

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANA CLARA ARAÚJO TEIXERA

O pedagógico e a formação docente:
os modelos 3DR como identidade docente

ITUIUTABA
2025

ANA CLARA ARAÚJO TEIXEIRA

O pedagógico e a formação docente:
os modelos 3DR como identidade docente

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte das exigências do curso de
graduação em Ciências Biológicas –
Modalidade Licenciatura, do Instituto de
Ciências e Natureza do Pontal da Universidade
Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Welson Barbosa Santos

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

T266 2025	Teixeira, Ana Clara Araújo, 2003- O pedagógico e a formação docente: [recurso eletrônico] : os modelos 3DR como identidade docente / Ana Clara Araújo Teixeira. - 2025. Orientador: Welson Barbosa Santos. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Ciências Biológicas. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia. 1. Biologia. I. Santos, Welson Barbosa, 1967-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título. CDU: 573
--------------	--

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

Ana Clara Araújo Teixeira

**O pedagógico e a formação docente:
os modelos 3DR como identidade docente**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais do
Pontal da Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do título de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Ituiutaba, 02 de Maio de 2025.

Banca Examinadora:

Welson Barbosa Santos (Orientador- ICENP/UFU)

Lucas Matheus da Rocha (ICENP/UFU)

Betânia de Oliveira Laterza Ribeiro (ICHPO/UFU)

Paulo Vitor Teodoro de Souza (ICENP/UFU)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me sustenta por toda a vida e, nos momentos difíceis, me deu forças e iluminou minha trajetória.

Meu maior agradecimento é destinado aos meus pais, José Carlos e Erika, que sempre apoiaram os meus sonhos, investiram, cuidaram e me deram amor. Obrigada por todo cuidado e ensinamentos, estes que me trouxeram até aqui. Sem vocês, nada disso seria possível.

Agradeço à minha irmã e melhor amiga, Alice, que sempre acreditou em mim e me apoiou. E aos meus avós, Cida e Davi, que me receberam de braços abertos e cuidaram de mim com todo amor e zelo.

Aos amigos que fiz nessa jornada na universidade, meu muito obrigada, vocês tornaram meus dias mais felizes e essa caminhada mais leve. Cada um tem um lugar em meu coração. Em especial minha amiga Gabriela, que foi minha família durante esses anos de graduação, obrigada por ser amiga e cuidar de mim. Sem você os dias teriam sido mais difíceis.

Ao Victor, meu amor, muito obrigada por toda paciência e companheirismo, você fez parte disso, obrigada por me ajudar quando eu não sabia mais o que fazer. Seu apoio foi fundamental para a escrita deste trabalho.

Ao meu orientador, Professor Doutor Welson Barbosa Santos, minha eterna gratidão, seus ensinamentos foram essenciais para a escrita desse trabalho. Obrigada por todo apoio e oportunidades durante minha formação, agradeço por ter me apresentado os modelos 3DR e confiado em mim para fazer um trabalho tão importante nas escolas. Se hoje escrevo sobre educação, é por sua causa.

Agradeço ao Professor Doutor Lucas Rocha, que me apresentou a botânica. Você se tornou uma inspiração para seguir nessa área. Além disso, foi a espinha dorsal para que os modelos 3DR de morfologia vegetal saíssem do papel.

E, por fim, agradeço a todos aqueles que contribuíram nesse processo. A todas as oportunidades que pude vivenciar e que me trouxeram até aqui.

RESUMO

A partir das subjetividades da docência, da formação de professores, da forma como ela pode ser percebida enquanto processo que atua na constituição da identidade docente e do repensar daquilo que entendo como escola, educação e ensino de ciências e biologia surge a escrita deste trabalho. Ajusta-se ao campo das pesquisas qualitativas, também na autobiografia e na autoetnografia. A presente pesquisa tem por objetivo apresentar e refletir sobre os materiais didáticos, notadamente representados por modelos 3DR e seu impacto na minha trajetória de formação como futura professora. Uma experiência que foi profícua e longa no campo da botânica. Embasada em alguns questionamentos de como é possível abordar o conteúdo da botânica de forma mais concreta e interessante para quem o aprende? Quais desafios esse processo de ensino e aprendizagem pode apresentar e como superá-los? Como tornar essa prática acessível à escola, como pode ser no ensino superior? Como atender à pluralidade social, cognitiva e cultural existente dentro da sala de aula? Outra experiência se dá no campo da fisiologia e neurologia humana com o desenvolvimento de modelos 3DR e uso das tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como ferramenta de ensino, que buscou abordar de forma descomplicada o cérebro. O trabalho ensaia acerca dos debates que o Grupo de Pesquisa em Educação, Masculinidade, Cultura e Subjetividade (GPEMC) envolve um pouco desse debate sobre o ensino e as subjetividades existentes dentro do ambiente escolar.

Palavras-chaves: Modelos 3DR; Ensino; Botânica; Subjetividades.

ABSTRACT

The writing of this work arises from the subjectivities of teaching, teacher training, and the way it can be perceived as a process that acts in the constitution of teacher identity and from the rethinking of what I understand as school, education, and the teaching of science and biology. It fits into the field of qualitative research, also in autobiography and autoethnography. The present research aims to present and reflect on teaching materials, notably represented by 3DR models, and their impact on my training trajectory as a future teacher. An experience that was fruitful and long in the field of botany. Based on some questions about how it is possible to approach the content of botany in a more concrete and interesting way for those who learn it? What challenges can this teaching and learning process present, and how can they be overcome? How can this practice be made accessible to schools, as it can be in higher education? How can we meet the social, cognitive, and cultural plurality that exists within the classroom? Another experiment is in the field of human physiology and neurology with the development of 3DR models and the use of Information and Communication Technologies (ICTs) as a teaching tool, which sought to address the brain in an uncomplicated way. The work essays on the debates that the Research Group on Education, Masculinity, Culture, and Subjectivity (GPEMC) involves a little of this debate on teaching and the subjectivities that exist within the school environment.

Keywords: 3DR Models; Teaching; Botany; Subjectivities.

Sumário

INTRODUÇÃO	8
2. PRESSUPOSTO:.....	11
2.1 <i>Objetivos Gerais</i>	11
2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	12
3. PRINCIPAIS FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS.....	12
4. CAPÍTULO I	12
4.1 <i>Metodologia: Construindo fundamentos para descrever como a docência tem me atravessado e moldado.</i>	13
5. CAPÍTULO II	20
5.1 <i>Alguns passos de uma construção de identidade: ser professora de ensino de biologia</i>	20
5.2 <i>História dos modelos Tridimensionais Reais (3DR).....</i>	23
5.3 <i>Aplicabilidade e relevância na minha trajetória</i>	24
5.4 <i>Os desafios da botânica.....</i>	29
5.5 <i>A construção dos modelos 3DR de morfologia vegetal na prática</i>	32
5.6 <i>Para além da teoria: preparando a botânica para ir à escola e ser entendida</i>	34
6. CAPÍTULO III	35
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
8. REFERÊNCIAS	47

1. INTRODUÇÃO

Nasci na cidade Catalão – GO, no ano de 2003, morei até os meus dois anos ali, depois nos mudamos para Anápolis – GO, onde vivi por 4 anos. Fui criada pelos meus pais, José Carlos e Erika, e em 2007 nasceu minha irmã Alice. Durante esses 4 anos, meu pai estava cursando teologia, em um seminário com sistema de residência, e foi nesse seminário que passei meus primeiros anos da infância. Durante esse período comecei a ir para escola, passei por três escolas diferentes, das quais duas eram particulares e uma municipal, e sempre gostei muito, apesar das mudanças. Após a formatura do meu pai, nos mudamos para São José do Vale do Rio Preto – RJ. Ali ficamos por 5 anos, estes foram muito desafiadores.

Sempre tive afinidade com a Educação, desde pequena nas brincadeiras de “escolinha”, era notório que levava jeito para dar aula, sempre queria ser a professora. Durante meus anos na escola sempre fui a aluna que gostava de seminários, já era perceptível que existia ali uma didática ao falar. Gostava de explicar a matéria para os meus colegas e ajudá-los a fazer os exercícios. Porém, no decorrer dos anos, outra paixão falava mais alto, a medicina, estava certa de que seria médica, especificadamente pediatra. Fazer uma licenciatura nem passava pela minha cabeça, não somos incentivados pela sociedade a fazer cursos de licenciatura, e com o tempo, aquela menina que sempre era professora, nem pensava em seguir carreira naquilo que amava brincar na infância.

Quando conclui o Ensino Médio, e me deparei com o momento em que tinha que escolher ali no Sistema de Seleção Unificado (Sisu) qual seria meu futuro pelos próximos anos, nesse período, recordei das minhas memórias e daquilo que vivenciei de uma forma tão natural durante os anos, Britto (2017, p. 1) ressalta que “Revisitar o passado, com seus sabores, cheiros e personagens, nos permite realizar uma viagem dentro de nós e, mais além, planejar a próxima viagem com ainda mais clareza”. Minhas memórias me trouxeram até aqui, se estou escrevendo um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sobre Educação e a sua importância, é porque aquela garotinha que brincava de “escolinha” ainda vive em mim.

A mudança para o estado do Rio de Janeiro, foi marcada por diversas situações que nem sempre foram fáceis. O primeiro desafio foi a adaptação em meio a tantos costumes novos e diferentes. Além disso, estava começando o Ensino Fundamental I, iniciando o processo de alfabetização, e precisava me adaptar a uma nova escola e criar conexões com os professores e alunos. Ingressei em uma escola municipal que ficava localizada no meu bairro, ali vivi uma experiência que me marcou muito. Na minha turma tinha uma menina que era uma pessoa com

deficiência auditiva total, e na escola eu vi a inclusão sendo praticada na sua maior essência. A direção incluiu na grade horaria, aula de libras, e através dessas aulas consegui me tornar amiga dela. Esse foi um dos processos que me fizeram valorizar a educação, mesmo com meus 6 anos de idade, percebi que através dela podemos fazer diferença na vida das pessoas.

No outro ano mudei novamente de escola, estudei por um ano, e por conta de logística mudei novamente, comecei a estudar na Escola Municipal Barão de Águas Claras, onde fiz o 3º, 4º e 5º ano. Me recordo com muito carinho dessa fase. Durante esse tempo, tive professoras excelentes, que me ensinaram não só o conteúdo bruto, mas também deixaram sua subjetividade e ensinamentos sobre a vida. Tive três professoras, e cada uma era singular, a professora Telma, já tinha percorrido uma longa estrada, era segura e dava aula “de olhos fechados”. A Paula, estava com a sua segunda turma, era paciente e ao mesmo tempo mais rígida. E a professora Fabiola, enfrentou muitos problemas na nossa sala, um dos alunos a desafiava e por muitas vezes ela pensava em desistir. Ao relembrar essas características, vejo que muito do que tenho construído como futura professora, é reflexo daquilo que essas professoras deixaram marcado em mim. Afinal, esse processo é uma construção dos saberes e vivências que venho acumulando nessa jornada de formação.

Quando finalizei o 5º ano, tivemos outra mudança, fomos morar em Três Rios -RJ. Apesar de ser uma cidade próxima, a vida era muito diferente lá. Nessa etapa, tive um choque de realidade, antes estudava em uma escola Municipal, apenas com crianças, em uma cidade pequena. Agora, passava a estudar em um Colégio Estadual, que tinha turmas do 6º ano a 3ª série do Ensino Médio. Minha adaptação foi muito difícil, era uma escola frígida, que sempre faltava professores, as salas eram vandalizadas, grande parte dos alunos eram desrespeitosos com os professores e não os valorizavam. Foi importante essa experiência, porque me fez refletir que não devemos apenas romantizar a educação. O cenário educacional enfrenta muitos problemas, e falta conscientização por parte dos alunos também. São muitos entraves que desmotivam o crescimento da profissão. Adentrar em um ambiente como esse, pode ser motivo de desistência e afastar o aluno da licenciatura. De forma antagônica, essa reflexão me estimulou a me tornar professora e enfrentar essas lacunas que a educação brasileira sofre.

Em 2015, minha vida tomou outro rumo, eu e minha família nos mudamos outra vez, retornamos a Catalão. Começou outro processo de readaptação, e agora no Ensino Fundamental II. Nessa cidade, cursei do 7º ano a 3ª série do Ensino Médio, nesse período estudei em mais três escolas, uma era particular com convenio com o estado, outra um instituto federal (IF Goiano) com ensino médio integrado ao curso técnico e por fim uma estadual.

Nessa escola particular, fiquei por três anos, foi uma época difícil, em um outro aspecto comparado ao tempo no Rio de Janeiro. Sofri muito *bullying* nesse período. Passar por isso me deixou menos confiante, mais introspectiva. Porém, ao mesmo tempo, me fez ter um olhar mais sensível ao próximo, ao perceber a dor do outro, me fez entender a minha própria dor. E isso moldou quem eu sou hoje: alguém mais empático, resiliente e com uma visão mais profunda sobre como nossas experiências, por mais dolorosas que sejam, podem nos transformar. Tal experiência têm um papel fundamental na minha construção como futura professora, pois me fizeram compreender a importância de criar um ambiente seguro, onde cada aluno se sinta respeitado e valorizado.

Quando ingressei no Ensino Médio, consegui entrar no Instituto Federal Goiano – Campus Catalão. Meu tempo nessa escola me aproximou do meio acadêmico. Me aproximou do Ensino, Pesquisa e Extensão. O IF nos envolvia em eventos, projetos, momentos culturais, escrita. Durante esse tempo, participei de eventos científicos e fiz parte da organização de um projeto de extensão, que tinha como objetivo ensinar os Direitos Humanos em uma escola básica da cidade. Esse foi o meu primeiro momento ensinando dentro de escola. Por fim, quando cheguei as duas últimas séries do ensino médio, o mundo se transformou, entrou em uma pandemia que paralisou tudo. Precisei terminar a 2º e 3º série remotamente, não consegui continuar com o curso técnico e fui para uma escola estadual para terminar a minha formação.

Ao todo, passei por 10 escolas durante minha trajetória. Cada uma delas, de alguma maneira, me trouxe boas memórias quando me deparei com o Sisu e me fez escolher o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Ingressei na universidade com bastante expectativa, mas não tinha muita certeza se era a escolha certa. Porém, a partir do primeiro semestre, me apaixonei pela Biologia, me encontrei na botânica e adentrei o campo de pesquisa sobre os Modelos Tridimensionais Reais (3DR). A trajetória de vida, formação e docência caminham juntos. Tudo o que vivi reflete na minha construção como futura educadora.

Por fim, as experiências que vivi ao longo do curso tornaram-se base para a construção deste TCC, um processo que veio aos poucos no decorrer da minha construção como docente. Foram diversas as oportunidades dentro da universidade, nas disciplinas, nos projetos de pesquisa e extensão, que potencializaram minha aprendizagem, me incentivaram a escrever melhor e perceber a Educação. No caminho, participei de projetos de extensão, auxiliei no desenvolvimento de eventos acadêmicos, pesquisas, escritas para revistas, produções acadêmicas, congressos, capítulo de livro e, como autora, assinei um livro acadêmico com uma colega e três de meus professores. Estes foram movimentos fundamentais que me

impulsionaram no aprofundar de diferentes temas, como:

- **A herança do patriarcado: Complexos desafios às novas gerações e a educação.**

Apresentado no congresso Brasileiro de Educação em Ciências. CECIFOP – Catalão em 2024;

- **Modelos 3DR na prática pedagógica docente: uma quebra de paradigma ou só mais um método.** Apresentado no congresso Brasileiro de Educação em Ciências, CECIFOP – Catalão em 2024;

- **Paradigmas Da Construção Da Masculinidade No Nosso Tempo: Já Superamos,** publicado na revista Aracê (SANTOS *et al.* 2024);

- **Patriarcado e subjetividade do professor: seria um significativo desafio de entendimento aos educadores do século XXI?** Publicado pela revista Caderno Pedagógico (SANTOS *et al.* 2024);

- **Modelos Tridimensionais reais nas Ciências da Natureza: Quebrando paradigmas e repensando os objetos da didática na formação de professores.** Livro autoral Publicado pela Editora Bagai (SANTOS *et al.* 2025);

- **Do cérebro humano ao digital, tudo é memória: o celular no ensino do cérebro humano,** um dos capítulos do livro “DESCOMPLICANDO O CÉREBRO: O Ensino de Ciências sob a Perspectiva da Neurofisiologia na Educação Básica”, pela Editora Bagai (Prelo) – 2025.

A escrita e os questionamentos abordados neste trabalho, surgem dos temas desenvolvidos no livro em que fui autora junto com meus professores, intitulado “*Modelos Tridimensionais reais nas Ciências da Natureza: Quebrando paradigmas e repensando os objetos da didática na formação de professores*” (SANTOS *et al.* 2025). Essa publicação serve de embasamento teórico e metodológico para abordar os desafios que o ensino de ciências e biologia enfrentam dentro das escolas, com ênfase na área da botânica. Além disso, me apoio na obra para trazer os conhecimentos teóricos, os materiais e a aplicabilidade dos modelos 3DR no ambiente escolar.

2. PRESSUPOSTO:

A produção de Modelos 3DR junto as vivências acadêmicas podem gerar ferramentas de valor significativo para o ensino de ciências e biologia, tanto na formação de professores como no ensino escolar.

2.1 Objetivos Gerais

Refletir sobre a construção e impacto dos modelos 3DR como uma ferramenta de ensino e aprendizagem e como as vivências acadêmicas influenciaram nessa trajetória articulando a teoria e a prática no ensino de ciências e biologia.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Entender como minhas vivências acadêmicas práticas e teóricas contribuíram para minha formação como professora.
- b) Descrever o processo de desenvolvimento dos modelos 3DR e sua aplicabilidade no ensino de botânica.
- c) Discutir o ensino de botânica na educação básica, propondo os modelos 3DR como alternativa à "impercepção botânica" e à desvalorização do tema.
- d) Analisar como a construção e utilização desses modelos contribuíram para a minha formação docente.
- e) Discutir os modelos 3DR e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como estratégias didáticas.

3. PRINCIPAIS FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS

Este trabalho teve como fundamentação teórica três dimensões que abrangem a produção de materiais didático-pedagógicos, bem como a sistematização e a reflexão sobre as interlocuções desses materiais com a escola. Primeiro, adotamos a produção de materiais didáticos, baseada em (Santos et al., 2019; Santos et al. 2025), que enfatiza a importância propor modelos concretos para a elaboração de práticas pedagógicas que dialoguem com a realidade dos alunos. Essa abordagem ressalta a necessidade de considerar as vivências e as tradições locais como elementos essenciais na criação e implementação de conteúdos educativos.

Além disso, nos apoiamos na abordagem comunicacional descrita por Fischer (2001; 2021) que destaca a inter-relação entre a pesquisa com a análise do discurso, mantendo as subjetividades dos sujeitos envolvidos e conexão com a arte, a autora defende a ideia de que as artes não pertencem exclusivamente a especialistas em literatura, poesia, teatro, pintura, escultura ou cinema, mas que também podem ser incorporadas às pesquisas, especialmente no campo educativo. Visa uma escrita sensível que valoriza a experimentação e os registros das vivências.

Por fim, incorpora-se a análise crítica das relações de poder presente em Foucault (1986;2007;2011), a qual convida a uma reflexão sobre as estruturas institucionais e suas práticas disciplinadoras, abrindo espaço para uma educação que promova a autonomia e a emancipação dos sujeitos. Essa articulação entre as perspectivas teóricas de Santos, Fischer e Foucault fornece uma base sólida para repensar os processos educativos e projetar novas possibilidades para o ensino.

4. CAPÍTULO I

4.1 Metodologia: Construindo fundamentos para descrever como a docência tem me atravessado e moldado.

No campo metodológico, este é um trabalho com desenho das subjetividades da docência, da formação de professores, da forma como ela pode ser percebida enquanto processo que atua na constituição da identidade docente. Por ser assim, ajusta-se ao campo das pesquisas qualitativas. Ainda, a escrita desse trabalho parte dos relatos de si, sustentada nas experiências que os anos de graduação me propiciaram, permitindo pesquisas, reflexões, publicações científicas de diferentes modos e em diferentes veículos como revistas, congressos, capítulos e livros.

As narrativas procedem de experiências, de ações articuladas com o grupo de pesquisa Masculinidades: Cultura, educação e Subjetividades – GPEMCES, o Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências da Natureza – GPECIN e o Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia - LAEN viabilizaram. Trata-se de uma escrita que parte das verdades que atravessam o sujeito (Fernandes, 2012). Que está centrado nas verdades do sujeito, de si (Foucault, 2011). Possível de percepção aos olhos do discurso e sua análise (Foucault, 2011). Trata-se de um processo em que o narrador,

[...] por seu discurso, faz aparecer e vir à luz algo que estava na sombra e na escuridão. Em segundo lugar, ele é testemunha desse ato, já que pode dizer: sei que foi na minha consciência que isso aconteceu e que eu vi com esse olhar interior que dirijo a mim. E por fim, em terceiro lugar, ele é objeto desse ato, já que é dele que se trata no testemunho que dá e na manifestação de verdade que opera. (Foucault, 2014, p. 76).

É uma metodologia apoiada em Fischer (2021), que busca integrar os processos criativos como referência para a realização da pesquisa, valorizando a experimentação e os registros das vivências em curso. O objetivo é equilibrar o rigor teórico com uma abordagem sensível às urgências éticas e políticas contemporâneas que têm como objetivo combater os desafios do ensino de ciências e biologia. Com isso (Marandino; Selles e Ferreira, 2009) destacam as aulas práticas como opção metodológica para facilitar e estimular o processo de ensino e aprendizagem nesse campo. Ainda, Fischer (2021) propõe-se transcender as limitações das categorias analíticas tradicionais, permitindo que as experiências, os dados e os sujeitos envolvidos sejam compreendidos em sua complexidade e singularidade, sem os reduzir a totalidades predefinidas.

Fischer (2001) ressalta a importância do discurso, e nessa pesquisa o discurso produziu diversos saberes. Ao me debruçar sobre conectar a teoria com o discurso dos sujeitos envolvidos na aplicação das atividades elaboradas ao longo desses anos de graduação. A autora

complementa que, para Foucault, analisar o discurso é ir para além daquilo que vemos ou lemos em primeiro momento, é as relações históricas, de práticas muito concretas, que estão vivas nos discursos. Procurando explorar ao máximo os materiais, na medida em que eles são uma produção histórica, política; na medida em que as palavras são também construções; na medida em que a linguagem também é constitutiva de práticas.

[...] o discurso ultrapassa a simples referência a coisas, existe para além da mera utilização de letras, palavras e frases, não pode ser entendido como um fenómeno de mera expressão de algo: apresenta regularidades intrínsecas a si mesmo, através das quais é possível definir uma rede conceitual que lhe é própria. (Fischer, 2001. p. 200).

Dessa forma, a autora ressalta que o discurso vai além da simples junção de palavras, frases e referências a objetos do mundo. Ele não pode ser reduzido a uma expressão direta de pensamentos ou sentimentos individuais, pois carrega em si uma estrutura complexa com regras e padrões próprios. O discurso não é apenas linguagem em uso, mas um fenómeno que organiza e produz sentidos dentro de determinadas condições históricas, sociais e culturais. Apresenta regularidades internas que permitem identificar uma rede conceitual específica, característica de cada tipo de discurso. Assim, entender o discurso é compreender como ele constrói significados, delimita o que pode ser dito e molda a forma como pensamos e nos relacionamos com o mundo.

Assim, desde o início de suas pesquisas no livro “A Arqueologia do saber” (Foucault, 1986, p. 56), afirma que,

[...] certamente os discursos são feitos de signos; mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse mais que os torna irredutíveis à língua e ao ato da fala. É esse mais que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever.

Sendo assim, ao utilizar a investigação do discurso, busquei compreender esse “é mais” descrito pelo autor, não apenas nos discursos analisados, mas também na forma como eles me atravessam. Ao mergulhar no campo da educação, percebi que os sentidos produzidos nos discursos também atuam sobre mim, e não foi apenas um exercício acadêmico, mas uma experiência que me afetou diretamente, provocando reflexões profundas sobre meu lugar, minhas crenças e meu papel como futura professora. Assim, descrever o discurso foi, ao mesmo tempo, descrever a mim mesmo.

O campo de estudo da Educação é marcado por subjetividades. Para Fischer (2021), ao pensar em pesquisa nesta área, é necessário ressaltar e considerar tais meandros. Para tal, é fundamental realizar uma pesquisa de forma ampla, considerando o ambiente em que se está inserido e suas múltiplas dimensões. Além disso, é importante valorizar as experimentações, os registros e as mensagens que emergem desse processo. Nesse caminho, Eisner (2008) reivindica

uma abertura das práticas e das pesquisas em educação, de modo a enfatizar nelas um tipo de criação que seja mais aberta ao sensorial, à multiplicidade e à incompletude dos processos; uma prática escolar e acadêmica mais generosa, mais afeita ao surpreendente e às incertezas (Hernández, 2008; Eisner, 2008). É assim sustentada que faço aqui minha própria narrativa, apoiada em diferentes escritos que realizei junto a professores e colegas de curso.

Nesse campo, Fischer (2021) enfatiza a importância dos manuscritos que denomina como – poética dos diários – ou de – no sentido de buscar, nas pesquisas, encantamento dos manuscritos que fazemos, com a intensidade das aproximações com o tema e objeto do nosso interesse, não focar somente na linearidade das perguntas e respostas, ou das causas e efeitos, muito menos as aplicações de conceitos a fatos, mas antes os frágeis nexos entre marcas e vestígios de uma aventura intelectual, esse foi o meu intuito. Além disso, ressalta que falar de vida, de coisas da vida, dar importância às coisas mínimas do cotidiano, ver além do que está escrito, enriquece a construção do texto ao qual me debrucei a fazer, narrando minhas experiências.

Esse processo convidou a incorporar o ato genuíno de conversar, promovendo uma interação viva e dinâmica entre mim, o tema que pretendia descrever e o contexto, neste caso, a formação de professores e minha identidade. Ao priorizar o diálogo e reflexão com minhas escritas e a experimentação, sustentada em Fischer (2021), busquei criar um espaço de troca que enriquecesse as investigações feitas, ampliando perspectivas e abrindo caminhos para minhas interpretações mais sensíveis e plurais. Skliar (2011) destaca que esse gesto é pouco encontrado em práticas acadêmicas e escolares como as que pude vivenciar, justamente porque insiste-se em falar as mesmas coisas e, o que é mais grave, em nos acostumarmos a ouvir apenas a nós próprios (Skliar, 2011, p. 64-68).

Neste sentido, Fischer (2021) sugere que um dos problemas que o ambiente acadêmico contemporâneo enfrenta é a escrita “do mesmo”, que se torna automatizada, repetitiva e até mesmo vazia, sem ressaltar as subjetividades. Dessa forma, busquei “problematizar” que no contexto em que me propus tecer essa escrita, sustentada na autora, significa levantar questões, explorar as complexidades de um tema e promover o pensamento alargado, multifacetado, moldado pelos discursos, sendo possível aproximar esse movimento à ideia da pesquisa em educação que valorize o ato da conversa. Esta é uma proposta que busca valorizar o “como”, aquilo que ocorre entre os processos, emoções e motivações da elaboração podem ocorrer, agir na identidade de quem está ali inserido e envolvido, como pude vivenciar.

Assim, afirmo que problematizar a ideia de educação e pesquisa como uma conversa e ou escrita de si, é um processo de troca, escuta e construção coletiva, no qual diferentes perspectivas podem coexistir e contribuir para um desenho de multiplicidade de sujeitos e experiências que pude vivenciar. Nesse raciocínio, Fischer (2021) destaca que, ao nos conectarmos com as obras de diferentes artistas, nossas pesquisas podem ganhar vitalidade e dinamismo. No meu caso, foi reconectar-me com tantas ações e escritas em que estive envolvida com diferentes atores.

Esse processo não apenas estimulou a minha imaginação, mas também me manteve num vínculo essencial com a realidade, contribuindo para a tomada de decisões e para a reflexão de possíveis transformações que tornem a escrita sensível. Sustentada na autora, afirmo que trazer uma riqueza de processos diferenciados e criativos para o interior dessa escrita é uma estratégia extremamente valiosa para dinamizar os modos como desenhamos e conduzimos nossos trabalhos. Autores como Foucault (2007) nos oferecem vislumbres de seus processos de criação, e esses registros nos ajudam a criar espaços de respiro em estudos feitos.

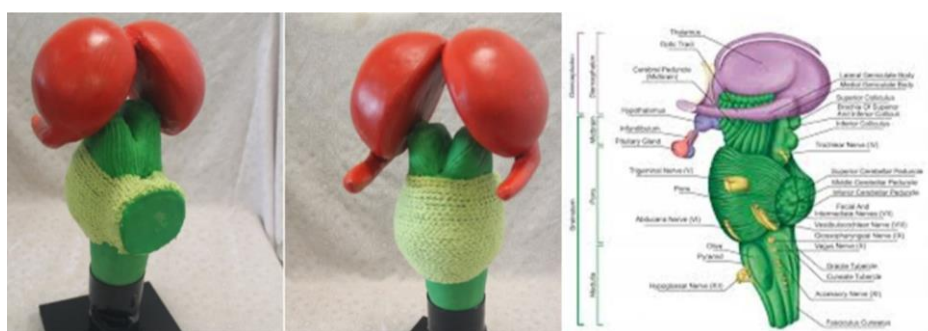
Mais do que apenas respirar, trata-se de um caminho que pode orientar projetos – tanto de professores quanto de estudantes – no sentido de problematizar questões como a dificuldade de articular teoria e dados empíricos, além de questionar a prática comum de separar as questões levantadas "nobres" (acadêmicas) herdadas ligadas à vida cotidiana. Projetos de ações de extensão na escola me fizeram esse deslocamento e me deixaram referências e estímulos a perceber isso. As experiências processuais também nos desafiam a questionar a facilidade apressada e inconsistente com que interpretamos imagens, vivências e depoimentos, diferentes vezes ancorados apenas na ideia de linguagem como representação. Em Fischer (2021), percebi que precisava mais, quando ela nos chama a expressar nossas emoções como pesquisadores.

A partir disso, Hermann (2016) aborda algumas das questões que estão sendo descritas neste trabalho. Um deles é: como estabelecer uma permeabilidade entre o ato de pesquisa em educação e a construção de um pensamento teórico e filosófico? De que forma estamos engajados com uma "cultura filosófica formativa", sem renunciar a um tratamento cuidadoso dos dados, que é aberto à imaginação, à sensibilidade e a uma genuína responsabilização ética? É Fischer (2021) quem me guiou a investigar o universo empírico em que vivo com um olhar mais atento, sensível e reflexivo, capaz de evitar as fragilidades teóricas.

De acordo com o abordado pela autora, ao aproximar-se do campo do Ensino, ele desencadeia uma reflexão de que é preciso refletir, reconstruir e traçar novos caminhos na educação, rompendo com os vícios históricos que a limitam em nosso tempo. Também ressalta

que é fundamental defender a ideia de que as artes não pertencem exclusivamente a especialistas em literatura, poesia, teatro, pintura, escultura ou cinema, mas que também podem ser incorporadas às pesquisas, especialmente no campo educativo. Isso me permitiu estabelecer diálogos com perspectivas filosóficas como as propostas por Michel Foucault e aprender com os processos criativos de diferentes perspectivas, entrelaçando a educação com a arte. Ao pensar na criação dos modelos 3DR, para o ensino de Ciências e Biologia, transformar os desenhos 2D em Modelos 3DR, é arte.

Figura 1: Tronco encefálico 2D e do Modelo 3DR construído



Fonte: (WOLKERS et al. 2025, p. 35.) No prelo.

Descrição: as imagens destacam o processo de transformação de um esquema anatômico 2D em um modelo físico tridimensional (3DR) do tronco encefálico. À esquerda, o desenho 2D apresenta o tronco encefálico com coloração vibrante e contrastante: o cerebelo em roxo, o bulbo e a ponte em verde, o mesencéfalo em verde escuro e detalhes como o pedúnculo cerebelar em rosa, todos devidamente nomeados. Ao centro e à direita, observa-se o modelo 3DR construído com peças em tamanho proporcional, destacando volumes bem definidos. O cerebelo aparece em vermelho intenso com duas grandes massas arredondadas, o tronco encefálico em verde, e a ponte, representada por uma faixa circular em tom amarelo-claro feita de tiras de crochê.

Figura 2: Anatomia da folha em 2D e do Modelos3DR construído



Fonte: (SANTOS et al. 2025. p. 73).

Descrição: a imagem apresenta a anatomia interna de uma folha. À esquerda, observa-se o desenho esquemático da folha em 2D com camadas bem definidas: a epiderme superior em amarelo, células do parênquima paliçádico em verde-claro, xilema em vermelho, floema em azul, e células do parênquima esponjoso em verde claro espalhadas. À direita, o modelo 3DR traz essas mesmas estruturas em formas e volumes realçados com materiais texturizados. A camada superior de tecido é composta por blocos verdes escuros, representando a epiderme e o parênquima paliçádico. Abaixo, grandes estruturas arredondadas em branco representam o parênquima lacunoso, enquanto os vasos condutores aparecem como cilindros translúcidos, sugerindo o xilema e o floema.

O trabalho acomoda-se no pensar de Fischer (2021). A autora relata sua experiência, destacando que construir um modo de pensar fundamentado em uma *ética da escuta*, escuta do outro e de si mesmo, como movimento que resolvi adotar, é o que nos permitiu produzir modelos 3DR. Nesse processo, cultivar olhares mais sensíveis, atentos à singeleza dos gestos. Esse mesmo princípio pode ser observado nos meandros da pesquisa que exemplifica a ideia da escuta da arte na pesquisa, salienta Fischer (2021). Acompanhar os processos criativos de alguém, como pude vivenciar nas incontáveis manhãs e tardes no LAEN, com colegas produzindo suas artes.

Um artista, colega de curso, era bom em esculpir em isopor, outro em manuseio de biscuit, outro em pintar, outro em fazer crochê para representar ou dar sentido a fios de axônios neurais. Artistas e ações que se revelam profundamente enriquecedores para a construção dessa escrita que tenta não os deixar de fora e da forma como ensinei e aprendi ao mesmo tempo. Talvez o aspecto mais provocador dessas experiências seja o fato de lidar com estados de vir,

com acontecimentos em pleno processo de construção. Importante descrever que estar no processo é e foi desafiador, enriquecedor e encantador, tudo ao mesmo tempo.

Da mesma forma, Fischer (2021) me chama a estar atenta ao adentrar na escola, o necessário é construir olhares mais sensíveis, atentos aos detalhes mais sutis da experiência humana, o que me permitiu que o processo investigativo se aproximasse do que há de mais genuíno e singular. Vem dessa possibilidade um movimento contínuo de criação, em construção, que busca provocar não uma imaginação, mas também ampliar a capacidade de diálogo com o mundo. Sendo possível manter e enfatizar a subjetividade de cada sujeito envolvido no processo.

Nesse raciocínio, Foucault (2018), em uma entrevista ao *Nouvel Observateur*, aborda o que chama de *trabalho em seu movimento*, em sua forma problemática. “Um espaço onde a pesquisa possa se apresentar em seu *caráter hipotético e provisório* (Foucault, 2018). Aí está uma busca por enlaçar teoria e prática, vida e pensamento, que a beleza da filosofia e da própria vida está na ideia de que pensar é pensar diverso daquilo que já se sabe. O *trabalho em movimento* é um processo de travessia, onde não se sabe o que se encontra ao final, mas a busca por respostas é constante, analisa Fischer (2021). A liberdade de se reinventar e compensar as próprias instruções faz parte da criação é um movimento que fui levada a fazer. Essa visão de Foucault (2018), aliada ao trabalho de Fischer (2021), pode ser aplicada à pesquisa e à educação como um processo vivo, dinâmico e aberto à transformação e me inspirou.

Dessa forma, o intuito de meu trabalho é a viabilização de um *método poético* de investigação e de escrita, método baseado em fragmentos e intensidades. Procedimento que não pode descartar a perspectiva de algo mais abrangente, mas busca construir totalidades provisórias, muitas vezes delineadas por acontecimentos mínimos, nem sempre evidentes, salienta a autora. Ação que se dedica, sobretudo, a eventos exclusivos, raros e desviantes, em contraste com os grandes fatos que, por sua natureza, tendem a se assemelhar a muitos outros, coisas que a escrita de si viabiliza aparecer, dar destaque pelas verdades do sujeito que permitem ser trazidas. Falo aqui da verdade descrita por Foucault (2011).

A partir das experiências vividas, pude elaborar a analítica dos discursos e acontecimentos, através de mim, no sentido trabalhado por Foucault, em *A Hermenêutica do Sujeito* e em várias entrevistas, conferências e artigos, sobre o tema da *estética da existência* (Foucault, 2004, 2010; 2014). Essa criação de si, vale dizer, não se separa de uma escrita que registre a atitude *graciosa* de viver, tal qual uma criança o faz, disponível a entregar-se ao presente e ao curso de um eterno devir.

Ao pensar em integrar essa linha de pensamento à pesquisa acadêmica, não é apenas aplicar uma ideia sobre outra, mas manter no horizonte essa disposição, esse desejo de transformar a si mesmo em uma obra de arte (Foucault, 2011), permitindo-se ser atravessado pelas artes, e refletir na escrita, na sensibilidade das palavras como as diferentes produções de modelos 3DR me fizeram experimentar. Isso me gerou uma escrita não apenas de dados, mas também de substância, das emoções, dos sentimentos.

Pensar é transformar e isso ocorreu comigo, de tal forma que, ao construir nossos objetos de pesquisa e a eles me dedicar, isso só se tornou verdadeiro no entregar-me a tal tarefa. Admito que o fiz para, de algum modo, sairmos dali transformados. Fischer (2021) diz que só seremos verdadeiros se pudermos dizer, ao concluir, que se tornaram possíveis, mesmo que pequenas, novas relações com nosso objeto de estudo. Para Foucault (2010, p. 293), “uma experiência é sempre uma ficção; é alguma coisa que se fabrica para si mesmo, que não existe antes e que poderá existir depois”.

Concluo, então, que essa pesquisa acadêmica não deve ser vista apenas como uma busca por respostas objetivas, mas como uma prática, uma poética, uma história de si, uma tentativa de descrição da forma como uma identidade pode ser construída, moldada, ajustada, questões e demandas que me colocaram em contato com o imprevisível e o desconhecido. Ao adotar um método poético e aberto à transformação, eu me permiti habitar a incerteza e criar, por meio da experiência, novos modos de ver e de me relacionar com o mundo, com a escrita, com o refletir de minhas ações e como expressá-las em escrita.

5. CAPÍTULO II

5.1 Alguns passos de uma construção de identidade: ser professora de ensino de biologia

Este trabalho parte de uma história de construção do saber, durante o processo de minha formação como futura professora e os diferentes momentos de aprendizado e de escrita que essa caminhada me propiciou, dentre outros. Logo, trata-se de uma trajetória de formação, ou mesmo a forma como ela foi agindo, moldando-me, no que se refere à minha concepção profissional, da construção de uma docente e o possível repensar daquilo que entendo como escola, educação e ensino de ciências e biologia.

Nesse caminho, para Gil (2002), essa busca por responder a algum problema, no caso aqui, são os meus problemas de como tornar o ensino de botânica ajustado a quem aprende, os meus questionamentos, ou mesmo as respostas que os semestres e as experiências múltiplas me permitiram viver, aconteceram devido à falta de informações suficientes sobre algum assunto,

questões que até então apresentavam desordem ou mesmo tinham sentidos diferentes do que a formação foi me direcionando a ter. Isso aconteceu por meio de conhecimento pormenorizado, organização e edificação de estratégias e de propostas bem referenciadas nos dados que o processo de formação pode apontar. Ainda, é possível considerar que a pesquisa, o ensino e a extensão são atividades que potencializam a aproximação e possíveis entendimentos de realidades do que é ensinar, educar.

Nesse caminho, conforme mencionamos em Santos et al. (2025), na obra *“Modelos Tridimensionais reais nas Ciências da Natureza: Quebrando paradigmas e repensando os objetos da didática na formação de professores”* uma considerada referência no processo veio das pesquisas feitas por Gregório Ceccantini (2006) envolvendo os modelos 3DR. Somam-se a ele as complexas considerações e referências procedentes de obras de Michel Foucault (2007, 2011, 2022), os direcionamentos no campo pós-estruturalista feitos por ele, que servem como base para todo um debate de sociologia e reconhecimentos das diferenças.

Trata-se de uma questão que passa pelo meu reconhecimento das limitações do ensino de Ciências: “geralmente trabalhado de forma fragmentada, de difícil entendimento e, ainda, sem interface com o contexto dos estudantes, da escola, suas necessidades, suas subjetividades.” (Santos et al. 2025 p. 39). Entendo que é fundamental que o professor compreenda que o processo de ensino e aprendizagem, além de ser contínuo, precisa ser flexível, de modo que atinja as diferentes características dos alunos dentro da sala de aula. Nesse sentido (Faria, 2001, p.1) afirma que,

A educação deve ser vista como um processo global, progressivo e permanente, que necessita de diversas formas de estudo para seu aperfeiçoamento, pois em qualquer meio sempre haverá diferenças individuais e diversidade das condições ambientais que são originárias dos alunos e que necessitam de um tratamento diferenciado.

Preciso reconhecer que (Santos et al. 2019) como marco inicial e (Santos et al. 2025), a partir das orientações de Ceccantini (2006), são os referenciais que viabilizam um conjunto de experiências que aqui me servirá como referência, “notadamente representados por modelos” conforme mencionado por Souza (2019), ou por reflexões para além deles, já adentrados no campo das diferenças. Afirmando que foram esses autores, essas produções o que me conduziu e conduz ao entendimento de diversos temas, para além do simples conhecimento, sem ajustá-lo ao que preciso ser, a saber, uma docente.

Inicialmente, buscarei focar-me nos modelos 3DR, que são a base da minha pesquisa e construção como futura professora. Foi enriquecedor pensar nas propostas feitas por Ceccantini (2006), que me levou a investir, em dado momento, na mesma área dele, a da histologia vegetal,

somadas ao tranquilo e bem estruturado acesso às dinâmicas do ensino de botânica e a um professor da área que esteve na minha vida desde o primeiro semestre da graduação, Professor Doutor Lucas Rocha. Tal experiência me permitiu visualizar outros saberes e aplicabilidades na dimensão do ensino de Ciências e Biologia, com ênfase na botânica.

Mas que saberes me permitiram tão ampla experiência? Os modelos 3DR, estes, como representações tridimensionais, de características científicas, puderam ser apropriados por mim, na disseminação do conhecimento, através da extensão, do ensino e da pesquisa em que me apoio na escrita desse TCC. Ademais, eles são recursos pedagógicos, que podem fazer parte e assim o fizeram comigo, tornando-se arcabouço de ferramentas de ensino (Santos et al. 2025).

Diante das orientações dos autores e pesquisadores com os quais fui acessando e trabalhando junto, das minhas vivências e dos questionamentos que me inquietaram e conduziram nesse processo, busquei abordar questões que pudessem me fornecer um maior entendimento em como tornar didático o ensino de Ciências e seus conteúdos. Trago essas questões do livro em fui autora (Santos et al. 2025) algumas delas são: como é possível uma botânica mais concreta e interessante para quem a aprende? Quais desafios esse processo de ensino-aprendizagem pode apresentar e como superá-los? Como atender à pluralidade social, cognitiva e cultural existente dentro da sala de aula?

Ao se categorizar o ensino de Ciências e Biologia, é possível notar que ele vem sendo marcado por grandes desafios para os educadores. De acordo com Forrester (2009), uma das dificuldades no processo de ensino se refere à própria ação em que os assuntos escolares são trabalhados, geralmente de forma unilateral. A dificuldade de abstração dos conceitos, conectar a teoria com a prática, a falta de recursos didáticos inovadores e a desconexão entre os temas abordados e o cotidiano dos estudantes são obstáculos que tornam o processo de ensino e o de aprendizagem mais complexos, resultando na baixa motivação e compreensão limitada, e com isso apenas o uso de imagens para ilustrar os conceitos e os livros didáticos têm deixado lacunas para um entendimento significativo por parte dos estudantes.

Estes assuntos envolvem áreas de conhecimento da Biologia e estão sendo mais abordados pelos meios de comunicação, jornais, revistas, e principalmente pela *Internet*, fazendo com que o professor precise apresentar esses assuntos de maneira a possibilitar que o aluno associe a realidade do desenvolvimento científico atual com os conceitos básicos do pensamento biológico, o que, automaticamente, sugere a utilização destes meios como recursos didático-pedagógicos para que os objetivos do ensino de Biologia se cumpram.

Sendo assim, é evidente que o trabalho docente, aliado a materiais pedagógicos

eficientes, é capaz de abordar as diferentes subjetividades encontradas no ambiente escolar e auxiliar os estudantes no desenvolvimento da habilidade de refletir continuamente na compreensão de um mundo em mudança (Santos et al. 2025). Para isso, é fundamental capacitá-los a ordenar conhecimentos de forma útil e aplicável. Além disso, se faz necessário que o professor (re)pense nas melhores possibilidades de problematizar e orientar os estudantes para a busca de informações. Torna-se, portanto, notória a necessidade de ferramentas que atuem como facilitadores no processo de aprendizagem.

Ao pensar nessa realidade, (Santos et al. 2025. p. 17) afirma que, “uma possível estratégia é adotar ferramentas que o próprio professor, junto com os estudantes, possa elaborar os seus materiais de ensino”. Com o intuito de serem mais eficazes e que atendam a demanda da sala de aula. Estes podem ser criados a partir da construção de diferentes tipos de modelos (físicos, computacionais, dentre outros), os quais permitam que os alunos possam, por meio da representação de conhecimentos, ser inseridos como coautores no processo de aprendizagem.

No entanto, um dos desafios enfrentados é a escassez de pesquisas direcionadas ao ensino de Ciências que abordem a aplicação efetiva de modelos no ambiente de sala de aula. E de fato, de acordo com Santos *et al.* (2019), descrevem que a necessária urgência em ampliar as pesquisas que investigam o aprendizado por meio da construção de modelos. Assim, a proposição desta pesquisa é apresentar e refletir sobre os materiais didáticos, notadamente representados por modelos 3DR e seu impacto na minha trajetória de formação como futura professora. Uma experiência que foi profícua e longa no campo da botânica, mas começa antes e vai para além. Sendo os modelos 3DR em botânica o “recheio do bolo”.

5.2 História dos modelos Tridimensionais Reais (3DR)

Quanto à historicidade dos modelos 3DR, vem de Santos *et al.* (2019) e Santos et al. (2025) o entendimento de como este processo ocorreu. Assim, posso afirmar que, passado o tempo, segundo Santos et al. (2019), o ensino nos cursos de medicina tem sido abordado através de aulas teóricas expositivas e aulas práticas em laboratórios, a partir daí, a aprendizagem passou a ser principalmente por meio da visualização. Nesse caminho, é com o uso dessa metodologia que as aulas práticas, com peças do corpo humano, permitem ao aluno a visualização tridimensional da forma e a percepção de sua organização e textura. No que tange à utilização do cadáver na sua íntegra, permite o conhecimento da localização de cada órgão, bem como suas relações com as demais partes do corpo. Dessa forma, a medicina ajudou a disseminar a modelagem tridimensional no ensino.

Adotamos a fisiologia e a neurologia humana para ser a base de uma de nossas ações, desenvolvidas em 2024. Admito que levar cérebro para a escola, com o título de Cérebro descomplicado, foi algo difícil. Como descomplicar o cérebro? Falaremos disso mais adiante, descrevendo como e qual movimento os modelos 3DR nos permitiram adentrar, repensar, desconstruir e reconstruir para levar à escola. Isso porque é sabido que a formação na área médica sempre foi restrita a nichos e classes sociais com melhores condições financeiras. Prova disso é que a parte teórica de cursos como os de licenciatura se depara com dificuldades, devido ao difícil acesso aos livros e atlas, pelo seu alto custo, como também à falta de exemplares atualizados que atendam à demanda.

Diante disso, as experiências que a graduação me trouxe me permitem afirmar que os modelos 3DR vêm possibilitando a superação dessa dificuldade na minha formação. Atualmente, o uso dos modelos 3DR vem quebrando barreiras e adentrando a escola, o avanço de modelos no ensino de Ciências e Biologia reflete, também, o avanço do conhecimento científico que me era tão difícil e complexo.

Dentro das escolas, minha experiência na graduação me diz que os modelos 3DR podem sustentar uma metodologia considerada acessível, uma vez que são construídos com materiais de baixo custo, havendo a possibilidade de serem usados materiais alternativos e ajustar-se a qualquer nível de escolaridade. Os modelos 3DR dos quais participei da construção em trabalhos de extensão e que sustentam essa escrita, são feitos de matérias como *biscuit*, madeira, papelão, tecido, plástico, entre outros. São rígidos ou semirrígidos, e, diferente das maquetes, não são fixados, o que possibilita a visão de todos os lados e ângulos. Toda a trajetória histórica e desenvolvimento de diferentes tipos de modelos possibilitou a criação dos modelos 3DR que vi e participei de sua utilização na escola, com o intuito de facilitar o ensino de Ciências e Biologia.

5.3 Aplicabilidade e relevância na minha trajetória

Para iniciar esse panorama, é necessário destacar o que, para mim, tem considerada importância na utilização dos modelos, que é favorecer a representação de modelos mentais e oferecer oportunidades para que os modeladores modifiquem os modelos existentes, tornando-os mais aplicáveis e eficientes. Ao me deparar com as dificuldades encontradas na sala de aula e descritas pelos professores durante minha experiência com o PIBID, isso me incentivou a aprofundar no estudo dos modelos 3DR. A junção dessas vivências culminou na minha participação no projeto interdisciplinar, que se baseou no desenvolvimento de modelos 3DR, no campo da histologia vegetal, e a partir disso, os levamos à escola do campo, e através de

aulas dinâmicas com a utilização dos modelos aplicamos o conteúdo.

O projeto integrou ensino-pesquisa-extensão, e foi indispensável, aos pesquisadores envolvidos, o engajamento, o desenvolvimento de características e habilidades no perceber a riqueza do que se propõe observar, das respostas que se possa alcançar (Gil, 2002). Nisso, para o autor, é fundamental um planejamento que contemple o que se pretende alcançar. Reconheço que experimentar cada etapa desse processo é parte integrante de mim, como futura professora, e que o impacto sobre minha formação é tal que entra no cerne de minha escrita de TCC.

Refiro-me a um período que possibilitou uma aproximação com o espaço e os sujeitos de pesquisa. Foi um tempo e contexto importantes que me deslocaram a pensar na relação entre pesquisador/educador e o público envolvido, permitindo traçar não somente as características gerais e quantitativas, mas também as concepções de mundo daqueles que estavam envolvidos. Esse é o horizonte relevante para situar um pesquisador: uma ação e um trabalho com múltiplas marcas e características. Através desse projeto, pude refletir sobre diversos questionamentos que foram instaurados na minha mente nessa jornada.

Ver os desafios que se desdobram perante a realidade de cada instituição e pensar em como a modelagem pode ser inserida naquele cotidiano e auxiliar no desenvolvimento daqueles alunos tornou-se algo relevante e que preciso trazer aqui. Nesse caminho, um desafio considerável foi observar o docente e o aluno escolar, a dinâmica dessa instituição, e validar o contexto de cada um, compreendendo como a docência ocorre nesses espaços e como ela já está configurada.

Outro desafio foi o de reconhecer valores e subjetividades, que tornam aquele público único e diferenciado dos outros, e isso foi cativante, pois houve a construção de saberes e confiança mútua. Isso só é possível quando o processo ocorre a partir do que Freire (2020) nos orienta, no campo da questão da linguagem. Para ele, perceber os contextos envolve desafios na validação das lutas e no reconhecimento das diferenças, evidencia possíveis desigualdades e permite combatê-las, lutar pela neutralização de tal demanda.

Reforço que foram essas subjetividades que direcionaram e tornaram o trabalho sensível e atento às dinâmicas de classe, e aos desafios que essas instituições precisam enfrentar na formação de novas gerações, cujos valores possam ser enriquecidos por uma formação que os subsidie a ver além (Santos et al., 2019). Penso que achar Paulo Freire na prática de minha ação na graduação, na escola, na minha edificação como professora, me gera um misto de prazer e satisfação. Ele é o patrono de nossa educação e o encontrei na prática, na escola, no ensinar, no preparar o conteúdo para a escola.

Essa vivência também me permitiu aprofundar a compreensão sobre as interações entre os sujeitos da escola e o impacto das práticas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, me proporcionou a oportunidade de consolidar conhecimentos no campo dos modelos 3DR, articulando-os com os aspectos subjetivos observados. As reflexões geradas a partir dessa experiência resultaram a mim novos questionamentos e contribuições que enriqueceram as discussões acadêmicas e práticas educativas que fui vivenciando e aprendendo, reforçando a importância de uma abordagem integrada e coesa, na produção científica e pedagógica.

Nesse contexto, a análise das práticas desenvolvidas me permitiu evidenciar a relevância de alinhar as metodologias didáticas às necessidades e particularidades do ambiente escolar. O processo de elaboração dos modelos 3DR, aliado ao estudo das subjetividades, destacou a importância de estratégias que favoreçam a construção coletiva do conhecimento e a autonomia dos estudantes. Dessa forma, os resultados obtidos não apenas ampliaram o meu entendimento sobre o uso de modelos tridimensionais como ferramentas pedagógicas, mas também contribuíram para o aprimoramento de práticas educativas mais inclusivas e interdisciplinares.

Nesse sentido, lembro-me de uma experiência que foi marcante, os coordenadores do projeto me desafiaram a tornar o meu tema uma opção de saber inclusivo a pessoas com deficiência visual. Entende-se por Educação Inclusiva (EI) a necessidade de adaptação das estruturas físicas e pedagógicas para atender à diversidade de alunos, sendo a escola a principal responsável pela adequação em respeito às especificidades de cada ser humano (Vaz et al., 2012).

A partir deste princípio, entrei em contato com a escola e fui informada de que não havia alunos com essa deficiência nas turmas. Por isso, para continuarmos com o intuito de tornar as peças inclusivas a esses alunos, optamos por utilizar uma prática para validar a eficácia do nosso material. Visto que a demanda de materiais que sejam inclusivos é grande, e como salienta (Oliveira, 2002; Freitas et al., 2008; Vaz et al., 2012). É preciso de propostas viáveis para o ensino de Ciências com o objetivo de efetivar a EI com modelos didáticos que utilizem outras referências além do visual, contribuindo para a participação de todos os alunos, tanto para os videntes quanto para os alunos com deficiência visual.

A prática consistiu em um dos alunos ser vendado antes de entrar na sala de aula, para evitar contato prévio com qualquer objeto presente no espaço. Assim, todos os alunos, incluindo o aluno vendado, ingressaram na sala, onde ele foi conduzido ao modelo 3DR de um tronco. O modelo, composto por diferentes texturas e camadas, foi projetado para que as variações do

tronco fossem perceptíveis pelo tato, promovendo uma experiência sensorial e inclusiva que reforçou o objetivo pedagógico do projeto.

Primeiro, o estudante vendado teve contato com o modelo 3DR, explorando suas texturas e camadas pelo tato, e em seguida foi apresentado a um tronco verdadeiro. O mais interessante dessa experiência foi que, após explorar ambos, o aluno reconheceu claramente que se tratava de troncos. Ele ressaltou que, no modelo com o qual teve contato primeiro, era mais fácil distinguir as diferentes texturas, além de perceber que havia partes mais grossas e outras mais finas. Já no tronco verdadeiro, ele relatou que as sensações eram mais uniformes, dificultando identificar com exatidão essas diferenças. No entanto, ao tocar na parte externa do tronco real, ele compreendeu imediatamente que também se tratava de um tronco, reforçando como o modelo 3DR conseguiu complementar sua percepção e facilitar o entendimento das características exploradas, cumprindo seu propósito de aproximar a percepção sensorial da realidade. Santos et al. (2018) fazem essa afirmativa e salientam o quanto os modelos podem cumprir, também, esse papel.

Ao pensar em tornar esse material inclusivo, Góes (2002), apoiado nas teorias de Vygotsky, complementa que recursos especiais são indispensáveis para potencializar e favorecer a aprendizagem de alunos com deficiência. Dessa forma, os modelos 3DR adaptados podem se tornar aliados eficazes para auxiliar o processo de aprendizagem destes alunos.

A partir do autor e da experiência, pude perceber que essa atividade, apesar de necessitar de ajustes, não apenas estimulou a reflexão sobre acessibilidade, mas também demonstrou a eficácia de recursos táteis no ensino. Mesmo que essa prática não tenha sido realizada com um aluno com deficiência visual, já que não havia nenhum na escola. A atividade permitiu analisar que os modelos 3DR têm, de fato, potencial para serem um material acessível a essas pessoas. Isso agrega um considerável valor a esse tipo de recurso, evidenciando sua capacidade de tornar o aprendizado mais inclusivo. Além disso, reforçou a importância de buscarmos novas práticas pedagógicas que contemplem a diversidade dentro da escola, garantindo que todos os alunos, com suas diferentes percepções e subjetividades, possam participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem.

Essas contribuições reforçam o papel do professor como mediador sensível, que deve constantemente refletir sobre sua prática e buscar inovações que dialoguem com as demandas contemporâneas da educação. Além disso, o impacto positivo das ações desenvolvidas durante o projeto fortalece a necessidade de investir em pesquisas que conectem teoria e prática, promovendo uma formação mais sólida e significativa para os educadores e seus alunos.

Desse modo, foi importante reconhecer o espaço em que estava inserida durante o projeto, e pensar em formas eficientes de ação e produção, conhecer as dinâmicas e especificidades da escola, e seus sujeitos subjetivos. Através dessa experiência, pude refletir, discutir e escrever sobre as minhas descobertas e entendimentos, tanto no campo dos modelos 3DR, como também no das subjetividades e de uma educação inclusiva na prática, na vivência do ensinar.

Figura 3: Modelo 3DR de Estrutura Secundária de caule



Fonte: (SANTOS et al. 2025. p. 67).

Descrição: Observa-se um modelo tridimensional (3DR) de um tronco. O modelo foi cortado de forma a expor suas camadas internas, que estão pintadas com cores vibrantes para destacar as diferentes partes que compõem a estrutura do caule. Cada anel de crescimento está colorido de maneira distinta, no centro do tronco está o cerne, a parte mais antiga e dura da árvore, ao redor dele em ordem crescente está o alburno de laranja, o câmbio de azul claro, parênquima cortical em verde escuro, a feloderme em vermelho, o felogênio em azul escuro e a casca, que é a parte mais externa e rugosa.

Figura 4: Aplicação da prática com o modelo 3DR que representa o tronco.



Fonte: Foto da autora.

Descrição: A imagem mostra a aplicação da prática em sala de aula. A partir das orientações de uma mulher, um aluno está vendado e utiliza o tato para explorar e comparar as texturas e camadas do tronco em modelo 3DR com um tronco verdadeiro que estão dispostos sobre a mesa.

5.4 Os desafios da botânica

Durante minha trajetória acadêmica, me encontrei na área da botânica. No primeiro período do curso temos a matéria de Sistemática de Criptógamas¹, e logo em seguida no segundo período, temos a matéria de Morfologia Vegetal². A partir dessas duas disciplinas já tinha estabelecido uma afinidade com a área e tinha o desejo de aprofundar nesse campo. Quando surgiu o movimento de criar o projeto dos modelos 3DR e levá-lo a escola, de imediato, a área de morfologia vegetal foi escolhida como tema principal do projeto, pela afinidade com a temática, mas principalmente pela defasagem que os conteúdos de botânica sofrem nas escolas, são pouco explorados e subestimados apesar de sua pertinência no ensino de Biologia.

¹Disciplina que de acordo com a ficha de componente curricular tem como objetivo: conhecer os fundamentos básicos em Sistemática Vegetal, reconhecer e identificar representantes de fungos, algas, briófitas e pteridófitas, relacionar filogeneticamente estes grupos e conhecer as técnicas de coleta e conservação destes grupos.

² Disciplina que de acordo com a ficha de componente curricular tem como objetivo: identificar os tecidos vegetais reconhecendo os tipos celulares que os compõem, reconhecer os diferentes órgãos das angiospermas através de sua morfologia externa e interna e conscientizar o discente sobre a importância do estudo da morfologia vegetal, como base para Sistemática, Fisiologia e Ecologia Vegetal, além de relacionar os aspectos morfológicos à fisiologia e ao ambiente onde a planta vive.

Desse modo, é evidente que o ensino de Ciências e Biologia em consideradas partes das suas temáticas sofrem por ter diferentes complexidades, desafios e peculiaridades, com subjetividades de complexa sumarização. Principalmente, pelo amplo campo de conceitos, difíceis nomenclaturas e um vasto campo de pesquisa. As dificuldades encontradas na construção desse conhecimento podem ser vistas de diferentes formas, devido a variedade de áreas abordadas, que são vistas tanto na escola básica quanto no ensino superior.

Myriam Krasilchik (1987; 2008) e Martha Marandino (1994; 2001: 2005) são exemplos de pesquisadoras que buscaram um ensino de ciências, em foco a Biologia, mais acessível, e traçam esse movimento no Brasil do fim do século XX ao início do século XXI. Impulsionada por tais, quando comecei a aprofundar nos conteúdos de morfologia vegetal, percebi o quanto é distante da realidade da escola básica, e como ainda persiste a carência por alternativas de estratégias de ensino e aprendizagem, assim como a busca contínua por metodologias inovadoras na abordagem de temas complexos. Isso era visível até ali entre nós na graduação.

A partir desses apontamentos juntamente com aquilo que vivenciei durante o PIBID, percebi que os conteúdos que abordam a botânica são vistos como “menos importantes”, não só pelos alunos, mas também por muitos professores. Essa desvalorização é histórica e desafiadora, pois permeia muitos espaços. Essa percepção pode ser agravada pela limitação do tempo disponível no ano letivo, o que dificulta a abordagem de todos os conteúdos de forma aprofundada e prática, com isso, os professores passam a optar por conteúdos que são considerados mais estimulantes e necessários para a formação dos estudantes.

Entretanto, ao refletir sobre a relação entre o ser humano e as plantas, é evidente que essa conexão é extremamente antiga. “Durante 2,5 milhões de anos, os humanos se alimentaram, coletando plantas e caçando animais que viviam e procriavam sem sua intervenção” (Harari, 2015, p. 84). Na época dos caçadores a relação com as plantas ia muito além da alimentação, já eram utilizadas para extrair pigmentos e para a cura de machucados e enfermidades.

Contudo, essa dinâmica começou a mudar radicalmente há cerca de 10 mil anos, quando os *Homo sapiens* passaram a dedicar grande parte de seu tempo e esforço à manipulação de algumas espécies de plantas e animais (Harari, 2015). Com isso, essa transição marcou o surgimento da agricultura, a criação de animais e a fabricação de utensílios.

As plantas estão presentes no nosso cotidiano. São organismos extremamente importantes para o equilíbrio da vida no planeta Terra; afinal, toda a vida depende delas (Knapp, 2019). Suas utilidades em nossa sociedade são inúmeras, estão presentes na nossa alimentação,

vestuário, paisagismo, ornamentação, são usadas em fitoterápicos, rituais, são usados como matéria-prima para diversos fins etc. Porém, na contemporaneidade, observa-se que as plantas vêm ficando em segundo plano, se tornando uma espécie de “pano de fundo” (Knapp, 2019, p. 165) devido a um distanciamento entre a humanidade e elas causado pelo avanço tecnológico e urbanização, refletindo nos hábitos e na cultura da sociedade contemporânea (Neves, 2019).

Dessa forma, pelo fato de a botânica não ser vista com a devida atenção pela sociedade, origina-se o fenômeno “cegueira botânica” (Wandersee e Schussler 1999). Tal termo, bastante criticado por ser considerado uma terminologia capacitista, foi alterado para “impercepção botânica” (Ursi; Salatino, 2022), sendo sugerido como mais adequado. O termo busca expressar a falta de capacidade das pessoas em perceberem as plantas no ambiente, levando à desvalorização delas frente aos animais (zoochauvinismo, *sensu* Hershey, 1993) e prejuízos, limitações, resistências no e para o ensino de temas botânicos.

Ademias, é importante enfatizar que os fatores que levam à impercepção das plantas têm origens evolutivas, visto que o ser humano passou a notar mais os animais, que podem ser perigosos para sua integridade e, assim, as plantas ficaram como pano de fundo, uma vez que não são uma ameaça à integridade humana (Wandersee; Schussler, 2001). Para um dos professores envolvidos no projeto ao se referir as barreiras no ensino da área, ele sinaliza,

A gente vê o universitário longe de um conceito básico que nos auxiliaria; falta de contato com o ambiente natural e com plantas, ainda na infância e adolescência, difícil de entender, uma vez que há esse contato no cotidiano; falta de contato com ambientes preservados e arborizados; tradicional ausência deste conteúdo nas obras e avaliações comuns aos currículos; dificuldade na formação dos professores ainda na graduação, com tendência de supervalorização de outros saberes; desinteresse pela botânica causada fundamentalmente pela pouca diversidade percebida de plantas pela população. Enfim, em suma pela impercepção botânica, suas causas e consequências que retroalimentam um ambiente acadêmico e cultural de apagamento ou desvalorização da botânica.

A partir do descrito, confirmo que durante meu percurso escolar, vivi essa problemática de forma bastante evidente. Raramente fui incentivada a explorar o mundo da botânica de maneira prática e significativa, o que limitou minha percepção sobre a sua importância. Nas aulas, quando abordavam o tema, eram teóricas e desconectadas da realidade cotidiana, sempre abordando o mesmo assunto, a classificação básica das plantas em grupos, o que, consequentemente, refletiu na minha formação.

Além disso, outra considerada limitação no ensino de botânica, são as barreiras enfrentadas em relação a espaços e equipamentos que se tornam da mais graves na rede pública, onde geralmente não há espaço físico adequado, equipamentos e materiais básicos para o contato inicial com o tema. A instalação e utilização de espaços adequados para práticas em

anatomia vegetal são onerosas e fogem do orçamento da maioria das instituições. Portanto, essa questão está diretamente relacionada à política e ao investimento público.

Outro complicador nesta equação é a ampla e complexa nomenclatura associada às diferentes estruturas vegetais. Termos como tricomas, xilema, floema, fibras colenquimáticas e esclerenquimáticas, células buliformes, estômatos, entre outros, são apenas alguns dos múltiplos termos ensinados em morfologia vegetal. Na minha experiência como aluna e, atualmente, como licencianda, é extremamente raro nas escolas ter esses termos abordados, e quando são citados, os alunos não compreendem pela falta de um material que auxilie na visualização, tornando o conteúdo abstrato em algo palpável.

Portanto, apesar de a educação passar por diversas dificuldades, é a principal ferramenta capaz de tornar os assuntos do campo da botânica mais atrativos, despertando interesse dos estudantes, fazendo com que percebam com mais clareza a presença das plantas no cotidiano e compreendam sua importância fundamental para o desenvolvimento sustentável da sociedade. O ensino contextualizado e apoiado por ferramentas acessíveis e eficazes pode despertar e mudar o olhar dos discentes com relação aos vegetais. Dentre as ferramentas de ensino, os recursos didáticos podem se tornar a melhor abordagem para fazer com que os alunos despertem interesse nos temas associados à botânica, em sala de aula. Foi assim referenciado que a mim e meus colegas de turma foi passado essa responsabilidade e desafio. O de levar uma botânica acessível a escola básica.

5.5 A construção dos modelos 3DR de morfologia vegetal na prática

Baseada nas disciplinas de sistemática criptógamas e de morfologia vegetal que embasaram meu conhecimento específico, e nos pilares fundamentais de independência, capacidade de síntese, construção de modelos funcionais, uso de tecnologia acessível e potencialmente inclusiva, acessível a todos os membros da comunidade acadêmica envolvida, o desafio estava posto. Em parceria com as disciplinas de Prointer I³ e Prointer III⁴. Iniciamos, eu e meus colegas, a elaboração dessa ferramenta inédita para este tipo de conteúdo na escola.

³ Disciplina que de acordo com a ficha de componente curricular possui como ementa: Cartografias do trabalho docente. Saberes, práticas e contextos formativos. Formação de professores/as pesquisadores/as de suas práticas docentes, frente aos desafios da contemporaneidade.

⁴ Disciplina que de acordo com a ficha de componente curricular possui como ementa: Educação em Ciências e Biologia. Ensino e aprendizagem pelas diferenças. Vivências e práticas curriculares em diferentes espaços educativos voltadas a educação ambiental, aos direitos humanos, relações étnico-racial, de gênero, sexualidade, religiosa, de faixa geracional, à educação especial no contexto escolar. Estudos Culturais. Etnobiologia. Filosofia da Diferença.

Surge como inovadora a organização dessa nova proposta de conexão entre a prática e a teoria, por meio da elaboração dos modelos tridimensionais no ensino da morfologia vegetal. Esse desafio uniu diversos alunos, de turmas diferentes, e professores. Cada um trouxe sua subjetividade ao desenvolvimento das peças, diferentes visões pedagógicas e formação de conceitos com sentido e significado. Embora seja pouco valorizado em comparação com metodologias tradicionais e novas concepções curriculares, a eficiência do método parece não deixar dúvidas (Ceccantini, 2006).

Logo de início surgiu uma questão comum no espaço acadêmico: por que produzir modelos 3DR se já existem no mercado modelos celulares e histológicos de animais e vegetais que são comercializados e apresentados em diversos contextos e instituições? A princípio essas peças possuem valor exorbitante, quando pensamos na realidade da escola de educação básica. Além disso, as peças tradicionalmente comercializadas, infelizmente, não apresentam as características necessárias, sendo muitas vezes apenas uma reprodução macroscópica de modelos já apresentados nos livros didáticos de forma bidimensional, não facilitando a visualização do aluno (Santos et al. 2025).

Outro debate que me impactou foi o de como tornar essa prática acessível à escola, como pode ser no ensino superior? Como incentivar o investimento, não só de dinheiro, mas também de tempo, se essa área não é tão valorizada? A partir dessas premissas, foi desenvolvido o projeto que envolveu todo um planejamento de construção, execução e aprendizado. Que, através do resultado, buscou salientar essas indagações. Algo que fui sendo despertada a perceber foi o de que os modelos tridimensionais não são produtos para o ensino, são produtos que ensinam e permitem aprendizado ao serem confeccionados e utilizados (Santos et al. 2025).

A partir desses apontamentos, iniciam-se as oficinas de criação. O principal objetivo era criar peças que suprissem as principais dificuldades dos alunos quando se trata da anatomia e histologia dos vegetais, entender como os cortes histológicos, células e tecidos vegetais que são apresentados em fotomicrografias e lâminas histológicas formam aquilo que vemos a olho nu na natureza. Apesar de existirem tecnologias e materiais específicos da área, sempre foi complexo tentar materializar essas estruturas. Quando ingressei na universidade, tive dificuldade em associar a parte que via no microscópio com a estrutura completa (Santos et al. 2025).

Lembro-me de uma aula prática em que estava olhando o corte histológico que mostrava os estômatos. Naquele momento, para mim, era impossível materializar que eram estruturas que se encontram na epiderme das folhas e estão ligados aos processos de transpiração,

fotossíntese e respiração da planta. Percebi que a falta de contato com a botânica, com a morfologia vegetal, com lâminas histológicas e microscópios, torna considerada parte das tecnologias existentes ineficazes, nesse primeiro contato com a temática, e se transforma em fonte de incompreensão do conteúdo. Por isso, a possibilidade de materializar esses tecidos e órgãos em modelos de grandes dimensões foi uma das maiores motivações para a realização deste projeto e o resultado me surpreendeu.

5.6 Para além da teoria: preparando a botânica para ir à escola e ser entendida.

Partindo deste ponto, nosso processo de idealização começou com a premissa de tentar organizar a maior parte dos tipos celulares e tecidos vegetais, abrangendo o conteúdo a ser trabalhado na escola. Usando como base os três principais sistemas de tecidos e suas funções: sistema de revestimento, sistema de preenchimento e sustentação, e sistema de condução. Iniciamos discussões para representar, em modelos tridimensionais, peças que, ao mesmo tempo, ilustrassem maciçamente esses conjuntos e tivessem correlação com aspectos comuns aos atores deste processo: os licenciandos em Ciências Biológicas e os discentes das escolas de educação básica.

O objetivo era aprender construindo, aprimorar o conhecimento, dar sentido ao que se aprendia e, em contato com os alunos na escola, perceber a eficiência ou não de tudo que foi planejado e produzido. Isso seria possível uma vez que estivéssemos na escola e ensinássemos o saber organizado que subsidiou a produção dos modelos. Quem o fez aprendeu e expressou nos modelos um entendimento que saiu das aulas de botânica na graduação e dos laboratórios de histologia vegetal e chegou à escola com os graduandos.

Portanto, após amplos debates e reuniões, consolidou-se a lista com a definição dos tecidos e células a serem representados: ultraestrutura de folha; estrutura de caule em desenvolvimento secundário; parênquima amilífero; preenchimento; clorofiliano; colênquima; esclerênquima; xilema; floema; complexo estomático; células buliformes; epiderme e tricomas. Ao executar o projeto, meus professores na universidade tinham claro que, embora esses modelos não contemplassem integralmente a enorme diversidade morfológica dos tecidos vegetais, eles cobriam uma grande parte da demanda dos discentes, que frequentemente enfrentam questionamentos sobre vegetais e sua composição (Santos et al. 2025).

Uma vez prontos, foi possível levar à escola materiais que, para os estudantes, eram inexistentes ou, se existiam, tinham sentidos vagos, superficiais e pouco úteis. Avaliando a ação, surgem questões importantes a serem consideradas. A começar pelo valor que isso pode agregar ao conteúdo disciplinar de uma licenciatura, um valor que encontramos bem descrito nos

trabalhos de Ceccantini (2006). O autor descreve que sua inquietação pela busca de sentido para o estudante o levou a pensar na produção de modelos tridimensionais em suas disciplinas. Fomos além, focando em graduandos de licenciatura e levando isso à escola básica, validando a aprendizagem com os estudantes e buscando verificar se o sentido era alcançável para eles (Santos et al. 2025).

Na busca por elucidar um pouco da subjetividade na execução do projeto, reforço que a maioria dos modelos foi elaborada a partir de estruturas bidimensionais, imagens em secção ou simplesmente utilizando a criatividade da equipe para criar esquemas didáticos e autoexplicativos que atendessem ao caráter tátil e compreensível do material. A produção desses modelos tinha como objetivo atender às necessidades dos alunos da escola básica, que foram o alvo final de um projeto que durou quatro semestres.

A experiência demonstrou a mim e a nós no projeto que a comparação com materiais existentes e a observação de diagramas e esquemas é fundamental na elaboração dos modelos tridimensionais. É necessário seguir planos de orientação para garantir que a visão macroscópica dos tecidos e órgãos seja compatível com a posição e a visão original das estruturas esquematizadas. Durante a elaboração, mesmo após o estudo e organização das ideias em torno dos objetivos e da idealização de cada peça, surgiram dificuldades em representar tecidos e tipos celulares menos comuns ou menos óbvios.

6. CAPÍTULO III

Os modelos 3DR me possibilitaram viver muitas experiências de valor dentro da universidade. Através do desenvolvimento desse material, pude realizar outras produções acadêmicas, que já citei anteriormente, mas que melhor explorarei aqui nessa parte do trabalho, porque alavancaram meu desenvolvimento dentro da universidade, viabilizando trabalhar nas três frentes: Ensino, Pesquisa e Extensão. Todos os espaços que adentrei através dos trabalhos relacionados aos modelos 3DR na minha trajetória acadêmica, direta ou indiretamente.

Nesse caminho, desenvolvi em conjunto com meu professor orientador e minha amiga de formação o trabalho intitulado “MODELOS 3DR NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE: uma quebra de paradigma ou só mais um método” (Teixeira et al., 2025), que foi apresentado no Congresso Brasileiro de Educação em Ciências. CECIFOP – Catalão em 2024, essa escrita tinha como principal objetivo apresentar e refletir sobre a elaboração de modelos 3DR destinados ao ensino de ciências na educação básica. A escrita desse trabalho foi de extrema importância, pois, através dela, comecei a desenvolver minha afinidade com a escrita

e a pesquisa. Além disso, tive a oportunidade de vivenciar pela primeira vez um congresso nacional, foi necessário um planejamento logístico de mais de dois semestres até lá.

No evento, apresentei meu trabalho para pessoas para além da minha própria universidade. Na sala em que apresentei, tinham dois professores de uma universidade do Mato Grosso, três orientandos de doutorados da cidade de Catalão, além da professora mediadora que também era orientadora de mestrado na área da pedagogia. O mais interessante desse momento foi que, ao compartilhar a minha pesquisa nos modelos 3DR, os dois professores que estavam na sala tiveram interesse na área, após terem participado de uma palestra do meu professor e orientador Welson Barbosa Santos anos antes. Lembro-me de que eles ficaram encantados e empolgados em todo o processo da pesquisa e, principalmente, pela capacidade de envolver alunos com deficiência visual, que era a base da pesquisa deles.

Este contexto, sem dúvidas, foi crucial para que eu pudesse compreender a magnitude e o poder que a pesquisa que desenvolvia tinha, mas também seu alcance na extensão. Participar de congressos ampliou ainda mais essa percepção, pois tive a oportunidade de trocar ideias e experiências com outros pesquisadores e profissionais da área. Esses momentos me incentivaram profundamente e me motivaram na escrita desse TCC. Além disso, apresentar meu trabalho e participar de discussões de outros gerou mais confiança na minha capacidade, reafirmou o valor da minha pesquisa e me inspirou a explorar perspectivas.

Outra experiência enriquecedora foi o desenvolvimento do livro “MODELOS TRIDIMENSIONAIS REAIS NAS CIÊNCIAS DA NATUREZA: Quebrando paradigmas e repensando os objetos da didática na formação de professores”. Nele sou uma das autoras, sendo uma obra autoral e que serviu como base para a escrita deste trabalho de conclusão de curso. Além disso, é um marco muito grande na minha trajetória acadêmica por dar-me a oportunidade de fazer um livro autoral junto a professores doutores.

Nesse sentido, ainda fui além, outras oportunidades vieram. Como a construção do capítulo do livro “DO CÉREBRO HUMANO AO DIGITAL, TUDO É MEMÓRIA: O CELULAR NO ENSINO DO CÉREBRO HUMANO” do livro “DESCOMPLICANDO O CÉREBRO: perspectivas para o ensino da neurofisiologia na escola básica. Este foi outro trabalho que envolveu a pesquisa, a extensão à escola e os modelos 3DR. Este livro surgiu da experiência vivenciada através de um projeto interdisciplinar, que foi extraordinário e enriquecedor. Projeto que seguia a partir dos semestres anteriores e que eu pude participar da primeira ação ainda em 2022.

A partir do projeto da botânica, se iniciou esse outro movimento do qual pude fazer parte, um projeto que envolveu ensino, pesquisa e extensão. Este juntou três cursos de licenciaturas, química, física e biologia, participaram de forma cooperativa a partir de componentes curriculares eletivos denominados Projetos Interdisciplinares – PROINTER, que os três cursos têm em suas grades, visando a formação de professores. Além dos três cursos de licenciatura, contamos com a participação de um Grupo de Iniciação Científica, formado exclusivamente por estudantes do bacharelado em Biologia. Ao todo, estiveram envolvidos 4 professores, 40 graduandos, dos quais eram 10 bacharelados em biologia e 30 licenciandos dos três cursos envolvidos.

O projeto teve início no ensino, que serviu como ponto de partida e se manteve presente ao longo de mais de um semestre. Além disso, a prática desempenhou um papel central, pois esteve diretamente associada aos projetos de pesquisa e extensão, envolvendo um número significativo de estudantes. A atuação do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências da Natureza (GPECIN) ampliou a abordagem. Desse modo, abrangeu um quantitativo significativo que tem por base o ensino de graduação. Na proposta, quatro docentes pesquisadores conduziram todo o projeto com seus conhecimentos especializados.

No aspecto metodológico, esse número de participantes nos permitiu ter uma perspectiva quantitativa sobre o trabalho desenvolvido. Como destaca Gatti (2012), o quantificar nos traz uma visão do todo, fornece dados objetivos, mas não nos revela a subjetividade do processo, tão importante ao que envolve o humano. Nesse sentido, encontramos em Fischer (2021) quem nos sustenta nesse desafio, nos incentiva a práticas acadêmicas mais generosas, que acolham incertezas e medos, o perceber na subjetividade e na incompletude, seus elementos centrais, sendo está a abertura e a sensibilidade que nos desperta nessa escrita.

Assim, é a partir dessa diversidade de estudantes, em diferentes estágios de formação, e da confluência de múltiplos lugares de fala que se construiu este projeto. A junção de diferentes perspectivas sobre o mesmo tema foi comprovada em algo que ultrapassou os limites do que já havia sido realizado com os modelos 3DR de morfologia vegetal.

O foco principal do desenvolvimento desse projeto foi trabalhar a partir do componente curricular que está na grade curricular dos cursos de licenciatura e bacharelado em Biologia – Fisiologia e Anatomia Humanas. Nesse componente, um dos temas envolvidos ao longo do semestre é o Sistema Nervoso Central. Durante o período de execução, a disciplina acomodou dois grupos: um que estava no primeiro semestre do curso e outro no terceiro semestre da

graduação, ambos da licenciatura de Biologia e que são levados a conhecer o Sistema Nervoso Central humano e suas conexões com as diferentes ações e reações conscientes e inconscientes.

Em primeiro momento, a proposta foi dividida em 14 temas diferenciados que entrelaçavam o conteúdo biológico do sistema nervoso com os saberes procedentes das áreas envolvidas, como a física, com a questão da eletricidade, fundamental para melhor entendimento do trabalho neural. A química o compõe devido à sua fundamental importância no entendimento dos processos ocorridos intracelularmente de entrada e saída de elementos da célula, no campo das permeabilidades de membrana, trazendo com isso, outra base fundamental ao processo que vai se desenhando sobre a fisiologia do sistema nervoso.

A motivação principal foi a mesma da edição anterior, tornar tais temas entendíveis para um aluno da escola básica. Nas três áreas em questão, o que fizemos foi alicerçado em um fundamento central: a produção de modelos 3DR capazes de auxiliar o entendimento das estruturas e regiões cerebrais envolvidas. Os Modelos 3DR foram construídos a partir do zero, uma vez que o tema era novo e nunca tinha sido trabalhado para a prática docente escolar. Os materiais envolvidos foram isopor, biscuit, madeira, recicláveis como garrafas pets e outros, tinta guache, cola quente, cola branca, cordão, dentre outros.

Na construção desses modelos, o isopor sempre serve de base para o revestimento feito com o *biscuit*. Para tal, esculpe-se nele as formas pretendidas. O passo a seguir foi lixar cada uma dessas peças, logo após, aplica-se o biscuit. O maior desafio foi esculpir nesse material manualmente as formas pretendidas, além dos múltiplos acabamentos. Dessa forma, começa a surgir as peças relacionadas ao cérebro.

Figura 5: Modelo 3DR do sistema límbico.



Fonte: (WOLKERS et al., no prelo).

Descrição: a imagem apresenta dois ângulos de um modelo tridimensional do sistema límbico. O modelo é composto por estruturas curvas e esféricas interligadas, com dois arcos em bege claro que se destacam no topo e se curvam em direção à base, cujas extremidades são marcadas com a cor verde. No centro da estrutura, há uma peça preta em forma de “X” com uma esfera azul de cada lado, representando componentes internos do sistema límbico.

Como pode ser confirmado na imagem acima, usou-se, nesse projeto, diferentes cores e tons, feitos para dar formas e criar a diferença das regiões. Diferentes moldes e acabamentos. O revestimento com tinta e cola é outro recurso que foi muito usado para dar acabamentos às peças, provendo brilho, uniformidade, resistência à umidade, gerando impermeabilidade. Esses modelos foram levados para a escola e apresentados em diferentes turmas, promovendo uma conexão entre o tema central de anatomia e fisiologia humana e questões relacionadas ao cotidiano dos alunos, como as emoções e suas manifestações no corpo

Para isso, os modelos 3DR foram utilizados como ferramentas pedagógicas, permitindo aos estudantes visualizar e compreender de forma concreta as estruturas e funções do Sistema Nervoso (Wolkers et al., no prelo). Além disso, atividades práticas foram desenvolvidas com o intuito de contextualizar o conhecimento, ajudando os alunos a perceberem a aplicabilidade dos conceitos no dia a dia. Com essa abordagem, a intenção foi ir para além de apenas ampliar o entendimento, mas gerar neles interesse e curiosidade. Com o objetivo de tornar o processo de aprendizagem desses estudantes mais engajado e eficaz.

Um referencial importante a ser descrito ainda está no campo de como a escola vê essa ação e como se organiza para isso. Foi feito um diálogo entre a universidade e a gestão da escola, marcado por um compromisso de colaboração mútua. Até porque o trabalho cumpriu um triplo desafio: o de dar formação de ensino, pesquisa e extensão aos acadêmicos envolvidos, o de levar à escola um tema e discussão que envolveu a formação dos alunos escolares e, ao mesmo tempo, é formação continuada dos professores da escola.

Por fim, penso que refletir sobre ensino e formação, considerando a extensão, é um compromisso que precisa ir para além dos muros da universidade, produzindo bons resultados entre aqueles que podemos alcançar. É um movimento que atribui ao trabalho acadêmico um papel fundamental: contribuir de forma efetiva para e na sociedade, principalmente dentro das escolas da rede pública. Ao abordar esses dois potenciais, o trabalho já se justifica. Mas ainda há a pesquisa, que surge como outro resultado importante, que se torna uma inspiração, um auxílio, um caminho para aqueles que tiverem a honra de conhecer a magnitude deste trabalho.

No dia da ação, participei da sala de multimídia que foi pensada de forma totalmente digital, tendo como referencial teórico e prático o Professor Doutor Marcos Alexandre de Melo Barros da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), fundamentado em Barros (2008) e Barros (2017) com o intuito de transmitir o conteúdo das conexões cerebrais aos estudantes, estimulando o uso dos dispositivos móveis, com o objetivo de utilizar deste eletrônico, presente no cotidiano dessas crianças e adolescentes, de forma benéfica aliada à educação. Além disso, contamos com uma série de recursos digitais interativos, espalhados por toda a sala. Como *QR Codes*, estações de aprendizagem, painel refletor com imagens do cérebro e Fotografias. Toda essa dinâmica é descrita no capítulo de livro em que fui autora, intitulado “*DO CÉREBRO HUMANO AO DIGITAL, TUDO É MEMÓRIA: O CELULAR NO ENSINO DO CÉREBRO HUMANO*” (WOLKERS et al., no prelo).

Teoricamente, através dessa sala criada no projeto, apontamos para o debate do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas metodologias de ensino, e buscamos identificar alguns aspectos positivos e negativos na vida dos estudantes, além de discutir os impactos causados pelo uso inadequado dessas tecnologias no ambiente escolar. Tendo como foco o explorar as suas contribuições quando aplicadas ao ensino de Ciências e Biologia.

Ao pensar nessa realidade, por que não atrelar o ensino, a sala de aula e o digital? Neste sentido, além da utilização dos modelos 3DR, essa sala foi planejada levando em conta a importância do digital para a escola.

A sala de multimídia foi dividida em 5 momentos, em cada um deles era abordado de uma maneira diferente o tema principal, falávamos da parte cerebral, envolvendo a memória, o sistema de recompensa e os órgãos necessários para esses processos. Também, no momento final, abordávamos como os meios digitais foram usados de forma benéfica naquela atividade.

Nesse espaço, foram projetadas imagens nas paredes de forma ampla, fazendo com que toda a parede da sala estivesse iluminada com imagens do cérebro humano, e ao mesmo tempo, ao fundo, foram colocadas músicas instrumentais. Nosso objetivo com isso foi criar um ambiente de imersão, para que, no momento em que o aluno adentrasse a sala, já seria envolvido pela atmosfera do tema principal, e rapidamente já teríamos capturado a atenção daquele estudante.

Figura 6: projeção em parede das diferentes regiões de memória



Fonte: (WOLKERS et al. 2025, p. 35.) No prelo.

Descrição: a imagem mostra o grupo de estudantes sentados em roda no chão, com os dois responsáveis da sala de multimídia. Na parede da sala está sendo projetada imagens que representam o cérebro humano, em tonalidades de azul e amarelo.

Nessa primeira etapa, após os alunos entrarem na sala, foram conduzidos a sentar no chão e em uma roda de conversa, e assim abria-se o debate sobre memórias e como elas são armazenadas em nosso cérebro. Dessa forma, abordamos o sistema de recompensa e as conexões cerebrais responsáveis por essa ativação, com sua íntima conexão com as memórias. Inicialmente, explicamos aos alunos sobre a memória e como as sensações que vivenciamos através dos sentidos, como o tato, olfato, audição e paladar, são importantes para o seu desenvolvimento. E como no momento em que entramos em contato com aquela sensação novamente, imediatamente o nosso cérebro traz à tona a memória que foi criada quando vivemos aquilo pela primeira vez (Wolkers et al., no prelo).

Em seguida, como o sistema de recompensa é ativado, e a reação do nosso cérebro diante de diversos estímulos do nosso cotidiano. Incluindo os estímulos rápidos, fornecidos, por exemplo, pelos celulares e as redes sociais. Como é o caso de quando recebemos mensagens, curtidas, e comentários nas nossas fotos quando postadas em alguma rede. Também falamos sobre os vídeos curtos e a razão pela qual queremos assisti-los cada vez mais, visto que é algo que vem ganhando significativa repercussão no mundo dos jovens.

Posteriormente, os alunos foram divididos em dois grupos e direcionados ao segundo momento, as Estações de Aprendizagem⁵. Na primeira, foram trabalhados os sentidos. Vendados, os alunos passavam por 4 experiências diferentes envolvendo os sentidos. Na primeira, colocavam as mãos em texturas diferentes, na segunda parte sentiam diferentes cheiros, na terceira comiam alimentos com sabores extremamente diferentes e na última ouviam sons com intensidades e melodias opostas. Nessa estação, após cada atividade, os alunos foram instigados por mim a pensar no que cada textura, aroma, gosto e som trazia à mente deles, qual a primeira memória que cada um pensava (Wolkers et al., no prelo).

No terceiro momento, havia três celulares fixados sobre a mesa. Cada aparelho apresentou um tipo de conteúdo que abordava o mesmo tema, mas de maneiras diferentes, atendendo aos estilos de aprendizagem visual, auditivo e cinestésico. No primeiro celular, havia um fone de ouvido conectado, permitindo que os participantes ouvissem um podcast com duração aproximada de dois minutos. No segundo, foi exibido um vídeo curto, retirado de um aplicativo popular entre os jovens. Já no terceiro, foram disponibilizadas imagens com o conteúdo escrito de forma clara, reunidas de elementos visuais diversos para enriquecer a experiência. Dessa forma, os celulares foram usados de maneiras diferentes, mas com o mesmo intuito de levar a educação de forma dinâmica ao aluno, além de atender às formas de aprendizagem (Wolkers et al., no prelo).

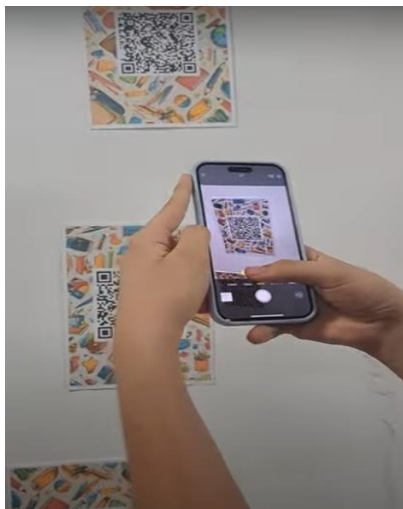
No quarto momento, desenvolvemos uma espécie de competição, foram criados *QR Codes* em cada um deles tinha um enigma relacionado ao tema proposto da sala multimídia, e, sobre os conteúdos que os alunos já haviam visto nas outras salas. Para o desenvolvimento desses *QR Codes*, foram criadas pastas no drive, os links destas foram copiados no aplicativo Canva e transformados em códigos QR. Nessa atividade, os alunos foram organizados em pequenos grupos, e cada grupo designava um participante para escanear o código que estava colado na parede usando a câmera do celular. Assim, as informações eram compartilhadas com os demais membros para que os enigmas fossem solucionados. A equipe que conseguiu desvendar o maior número de enigmas corretamente dentro do tempo estipulado recebeu um brinde como reconhecimento (Wolkers et al., no prelo).

Com essa atividade, foi possível mostrar como podemos utilizar a tecnologia a nosso favor, de forma prática e dinâmica, como podemos usar essa ferramenta aliada ao aprendizado com a resolução de desafios. Os alunos tiveram a oportunidade de explorar recursos digitais de

⁵ Na Rotação por Estações de Aprendizagem, o professor cria um tipo de circuito dentro da sala de aula. Em cada uma das estações há uma atividade diferente proposta sobre uma temática central (Alcantara, 2020)

maneira interativa, desenvolvendo habilidades como raciocínio lógico, trabalho em equipe e interpretação de informações. Além disso, a experiência mostrada como a integração entre tecnologia e educação pode tornar o processo de ensino mais envolvente e ativo.

Imagem 7: Dinâmica dos *QR Codes*



Fonte: Foto da autora.

Descrição: A imagem mostra as mãos de um aluno(a) segurando um celular com a câmera aberta apontando para a impressão de um *QR Code* que estava colada na parede.

No quinto momento, os alunos observaram um memorial feito de imagens que remetiam a memórias escolares pessoais daqueles alunos, vivenciadas em projetos anteriores e que fazem parte do acervo do projeto e do grupo de pesquisa Projetos Interdisciplinares (PROINTER), e fotos que faziam referência ao trabalhado naquele dia com eles. Além disso, incentivamos que os alunos tirassem fotos e postassem em suas redes sociais utilizando *hashtags* com o objetivo de criar um memorial ainda maior a partir do olhar de cada aluno para aquelas fotos.

Ao longo de todas as dinâmicas, dois smartphones foram disponibilizados para que os alunos pudessem registrar seu feedback sobre a experiência na sala multimídia, destacando tanto os pontos positivos quanto os negativos. Cada grupo esteve no espaço por, em média, 40 minutos. Nesse período, foram incentivados com todas essas atividades a compreender a memória como um processo dinâmico e essencial. Além disso, a atividade demonstrada, como o uso dos celulares, pode ser um recurso valioso no aprendizado.

Assim como a produção dos modelos 3DR. A sala multimídia em questão despertou grande interesse tanto dos professores como dos alunos. Os professores puderam perceber que as tecnologias não estão limitadas apenas ao lazer, mas que podem sim ser utilizadas como uma metodologia no ensino, agregando significativo conhecimento aos estudantes. Lembro-me de

um dos professores, que ao final da atividade, compartilhou conosco que em nenhum momento tinha imaginado a possibilidade de trabalhar com *QR Codes*, e pediu para que pudéssemos mostrar para ele como criar, colocando as perguntas. Para mim, esse foi o momento mais gratificante do dia, através daquilo que desenvolvemos naquela escola conseguimos impactar aquele professor e agregar mais uma ferramenta que ele usará nas suas aulas.

Portanto, o desenvolvimento com os modelos 3DR e o uso das TICs na sala de aula foram fundamentais para o meu crescimento como futura professora, porque esse projeto me proporcionou uma vivência prática e inovadora no processo de ensino e aprendizagem. A aplicação dessas ferramentas não apenas ampliou minha compreensão sobre metodologias ativas, mas também me ajudou a enxergar a tecnologia como uma aliada poderosa na construção de aulas mais dinâmicas e interativas. Essa experiência somou significativamente à minha trajetória, permitindo-me desenvolver habilidades pedagógicas voltadas para o contexto contemporâneo, com um olhar atento às necessidades dos alunos e às possibilidades de transformação da educação por meio da inovação.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda a trajetória da escrita deste trabalho e das vivências dentro da universidade me permitiram refletir sobre a construção da minha identidade docente. Entrelaçando diferentes campos de pesquisa, dentre eles, os Modelos 3DR, a Botânica, a escrita sensível, a Análise do discurso, a Autobiografia e a Autoetnografia. Ao realizar essa análise das minhas vivências nesta trajetória acadêmica, pude ressaltar a importância de diversas experiências que contribuíram para minha formação e como estas me atravessaram para além da esfera teórica. Cada vivência descrita neste trabalho consolidou um marco em minha formação.

Conclusivamente, é necessário salientar a importância dos modelos 3DR no ensino de Ciências e Biologia, e as subjetividades que permeiam o ambiente educacional. Ao longo da pesquisa, foi possível evidenciar como os modelos 3DR se tornaram ferramentas fundamentais para tornar o aprendizado mais concreto, acessível e significativo, especialmente em áreas complexas como a botânica (Santos et al., 2025). Além disso, a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) mostrou-se um recurso valioso para dinamizar o ensino e engajar os estudantes. A experiência com essas metodologias não apenas enriqueceu minha formação como futura professora, mas também destacou a necessidade de metodologias que atendam à diversidade de subjetividades presentes na sala de aula. A construção desses

materiais, aliada à prática extensionista, reforçou a importância de uma educação que dialogue com a realidade dos alunos, promovendo inclusão e participação ativa.

Outro aspecto relevante foi a constatação de que a botânica, muitas vezes negligenciada no currículo escolar, com a construção dos modelos 3DR de morfologia vegetal, que resultou na escrita de um livro, contribuíram para a valorização da botânica como conteúdo dentro das escolas, e que pode ser abordada de maneira atraente e contextualizada. A superação da "impercepção botânica" exige não apenas materiais adequados, mas também uma mudança de perspectiva sobre o valor desse conteúdo na formação dos estudantes. Da mesma forma, a aplicação dos modelos 3DR no ensino do cérebro humano mostrou como temas complexos podem ser descomplicados e aproximados do cotidiano dos alunos.

A escrita deste trabalho também evidenciou a importância da abordagem autobiográfica e autoetnografia como metodologia de pesquisa, permitindo uma reflexão profunda sobre como as experiências pessoais e acadêmicas moldam a identidade docente. Ao revisitar minha trajetória escolar e universitária, pude perceber como cada vivência — desde as brincadeiras de "escolinha" na infância até os desafios enfrentados no estágio docente — contribuiu para minha concepção de educação e ensino. Essa perspectiva subjetiva, aliada aos referenciais teóricos de autores como Foucault e Fischer, reforçou a ideia de que a docência é um processo contínuo de autoconstrução, permeado por escolhas, afetos e rupturas.

Além disso, a pesquisa destacou o papel dos grupos de pesquisa, como o GPEMC, GPECIN e do LAEN como espaços fundamentais para a experimentação e a inovação pedagógica. Foi nesses ambientes que pude desenvolver habilidades técnicas, como a confecção de modelos 3DR, mas também competências essenciais para a docência, como o trabalho colaborativo, a escuta sensível e a capacidade de adaptar estratégias às necessidades dos alunos. A interação com colegas de diferentes licenciaturas e a orientação de professores comprometidos com a educação pública foram igualmente determinantes para minha formação, mostrando que o conhecimento se constrói em rede e em diálogo com múltiplos saberes.

Assim, concluo que a docência é uma jornada marcada por desafios, mas também por possibilidades infinitas de inovação e impacto social. Este TCC não representa um ponto final, mas sim um marco inicial para futuras pesquisas e práticas pedagógicas que continuem a explorar os modelos 3DR e outras ferramentas criativas, sempre com o objetivo de fortalecer a educação pública e transformar vidas por meio do conhecimento.

Por fim, este trabalho reforça a importância da pesquisa, do ensino e da extensão como pilares indissociáveis na formação docente (Santos et al., 2025) e (Wolkers et al., no prelo). As

experiências vividas durante a graduação, desde a produção de materiais didáticos até a participação em congressos e publicações, consolidaram meu entendimento de que a educação é um processo contínuo de construção e transformação. Acredito que os modelos 3DR e as TICs demonstram que é possível conciliar rigor científico com criatividade e a teoria com prática.

8. REFERÊNCIAS

BARROS, Marcos Alexandre de Melo. A Aprendizagem Móvel no Ensino de Ciências e Biologia. In: GULLICH, Roque Ismael da Costa, *et al.* (Org). Didática da Biologia. Curitiba, 2017.

BARROS, Marcos Alexandre de Melo. As Tecnologias de Informação e Comunicação e o Ensino de Ciências. In: PEREIRA, Marsívio Gonçalves, *et al.* (Org). Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes. João pessoa, 2008.

BRITTO, Rafa. A importância da memória afetiva. 2017. Disponível em: <https://www.norteando voce.com.br/cachos-de-ideias/importancia-da-memoria-afetiva/>. Acesso em 10 jan. 2025.

CECCANTINI, Gregório. Os tecidos vegetais têm três dimensões. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, v. 29, n. 2, 2006, p. 335 - 337.

DE ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva. ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM. In: Simpósio. 2020.

EISNER, Elliot. O que pode a Educação Aprender das Artes sobre a Prática da Educação? Currículo sem Fronteiras, Minho, v. 8, n. 2, p. 5-17, jul./dez. 2008.

FARIA, Márcia Nunes. A música, fator importante na aprendizagem. Assis chateaubriand – Pr, 40f. Monografia (Especialização em Psicopedagogia) – Centro Técnico-Educacional Superior do Oeste Paranaense – CTESOP/CAEDRHS, 2001.

FERNANDES, Cleudemar Alves. Discurso e sujeito em Michel Foucault. São Paulo: Intermeios, 2012.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. Foucault e a análise do discurso em educação. Cadernos de pesquisa, n. 114, pág. 197-223, 2001.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. Por uma Escuta da Arte: ensaio sobre poéticas possíveis na pesquisa. Revista Brasileira de Estudos da Presença, v. 11, p. e100045, 2021.

FORRESTER, Jay W. Learning through System Dynamics as Preparation for the 21st Century. Portland, OR: Productivity Press. Reviewed in 2009. Disponível em: <https://is.gd/7phy9N>. Acesso em: 13 abr. 2025.

FOUCAULT, Michel. “Entrevista de Michel Foucault ao Le Nouvel Observateur”. In: FOUCAULT, Michel. O Enigma da Revolta: entrevistas inéditas sobre a revolução iraniana. São Paulo: N-1 edições, 2018. pp. 16-38.

FOUCAULT, Michel. A Arqueologia do saber. Rio de Janeiro: Forense, 1986.

FOUCAULT, Michel. A hermenêutica do sujeito. São Paulo: Martins e fontes. 2011.

FOUCAULT, Michel. A ordem do discurso. Ed. São Paulo: Loyola. 2011.

FOUCAULT, Michel. Dizer a verdade sobre si. São Paulo: UBU editora, 2022.

FOUCAULT, Michel. Do governo dos vivos: curso no Collège de France (1979–1980). Tradução de Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

FOUCAULT, Michel. História da sexualidade I: a vontade de saber. São Paulo: Graal, 2007.

FOUCAULT, Michel. Uma Estética da Existência. In: FOUCAULT, Michel. Ética, Sexualidade e Política: ditos e escritos V. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

FREIRE, Paulo. Política e Educação. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREITAS, Lessandro Augusto Martins de et al. Construção de Modelos Embriológicos com material reciclável para uso Didático. Bioscience Journal; Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 91-97, 2008.

GATTI, Bernadete Angelina. A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios. Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE, v. 28, n. 1, 2012.

GIL, Antônio Carlos et al. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

GÓES, Maria Cecília Rafael. Relações entre desenvolvimento humano, deficiência e educação: contribuições da abordagem histórico-cultural. In: OILVEIRA, M.K.; SOUZA, D.T.R.;

HARARI, Yuval Noah. Sapiens: uma breve história da humanidade. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2015.

HERMANN, Nadja. Pesquisa Educacional e Filosofia da Educação: busca de permeabilidade. In: REUNIÃO CIENTÍFICA REGIONAL DA ANPED, 11., 2016, Curitiba. Anais... Curitiba: 2016. P. 1-13. Disponível em: . Acesso em: 20 jan. 2020.

HERNÁNDEZ, Fernando. La Investigación Basada en las Artes: propuestas para repensar la investigación en educación. Educatio Siglo XXI, Barcelona, n. 26, p. 85-118, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EPU/Edusp, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. Prática de Ensino de Biologia. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

MARANDINO, Martha. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. Reinventar a escola., 2005.

MARANDINO, Martha. O Conhecimento Biológico nas Exposições dos Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2001. Tese (Doutorado) - USP, São Paulo.

MARANDINO, Martha. O Ensino de Ciências na Perspectiva da Didática Crítica. 1994. Dissertação (Mestrado) - PUC, Rio de Janeiro.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?. Ciência & Educação (Bauru), v. 3, pág. 745-762, 2019.

OLIVEIRA, Fátima Inês Wolf de; BIZ, Vanessa Aparecida; FREIRE, Maisa. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. Núcleo de Ensino/PROGRAD, p. 445-454, 2002.

SANTOS, Welson Barbosa et al., Modelos tridimensionais reais nas ciências da natureza: quebrando paradigmas e repensando os objetos da didática na formação de professores. Editora BAGAI, 2025.

SANTOS, Welson Barbosa. Modelos 3DR nas Ciências da Natureza: um repensar do Capital Cultural na escola do campo. Goiânia, Kelps, 2019.

SKLIAR, Carlos. Lo Dicho, lo Escrito, lo Ignorado: ensayos mínimos, entre educación, filosofía y literatura. Buenos Aires: Miño Y Dávila, 2011.

SOUZA, Paulo Vitor Teodoro de. Modelos de simulação qualitativos como estratégia para o ensino de Ciências. 2020.

URSI, Suzana; SALATINO, Antônio. Nota Científica- É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". Boletim de Botânica, v. 39, p. 1-4, 2022.

VAZ, José Murilo Calixto et al. Material didático para ensino de biologia: possibilidades de inclusão. Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências, v. 12, n. 3, p. 81-104, 2012.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Preventing plant blindness. The American biology teacher, v. 61, n. 2, p. 82-86, 1999.

WOLKERS Carla Patrícia Bejo. et al. DESCOMPLICANDO O CÉREBRO: O Ensino de Ciências sob a Perspectiva da Neurofisiologia na Educação Básica. Curitiba, Editora Bagai. 2025. No prelo.