



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MARA SOUZA DOS SANTOS FONSECA

**DISCUTINDO BOTÂNICA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO A PARTIR DE
METODOLOGIAS ATIVAS**

BRAGANÇA

2023

MARA SOUZA DOS SANTOS FONSECA

**DISCUTINDO BOTÂNICA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO A PARTIR DE
METODOLOGIAS ATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para
obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências
do Instituto de Estudos Costeiros, pela Universidade
Federal do Pará.

Orientador: Prof. Me. Marcos Allan da Silva Linhares

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Marivana Borges Silva

BRAGANÇA

2023

MARA SOUZA DOS SANTOS FONSECA

**DISCUTINDO BOTÂNICA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO A PARTIR DE
METODOLOGIAS ATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para
obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências
do Instituto de Estudos Costeiros pela Universidade
Federal do Pará.

Monografia julgada e aprovada pela Faculdade de Ciências Biológicas do Instituto de Estudos Costeiros
/ Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, como requisito para a obtenção do Título de Especialista em
Ensino de Ciências.

Data de aprovação: _____ de _____ de 2023.

Conceito: _____

- Orientador

Prof. Me. MARCOS ALLAN DA SILVA LINHARES
ICED/Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

- Coorientadora

Prof^ª. Dr^ª. MARIVANA BORGES SILVA
IECOS/Universidade Federal do Pará (UFPA)

- Titular

Prof^ª. Dr^ª. NELANE DO SOCORRO MARQUES DA SILVA
IECOS/Universidade Federal do Pará (UFPA)

- Titular

Prof^ª. Me. KEYME GOMES LOURENÇO
ICED/Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

À memória de Laura, minha avó;
a Elmira, minha mãe; a Malena, minha irmã;
a Marina, minha filha;
as minhas tias e primas.
Às meninas cientistas.
Aos apaixonados por plantas!

AGRADECIMENTOS

Às (aos) docentes do Curso de Especialização em Ensino de Ciências da Faculdade de Ciências Biológicas e do Instituto de Estudos Costeiros do *Campus* Universitário de Bragança/Pará pelo compartilhamento dos seus conhecimentos científicos durante o meu aprimoramento para o exercício da docência, meus sinceros agradecimentos!

A Diretora do Instituto de Estudos Costeiros Prof^a. Dr^a. Moirah Paula de Menezes pela contribuição para a minha qualificação, grata por tudo!

A Coordenadora do Curso de Especialização em Ensino de Ciências Prof^a Dr^a. Rafaela Lebreiro e a sua equipe as quais tornaram possíveis a realização deste curso, muito abrigada!

Ao meu orientador Prof. Me. Marcos Allan da Silva Linhares e a minha co-orientadora Prof^a. Dr^a. Marivana Borges Silva, minha gratidão por aceitarem me guiar nesta jornada!

A Prof^a. Alcione Maria Melo Amorim pela caminhada entre a Biologia e a Química durante as aulas na EEEFM Profa. Argentina Pereira, sob a gestão da Prof^a. Eliana Andrade. Gratidão!

A Banca Examinadora Prof^a. Dr^a. Nelane do Socorro Marques da Silva, Prof^a. Me. Nayra Ires Sozinho da Silva Reis e Prof^a. Me. Keyme Gomes Lourenço por aceitarem avaliar o meu trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Ciências, grata pelas arguições e contribuições!

Às (aos) colegas professores e professoras da Turma CEECI 2022. Grata pela partilha e interação durante as nossas aulas e apresentação dos nossos trabalhos!

Ao meu companheiro Adriano e à minha filha Marina por todo o amor, a união e o apoio.

Aos (as) amigos (as) que ganhei durante o CEECI 2022. Grata por dividirmos lutas e emoções!

Ao Criador por me conceder a graça de transpor mais este desafio em desvendar o mundo científico da Botânica integrada às Ciências!

“Nem eu nem ninguém mais pode caminhar esse caminho por você. Você deve caminhá-lo por si mesmo. Não está longe, está ao alcance. Talvez você esteja nele desde que nasceu e não saiba. Talvez esteja em todas as partes, sobre a água e sobre a terra.”

Walt Whitman (2003)

RESUMO

A Biologia Vegetal é um fascinante campo de estudo, pesquisa e aplicações práticas no qual se encontram a morfologia e a anatomia vegetal, imprescindíveis para o conhecimento científico das plantas. A negligência e o desinteresse pelas estruturas que compõem o corpo dos vegetais se devem ao desconhecimento do valor da interação que estes têm com os outros seres vivos, havendo a necessidade de inserir estudos da função destes organismos com ferramentas interdisciplinares de formas claras e didáticas junto a outras ciências. Visando sensibilizar estudantes de ensino médio para a importância de se estudar botânica, despertar o olhar crítico dos envolvidos, considerando suas histórias de vida e conhecimentos adquiridos para discutir a ciência das plantas, foi ministrada uma oficina ecopedagógica com aulas de morfologia vegetal e química para a observação do desenvolvimento do corpo da planta em uma sala de aula da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof^a. Argentina Pereira, Riozinho/Bragança/Pará em duas turmas de estudantes do primeiro ano do ensino médio, com trinta estudantes cada, entre quinze a dezessete anos, durante cinco encontros de duas horas/aula cada, entre outubro e novembro de 2022, utilizando-se como metodologia ativa de ensino-aprendizagem o estudo da germinação da semente de fava rajada preta espécie *Phaseolus lunatus* Lineu (Fabaceae) para a observação do desenvolvimento das estruturas iniciais do corpo da planta. Os estudantes foram distribuídos em equipes de três pessoas, onde cada equipe recebeu um copo descartável com papel higiênico umedecido com água, para ser usado como substrato e três sementes de fava rajada preta, para cuidar, acompanhar, registrar, discutir e desenhar os eventos da germinação. A análise de conteúdo do presente estudo consistiu na exploração do material, tratamento dos resultados e interpretação dos dados coletados provenientes das rodas de conversa, relatos, desenhos, anotações e diário de campo. Os resultados revelaram o envolvimento dos estudantes no método científico, a partir da observação e construção de hipóteses. A metodologia ativa atingiu seu objetivo e sensibilizou os estudantes para um olhar mais afetivo voltado para ciências botânicas. Com a orientação das educadoras, os resultados foram considerados satisfatórios, visto que os estudantes participaram ativamente das aulas, interagiram e compartilharam informações com as professoras sobre a temática proposta, contribuindo para o desenvolvimento de profissionais mais críticos, reflexivos, colaborativos com capacidade de aplicar conteúdos apreendidos em diversas disciplinas.

Palavras-chave: ensino de ciências; botânica; oficina ecopedagógica; ensino médio.

ABSTRACT

Plant Biology is a fascinating field of study, research and practical applications in which plant morphology and anatomy are found, essential for the scientific knowledge of plants. The neglect and lack of interest in the structures that make up the body of plants are due to the lack of knowledge of the value of the interaction they have with other living beings, with the need to include studies of the function of these organisms with interdisciplinary tools in clear and didactic ways along with other sciences. Aiming to sensitize high school students to the importance of studying botany, awakening the critical view of those involved, considering their life stories and knowledge acquired to discuss the science of plants, an eco-pedagogical workshop was held with classes on plant morphology and chemistry for the observation of the development of the plant body in a classroom at the State School of Elementary and Secondary Education Profa. Argentina Pereira, Riozinho/Bragança/ Pará in two classes of first-year high school students, with thirty students each, between fifteen and seventeen years old, during five meetings of two hours/class each, between the months of October and November 2022, using as an active teaching-learning methodology the study of the germination specie of the black bean seed *Phaseolus lunatus* Lineu (Fabaceae) to observe the development of the initial structures of the plant's body. The students were distributed into teams of three people, where each team received a disposable cup with toilet paper moistened with water, to be used as a substrate and three black split bean seeds, to take care of, monitor, record, discuss and draw the events of the germination. The content analysis of the present study consisted of exploring the material, processing the results and interpreting the data collected from conversation circles, reports, drawings, notes and field diary. The results revealed the students' involvement in the scientific method, based on observation and construction of hypotheses. The active methodology achieved its objective and sensitized students to a more affective look at botanical sciences. With the guidance of the educators, the results were considered satisfactory, as the students actively participated in classes, interacted and shared information with the teachers on the proposed theme, contributing to the development of more critical, reflective, collaborative professionals with the ability to apply content learned in different disciplines.

Keywords: science teaching; botany; ecopedagogical workshop; high school.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
1.1 Ponto de partida.....	09
1.2 Por que estudar Botânica?	11
1.3 Oficinas ecopedagógicas: instrumento de ensino-aprendizagem.....	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 Geral.	15
2.2 Específicos.	15
3 METODOLOGIA.....	15
3.1 Sujeitos da pesquisa.....	16
3.2 Oficina: “Observação do desenvolvimento inicial do corpo da planta”.....	17
3.3 Instrumentos da coleta de dados.....	27
3.4 Análise de conteúdo.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1 Passeando pelo Método Científico: problematização e discussão das hipóteses.....	32
4.2 O cuidado com as plantas em sala de aula.....	36
5 CONCLUSÃO.....	40
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS.....	41
APÊNDICE A – PLANO DE AULA INTERDISCIPLINAR.....	45
APÊNDICE B – ATIVIDADE INICIAL.....	46
APÊNDICE C – ATIVIDADE EM EQUIPE.....	47
APÊNDICE D – ATIVIDADE FINAL.....	50

1 INTRODUÇÃO

1.1 Ponto de partida

Meu interesse por plantas deu-se já na infância a partir do momento em que minha avó materna me mostrou sua horta e me deu umas sementes de feijão para cuidar. No terreno havia muitas plantas e um grande quintal, lá pelas redondezas de onde hoje está construído o Castanheira Shopping, na BR-316 (Ananindeua/PA). Me orientou para cuidar das sementes que grelavam, das folhinhas que surgiam e dos galhos que se enrolavam na cerca.

Minhas avós, minha mãe e minhas tias foram as minhas primeiras professoras a me apresentarem os chás feitos com ervas medicinais. Deu-se o encantamento pelas folhas das plantas. A observação, a descoberta da interação com as flores, passarinhos, insetos, borboletas...os carrapichos presos na pelagem dos gatos, dos cachorros, nas nossas meias...

Durante meu primeiro grau, nos Anos 70, aprendi com meus professores (as) a plantar hortaliças na Horta Escolar do Grupo Escolar Vilhena Alves, Bairro de São Brás em Belém do Pará. Neste período, o governo incentivou a agricultura no Estado como melhoria e difusão do ensino técnico-pedagógico das Ciências. A salada da merenda vinha da horta escolar. Havia muitas árvores frutíferas e hortaliças no terreno das escolas por essa época. Merendávamos mangas, jambos e goiabas na hora do recreio. Aprendemos: folhas, frutos, grãos, alimentos!

Cursando o segundo grau, pelos Anos 80, optei por cursar Habilitação Profissional Básica em Ciências Biológicas / modalidade Saúde e estagiei no laboratório de Ciências da Escola Estadual de Segundo Grau Visconde Souza Franco, Bairro do Marco, Belém/Pará, sob orientação do Prof. de Biologia Antônio Ferro, Licenciado em Ciências Biológicas.

Fui aprovada em 1985 para Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFPA/Belém, mas precisei decidir entre trabalhar e estudar. Mas nos anos 90, cursei Engenharia Florestal pela Faculdade de Ciências Agrárias (FCAP/Belém). Estagiei no Laboratório de Fisiologia Vegetal, do Departamento de Biologia Vegetal e Fitossanidade, na área de fisiologia da semente e fisiologia vegetal, sob a gestão do Prof. Dr. Benedito Gomes dos Santos Filho, com ênfase em fisiologia da semente e o desenvolvimento da planta no seu estágio inicial. Decidi então que que iria estudar da semente à árvore!

Neste período, fui bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PIBIC/CNPq), Projeto "Diversidade e Ecologia de Comunidades de Espécies Arbóreas em Florestas de Terra Firme", sob orientação do pesquisador Me. Samuel Soares de Almeida (*in memorian*), Coordenação de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém/Pará. Conheci a Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço/Pará e me encantei com o tamanho, a idade e a diversidade da floresta.

Após esta graduação, me tornei Especialista em Gestão Ambiental pelo Núcleo de Meio Ambiente (NUMA/UFPA) em 2004, com a monografia intitulada "A situação do manejo florestal comunitário na Amazônia Brasileira, orientada pelo Prof. Dr. André Luiz Lopes de Souza (FCAP/Belém/Pará). Percebi a importância dos povos tradicionais para as florestas.

Entre 2006-2007 participei do Programa de Pesquisa em Biodiversidade da Amazônia (PPBio), voltado à preservação ambiental com o objetivo inventariar, mapear e caracterizar a biodiversidade da Amazônia, participando de projetos na área de Florística e Taxonomia de Pteridófitas, na Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), na Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço/Pará, sob orientação do Dr. Márcio Roberto Pietrobom Silva, Coordenação de Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), sendo apresentada à Morfologia Vegetal.

No período de 2008-2010 me dediquei ao Mestrado em Botânica Tropical pela Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi (UFRA/MPEG), desenvolvendo a dissertação intitulada "Licófitas e Monilófitas da Serra dos Martírios / Andorinhas, São Geraldo do Araguaia/Pará/Brasil, orientada pelo Prof. Dr. Marcio Pietrobom.

Surgiu a proposta de trabalhar como educadora em Bragança. Resolvi cursar a graduação em Ciências Biológicas (2016-2020, UFPA/Bragança) onde fui bolsista de projetos de extensão, voltados à Educação Ambiental e à Agroecologia, sob orientação da Profa. Dra. Marivana Borges Silva. Assim, a sensibilização e o aprendizado na área da Botânica foram construídos, relacionados a todos os conteúdos que eu ministrava ao exercer a docência.

Toda esta vivência com a Botânica se aprimorou como discente/educadora em práticas agroecológicas quando trabalhei em projetos com hortas escolares na área rural da cidade de Bragança/PA (Abacateiro, Engenho, Rio Grande e PA 112/Rodovia Dom Eliseu/km 23 da Montenegro) durante o Programa Nacional de Inclusão de Jovens (ProJovem Campo/Saberes da Terra)-SEMED/Bragança (2015-2017); como monitora do Laboratório de Botânica durante o Curso de Ciências Biológicas (2016-UFPA/Bragança) e como professora regente nos estágios supervisionados, nos quais ministrei aulas de biologia vegetal.

Nesta minha trajetória em contato com as plantas, as sementes, os frutos, as folhas até às árvores, obtive a certeza de enveredar pela docência, utilizando a Botânica como tema integrador, pois essa vivência consagrou meu interesse pelo Curso de Especialização em Ensino de Ciências da UFPA/IECOS/Bragança e me proporcionou compartilhar o conteúdo científico com diversos públicos, almejando me aperfeiçoar em metodologias para o estudo dos vegetais.

Portanto, assim como o meu interesse pelas plantas deu-se na infância pela orientação da minha avó, minha mãe, minhas tias e se aprimorou com a orientação das (os) minhas (meus) professoras (es), será possível que, enquanto educadora, eu sensibilize e desperte em meus (minhas) alunos(as) e nas pessoas ao meu redor o encantamento pelos vegetais, afim de vencer a resistência e a negligência ao estudo de seres vivos tão importantes.

1.2 Por que estudar Botânica?

No início do século XXI, a Biologia Vegetal é um fascinante campo de estudo, pesquisa e aplicações práticas, pois o corpo do vegetal é resultado dinâmico dos processos de crescimento e desenvolvimento mediado por interações bioquímicas; temos dependência dos vegetais para sustentar nossa vida e de todos os organismos vivos (RAVEN, 2007).

A Botânica é constituída por um conjunto de disciplinas afins que enfatizam aspectos diferentes das plantas, as quais dependem uma das outras para seu entendimento, dentre elas, a morfologia e a anatomia vegetal, imprescindíveis para o conhecimento científico dos vegetais (FILGUEIRAS, 2008).

A resistência e a dificuldade que muitos estudantes têm em se interessar pelo conhecimento botânico muitas vezes se deve ao desconhecimento do valor que os vegetais representam no ambiente e sua interação com vários seres, pois, de acordo com Salatino e Buckeridge (2016), há necessidade de inserir a botânica de forma interdisciplinar de ver o mundo em desenvolvimento e que ela seja vista como um componente ativo dos sistemas biológicos e sociais.

Vasques, Freitas e Ursi (2021) ressaltam em seu livro *“Aprendizado ativo no ensino de botânica”* que a botânica é uma área de extrema relevância dentro da Biologia, e que se deve incentivar o ensino da mesma em todas as etapas do processo educacional por meio de pesquisa, ensino e extensão, contendo conceitos das metodologias ativas para o ensino de conteúdos e práticas específicas da área, com o objetivo de pensar aulas dinâmicas e participativas.

A botânica deve ser trabalhada como tema transversal, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's, os quais facilitam, fomentam e integram as ações de modo

contextualizado, através da interdisciplinaridade e transversalidade, buscando a Educação como forma de transformação social (OLIVEIRA, 2022).

Os temas transversais atuam como eixo unificador, em torno do qual organizam-se as disciplinas, devendo ser trabalhados de modo coordenado e não como um assunto descontextualizado nas aulas, para que os alunos possam construir significados e conferir sentido àquilo que aprendem (HANZE, 2022).

Como diz a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2022) o ensino deve promover situações nas quais os estudantes possam analisar, formular hipóteses, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, bem como as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade, buscando respostas e criando soluções, com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

1.3 As oficinas ecopedagógicas como instrumento de ensino-aprendizagem ativo

É possível trabalhar os saberes necessários às metodologias educativas ativas optando por ações transformadoras, como discursou Freire (1996) de que é possível aprender a trabalhar caminhos e métodos de ensinar com formação e reflexão crítica sobre práticas ministradas objetivando melhorá-las, tendo o educador como tarefa desafiar o educando a construir o conhecimento a partir do que lhe foi ensinado, não só com conteúdos programáticos discutidos nas diferentes disciplinas e sim, de maneira dialógica, estando o professor aberto a indagações, à curiosidade, aos estímulos e às perguntas dos alunos.

Bastos (2006) conceitua metodologias ativas como “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema”. Segundo o autor, são ferramentas para desenvolver a capacidade de análise de situações e apresentar soluções onde o professor é facilitador e orientador do estudante, onde este realiza pesquisas, reflexões e decide por ele mesmo o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos.

Sendo assim, entende-se que as metodologias ativas se baseiam em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando solucionar desafios oriundos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (BASTOS, 2006).

Para Mitre (2008), as metodologias ativas constituem-se em estratégias com atividades desenvolvidas com o propósito de ensinar uma aprendizagem que envolva a auto-iniciativa, dimensões afetivas e intelectuais. A mudança é possível com novos saberes, com exercício da

curiosidade, da intuição, da emoção e da responsabilização, além da capacidade crítica de observar e perseguir o objeto, confrontar, questionar e conhecer.

Segundo Bastos (2006) e Mitre (2008), o ato de aprender deve ser, portanto, um processo reconstrutivo, o qual permita o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos e objetos, desencadeando ressignificações/reconstruções e contribuindo para a sua utilização em diferentes situações.

Estudos de Berbel (2011) demonstram que as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade à medida que os envolvidos se inserem na teorização e trazem elementos não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor; quando acatadas, analisadas e valorizadas, os sentimentos de engajamento, percepção de competência, de pertencimento e da persistência nos estudos são estimulados visando a autonomia do estudante.

As metodologias ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências variadas, visando resolver os desafios da prática social ou profissional em diferentes contextos (CAMARGO, 2018). É ainda Camargo (2018) que diz que ao se utilizar as metodologias ativas e ao se problematizar a realidade como estratégia de ensino e aprendizagem, se viabiliza a motivação do discente diante do problema real e este atribui significado às suas descobertas.

Como exemplo de metodologias ativas para o ensino-aprendizagem, temos as oficinas pedagógicas que, de acordo com Vega e Schirmer (2008), são espaços de construção do conhecimento nas práticas educativas, que além de promover o investigar e o agir, conciliam o trabalho individual e coletivo, mesclando teoria e a prática, trabalhando de maneira prazerosa, socializando, integrando as ideias, a criatividade e a autonomia, constituindo-se em novas alternativas para as propostas educacionais diárias na sala de aula.

Ventura *et al.* (2020) verificaram a importância da utilização dos métodos ativos para um melhor desenvolvimento dos conteúdos, visto que a prática real é melhor percebida pelos discentes do que o método “tradicional” de exposição de conteúdo, trazendo uma aprendizagem mais significativa e duradoura, atingindo os objetivos propostos, uma formação mais crítica, reflexiva, instigante, atual e prática, tornando-os mais colaborativos, críticos e socialmente responsáveis.

Constituindo-se num novo modelo de civilização sustentável que implica em uma mudança nas estruturas econômicas, sociais e culturais que inclui a transdisciplinaridade e o holismo, a ecopedagogia é uma pedagogia democrática e solidária para a promoção da

aprendizagem a partir da vida cotidiana que implica numa reorientação dos currículos que defende a valorização da diversidade multicultural (GADOTTI, 2021).

De acordo com Santos, Sobral e Barreto (2022), oficinas ecopedagógicas mostraram-se ferramentas de educação ambiental capazes de incluir socialmente no processo de construção do conhecimento e da sociedade as percepções oriundas da relação homem-sociedade-natureza.

Orsi *et al* (2015) ressaltam em seu trabalho que a percepção ambiental é a forma como o ser humano compreende o meio ambiente, de acordo com os seus conhecimentos e experiências, cabendo ao educador ambiental estabelecer a conexão e abordar, por meio da sensibilização, as complexas questões socioambientais para estimular os sentidos e reflexões.

Com a dinâmica das oficinas ecopedagógicas, o ensino da botânica é capaz de despertar nos estudantes o interesse pelas plantas, tanto em séries iniciais, quanto no ensino superior, enfatizando sua conexão com todas as ciências em diversos conteúdos, com metodologias atrativas e possíveis de serem executadas em curto espaço de tempo e em sala de aula.

Portanto, a partir de aulas de morfologia vegetal realizadas tanto em sala de aula quanto nos espaços jardins da escola, foi possível que os estudantes percebessem eventos importantes que acontecem nas plantas e no solo a sua volta, obtendo informações ressaltadas pelas professoras de Biologia e de Química, contribuindo para um aprendizado e a sensibilização destes para as ciências botânicas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Sensibilizar estudantes de ensino médio para a importância das plantas para a nossa existência e sua presença no nosso dia-a-dia a partir de oficinas ecopedagógicas enquanto instrumento de ensino-aprendizagem de botânica em sala de aula.

2.2 Objetivos específicos

1. Despertar o olhar crítico nos envolvidos para a importância dos vegetais e sua interação com o meio ambiente considerando suas histórias de vida e seus conhecimentos adquiridos;
2. Proporcionar o estímulo e a reflexão sobre a conexão do sistema água-solo-planta-atmosfera para a manutenção da vida no planeta;
3. Estimular a percepção ambiental dos estudantes e o seu interesse pelos estudos dos vegetais, sua importância e o valor do diálogo entre professores e alunos sobre a temática.
4. Acompanhar a construção do conhecimento dos educandos durante a oficina ecopedagógica, suas dificuldades, avanços e resolução de problemas, tendo como ferramenta a morfologia vegetal.

3 METODOLOGIA

Para o presente trabalho baseou-se em metodologias alternativas propostas pelos autores Vasques, Freitas e Ursi (2021) que trazem as ideias de aprendizado ativo, discutindo sua aplicação sob diversos contextos: no ensino de conteúdo do ponto de vista do estudante ou do professor; do ponto de vista da educação de professores; e sob as vertentes atitudinais e institucionais.

Vasques, Freitas e Ursi (2021) ressaltam que a origem do termo “cegueira botânica” é um fenômeno sensório-cognitivo anterior às questões de ensino-aprendizagem em não reconhecer a importância das plantas na biosfera e para o cotidiano dos seres humanos, não relacionado às questões sociais, à educação biológica e especialmente à botânica.

Destacam também a abordagem da Botânica na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em trechos que abordam o conteúdo do estudo dos vegetais nos anos do ensino médio, o que pode indicar uma preocupação dos elaboradores da proposta com o ensino de botânica relacionado a diversas ciências.

Esta pesquisa se constitui como um instrumento de caráter qualitativo pois, de acordo com Bardin (1977), caracteriza-se por ser um conjunto de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo de mensagens a partir da análise das comunicações, como relatos e desenhos reunidos e investigados ao longo da aplicação de uma metodologia ativa.

Desse modo, o presente estudo trata-se de uma observação participante, visto que, de acordo com May (2004), é um método útil para orientar o pesquisador no processo da sua participação, vivência, reflexões e avaliação dos dados coletados durante o trabalho de campo.

Assim como nos estudos de Minayo (2014), onde a observação participante é parte presencial do trabalho de campo, na pesquisa qualitativa é considerada uma estratégia da investigação e um método. Minayo (2014) relata em seu estudo que, nas etapas de sua pesquisa, observa-se: o objeto investigado; as pessoas concretas implicadas na atividade; o investigador e seu sistema de representações teórico-ideológicas; as técnicas de pesquisa e todo o conjunto de relações interpessoais e de comunicação simbólica.

Baseou-se também nos estudos de Vernaglia (2022), que descreve comparações e interpretações, ressaltando uma investigação no local, social e empírica para conhecer as pessoas no seu mundo cotidiano, nível de realidade, motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes, assim como foi realizado nesta oficina com os estudantes.

Portanto, a sequência didática adotada no presente experimento possibilitou a realização de atividades relacionadas ao ensino de botânica como tema gerador em sala de aula, com materiais de fácil aquisição (sementes de fava, copos descartáveis, papel higiênico), apresentando detalhes possíveis de serem observados da morfologia vegetal em tempo hábil pelos estudantes, podendo ser adaptada a vários conteúdos nas diversas áreas das Ciências.

3.1 Sujeitos da pesquisa

A “Oficina de observação do desenvolvimento inicial do corpo da planta” foi aplicada em sala de aula da escola pública EEEFM Prof^a. Argentina Pereira, situada na Rodovia Bragança-Viseu, Bairro Riozinho, cidade de Bragança, estado do Pará, em duas turmas de estudantes do primeiro ano do ensino médio, com cerca de trinta estudantes cada, totalizando cerca de sessenta indivíduos, com idades entre quinze a dezessete anos. O número de alunos frequentes por turma variou entre vinte e sete e trinta (Figura 1).

Os momentos da oficina aconteceram durante aulas compartilhadas e ministradas com uma professora de Química, graduada em Ciências da Natureza e Especialista em Metodologia de Química e Física, de acordo com os conteúdos anteriormente propostos por esta, em cinco

encontros de duas horas/aula de quarenta e cinco minutos cada, no período matutino, uma vez por semana, nos meses de outubro e novembro de 2022.

Os conteúdos abordados pela professora de química foram referentes ao seu projeto integrador desenvolvido na escola, voltado para a conservação do solo, compostagem e horta escolar, dentro do qual ela relatou a importância dos elementos químicos (Nitrogênio, Carbono, Oxigênio e Hidrogênio), os componentes para se fazer uma compostagem, a importância da água e dos tratos culturais para se manter um solo saudável e crescimento das plantas.

Figura 1 - EEEFM Prof^ª. Argentina Pereira. Rod. Bragança-Viseu, Riozinho, Bragança/Pará. Gestora Prof^ª. Eliana Andrade (2022).



Fonte: <<https://www.facebook.com/people/Escola-Estadual-Argentina-Pereira/100079655860708/>>

3.2 A Oficina: Observação do desenvolvimento inicial do corpo da planta

A oficina foi ministrada após as turmas terem recebido os conteúdos teóricos ministrados pela professora de química, pois, segundo Camargo (2018), a aula expositiva é um elemento necessário no contexto educacional, sendo complementar e secundária no processo de aprendizagem, constituindo-se em metodologias ativas, com métodos para tornar o estudante protagonista do seu processo de aprendizagem e não um elemento passivo na recepção de informações. Assim, tanto o projeto integrador quanto a oficina sobre a morfologia da planta, contribuíram enquanto instrumentos para a avaliação do ensino e da aprendizagem dos estudantes, recomendados pela coordenação pedagógica da escola como atividades avaliativas.

A metodologia ministrada durante a oficina caracterizou-se por aulas práticas dialogadas em cinco momentos sobre a importância dos vegetais para a vida do planeta, utilizando-se a germinação das sementes de fava rajada preta espécie *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae) para observação do desenvolvimento inicial do corpo da planta. As aulas foram construídas de acordo com os questionamentos e o aprendizado adquirido pelos estudantes.

Esta planta é uma leguminosa trepadeira muito comum do território nordestino brasileiro de origem andina e meso-americana, sendo a espécie escolhida por ser cultivada nas regiões tropicais e subtropicais, introduzida nos estados do nordeste brasileiro (GUIMARÃES *et al.*, 2007) mas que se adaptou às condições climáticas da região bragantina, conhecida pela maioria dos alunos (as) e consumida por alguns de seus familiares. As sementes foram adquiridas na Vila São Mateus, município de Tracuateua/Pará (Figura 2).

Os momentos da oficina foram registrados em escritas diárias no diário de campo como estratégia de pesquisa, segundo estudos realizados por Kroef, Gavillon e Ramm (2020).

Figura 2 – Sementes de fava rajada preta espécie *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae)



Fonte: Autora (2022)

Primeiro momento

No primeiro momento, para conhecer a turma, os estudantes foram estimulados a falar sobre o lugar onde moravam, relatar a importância das plantas para a sua vida e onde as encontravam no seu cotidiano. Muitos relataram residir em áreas rurais.

Destacam-se algumas falas dos estudantes no momento da roda de conversa:

“O que mais me deixa chateado e ter que cuidar do sítio cedo vir pra aula, é, de longe, chegar aqui cansado, profa, estudar, fazer os trabalhos.”

“Aprendi com meu pai e meus parentes que as raízes seguram o solo e não permite que a água escoe destruindo o rio e vários ecossistemas.”

“A minha vó que gosta de planta. Tem muito mato lá na minha vó.”

“As verdura, os legume, as comida que nós faz leva planta. Sopa, cozido, feijão, arroz. Pode fazer remédio, chá, banho.”

“As plantas são muito importante na nossa vida, elas fazem sombra, trazem o ar pra gente poder respirar.”

Neste primeiro momento, os estudantes foram bem receptivos, comunicativos, curiosos e sentiram-se à vontade para falar, interessados na atividade proposta. Acharam a cor da

semente muito bonita. Por ficarem sem ir à escola no período da pandemia de Covid-19, a troca de saberes foi importante para se expressarem, se sentirem acolhidos e ouvidos.

Foram distribuídas folhas de papel A4 para que fizessem desenhos do que mais lhes chamava a atenção no seu dia-a-dia. Alguns reclamaram que desenhar era atividade para crianças, no entanto, a maioria se empolgou com a atividade (Figura 3).

Figura 3 – Exemplo de desenhos feitos sobre o dia-a-dia, explicados e compartilhados, por estudantes do 1º ano do Ensino Médio da EEEFM Profª Argentina Pereira.



Fonte: Autora (2022)

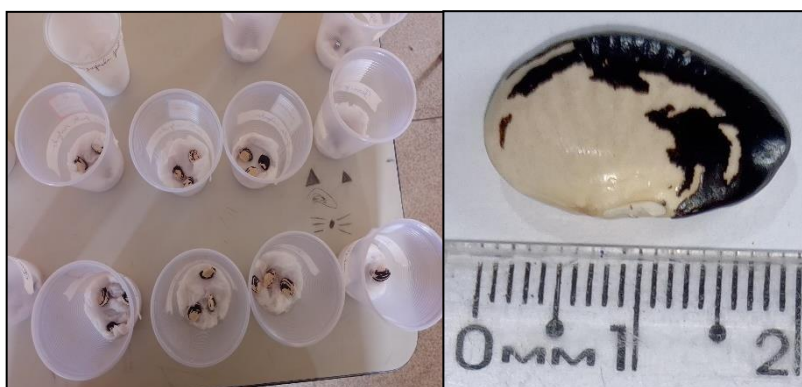
A partir dos desenhos, houve uma roda de conversa entre professoras e estudantes para a troca de ideias e experiências sobre a importância do solo, da água, dos animais, das plantas para a alimentação, saúde, moradia, economia do lugar onde residiam e para a vida. A conversa foi importante para sensibilizar os estudantes sobre a importância dos vegetais para a vida do Planeta e sobre as partes da planta utilizadas pelo Homem, desde a semente até as raízes.

Após a troca de saberes, os estudantes receberam informações básicas sobre a morfologia das plantas, suas partes constituintes e a importância ambiental, socioeconômica e cultural das leguminosas, principalmente do milho e do feijão para a Região Bragantina.

Os estudantes foram distribuídos em equipes de três pessoas, totalizando nove equipes por turma. Cada equipe recebeu um copo descartável com papel higiênico umedecido com água, para ser usado como substrato e três sementes de fava rajada preta para a observação da germinação e o desenvolvimento das estruturas iniciais da planta (Figura 4).

Cada equipe de três estudantes ficou responsável para cuidar do seu experimento, regar diariamente, observar a germinação das sementes, desenhar, colorir, medir e registrar os eventos que mais lhes chamassem atenção. Cada equipe recebeu folhas de papel A4 em branco para fazer suas anotações e desenhos, atividades que foram avaliadas também pela professora de Química, segundo recomendações da coordenação pedagógica, como atividades avaliativas.

Figura 4 – Sementes de fava rajada preta em papel higiênico umedecido, em copos descartáveis, para serem cuidadas pelas equipes dos estudantes do 1^o ano do Ensino Médio da EEEFM Prof^a Argentina Pereira.



Fonte: Autora (2022)

Segundo momento

Neste segundo momento, nove dias após o início da oficina, as equipes trouxeram para a escola suas plantinhas, anotações, desenhos e relataram os eventos ocorridos após as sementes receberem água, ficarem túrgidas e iniciarem a germinação. Relataram sua surpresa e ressaltaram as partes da planta que surgiram, falaram sobre as primeiras estruturas observadas e fizeram registros por equipes sobre as diferentes fases da germinação das sementes (Figura 5).

Os estudantes mostraram-se surpresos com a germinação da semente em três dias, pois imaginavam que a germinação levaria um mês. Foram estimulados a fazer perguntas e a formular suas questões para saber o porquê de algumas sementes terem germinado, outras não, e as diferenças de tempo de germinação entre as equipes. Trocaram informações sobre as

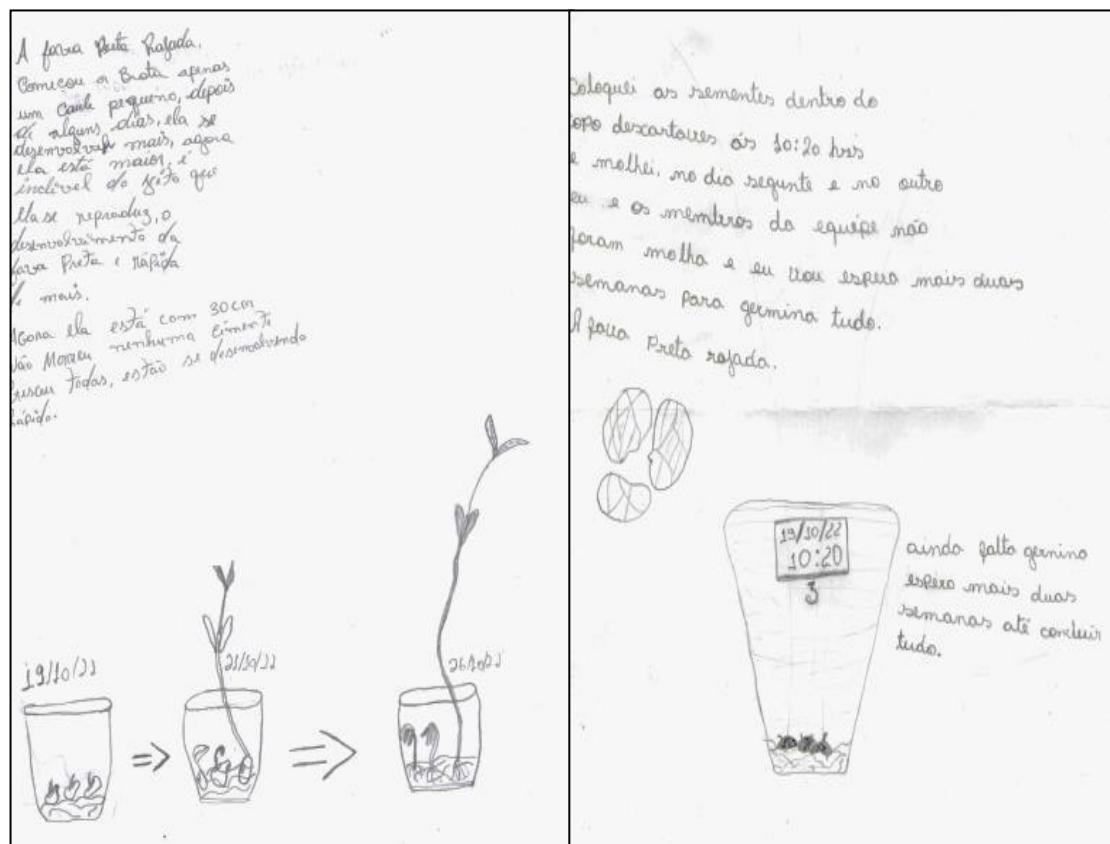
estruturas que surgiram, mudança de coloração, queda do tegumento (revestimento da semente), elevação e curvatura do caulículo da semente para cima do papel úmido.

Alguns duvidaram de que as sementes germinariam em três dias, relatando “*Será que essas sementes vão grelar em três dias?*”, mostrando-se surpresos com o tamanho atingido pelas plantas dentro do copo e o “movimento” da planta. Outros ficaram tristes porque suas sementes não germinaram. “*Será que não grelou por falta ou por excesso de água?*”

Foi explicado aos estudantes que existem diversos estudos científicos sobre a germinação de sementes de feijão, geralmente iniciando no terceiro dia. As professoras explicaram a importância da absorção de água por osmose pela semente para germinar.

Após o esclarecimento das dúvidas, surgiram mais questionamentos: “*Por que as três sementes grelaram?*” “*Por que duas sementes grelaram e uma semente morreu?*” “*Por que as três sementes morreram?*”? As dúvidas foram esclarecidas, de que as sementes podem ou não estar saudáveis para germinar e que o excesso ou falta de água interferem na germinação.

Figura 5 – Exemplo de desenhos e relatos escritos pelas equipes de estudantes do 1º ano do Ensino Médio da EEEFM Profª Argentina Pereira sobre os eventos após a germinação das sementes.



Fonte: Autora (2022)

Terceiro momento

Após treze dias do início da oficina, neste terceiro momento, as equipes observaram que os cotilédones (primeiras folhas), o caulículo (caule rudimentar) e a radícula (raiz primária) apresentaram modificações bem visíveis no seu desenvolvimento e, a partir destes eventos, os estudantes fizeram anotações e questionamentos sobre o que pensavam sobre estes acontecimentos, fazendo registros, desenhos, detalhes percebidos e compartilhando o ocorrido, mostrando-se surpresos com a mudanças de coloração das sementes, com o sistema radicular desenvolvido, o surgimento das primeiras folhas verdes, do tamanho das plantas.

Reuniram-se e conversaram sobre os acontecimentos observados. Os questionamentos surgidos foram: “*Por que os cotilédones se engilharam*”? “*Por que os cotilédones mudaram de cor*”? Mostraram-se preocupados com o tamanho do copo em relação a planta, se colocariam a planta em um vaso ou no chão, se levariam para casa (Figura 6).

A partir do compartilhamento dos eventos observados, foi esclarecido que, conforme a planta cresce, a reserva da semente é consumida, por isso os cotilédones mudam de forma e de cor; as professoras falaram da importância da água para a semente germinar, da temperatura para a realização das reações químicas dentro da semente, da multiplicação celular que ocorre dentro da semente para formar os tecidos vegetais da raiz, do caule e das folhas; sobre hormônios vegetais do crescimento e dos produtos da reação da fotossíntese.

Um cartaz feito com papel cartão foi confeccionado pelos estudantes com o auxílio das professoras contendo partes da planta com os principais eventos que ocorreram desde a embebição de água pela semente; a semente partida ao meio; da germinação até a plantinha com de 25 cm de altura, com raiz, caule e primeiras folhas, para auxiliar os estudantes na assimilação dos conteúdos, visualização e contato com as partes da planta durante a oficina (Figura 7).

Neste terceiro momento, eu ganhei um abraço coletivo, pois os estudantes ainda não tinham visto uma semente túrgida de feijão partida ao meio, com os primórdios do embrião (desconheciam este fato), as primeiras folhinhas, a primeira radícula e o primeiro caulículo. Não imaginavam que o crescimento seria rápido. Ficaram surpresos e admirados.

Figura 6 – Equipes de estudantes do 1º ano do Ensino Médio da EEEFM Profª Argentina Pereira discutido sobre os eventos após a germinação das sementes e crescimento de fava rajada preta.



Fonte: Autora (2022)

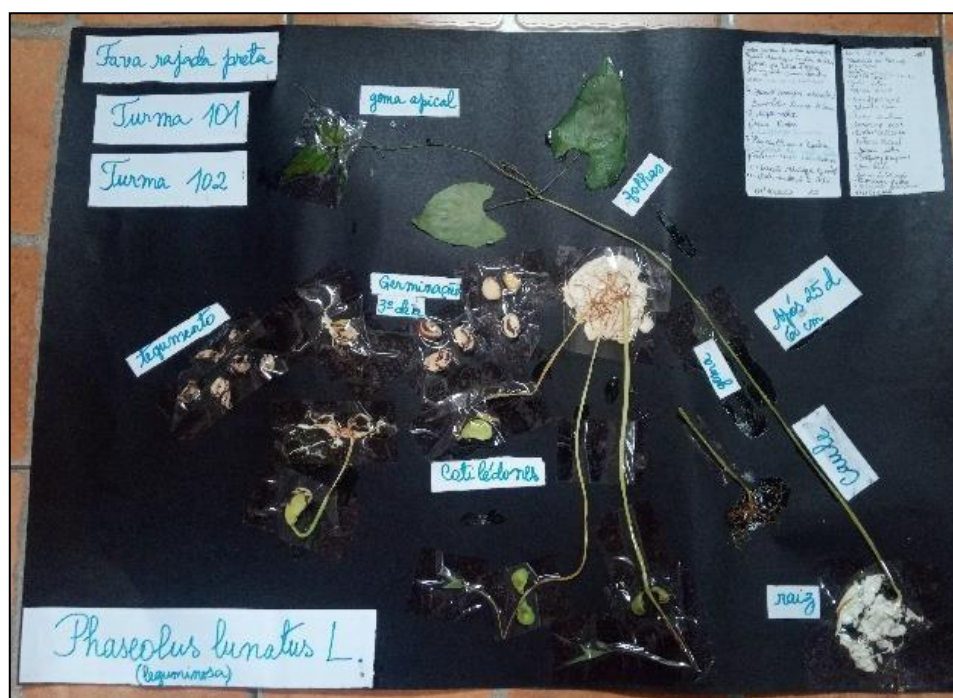
A professora de química também relatou o que significou este terceiro momento:

“Foi uma metodologia muito importante durante as aulas de química, porque rompeu aquela barreira de que química é algo isolado. Percebi que os alunos conseguiram associar a disciplina dentro da fisiologia da planta quando foi colocado os hormônios vegetais. Durante as práticas percebi nos desenhos os cuidados que eles tomavam para destacar as partes da germinação e entusiasmo nessas práticas”.

Este momento foi importante para que a turma revisse os eventos da germinação, trocassem experiências com os colegas, esclarecessem dúvidas, se preparassem para a atividade final que a professora de química precisava aplicar para atribuir notas avaliativas.

Um aluno decidiu levar sua planta para casa e transferi-la para um vaso.

Figura 7 – Cartaz elaborado com as partes da planta pelas equipes de estudantes do 1º ano do Ensino Médio da EEEFM Profª Argentina Pereira sobre os eventos observados após a germinação das sementes e crescimento de fava rajada preta espécie *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae).



Fonte: Autora (2022)

Quarto momento

Num estágio mais avançado, após 20 dias do início da oficina, o que chamou a atenção das equipes foi o crescimento da raiz principal, o surgimento das raízes secundárias, do caule e de várias folhas. Surpreenderam-se com a mudança da coloração das estruturas e o tamanho atingido pelas plantas. Houve um debate entre professoras e estudantes sobre a importância ambiental, social, cultural e econômica do feijão para a Região Bragantina e para o Planeta.

Discutiram sobre a importância das plantas para a vida, como: alimento, fabricação de remédios, cosméticos, perfumes, vestimentas, diversos objetos e materiais, produção de oxigênio, ciclagem de nutrientes e absorção da radiação solar pelos vegetais.

Relataram, registraram e desenharam as mudanças ocorridas durante o crescimento da planta, das diferenças percebidas na coloração, na espessura do caule e das raízes, destacaram a importância de cada parte do vegetal para a interação que há entre o sistema solo-planta-atmosfera para o aparecimento das flores, dos frutos e das sementes, de acordo com crescimento da planta; da importância do sol e da água para nutrir o vegetal (Figura 8).

Figura 8 – Estudantes do 1º ano do Ensino Médio da EEEFM Profª Argentina Pereira observando o caule, as folhas, as raízes e o tamanho atingido da fava rajada preta espécie *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae).



Fonte: Autora (2022)

Importante ressaltar que alguns estudantes fizeram suas próprias anotações e desenhos em seus cadernos, registraram os eventos em fotografias para o seu acervo pessoal, visto que foram informados de que a professora de química faria uma atividade avaliativa final.

Quinto momento

Neste quinto momento, as atividades foram finalizadas com uma revisão dos conteúdos tanto de química quanto de morfologia vegetal ministrados na oficina. Os estudantes relataram suas experiências ao participarem da oficina acompanhando desde a germinação até o surgimento da raiz, do caule e das folhas.

Convidamos dois alunos voluntários para que explicassem aos faltosos o cartaz que foi elaborado durante as aulas expositivas, mostrando início da germinação da semente de fava até o crescimento inicial da planta (raiz, caule e folhas).

Muitos questionamentos foram feitos pelos estudantes que faltaram às aulas. Houve trocas de conhecimentos e interação entre os estudantes, tudo mediado, conduzido e organizado pelas professoras. Foi perceptível que os voluntários se sentiram valorizados diante da turma, satisfeitos em explicar um trabalho do qual eles participaram (Figura 9).

Este momento final de compartilhamento de ideias foi avaliado pelas professoras, no qual os estudantes receberam uma atividade final para desenhar e relatar individualmente os principais eventos relacionados à oficina (Figura 10).

Após esta revisão de conteúdos, foi solicitada uma autoavaliação para cada aluno (a) e a avaliação da oficina. Cada estudante falou sobre a importância de ter participado da oficina, de conhecer a importância dos vegetais para o ambiente, para a vida do planeta e de ter

observado com mais detalhes as partes iniciais do desenvolvimento da planta, antes despercebidas por eles. Somente uma aluna relatou ter levado a planta para casa.

Os estudantes agradeceram pela oficina e alguns pediram sementes da fava para plantar em seus sítios, levarem para o avô e acompanhar o crescimento das plantas até frutificarem. Os faltosos pediram que a oficina fosse novamente realizada na volta às aulas, pois ficaram interessados em estudar as plantas. Três exemplares da fava rajada preta foram plantados na escola para que os estudantes pudessem cuidar e acompanhar o crescimento do vegetal.

Este quinto momento foi importante para a reflexão das professoras e dos estudantes, pois o conhecimento científico foi levado para dentro da sala de aula, despertando a curiosidade, o interesse e a partilha de saberes. Foram desafiados a estudar morfologia vegetal e química.

Foi possível também despertar nos estudantes o cuidado e um olhar mais afetivo com os espaços jardinados da escola, com os lugares onde residem e conversar com os parentes sobre as plantas, como por exemplo, com o avô e a avó que conheciam a fava rajada preta.

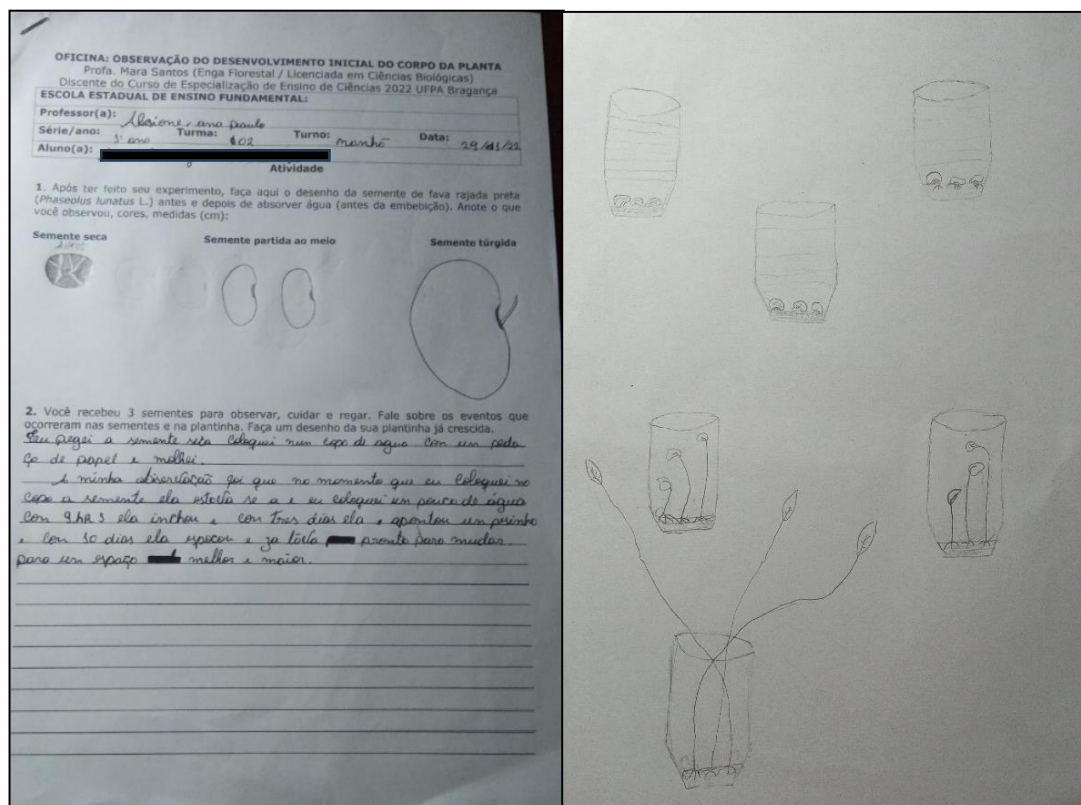
O desejo de ver a planta crescida, as flores e os frutos, foi importante para despertar o interesse nos alunos em saber mais sobre a planta e cultivar as sementes em casa.

Figura 9 - Prof^a de química Alcione Amorim e parte da turma de estudantes do 1^o ano do Ensino Médio da EEEFM Prof^a Argentina Pereira com cartaz produzido pela turma sobre a fava rajada preta.



Fonte: Autora (2022)

Figura 10: Exemplo de respostas à atividade avaliativa individual final ministrada para os estudantes



Fonte: Autora (2022)

3.3 Instrumentos da coleta de dados

Os instrumentos da coleta de dados do presente estudo foram feitos segundo a proposta por Bizotto (2021), cuja autora relata sua experiência na aplicação de metodologias de práticas investigativas para o ensino de Botânica, orientando discentes na busca de informações, considerando os conhecimentos prévios dos estudantes para a construção das hipóteses e de conhecimentos. Os instrumentos avaliados foram os seguintes:

- primeiro**, a roda de conversa e desenhos feitos pelos estudantes sobre o seu ambiente cotidiano (Figura 9 e Figura 10);
- segundo**, os desenhos, as falas e relatos escritos feitos pelos estudantes dos eventos observados a partir da germinação da semente (Figura 11);
- terceiro**, os debates realizados entre os estudantes, equipes e professoras sobre os principais assuntos da oficina e o efeito do cartaz confeccionado pelos estudantes (Figura 12);
- quarto**, as suposições, questionamentos e a dedução dos estudantes sobre a oficina
- quinto**, o diário de campo, as falas e relatos da professora de Química.

Todos esses instrumentos foram importantes para a avaliação durante a sequência didática da oficina e as aulas de química para a análise e interpretação dos dados coletados.

A partir dos registros no diário de campo, ressalta-se que a interação com os alunos conforme a oficina foi ministrada, possibilitou conhecê-los um pouco melhor, rompendo barreiras de comunicação. Foram receptivos e curiosos em realizar as atividades; gostaram da cor, do formato e do tamanho das sementes da fava rajada preta. Da plantinha crescida.

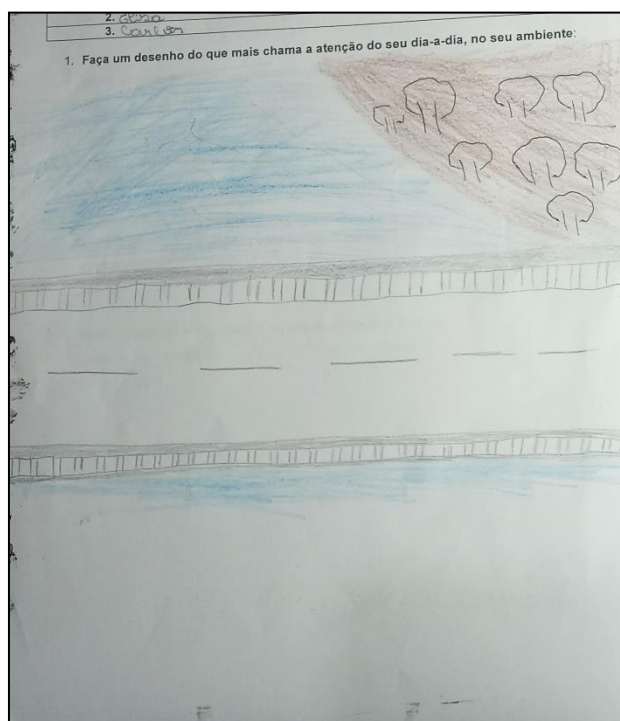
Me surpreendi com os desenhos e relatos escritos dos estudantes. Na sua maioria desenharam plantas, solo, sol, nuvens, água, animais, o homem no seu trabalho e lazer. A beleza das plantas na paisagem. A preocupação com o lixo depositado nos rios.

Demonstraram conhecimento do uso, consumo e da aplicação das plantas em sua vida.

Ao receberem o copo descartável com o papel higiênico úmido e as sementes de fava, preocuparam-se com o cuidar, com a expectativa de monitorar a germinação da semente. Notaram que a semente ao receber água, modificou sua forma, cor e tamanho.

Perceberam que emergiu raiz do interior da semente, que havia “folhas” dentro destas.

Figura 11 – Exemplo de desenho produzido por estudante do 1^o ano do ensino fundamental sobre o seu dia-a-dia, registrando a estrada percorrida antes de chegar à escola.



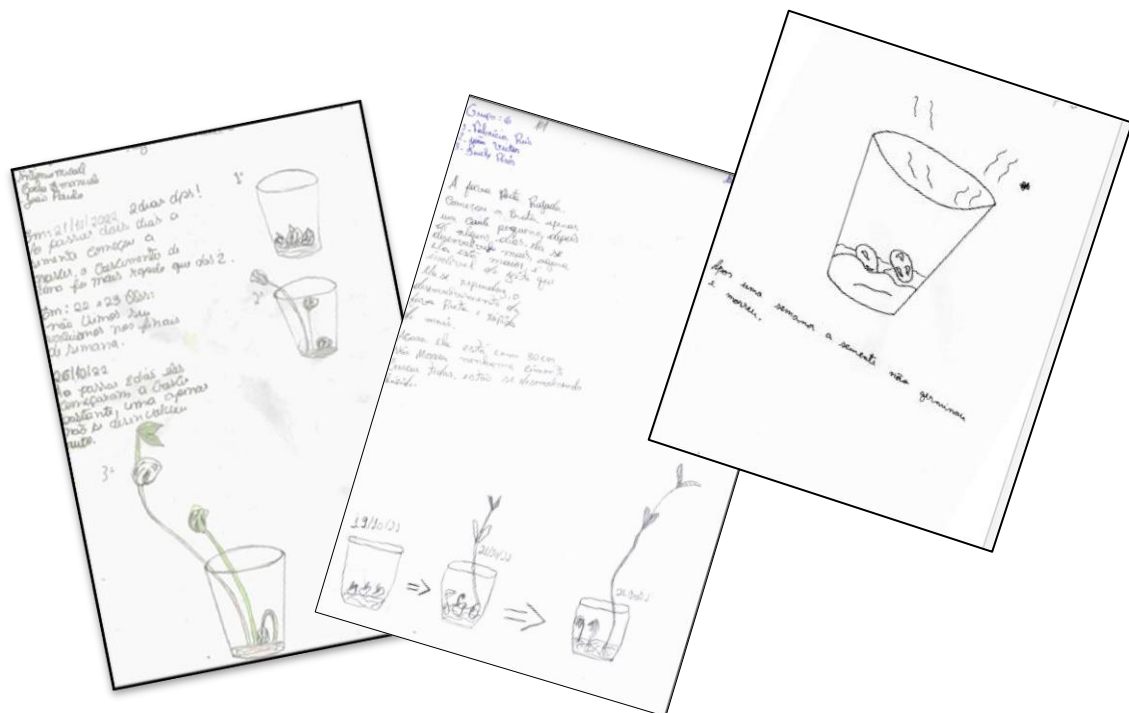
Fonte: Autora (2022)

Figura 12 – Exemplo de desenho produzidos por estudante do 1º ano do Ensino Fundamental sobre as atividades do seu dia-a-dia, registrando a estrada percorrida antes de chegar à escola.



Fonte: Autora (2022)

Figura 13 – Desenhos e relatos produzidos pelos estudantes sobre os eventos observados durante a oficina de desenvolvimento da fava rajada preta (*Phaseolus lunatus* L.)



Fonte: Autora (2022)

Figura 14 – Cartaz produzido pelos estudantes com partes da planta da fava rajada preta (*Phaseolus lunatus* L.)



Fonte: Autora (2022)

A confecção do cartaz foi um importante recurso didático para que os estudantes pudessem visualizar a sequência da germinação e entrar em contato com as partes do vegetal.

As suposições levantadas pelos alunos durante os momentos da oficina foram agrupadas da seguinte maneira:

- a) “as sementes não vão grelar no papel úmido”;
- b) “a semente grelou no papel”;
- c) “a semente morreu por falta de água”;
- d) “a semente morreu afogada”;
- e) “a semente mudou de cor”;
- f) “a planta não vai crescer no copo”;
- g) “a planta cresceu sem terra”;
- h) “a planta cresceu porque tá viva”;
- i) “a planta cresceu no escuro”;
- j) “a planta se virou na direção da claridade da janela”.

A suposições dos alunos foram avaliadas como positivas pelas professoras, pois estes mostraram-se curiosos, interessados e surpresos em observar com um olhar mais apurado as estruturas da planta que antes passavam despercebidas, de acordo com o relato escrito pela professora de química:

“Particularmente o meu acompanhamento nessa oficina gerou grande conhecimento e também pude fazer a observação de alguns alunos que esqueciam de cuidar, molhar as sementes que foram postas na sala reservada. Porém, não vi isso como falta de interesse deles, mas sim como a falta do hábito, pois na escola esse hábito ocorria de forma mais intensa com os alunos da monitoria do projeto de horta.”

De acordo com o relato da professora de química, os alunos monitores participantes do projeto de horta estavam mais habituados a cuidar de plantas do que os alunos que não estavam participando do projeto, no entanto, todos da turma estiveram curiosos e interessados em participar da oficina e aprender sobre a morfologia vegetal.

No início das atividades e ao final de cada encontro, foram realizadas rodas de conversa com a turma para esclarecimento de dúvidas e compartilhamento de experiências. Segundo os autores Kroef, Gavillon e Ramm (2020), incluir roda de conversa aos participantes de uma oficina contribui e auxilia na interpretação dos resultados.

3.4 Análise de conteúdo

A análise de conteúdo do presente estudo foi feita de acordo com Bardin (1977) que a define como um conjunto de técnicas de análises das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens, deduzindo, inferindo e interpretando o significado de seus resultados.

Nos trabalhos de Oliveira *et al.* (2003), a análise de conteúdo é citada como uma concepção orientada ao entendimento do objeto de estudo, com modelos que garantam uma interpretação formal dos resultados com espaço para a criatividade, com reprodutibilidade e transparência das condições experimentais, sendo considerado um procedimento confiável para atingir objetivos.

A sequência técnica da análise de conteúdo dos dados coletados nesta oficina foi baseada no modelo proposto no artigo “*Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer*” de Sousa e Santos (2020). Foram feitos os seguintes procedimentos: pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados e interpretação. A partir da sistematização dos dados coletados, provenientes das rodas de conversa, relatos, desenhos

feitos pelos estudantes e relatos da professora de química, o material foi registrado em diário de campo, organizado, tratado e interpretado ao longo do processo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Passeando pelo Método Científico: problematização e discussão das hipóteses

Visando vencer a resistência em se estudar botânica a partir da observação da germinação de sementes de fava rajada preta espécie *Phaseolus lunatus* L., Fabaceae e do desenvolvimento de partes desta planta, foi possível despertar olhar crítico dos estudantes para a importância dos vegetais e sua interação com o meio ambiente, com os conhecimentos adquiridos durante a oficina ecopedagógica, como pode ser constatado a partir do Relato 1 escrito por um estudante durante a atividade:

Relato 1

*“As três sementes que eu plantei com minha equipe, apenas grelo duas sementes **uma semente não nasceu não sei porque**, mais as outras duas nasceram com bastante força o desenvolvimento delas foi muito rápido, quando as sementes receberam a água aplicada sobre elas, elas ficaram na quela umidade ai elas foram-se desenvolvendo muito rápido, eu fiquei **emprecionado** por conta das raízes forem suportando o peso do caule, aliás do caule das folhas por que pesa e o peso vai almentando. com forme as sementes vão se desenvolvendo teve também a transformação das folhas elas foram ficando mais claras, as folhas ficando mais vivas. Eu aprendi mesmo tudo que devemos cuidar mais de nossas plantinhas, devemos ter cuidado preservar bastante apreendi que através de sementes podemos aprende muitas coisa.”*

Segundo Gil (2008), a avaliação docente deve abranger diferentes domínios de aprendizagem, ser capaz de verificar o que o estudante foi capaz de memorizar, qual o nível de compreensão do significado do material estudado, de transferência do que foi aprendido em aula para outras situações, se foi capaz de proceder análises, sínteses e avaliações.

A partir de sementes de fava, que possuem germinação rápida, utilizadas como ferramenta pedagógica, foi possível a construção do conhecimento dos estudantes e das professoras, esclarecendo dúvidas e resolvendo problemas relacionados ao desenvolvimento das partes da planta, tendo como conteúdo de apoio a morfologia vegetal.

A integração dos conteúdos de morfologia vegetal e de química pelas professoras durante a condução do experimento proposto, proporcionaram aos estudantes formularem

suposições durante os eventos observados, estimulando a discussão e a reflexão sobre a conexão entre as plantas e o meio ambiente.

Foi possível notar, que mesmo sem perceber, os alunos estiveram imersos em uma espécie de método científico, no qual, orientados pelas professoras e pelos eventos da oficina, puderam construir as suas primeiras hipóteses, perguntas e anseios para o experimento ao qual estavam conduzindo, de acordo com o Relato 2 escrito por um dos estudantes:

Relato 2

“Depois que recebemos a semente colocamos ela em copo com papel e água, sinceramente eu pensei que não ia nasser mas no segundo dia eu e os meu passeiros de equipe fomos la molhar e eu mi surpreendi pq a plantinha tava nassendu au decorrer do tempo a gente foi molhando e ela foi crescendo, tinha dias que a gente não molhava e ela ficava mocha e dias depois ela morreu.”

Masseto (2003) ressalta em seus estudos o exercício da docência no processo de ensino, no incentivo à pesquisa, na parceria e coparticipação entre professor e aluno no processo de aprendizagem, onde professor deva ser orientador, motivador e incentivador do desenvolvimento e do progresso de seus estudantes.

Avaliando os relatos, foi possível perceber o quanto os alunos ficaram envolvidos e puderam passear pelo método científico como a observação, a responsabilidade com o experimento, as dúvidas, a construção de hipóteses sobre o porquê algumas sementes não terem germinado e outras sim, qual foi a importância da água e da luz para a germinação, o que pode ser constatado no Relato 3 em roda de conversa de um dos estudantes:

Relato 3

“Professora realmente as sementes grelaram no papel molhado e cresceram dentro do copo; cresceram sem terra; algumas não germinaram porque a gente não molhou ou morreram afogadas... a planta se virou para a claridade da janela, então a planta tá viva”

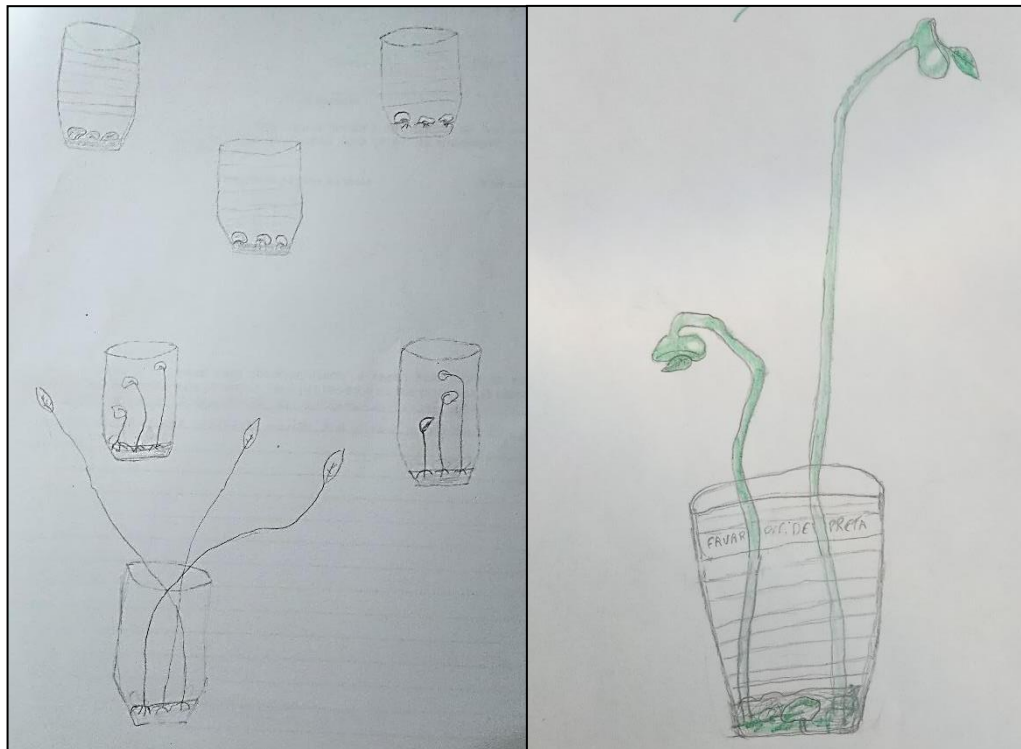
Portanto, a partir de suas próprias observações e suposições, os estudantes puderam constatar que as sementes germinaram no papel úmido dentro do copo, cresceram sem que houvesse terra e que algumas não germinaram ou porque não receberam água ou porque estavam molhadas demais (Figuras 13 e Figura 14).

Figura 15 – Plantas de fava rajada preta com 25 dias após a semeadura. Os alunos puderam constatar que as sementes germinaram no papel úmido dentro do copo, cresceram sem o auxílio da terra e que algumas não germinaram por que não receberam água ou estavam molhadas demais.



Fonte: Autora (2022)

Figura 16 - Desenho dos alunos constatando que as sementes germinaram em três dias no papel úmido



Fonte: Autora (2022)

Assim como foi verificado nos estudos de Santos e Oliveira (2022), onde as autoras constataram em suas pesquisas que a experimentação se constitui numa ferramenta de ensino útil ao docente para auxiliar no desenvolvimento de estratégias para abordar conteúdos, ensinar e avaliar, possibilitando aos estudantes utilizarem seu conhecimento científico para resolver problemas reais, durante a presente oficina isto pode ser percebido pelo relato dos estudantes:

- a) “Pensei, as sementes não vão grelar no papel úmido. Mas dois dias após começou a nascer e cresceu rápido”;
- b) “Então, a semente grelou no papel”; “Duas sementes nasceram com sucesso!”
- c) “Acho que a semente morreu por falta de água”; “Vou esperar mais duas semanas até concluir o trabalho”.
- d) “A semente morreu afogada”; “O excesso de água atrapalhou a evolução dela.”
- e) “A semente mudou de cor”; “Era branca e ficou verde”
- f) “A planta não vai crescer no copo”; “Ela se desenvolveu mais, é incrível, rápida demais!”
- g) “A planta cresceu sem terra”; “Teve uma que cresceu até 30 centímetros”
- h) “A planta cresceu porque tá viva”; “Quando cresceu ela se virou para o lado”
- i) “A planta cresceu no escuro”; “Olha, ela ficou no escuro e isso foi suficiente para crescer um pouco!”
- j) “A planta se virou na direção da claridade da janela”. “Então essa planta tá viva”

Observou-se nestes relatos que, após as suposições e construção das hipóteses sobre a germinação da fava, os estudantes responderam aos seus questionamentos, após constatarem os fatos e ao trocarem ideias nas rodas de conversa com os colegas e com as professoras.

Os métodos do conhecimento científico que ensaiamos sobre o ensino de ciências voltados para podermos experimentar as multiplicidades e singularidades, destacaram um modo de aprendizagem entre o ensinar e o aprender, sinalizando uma mobilidade sensitiva, produtora de afetos no ensino de ciências (RAMOS e BRITO, 2018).

Para as educadoras, a metodologia que integrou as disciplinas foi importante para romper os paradigmas à resistência do ensino de Botânica como eixo integrador a outros conteúdos, como disse em seu relato a professora de química:

“Acredito que essa atividade prática precisa ser levada em consideração, de forma simples e nesta mesma abordagem, para que os alunos saiam do ensino mecanizado sobre os estudos na disciplina de biologia, onde geralmente é abordada a temática, e dessa forma migrando para a transversalidade do conteúdo, próximo de sua realidade, até chegar nos termos técnicos ensinados de forma didática sobre o tema”

4.2 O cuidado com as plantas em sala de aula

As atividades práticas experimentais de morfologia vegetal realizadas durante oficina de observação da germinação de sementes e desenvolvimento de partes da planta proporcionaram uma discussão sobre botânica para os estudantes construírem o seu

conhecimento e terem acesso ao conhecimento científico. Ao interagirem com a planta e observarem os episódios da germinação, concluíram que as plantas possuem movimentos e estão vivas.

Assim como a germinação da semente foi acontecendo durante a realização da oficina, o interesse dos estudantes pelas plantas foi também germinando enquanto acompanhavam o embrião dentro da semente, o crescimento da raiz, do caule e do aparecimento das folhas verdes, como pode ser constatado nos relatos escritos:

*“A fava preta rajada começou a brotar apenas um caule **pequeno** depois de alguns dias ela se **desenvolveu** mais, agora está **maior** é inclível do jeito que ela se **reproduz**, o desenvolvimento da fava rajada preta é rápida demais. Agora ela está com 30cm. Não **morreu** nenhuma cimente **creceu** todas, estão se desenvolvendo rápido”.*

*“Num dia ela **começou** a aparecer as raízes. Num dia ela começou a crescer e aparecendo umas folhas. Num dia já estava **crecendo**”*

*“A minha planta não prestou porque molhei demais e por que ela não prestou eu fiquei muito **triste** por isso quando ela **morreu** não tenho nada que falar mais”*

*“Ela **creceu** bastante mas os garotos da equipe deixaram ela **morrer**. Ela cresceu uns 40cm e não aguentou e morreu”*

Acompanhar o crescimento das plantas com o auxílio das professoras proporcionou aos estudantes esclarecerem muitas dúvidas e obter respostas aos seus questionamentos, aplicando o que aprenderam dos conteúdos científicos no experimento em suas vidas.

Além disso, a frustração e a tristeza com a morte das sementes também fizeram parte do aprendizado, mostrando aos jovens que nem sempre os experimentos são bem sucedidos de início, mas que com foco nos conteúdos ensinados e com a busca constante pelo aprendizado, os estudantes puderam visualizar a ciência acontecendo.

Masetto (2003) trata em sua obra que o processo de aprendizagem do aluno deve ser contínuo, seja quando alcança os objetivos esperados ou quando não consegue realizar a tarefa, devendo ser orientado a corrigir as falhas ou a realizar outra atividade que o ajude a aprender o que precisa, com avaliação tanto do desempenho dos estudantes quanto do professor, para alcançar os objetivos propostos.

Alguns estudantes demonstraram um saber empírico no cuidado com as plantas, trazendo seu dia-a-dia para os relatos, registrando a importância da água, do sol, o que pode ser percebido no relato escrito:

*“Bom eu **aprendi** sobre a planta foi que **cuidei** da planta do **começo alfim** desde o desenvolvimento da planta quando nos colocamos a sementi dentro do como com pouca agua a sementi a partir dai ela já começa **prossesso de desenvolvimento** com a planta ela vai **primeiramente** ela vai **germina** ela **cresce** muito quando ela chega no sel tamanho a sua folhas ficam **grandi** e larga a sua **cor** e verde ela precisa da **agua vento sol sombra** pra ser desenvove com **calma**”*

O conhecimento tradicional dos estudantes também foi pontuado no relato escrito pela professora de química:

*“Consegui perceber histórias trazidas dos **conhecimentos já adquiridos de roça** quando se falava em plantio. Essa metodologia utilizada tanto de forma **teórica** relacionando vários contextos quanto abordada de forma **prática**, permitiu que os alunos pudessem ver o **ciclo da vida** de uma planta em cada fase...”*

A aprendizagem do estudante só acontece de forma significativa quando novos conhecimentos se somam aos conhecimentos pré-existentes da estrutura cognitiva do aprendiz no decorrer das atividades propostas, sendo necessário planejamentos e estratégias para que seja bem sucedida (RIBEIRO *et al.*, 2011).

Algumas sementes não germinaram, causando tristeza em alguns estudantes ao compararem suas sementes mortas com as plantas crescidas dos colegas, mas mesmo assim, cuidaram das suas sementes, como pode ser observado no relato escrito:

*“Colocamos as sementes dentro do copo descartáveis. Molhei no dia seguinte e no outro eu e os membros da equipe não foram molha e eu vou espera mais duas semanas para germina tudo. Ainda falta gemina **espero mais duas semanas até concluir tudo.**”*

Expliquei a eles que as sementes podem estar saudáveis ou doentes; podem germinar logo ou demorar um pouco; que poderiam estar inviáveis quando semeadas no copo. E como são seres vivos, assim como podem crescer, se desenvolver, dar flores e frutos, podem morrer.

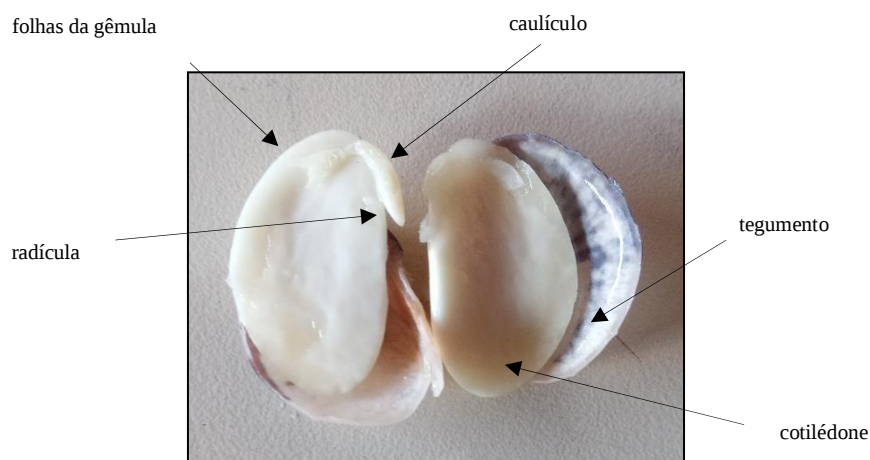
E que mesmo que as sementes não germinassem, eles deveriam relatar tudo o que acontecesse com seu experimento. Então um dos estudantes me falou:

“Deu até mosquito, profa, na minha semente! Ficou com mau cheiro”

Um dos momentos que impactaram tanto os estudantes quanto a professora de química foi quando abri uma semente de fava que estava iniciando a germinação e mostrei os primórdios do embrião para eles. Acredito que neste momento se encantaram com as plantas. Ganhei um abraço coletivo, pois eles não imaginavam que dentro da semente do feijão havia um embrião.

A semente é uma planta em miniatura, contendo um embrião vegetal envolto em uma reserva de alimentos para nutri-lo até que a plantinha consiga se alimentar sozinha (Figura 15). E uma grande evolução no reino vegetal, protegida por uma capa protetora, o tegumento (FILGUEIRAS, 2008; VIDAL, 1999).

Figura 17 - Semente de fava rajada preta espécie *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae) no terceiro dia de germinação, contendo os primórdios do embrião.



Fonte: Autora (2022)

Ao final da oficina, alguns estudantes pediram sementes para plantar em casa, para esperar crescer e dar flores e frutos. A experiência proporcionada por este experimento atingiu seus objetivos. Houve a facilidade para executá-la, as sementes foram de fácil aquisição e o tempo de germinação acelerado possibilitou realizar a atividade em sala de aula.

A experiência com a fava foi registrada pelo relato escrito da professora de química:

*“Durante as oficinas de botânica apresentada pela professora Mara, pude perceber o quanto os alunos tiveram um **olhar humanizado** pelo plantar. Percebi que eles conseguiram **enxergar vida própria** nas plantas. Foi uma metodologia muito importante durante as aulas de química, porque **rompeu aquela barreira de que química é algo isolado.**”*

De acordo com Ventura (2020), a aplicação das metodologias ativas como estratégias didáticas são aspectos preponderantes para um melhor desenvolvimento dos conteúdos, contribuindo para um ensino e uma aprendizagem mais significativa da temática.

A aulas dinâmicas realizadas na oficina “Observação do desenvolvimento inicial do corpo da planta” atingiram seu objetivo, sensibilizou os estudantes para um olhar mais afetivo para as plantas, para que se interessem pelas ciências botânicas.

Portanto, o desafio do professor de botânica é fazer com que os temas sejam atrativos, informativos e agradáveis para despertar a curiosidade nos estudantes em conhecer os segredos do mundo das plantas e seus benefícios a partir de metodologias ativas.

Com a orientação de um educador, é possível sensibilizar os estudantes e mostrar-lhes a beleza da vida contida dentro de uma semente, a delicadeza de uma raiz captando água, de

uma folha recebendo luz solar, das cores de uma flor sendo visitada por um inseto, até que venham os frutos e novamente, as sementes, para que o ciclo recomece.

Figura 18 - Profa de Biologia Mara Santos e parte da turma do 1º ano do Ensino Médio da EEEFM Profa Argentina Pereira com cartaz produzido com partes da planta sobre a fava rajada preta.



Fonte: Autora (2022)

5 CONCLUSÃO

A participação dos estudantes na oficina de observação do desenvolvimento inicial do corpo da planta demonstrou que o interesse pelo estudo da botânica foi atingido, visto que estes mostraram-se sensibilizados para a importância dos vegetais no ambiente e para as suas vidas, notando detalhes antes despercebidos quanto ao crescimento e ao desenvolvimento das partes da planta e sua interação com o seu dia-a-dia.

A partir dos relatos dos estudantes nota-se que estes foram despertados para o cuidado com as plantas, resultados considerados positivos, visto que houve uma interação entre professoras e estudantes, os quais participaram ativamente da oficina, emitindo suas opiniões, dialogando, esclarecendo dúvidas sobre a temática proposta.

Os estudantes foram comunicativos, expressaram-se falando, escrevendo, desenhando, argumentando, discutindo, propondo hipóteses, desenvolvendo uma aprendizagem mais significativa, vencendo enfim a resistência e a negligência para com o estudo da botânica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia ativa proporcionada pela oficina ecopedagógica para o ensino das partes das plantas orientada pelas professoras sensibilizou os estudantes para a importância que os vegetais possuem no ambiente e para a manutenção das suas vidas.

Os conteúdos ministrados pelas professoras durante a oficina foram importantes para uma interação da botânica com a química, podendo ser adaptados a outras disciplinas, dependendo dos sujeitos envolvidos na pesquisa e da temática das aulas.

Para o estudo da botânica, os resultados foram considerados satisfatórios, visto que os estudantes participaram ativamente das aulas, interagindo com as professoras sobre a temática proposta, contribuindo ainda, para o desenvolvimento de profissionais mais críticos, reflexivos, colaborativos e com capacidade de aplicar conteúdos apreendidos em diversas disciplinas.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, Celso da Cunha. **Metodologias Ativas**. 2006. *Educação & Medicina*. Goiânia – Goiás. Brasil. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: fev. 2023.
- BARDIN, Laurence. **Método. Tratamento dos resultados obtidos e interpretação**. In: *Análise de conteúdo*. p. 93-102. Edições 70. Lisboa. Portugal, 1977.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As Metodologias Ativas e a Promoção da Autonomia de Estudantes**. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>. Acesso em: fev. 2023.
- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR - BNCC. **Produção editorial: Fundação Carlos Alberto Vanzolini**. *Gestão de Tecnologias em Educação*. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2022.
- BIZOTTO, Fernanda Marisca. **Florescer científico: relato de experiência de uma prática investigativa para estudo do crescimento vegetal na educação de jovens e adultos (EJA)**. *Experiências em Ensino de Ciências* v.16, n.2. 2021. [fmbizotto@gmail.com]. Disponível em: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/942>>. Acesso em: dez. 2022.
- CARMARGO, Fausto. **A sala de aula inovadora [Recurso eletrônico]: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo** / Fausto Camargo, Thuinie Daros. Porto Alegre: Penso, 2018.
- FILGUEIRAS, Tarciso de Sousa. **Botânica para quem gosta de plantas**. 2ª. ed. Livro Pronto São Paulo, 2008.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da terra: Ecopedagogia e educação sustentável**. In: Paulo Freire y la agenda de la educación latinoamericana en el siglo XXI. Conselho Latino-americano de Ciências Sociais (CLACSO). Buenos Aires. 2021. Disponível em: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20101010031842/4gadotti.pdf>>. Acesso em: fev. 2023.
- GIL, Antônio Carlos. **Como avaliar a aprendizagem dos estudantes**. In: *Didática do Ensino Superior*. – 1.ed. – 3. reimpr. – São Paulo: atlas. 2008. cap. 14. p. 239-265.
- GUIMARÃES, Walma Nogueira Ramos *et al.* **Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.)**. *Manejo de Água e Solo. Rev. bras. eng. agríc. ambient.* 11. p. 37-45 (1) Fev 2007 <<https://doi.org/10.1590/S1415-43662007000100005>>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/DftG7X8c6wtY3ZJNdBb3Y3F/?lang=pt>>. Acesso em: nov. 2022.

HAMZE, Amélia. **Padrões Curriculares Nacionais: Temas Transversais.**

FEB/CETEC/FISO/ISEB – Barretos. Disponível em:

<<https://educador.brasilecola.uol.com.br/gestao-educacional/os-temas-transversais-na-escola-basica>>. Acesso em: nov. 2022.

KROEF, Renata Fischer da Silveira.; GAVILLON. Póti Quartiero e RAMM. Laís Vargas. **Diário de Campo e a Relação do(a) Pesquisador(a) com o Campo-Tema na Pesquisa-Intervenção.** *Estudos e Pesquisas em Psicologia*. Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 464-480. Maio a Agosto de 2020.

Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-42812020000200005. Acesso em: ago. 2023.

LISBOA, Rose Suellen (org.). **Guia de elaboração de trabalhos acadêmicos.** - 2. ed., rev., ampl. e atual. — Belém: Universidade Federal do Pará, Biblioteca 101 p.: il. (algumas color.). Disponível em: <https://bc.ufpa.br/wp-content/uploads/2019/08/Guia-de-Trabalhos-Academicos-2021.pdf>.

Acesso em: agos. 2023.

MAY, Tim. **Observação participante: perspectivas e prática.** In: Pesquisa social: questões, métodos e processos. trad. Carlos Alberto Silveira Netto Soares. – 3.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2004.

Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/necio_turra/PPGG%20-%20PESQUISA%20QUALI%20PARA%20GEOGRAFIA/Tim%20May.pdf>

Acesso em: jul. 2023.

MASETTO, Marcos Tarcísio. **Competência pedagógica do professor universitário.** – São Paulo: Summus, 2003.

MITRE, Sandra Minardi. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais.** *Ciência & Saúde Coletiva*, 13(Sup 2):2133-2144, 2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/csc/a/9M86Ktp3vpHgMxWTZXScRKS/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: fev. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 14ª ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014. 408 p. Disponível em:

<<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/sus-33574>>. Acesso em: dez. 2022.

OLIVEIRA, Andréa. **PCN - Padrões Curriculares Nacionais.** Disponível em:

<<https://www.cpt.com.br/pcn/pcn-parametros-curriculares-nacionais-documento-completo-atualizado-e-interativo>>. Acesso em: nov. 2022.

OLIVEIRA, Eliana de. *et al.* **Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação.** Revista Diálogo Educacional, vol. 4, núm. 9, maio-agosto, 2003, pp. 1-17 Pontifícia Universidade Católica do Paraná. - Paraná, Brasil.

Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189118067002>>.

Acesso em: ago. 2022.

ORSI, Raquel Fabiane Mafra. *et al.* **Percepção ambiental: uma experiência de resignificação de sentidos.** Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental.

Revista do PPGEA / FURG – RS. v. 32 n. 1 (2015) Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/4708>>. Acesso em: ago. 2022.

RAMOS, Maria Neide Carneiro; BRITO, Maria dos Remédios de. **As linhas que tecem o aprender e o ensinar em ciências.** *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* (Belo Horizonte) v.20. e2726. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/L3tNgQCtqn3dg965gt6zq6B/?lang=pt>. Acesso em: jul. 2023.

RAVEN, Peter Hamilton. **Desenvolvimento inicial do corpo da planta.** In: *Biologia vegetal.* Guanabara Koogan. – Rio de Janeiro, 2007. cap. 22; p. 512-527.

RIBEIRO, Júlio Wilson. *et al.* **Laboratórios de experimentação científica, informática educativa e aprendizagem significativa: integração de atividades na prática pedagógica.** In: *Educação e ciências: saberes interdisciplinares / Alten Nascimento Pontes, Aldo Pontes (org.)* – Belém: EDUEPA, 2011. cap. 9, p. 179-197.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. **“Mas de que te serve saber botânica?”** *Estudos Avançados.* 30 (87), 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: nov. 2022.

SANTOS, Andréia Aparecida B. P. dos; Oliveira, Patrícia Carla de. **Cleptoherbário e experimentação: ferramentas em uma SEI para ensinar Botânica.** *Arquivos do Mudi*, v. 26, n. 3, p. 79-94, 2022. Disponível em: www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi. Acesso em: jul. 2023.

0

SANTOS, Samantha Carvalho; SOBRAL, Ivana Silva; BARRETO, Karla Fernanda Barbosa. **Oficinas ecopedagógicas como instrumento de educação ambiental em assentamento de reforma agrária.** *Educação Ambiental em Ação.* vol XXI, n. 79, jun-ago/ 2022. Disponível em: <http://www.revistaeta.org/artigo.php?idartigo=1734.3/11>>. Acesso em: jul. 2022.

SOUSA, José Raul de; SANTOS, Simone Cabral Marinho dos. **Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer.** *Pesquisa e Debate em Educação.* Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, jul. - dez. 2020. ISSN 2237-9444. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE>>. Acesso em: jan. 2023.

VASQUES, Diego Tavares.; FREITAS, Kelma Cristina. de Freitas.; URSI, Suzana. **Aprendizado ativo no ensino de Botânica.** São Paulo, 2021. Disponível em: http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Vasques_Freitas_Ursi_2021.pdf>. Acesso em: nov.2022.

VEGA, Luciana Barbosa da Silva.; SCHIRMER, Sirlei Nádia. **Oficinas ecopedagógicas: transformando as práticas educativas diárias nos anos iniciais.** Universidade Federal do Rio Grande - Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental. *Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* ISSN 1517-1256, v. 20, janeiro a junho de 2008. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3856/2300>>. Acesso em: fev. 2023.

VENTURA, Rita de Cássia Martins Oliveira *et al.* **Metodologias Ativas e Participativas: uma análise da produção do UNIFACIG no Fórum STHEM-BRASIL.** *Research, Society and Development*, v. 9, n.7, e425973648, 2020. (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.36481>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3648/3577>>. Acesso em: fev. 2023.

VERNAGLIA, Taís Veronica Cardoso. **Pesquisa qualitativa.** Escola de Enfermagem Alfredo Pinto. UNIRIO. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/581071/4/Pesquisa%20Qualitativa.pdf>>. Acesso em: dez. 2022.

VIDAL, Waldomiro Nunes. **Botânica – Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos.** 3. ed. - Viçosa: UFV, 1999.

WHITMAN, Walt. O método (estratégias para o conhecimento e a ação num caminho que se pensa). *In: Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana* / Edgar Morin, Emílio Roger Ciurana, Raúl Domingo Motta (ela.) – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003. cap. 1, p. 16.

APÊNDICE A - PLANO DE AULA INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS (QUÍMICA E BIOLOGIA)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS
FACULDADE DE BIOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

PLANO DE AULA INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS (QUÍMICA E BIOLOGIA)

I. DATA: outubro a novembro de 2022
II. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO Escola: EEFM Profª. Argentina Pereira Professoras: Alcione Maria Melo Amorim (Química) Mara Souza dos Santos Fonseca (Botânica)/Discente do CEECI 2022/UFPA/IECOS Orientadores: Prof. Me. Marcos Allan da Silva Linhares (ICED/UFU); Profa. Dra. Marivana Borges da Silva (UFPA / IECOS). Série: 1º. Ano Turma: 101 e 102 Período: manhã. Carga horária: 2 horas/aula de 45 minutos cada
III. TEMA. Morfologia vegetal. Semente. Desenvolvimento inicial do corpo da planta.
IV. OBJETIVO Objetivo geral: Apresentar aos estudantes a germinação o desenvolvimento inicial do corpo da planta. Objetivo específico: (a) sensibilizar os estudantes quanto à importância dos vegetais para o meio ambiente. (b) relacionar os conteúdos estudados em biologia e química no dia-a-dia ao ambiente sócio-econômico-cultural.
V. CONTEÚDO Observação do desenvolvimento inicial do corpo da planta a partir da germinação da semente de fava rajada preta espécie <i>Phaseolus lunatus</i> L. (Fabaceae); experimento com sementes vegetais como um laboratório vivo para o estudo da germinação e partes iniciais da planta (radícula, caulículo, primórdios foliares).
VI. DESENVOLVIMENTO DO TEMA A observação da germinação de uma semente, o desenvolvimento do corpo e das estruturas primordiais de um vegetal, como a radícula, o caulículo e os primórdios foliares, importantes para se compreender os processos biológicos do crescimento de uma planta. Pontuar os fatores internos e externos que regulam o crescimento e o desenvolvimento dos vegetais. Importância da água, da luz solar, dos nutrientes do solo e dos fitormônios.
VII. RECURSOS Sementes de leguminosas; copos descartáveis; papel higiênico; quadro branco; pincel para quadro branco; lápis, borracha, régua, lápis de cor, giz de cera, papel A4. Papel cartão. Fita adesiva.
VIII. METODOLOGIA As aulas serão desenvolvidas em 5 momentos teórico-práticos de 2h/aula de 45 minutos cada em sala de aula. Para a aula prática os estudantes receberão a orientação da professora discente e da professora de química da turma; farão um experimento com sementes de fava rajada preta espécie <i>Phaseolus lunatus</i> L. (Fabaceae) e observarão o desenvolvimento e crescimento das estruturas iniciais do corpo da planta (raiz, caule, folhas). Farão relatos, desenhos e anotações. Análise e tratamento dos dados a partir do diário de campo da professora discente com anotações dos eventos observados.
IX. AVALIAÇÃO Os estudantes se reunirão em equipes de três pessoas e serão estimulados formular suposições do tema proposto e construir seu conhecimento científico, a partir de observações, relatos, desenhos e anotações sobre as atividades propostas durante a oficina pelas professoras. Participação na oficina. Atividades de avaliação: Perguntas para a sondagem do processo ensino aprendizagem. Tarefas executadas envolvendo o tema proposto. Exposição dos trabalhos realizados pela turma. Relatos, desenhos, cartaz, debates e rodas de conversa.
X. BIBLIOGRAFIA RAVEN, Peter Haminton. Desenvolvimento inicial do corpo da planta. In: Biologia vegetal. KRAUS, Jane Elizabeth <i>et al.</i> (coord. de trad.) – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. cap. 22; p 512-527. BIZOTTO, Fernanda Marisca. Florescer científico: relato de experiência de uma prática investigativa para estudo do crescimento vegetal na educação de jovens e adultos (EJA). <i>Experiências em Ensino de Ciências</i> v.16, n.2. 2021. [fmbizotto@gmail.com]. Disponível em: < https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/942 >. Acesso em: dez. 2022.

APÊNDICE B – ATIVIDADE INICIAL

OFICINA: OBSERVAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CORPO DA PLANTA
Profa. Mara Santos (Enga Florestal/Licenciada em Ciências Biológicas)

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROF^A ARGENTINA PEREIRA			
Professor(a): Alcione Maria Melo Amorim			
Série/ano:	Turma:	Turno:	Data:
ALUNO (A):			

Faça um desenho do que mais chama a sua atenção no dia-a-dia no seu ambiente:

APÊNDICE C – ATIVIDADE EM EQUIPE PARA ANOTAÇÕES

OFICINA: OBSERVAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CORPO DA PLANTA

Profa. Mara Santos (Enga Florestal/Licenciada em Ciências Biológicas)

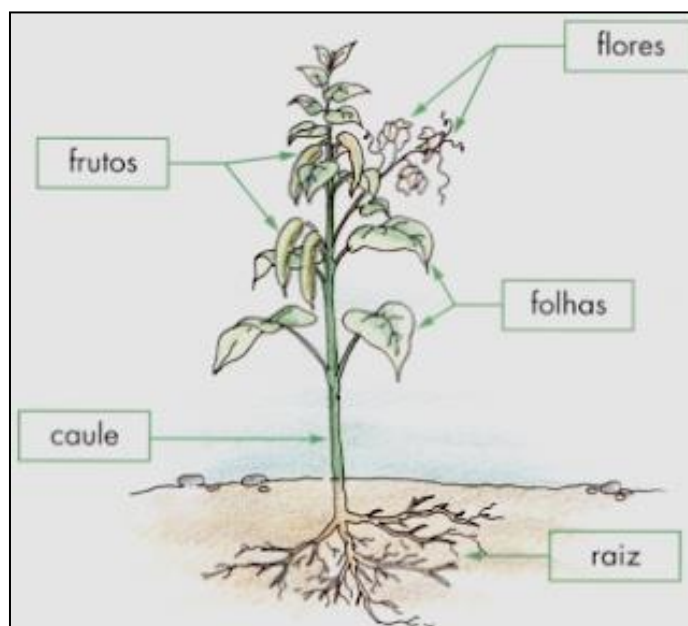
ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROF ^A ARGENTINA PEREIRA			
Professora: Alcione Maria Melo Amorim			
Série/ano:	Turma:	Turno:	Data:
EQUIPE:			
1.			
2.			
3.			

Os vegetais apresentam na sua organização geral órgão vegetativos e reprodutivos:

Órgãos vegetativos: raiz, caule, folhas

Órgãos reprodutivos: flores e frutos (Figura 1)

Figura 1 - Feijoeiro da espécie *Phaseolus vulgaris* L (Fabaceae). Órgãos vegetativos e reprodutivos.



Fonte: <http://apoioatl.blogspot.com/2011/04/as-plantas.html>

Raiz: fixa o vegetal no solo; absorve e transporta substâncias (água e sais minerais); possui reservas de nutrientes (Ex: batata-doce, cenoura). Geralmente é subterrânea. Possui geotropismo positivo (movimento em direção ao solo).

Ex. de raiz aérea: *Avicennia* (mangue branco).

Caule: faz a sustentação das folhas e das flores; faz a condução de substâncias no corpo da planta. Geralmente é aéreo. Possui fototropismo positivo (crescimento em direção à luz). Ex. de caule subterrâneo: batata inglesa. Ex. de caule aéreo: cará-do-ar (cará de Angola).

Folha: possui forma laminar, é geralmente verde. Possui poros microscópicos (estômatos) para trocas gasosas durante a fotossíntese, e nervuras que transportam seiva para a nutrição da planta.

Flores: são importantes para a reprodução dos vegetais (polinização); são folhas modificadas. Possuem coloração variada. Podem ser masculinas, femininas, hermafroditas (com dois sexos na mesma flor).

Fruto: é o envoltório protetor da semente; é ovário da flor desenvolvido com sementes.

Partes do fruto: o pericarpo e a semente

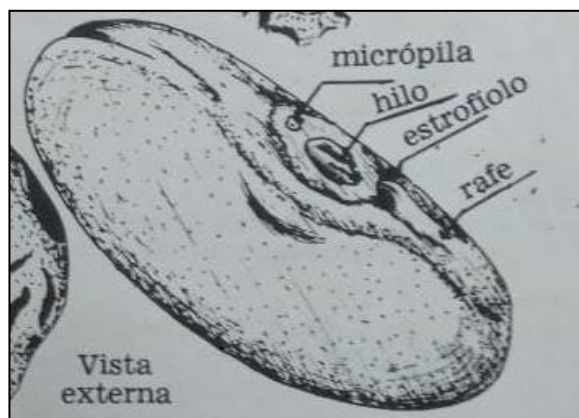
Pericarpo: é parede do fruto e a parte comestível.

Semente: é o óvulo maduro e já fecundado, revestida de um tegumento (pele) e reservas nutritivas, como, amido (carboidrato), proteínas, lipídios, açúcares; contém o embrião, os primórdios foliares, o caulículo e a radícula (Figura 2).

Os cotilédones são as folhas embrionárias modificadas. Durante os estágios iniciais de seu desenvolvimento; são responsáveis pela transferência de nutrientes para as plantas.

Figura 2 - Semente de feijão, espécie *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae)

Fonte: VIDAL (1999)



REFERÊNCIAS

VIDAL, Waldomiro Nunes. **Botânica** – organografia; 3 ed. – Viçosa: UFV, 1999.

FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.). **Órgãos vegetativos e reprodutivos**. Disponível em: <http://apoioatl.blogspot.com/2011/04/as-plantas.html>. Acesso em: out, 2022.

Atividade

1. Agora, faça aqui o desenho da semente de fava rajada preta, espécie *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae) antes de receber água, depois de absorver água e partida ao meio:

2. Fale sobre a sua plantinha fava rajada preta, espécie *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae) após 7 dias a partir do semeio (19 a 26 de outubro de 2022):

Faça um desenho da sua plantinha fava rajada preta, espécie *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae) após 7 dias a partir da semeio:

