUTO – LIVRETO (20 PÁGINAS)**









































**ANEXO B: MODELO DE CAPA DE DIÁRIO DE CAMPO**



**ANEXO C: CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO (ETAPA II)**



**ANEXO D: PRANCHAS BOTÂNICAS (ETAPA II)**





















**ANEXO E: CARDS DA BATALHA BOTÂNICA (ETAPA IV)**

