

GERMINAÇÃO: USO DA EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Gabriel Silva de Almeida

Luiz Palhares Neto

Pyerre Ramos Fernandes

Resumo: O objetivo desse trabalho é analisar como a experimentação pode auxiliar no processo de aprendizagem sobre a germinação. O estudo teve caráter qualitativo e envolveu a realização de uma sequência didática de seis aulas, com montagem de experimento em duas delas. Como fonte de dados, foi realizado um questionário antes da sequência, a produção de um cartaz pelos estudantes e a reaplicação do questionário ao final do projeto. Os resultados encontrados mostraram a aceitabilidade da Botânica pelos estudantes (85,71%), antes e após a aplicação da sequência, assim como a compreensão dos fatores que envolvem a germinação e o aumento do trabalho em equipe. Entretanto, a nível conceitual, após as atividades, 85,71% sabiam o que era, mas não lembravam, indicando que os mesmos não conseguem expressar o conceito em palavras. Por fim, a experimentação contribuiu para a compreensão dos fatores que envolvem a germinação e a participação em grupo.

Palavras-Chave: Aprendizagem, sementes, pesquisa.

1. INTRODUÇÃO:

O ensino de Biologia na previsão curricular tem como intuito a formação do estudante com o pensamento crítico e lógico. Tanto Ciências quanto Biologia são disciplinas com caráter prático, e por meio delas é possível elaborar e desenvolver ações de pesquisa. Quando se trabalha algo mais teórico, a construção desse processo se dá utilizando bases bibliográficas (Leite *et al.*, 2017).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), dentre os pontos trazidos sobre a área de Ciências da Natureza no ensino fundamental, há referência ao quesito de não apenas trazer para a sala o conhecimento científico que foi construído ao longo dos anos, mas também assegurar que eles tenham acesso ao procedimento de investigação científica, incentivando sua curiosidade, desenvolvendo o raciocínio lógico, dentre outros pontos. Para o ensino médio, um dos pontos abordados na BNCC para essa área é o desenvolvimento de práticas de investigação que englobem a identificação de problemas, proposição de hipóteses, realização de atividades experimentais e análises de resultados. A realização dessas atividades contribui para ter o estudante como protagonista no processo de aprendizagem.

Porém, conforme Cogo e Cardoso (2023), tal documento é omissivo no que concerne às pluralidades que os diversos contextos sociais e suas especificidades implicam ao ambiente educacional, onde não existe uma flexibilidade para uma construção curricular com outra

perspectiva de mundo, como por exemplo a Educação de Campo. De acordo com Teixeira e Branco (2021), apesar do objetivo da BNCC ser a democratização dos conteúdos, o mesmo, nas versões finais, não tivera uma participação efetiva da sociedade e nem dos profissionais de ensino, com tal situação sendo um dos pontos de crítica.

Nesse sentido, o ensino de Botânica nas escolas costuma abordar os conteúdos de maneira expositiva, por meio da utilização de livros didáticos, sem abordar todo o quesito da observação e experimentação que estão ligadas à área (Brito *et al.*, 2024). Além disso, ele encontra-se baseado na memorização e sem uma devida contextualização, o que pode estar relacionado a lacunas na formação inicial do corpo docente, que consiste em classificações, com destaque também para o distanciamento entre os seres humanos e os organismos vegetais (Souza e Kindel, 2014).

Por isso se faz necessário a busca por metodologias alternativas, que proporcionem uma ampliação da dinâmica de ensino, sendo uma delas a experimentação, principalmente para abordar os conteúdos da Botânica que são considerados mais complexos, como os de Fisiologia Vegetal (Serra; Roque; Trevisan, 2020). Comumente os assuntos dessa área são considerados abstratos e mais difíceis de estabelecer conexões com o dia a dia, entretanto, existem atividades que são mais fáceis de serem observadas no cotidiano, como a germinação de sementes (Albuquerque e Lima-Júnior, 2019). As sementes são estruturas que permitiram uma ampla distribuição das espécies vegetais, permitindo que o processo de germinação (a emissão de um eixo embrionário) ocorra apenas em ambientes favoráveis (Deminicis *et al.*, 2009; Taiz *et al.*, 2016). Sabendo dos desafios no ensino de Botânica, surge o seguinte questionamento: como a experimentação pode contribuir para o processo de aprendizagem sobre germinação em Botânica?

Acreditamos que uma das dificuldades do ensino é fazer o conteúdo ministrado em aula ter sentido na vida do estudante. Esse distanciamento com a pesquisa e de que modo o conhecimento botânico pode ser pesquisado também se configuram como problemas, em vistas disso, entendemos que a experimentação na Educação Básica pode incentivar o pensamento crítico com relação às questões que envolvem as plantas com os demais seres vivos e o ambiente e que essa aproximação pode contribuir para a divulgação da Ciência e como funciona um dos seus diversos métodos.

Assim, o objetivo do trabalho foi analisar como a experimentação pode auxiliar no processo de aprendizagem sobre a germinação de sementes no Ensino Médio.

2. REFERENCIAL TEÓRICO:

2.1 Ensino de Botânica e o (des)interesse dos estudantes

O ensino de Biologia, ao longo dos anos, está voltado para a preparação dos estudantes para avaliações, como provas de vestibular e outras avaliações de larga escala, apesar de assuntos relacionados à área serem frequentemente debatidos nos veículos de informação. Nesse contexto, um ensino que visa a memorização retira a essência proposta por essa área (Leite *et al.*, 2017). Nesse sentido, aulas descontextualizadas são bem evidentes, principalmente no ensino médio. Assim os alunos não conseguem associar os conteúdos da Biologia com sua realidade, apenas memorizando os termos, sem entender a relevância desses conteúdos (Duré; Andrade; Abílio, 2018).

No trabalho realizado por Duré, Andrade e Abílio (2018), com estudantes de escolas públicas do 1º ao 3º ano, foi observado que, entre as áreas da Biologia, os conteúdos relacionados à área da saúde são os que os estudantes mais gostam (30%), posteriormente Zoologia (28%) e Genética (16,4%). Porém, como contraste desse resultado temos as áreas de Bioquímica (43,4%), Genética (18,3%), Botânica (16,2%) que figuram entre as mais rejeitadas. Um dos pontos discutidos pelos autores para essa adesão aos conteúdos que envolvem a saúde pode estar relacionado com a fase de mudança do corpo, como a puberdade. Com relação à Zoologia, os autores argumentam que os estudantes conseguem fazer comparações mais facilmente com os animais, assim como eles sempre estão sendo veiculados em mídias televisivas. Para o ponto crítico de rejeição (Bioquímica), os autores apresentam a perspectiva da dificuldade do estudante conseguir ver o que é abstrato, com um dos pontos sendo a formação do docente que não consegue trazer formas diferentes de abordar o conteúdo.

Com relação ao estabelecimento de relações do conteúdo aprendido com o cotidiano, os autores obtiveram os seguintes resultados: 26% responderam de forma clara que relacionam, já 74% não responderam ou não apresentaram respostas objetivas, escrevendo frases simples e sem coerência. Conforme os autores argumentam, nesse caso é possível verificar que a aprendizagem não tem sido efetivada. Dentro desses 26%, 57,9% estão relacionados a conteúdos de saúde humana, em que os alunos conseguem estabelecer relações com o cotidiano, tendo um aprendizado de forma mais consistente e que permitirá o aprendizado de novas etapas de conteúdos afins.

No estudo realizado por Coelho, Silva e Pirovani (2022), dentre os resultados observados, 56,8% dos estudantes gostam da disciplina de Biologia, o que os autores atribuíram ao fato dela estar ligada ao cotidiano. Em relação aos conteúdos de interesse, existe uma prevalência no estudo do corpo humano, um dos fatores responsáveis para isso é o entendimento de como funciona o corpo, a saúde e a sexualidade. Em contrapartida, eles observaram que o de Botânica é um dos menos interessantes. De acordo com os autores, os principais motivos para que isso

aconteça estão ligados a uma metodologia tradicional e descontextualizada, com artifício de memorização e utilização de livros didáticos, além do uso de nomenclaturas complexas que não estão presentes no seu cotidiano, dificultando ainda mais o processo de aprendizagem.

2.2 Impercepção Botânica e os desafios no ensino de Botânica

A Impercepção Botânica pode ser entendida como a não compreensão da inserção dos organismos vegetais no dia a dia, ocasionando o não reconhecimento de sua importância, bem como a percepção para o desenvolvimento de políticas públicas que visem sua preservação (Dorneles; Theves; Iganci, 2023). Os estudantes, assim como o corpo docente, não têm um apreço muito grande pelos conteúdos e uma de suas dificuldades está na ligação entre o conteúdo botânico ministrado e suas realidades. Usualmente, a abordagem desse conteúdo é descontextualizada, sem atividades práticas e sem uso da tecnologia como um meio facilitador para o processo de aprendizagem (Ursi *et al.*, 2018).

Dentre outros desafios, tem-se a dificuldade das questões evolutivas nas plantas para tornar o ensino de classificação mais coerente, e que essas lacunas estão presentes também no Ensino Superior, onde se têm aulas com um foco muito mais conceitual (Ursi *et al.*, 2018). Segundo Ursi *et al.* (2018), outras dificuldades apresentadas referem-se a um ensino que não é baseado na construção do conhecimento, poucos estudos abordando a temática, dentre outros. Copetti e Canto-Dorow (2019) em seu trabalho, inicialmente, também abordam sobre a baixa exploração dos recursos vegetais presentes nas unidades escolares, onde têm-se poucos trabalhos que utilizam esses materiais para iniciar o processo de ensino a partir da realidade do estudante. Além disso, segundo os autores as diversidades presentes no país também não são utilizadas, seja para aulas teóricas, práticas ou de campo.

Mais precisamente no ensino superior, também é verificado esse processo, que se instala como um ciclo, em que os estudantes, principalmente do curso de Ciências Biológicas, encontram-se já sem interesse e sem muito apreço pelas aulas de Botânica, pois problemas também já vêm desde o Ensino Médio (Copetti e Canto-Dorow, 2019).

No estudo realizado por Brito *et al.* (2024), através da aplicação de uma sequência didática em uma unidade escolar particular, analisando as etapas com atividades interligadas, em que na 1ª ocorreu a verificação da diversidade biológica, sendo possível observar uma predominância na resposta dos estudantes ao mundo animal, enquanto as plantas foram pouco citadas. Na 2ª foi a nomenclatura botânica, em que notou-se dificuldades no estabelecimento entre a escrita científica com o material vegetal utilizado, bem como a nomenclatura popular, demonstrando que o conteúdo de Sistemática e Taxonomia no ensino médio não é abordado de uma forma muito efetiva. Além disso, foi feito um levantamento florístico no ambiente escolar

onde foi constatado a preferência pela utilização de espécies exóticas. Posteriormente, os autores abordaram a necessidade de uma dinâmica de aula mais próxima da realidade dos estudantes e os conteúdos de biologia.

Nascimento *et al.* (2017) realizaram uma pesquisa com estudantes do Ensino Fundamental da rede pública e produziram alguns materiais didáticos, dentre eles um atlas para os professores. Para os alunos, houve a realização de oficinas, resolução de estudo dirigido com consulta e dicionário, aulas práticas no laboratório de Ciências utilizando materiais vegetais comuns, bem como formas diferentes de exemplares, dentre eles cactos, exsicata com uma ficha da espécie, e uma trepadeira. Também foram utilizados vídeos. Como resultado, os pesquisadores tiveram um retorno positivo, em que muitos alunos gostaram de estudar os vegetais de formas variadas. O ponto mais destoante é que um número expressivo não conseguiu relacionar os materiais comuns ao seu cotidiano. Por fim, os autores ressaltam a importância de sua pesquisa para o engajamento de diferentes formas de tornar o conteúdo de Botânica mais atrativo e estreitar a relação das universidades com as escolas.

Entretanto, existem alternativas que podem auxiliar na mitigação desse problema (Nascimento *et al.*, 2017). Segundo Peticarrari, Trigo e Barbieri (2011), atividades com o foco investigativo podem contribuir para o processo de aprendizagem, aproximando o estudante do que está sendo abordado, bem como tornando-o construtor do conhecimento. Dentre as atividades que estão relacionadas a esse processo está a experimentação.

2.3 Experimentação como ferramenta no ensino de Botânica

Na Biologia existem muitos conteúdos que podem ser trabalhados de forma demonstrativa como funciona a Ciência, direcionando para a demonstração de criatividade, reflexão, resolução de problemas dentre outras características. Desta forma, os estudantes não precisam pensar o campo das Ciências apenas como um constituinte da grade curricular (Coelho; Silva; Pirovani, 2022).

Um forte aliado para contornar esse quesito pode ser a experimentação, a qual pode proporcionar a formação de um estudante com um pensamento crítico com relação a todo processo de aplicabilidade dessa área de estudo (Coelho; Silva; Pirovani, 2022). Nesse sentido, ela proporciona uma educação científica, permitindo que haja um reconhecimento do que é a ciência, ocasionando o conhecimento de questões normativas e de valores que são postos em práticas pelos participantes da comunidade científica (Silva e Sasseron, 2021).

Segundo Silva e Sasseron (2021), existe uma falta de clareza nas divulgações dos conhecimentos produzidos, aumentando a ação de movimentos negacionistas que colocam em dúvida a ciência. Sendo assim, é importante que o estudante se aproprie dos conhecimentos,

práticas, atitudes e linguagens próprias da ciência, o que envolve a proposição de hipóteses a partir de observações, busca por respostas para os fenômenos observados e construção de raciocínio por meio do conhecimento científico. Nesse sentido, o aluno irá começar a questionar as situações, favorecendo o processo de aprendizagem e aumentando a sua curiosidade (Cavalcante; Pereira; Morais, 2022).

Perticarrari, Trigo e Barbieri (2011) verificaram que a utilização da experimentação contribuiu para que os estudantes verificassem alguns quesitos que permeiam o universo da pesquisa, em que a construção do conhecimento tem seu início em um problema. Além disso, o trabalho em grupo também aumentou com os estudantes dialogando entre si e com os orientadores da proposta. Um outro ponto abordado é que esses estudantes tiveram contato com o processo, desde a construção da pesquisa até a divulgação dos resultados com a construção do jornal por parte dos alunos. Outro destaque refere-se à abordagem dos conteúdos de Botânica durante a realização do estudo, com o processo mais dialogado, com caráter investigativo e com engajamento em grupo, tendo um papel importante para que o ensino dessa área acontecesse de maneira articulada e contextualizada.

Em um estudo realizado por Costa, Barros e Santos (2016), uma de suas verificações foi entender qual era a importância da experimentação para o ensino do ponto de vista docente. Todos os participantes da pesquisa afirmaram sobre a importância de se utilizar a metodologia de aulas experimentais e que estas podem apresentar contribuições para o processo de aprendizagem. Um dos docentes entrevistados até argumentou sobre a oportunidade de os alunos conseguirem estabelecer relações com o cotidiano. Os autores também abordaram o papel docente, em que este pode realizar algumas ações como as mediações, planejar toda a atividade que vai ser realizada, para que a mesma seja efetiva. Um outro ponto importante refere-se a um dos docentes entrevistado, que quando perguntado sobre as concepções da experimentação, argumentou que a proposta de experimentação não deve seguir uma receita, mas fazer com que alunos comecem a ter um estímulo para realizar investigações em conformidade com o que é trabalhado na argumentação dos autores.

Nesse sentido, de acordo com a discussão de Massoni, Moreira e Silva (2018), ao longo da história da Ciência não é possível definir a existência de um “método científico” específico sem mudanças e que deve ser seguido de forma fixa. Entretanto, existem metodologias diferentes, como alguns dos exemplos abordados pelos autores, como o método indutivo-dedutivo, hipotético-dedutivo, além de outros. Os autores ainda argumentam que, nessa perspectiva histórica, existe uma diversidade metodológica, sendo assim, não é adequado abordar apenas a existência de um único método.

Como citado anteriormente, a aproximação dos estudantes com a experimentação e a forma de divulgação desses dados produzidos é muito importante para a formação deles. De acordo com Guarino *et al.* (2023), a utilização da divulgação científica na escola contribui para o compartilhamento dos conhecimentos científicos produzidos, bem como proporciona a formação de um estudante com um senso crítico maior para as questões que envolvem a Ciência e a sua natureza.

2.4 Germinação no ensino

As sementes são estruturas que permitiram a distribuição de espécies vegetais em diversos locais e espaços no tempo, permitindo, consequentemente, a perpetuação de uma pluralidade de organismos vegetais (Deminicis *et al.*, 2009). A primeira aparição de estruturas semelhantes a sementes data do período Devoniano Superior, isso há mais de 365 milhões de anos, de um ancestral comum a gimnospermas e angiospermas, grupos que possuem sementes (Raven *et al.*, 2014).

Elas passam por dispersão, o que permite sua sobrevivência e, consequentemente, a perpetuação da espécie. Isso faz parte do ciclo das plantas que possuem sementes, em que elas precisam estar em um ambiente favorável que permita a sua germinação de forma segura (Deminicis *et al.*, 2009). Tal processo começa com a absorção de água pela semente, culminando como etapa final na saída de algum eixo embrionário da semente, sendo frequentemente representado pela radícula. Existem etapas relacionadas ao quesito absorção de água; na 1ª, ocorre uma absorção de água; na 2ª após um decréscimo na absorção de água, os processos metabólicos são iniciados, assim o embrião emerge para fora da casca; a 3ª etapa com a plântula diminui seu potencial hídrico para voltar absorver água novamente. Para a germinação ocorrer existem fatores que influenciam nesse processo, como por exemplo, a quantidade de água, luz, temperatura, oxigênio dentre outros (Taiz *et al.*, 2016).

No trabalho de Shuvartz, Teixeira e Oliveira-Neto (2016) com alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública, os autores tinham como objetivo, basicamente, a proposta de uma atividade de experimentação para construir o conceito de germinação. Ao todo foram realizadas cinco aulas, sendo que na segunda foi realizada a proposta da atividade em que os alunos sugeriram o teste de germinação no claro e no escuro, sendo que um grupo teve regime de irrigação, assim, eles puderam comparar os que receberam água e os que não. Durante o processo experimental, o conceito de germinação foi evoluindo por parte dos alunos. No encerramento da 3ª aula, foi solicitado a reelaboração de um mapa conceitual que foi realizado na primeira aula, agora com frases confeccionadas pela docente. Na quarta, os autores realizaram um questionário, mas com relação ao conceito não foi possível mensurar se o aprendizado sobre

a germinação ocorreu para além da atividade experimental. Na quinta aula foi solicitada a realização da produção de um vídeo e leitura de textos para esses estudantes.

Como resultado geral da pesquisa, os autores conseguiram perceber maior participação, discussões em grupos e respeito entre os colegas. Além disso, houve um desenvolvimento no conceito de germinação, assim, o que era mais abstrato, passou a tornar-se mais concreto, em que os autores verificaram a categoria de “pensamento complexo” sendo formada. Desta forma, a experimentação em sala contribuiu para a evolução do conceito de germinação, sendo uma alternativa para a forma tradicional.

Albuquerque e Lima-Júnior (2019) trabalharam atividades divididas em quatro etapas, sendo elas: a de germinação (1º), gravitropismo (2º), efeitos de luz (3º) e tipos, sendo elas a azul, vermelha e verde (4º) e sobre o crescimento depois do processo germinativo, a fim de avaliar a percepção dos estudantes de uma escola estadual de Ensino Médio sobre fisiologia vegetal por intermédio de atividades práticas e experimentais. Com relação aos resultados envolvendo a germinação, os alunos conseguiram assimilar o conteúdo, bem como ocorreu a aproximação deles com o processo experimental, visto que muitos deles não sabiam muito sobre a temática.

Mais precisamente sobre o processo de embebição, foi constatado no pré-teste uma falta de familiaridade pelos alunos, o que, de acordo com os autores, é um indício de pouca pluralidade metodológica teórico-experimental, porém, no pós-teste, foi verificado a associação do que foi proposto, não alterando o entendimento dos estudantes para o processo. De maneira geral, os autores verificaram que os alunos gostam de atividades que fogem do método tradicional, com atividades que são executadas por eles, como a experimentação, assim estas acabam tornando-se mais proveitosas por aproximá-los do objeto de estudo.

3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO:

3.1 Local de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma escola pública no interior da Bahia, no município de Jequié, num bairro periférico da cidade, tendo como público-alvo estudantes do Ensino Médio do período integral. Toda a proposta apresentada baseia-se também nas necessidades da unidade de ensino, visto que esta encontra-se inserida num contexto específico e tem como um de seus objetivos a construção de uma horta comunitária.

3.2 Contexto da pesquisa

A presente pesquisa é um recorte de uma oficina realizada por intermédio de um projeto de extensão denominado “Botânica em foco: uso de recursos didáticos e divulgação científica na aproximação da sociedade com a Ciência”, aprovado pela Pró-Reitoria de Extensão sob o edital de nº 033/2024, com duração prevista até o final de 2025, com financiamento da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). O projeto, e por conseguinte, esta pesquisa, foram aprovados pelo Comitê de Ética com o parecer nº 7.891.288. Durante o projeto, foram desenvolvidas oficinas que contaram com sequências didáticas de ficologia, a presente pesquisa, bem como mais outras 2 sequências, uma delas sendo de relações hídricas e nutrição mineral e a outra sobre fotossíntese. Assim, o número de total de inscritos nessa oficina foi de 24 alunos, contendo alunos do 1º ao 3º ano do ensino médio, porém, apenas sete estudantes do 1º ano participaram das atividades. Assim, eles receberam uma identificação por questões éticas, sendo chamados de “aluno”, prosseguido por um número de 1 a 7, para representar o participante.

3.2 Procedimentos

O estudo tem caráter qualitativo, em que nela existe uma inquietação com diversos aspectos, tendo como foco central as dinâmicas e os fenômenos sociais envolvidos (Silveira e Córdova, 2009). A mesma tem um caráter interventivo, em que ela direciona mecanismos com ações que podem modificar a realidade, contribuindo para que os partícipes possam agir de maneira consciente e transformadora (Pereira *et al.*, 2024). Para a coleta de dados foi aplicado um questionário (apêndice 8.1) antes de iniciar a sequência didática, um cartaz produzido pelos alunos ao final da atividade e, posteriormente ao final do projeto, foi reaplicado o questionário inicial desta pesquisa. Foi aplicada uma sequência didática com duração de seis aulas (Quadro 1).

Quadro 1: Etapas da sequência didática na oficina, sobre a experimentação como ferramenta de ensino de germinação

Sequência didática	Proposta
1º Encontro (2 Aulas)	- Aplicação de questionário - Tempo estimado: 30 minutos. - Aula: Contextualização do universo da pesquisa com apresentação de modelos didáticos sobre germinação e início do conteúdo: germinação no dia a dia - Tempo estimado: 1:10 minutos.
2º Encontro (2 Aulas)	- Revisão da aula anterior e montagem do experimento - Com sementes alface, testando efeitos de luz e escuro e estresse hídrico - Tempo estimado: 1:40 - Germinação de alface, com tabela de registro do número de sementes adaptada de Gonçalves (2021) - estresse salino em Brócolis, adaptada às concentrações de Galvão; Silva; Viçosi (2018).

(Continuação)

Sequência didática	Proposta
3º Encontro (2 Aulas)	- Estabelecimento dos fenômenos observados no experimento com os conteúdos da Botânica + Importância do registro de dados (durante a construção do cartaz) - Tempo estimado: 1 hora: 35 minutos. - Desmonte do experimento - Tempo estimado: 15 minutos.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Com relação à montagem do experimento, foram utilizadas placas de Petri e papéis filtros, montagem de uma tabela para anotar o número de sementes germinadas adaptada de Gonçalves (2021). Por se tratar de uma atividade extracurricular, foi solicitado que a avaliação do número de sementes fosse realizada após 7 dias. Com relação ao desenho experimental, foram testados 3 tratamentos, grupo controle com luz (Adaptada de Gonçalves, 2021), escuro e estresse por salinidade e concentração de 0,4 Mpa (adaptada de Galvão; Silva; Viçosi, 2018). Os tratamentos controle e de salinidade tiveram 4 placas para cada tratamento contendo 25 sementes nelas, além disso, foram cobertas com plástico filme. Com relação ao escuro, a diferença se deu no envelopamento por papel alumínio, sem a presença de plástico filme. Todas as placas foram etiquetadas. Antes de iniciar o experimento foi realizado um processo simulado de assepsia das sementes.

Os dados foram analisados conforme a Análise de Conteúdo por Bardin (2016), seguindo as etapas de pré-análise, fase exploratória e, por fim, o tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Sendo assim, para a fase de pré-análise, após o fim da coleta de dados, foi feita uma análise prévia (leitura flutuante) das respostas dos questionários (sete ao todo), posteriormente, dos cartazes produzidos pelos estudantes (dois ao todo), sendo que as informações obtidas passaram por uma nova análise para delimitação do material, com a definição de análise sendo direcionada para as respostas e para o processo de construção, principalmente dos resultados escritos no cartaz.

Por conseguinte, a fase exploratória constituiu-se em separar e organizar esse material em unidades de análises por meio dos instrumentos de coleta de dados, conforme as temáticas gerais das questões e da construção do cartaz, assim como as unidades de registro (as respostas) e suas frequências de citações e o conteúdo do material produzido por eles. Nesse sentido, as informações foram dispostas nas seguintes categorias: (1) Percepção dos estudantes sobre Botânica; (2) Conceito de Germinação; (3) Fatores que envolvem a germinação; (4) Pesquisa

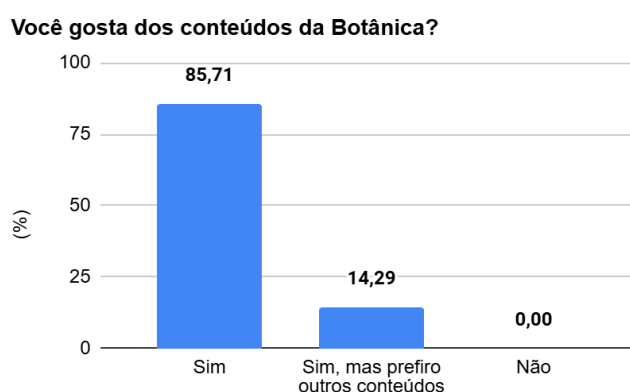
Científica e o processo experimental. Desta forma, foi realizada a última etapa, o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação desses para entender o quanto o uso experimental foi efetivo ou não.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

4.1 Percepção dos estudantes sobre Botânica:

É interessante mencionar que no ensino médio esse era o primeiro contato desses estudantes com a Botânica, embora eles tenham tido contato com as oficinas de ficologia. Partindo desse ponto, 85,71% responderam positivamente à aceitabilidade da área, enquanto 14,29% responderam que sim, mas que preferem outra disciplina, entretanto, não informaram qual seria essa disciplina (Fig. 1).

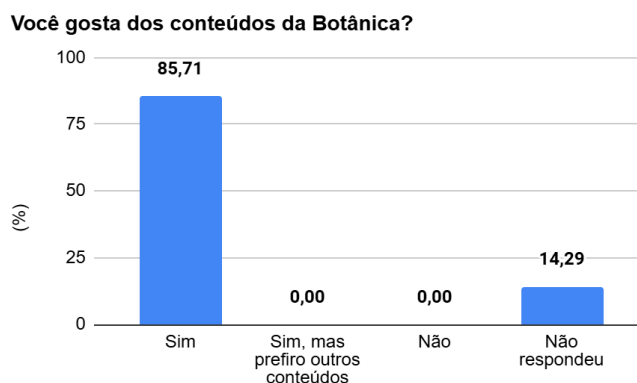
Figura 1 - Ilustrando evidenciando a aceitabilidade referente ao conteúdo de Botânica antes da aplicação da sequência didática na oficina.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Após a aplicação da sequência, a aceitabilidade ainda se manteve em 85,71% (Fig. 2), já 14,29% não responderam. O presente estudo difere das informações obtidas por Coelho, Silva e Pirovani (2022), na qual a Botânica era uma das áreas menos interessantes.

Figura 2 - Ilustrando evidenciando a aceitabilidade referente ao conteúdo de Botânica após a aplicação da sequência didática na oficina.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

O resultado encontrado no presente estudo pode estar relacionado à utilização de métodos diferentes para abordar sobre os conteúdos da área. Nascimento *et al.* (2017) destacam a importância de se trabalhar os conteúdos de maneiras diferentes para torná-los mais atrativos, assim como Brito *et al.* (2024), que evidenciam a necessidade de se usar aulas mais dinâmicas e próximas à realidade dos estudantes. Nesse sentido, mesmo com metodologias alternativas, deve-se partir do conhecimento da realidade do estudante para que o conteúdo faça sentido.

4.2 Conceito de Germinação:

Na segunda categoria (conceito de germinação), durante a primeira aula expositiva dialogada sobre a germinação, foi possível verificar as concepções prévias desses estudantes sobre as sementes. Durante o processo, destacamos uma fala de destaque para um certo entendimento sobre o que seria a germinação e a função propagativa que ela exerce:

Conforme dito pelo aluno 4: “Ele vai criar a planta, para que ela serve para que possa crescer”.

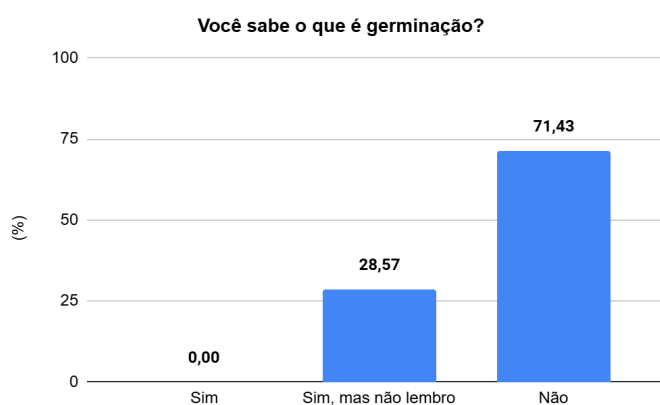
Na percepção do estudante é possível inferir que ela dará origem a outra planta, mas sem a definição propriamente dita de germinação. Na qual por definição é um processo que se inicia com a absorção de água pela semente, culminando na saída de algum eixo embrionário. A frase também permite entender a função propagativa da semente, corroborando com uma das suas funcionalidades, consistindo em estruturas que permitiram a dispersão das plantas em diversos locais ao longo da história (Deminicis *et al.*, 2009).

Além disso, existe um aspecto de diversidade, conforme Raven *et al.* (2014), as sementes são estruturas que só apareceram nos ancestrais das gimnospermas. Assim, nem todas as plantas possuem sementes, esse conhecimento foi percebido por meio de um diálogo em sala, em que

alguns estudantes tinham uma certa noção de que nem todas as plantas possuem tal estrutura, o que foi observado em uma das falas dos alunos: *Aluno 3: “Eu acho que não”*, quando foi perguntado durante a aula se todas as plantas produzem sementes.

Com relação à germinação, dos resultados encontrados através da aplicação do questionário antes da sequência didática, 28,57% dos alunos sabiam o que era germinação, mas não lembravam (Fig. 3), já 71,43% não sabiam o que era, indicando que conceitualmente esses estudantes não conheciam o processo.

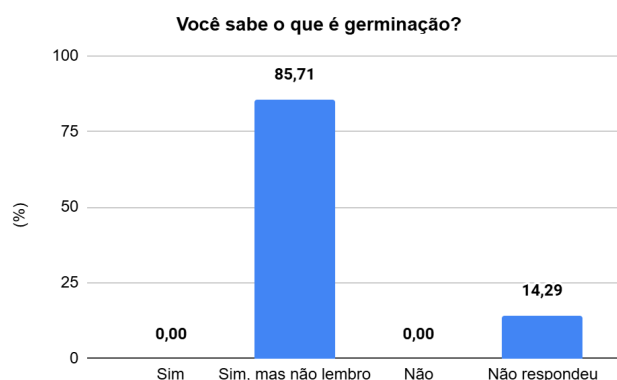
Figura 3 - Ilustra as respostas dos alunos ao questionário pré-sequência didática.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Após o final das oficinas, 85,71%, sabiam o que era a germinação, mas não lembravam, indicando que agora os estudantes já sabem o que é, mas não lembram a definição do processo, entretanto, 14,29% não responderam à questão (Fig. 4).

Figura - 4 Ilustra as respostas dos alunos ao questionário pós-sequência didática.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse sentido, durante a desmontagem do experimento e construção do cartaz (Apêndice 8.2), os alunos conseguiram realizar a identificação da germinação, observando a emissão da

radícula, realizando a contagem e visualizando o desenvolvimento das sementes germinadas, entretanto, não lembravam das definições do processo. Ao longo do processo de condução do experimento, os alunos, ao realizarem o trabalho em grupo, apresentavam-se, de certa forma engajados em trabalhar em conjunto. No resultado encontrado por Albuquerque e Lima-Júnior (2019), os autores conseguiram verificar assimilação do conceito de germinação por parte dos estudantes. Já no trabalho de Shuvartz, Teixeira e Oliveira-Neto (2016), os autores conseguiram verificar uma evolução no conceito de germinação que deixou de ser abstrato. Esses resultados diferem do encontrado no presente estudo, visto que, apesar de ocorrer uma certa evolução no conceito como observado no questionário pré-sequência (Fig. 3) e no pós-sequência (Fig. 4), os estudantes ainda não conseguiram expressar em palavras o conceito do processo.

4.3 Fatores que envolvem a germinação:

É importante destacar que para o processo de germinação ocorrer existem diversos fatores que contribuem, como a disponibilidade de água, luz, entre outros (Taiz *et al.*, 2016), os quais foram abordados nas atividades realizadas. Assim, antes da montagem do experimento, foi solicitado que os alunos formassem hipóteses sobre o processo experimental, como exemplo:

“H1 (Salinidade) - Com menos sal, germina mais do que comparado com a de mais sal”.

“H2 (Salinidade) - Com mais sal germina mais, do que a com menos sal.”

“H1 (Escuro) - Luz germina mais.”

“H2 (Escuro) - Escuro germina mais.”

Tal processo, de certa forma, foi compreendido por parte dos estudantes, como exemplo pode-se destacar a fala de um aluno durante o processo de discussão sobre os resultados obtidos no experimento e montagem do cartaz para os testes com escuro e simulação do ambiente salino:

Aluno 5: “Por causa que não tinha luz solar e ela é essencial [...]. Por causa do sal, que não é a mesma, a água não seria a mesma.”.

Na sua frase é possível identificar a luminosidade como um dos fatores de influência, assim como o ambiente com alta concentração salina, demonstrando a compreensão desses fatores. Além disso, durante a construção do cartaz (Apêndice 8.2), foi perguntado para eles se a presença da salinidade afetou a germinação, e se confirmou a hipótese formulada:

Aluno 5: “Sim, o NaCl influência na germinação.” [...] “- o NaCl influenciou bastante, pois os números são o seguinte: NaCl 1 e o controle 86.”

Os alunos conseguiram, por meio do experimento, perceber que o ambiente onde a planta está inserida pode influenciar na germinação. Isso pode contribuir para dinamizar o ensino e tornar ele baseado na construção do conhecimento, contornando o problema abordado por Ursi *et al.* (2018), no qual esse processo não é feito no ensino.

O que foi possível identificar por meio do questionário, no qual foi perguntado sobre quais fatores poderiam influenciar o desenvolvimento e crescimento das plantas, em que alguns fatores foram abordados no questionário (Apêndice 8.1), que também são determinantes para o processo de germinação, como exemplo temos a água.

Quadro 2: Respostas dos alunos ao questionário pré-sequência sobre os fatores que podem influenciar no crescimento e desenvolvimento das plantas.

Pré-teste - Questão 5: Quais fatores você acredita que influenciam o crescimento e o desenvolvimento de plantas? (Pode marcar mais de uma opção)		
Fatores	Número de menções	Frequência (%)
Água	7	31,82
Nutrientes	2	9,09
Luz	7	31,82
Temperatura	6	22,27
Ataques de animais	0	0
Alimento (Comida)	0	0
Total	22	100

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Analisando o quadro 2, é possível observar que os estudantes já tinham previamente noção de alguns fatores, como a água e luz, mesmo que não os correlacionassem com a germinação, em que eles tiveram uma frequência de 31,82% citação.

Quadro - 3: Resposta dos alunos ao questionário pós-sequência sobre os fatores que podem influenciar no crescimento e desenvolvimento das plantas.

Pós-teste - Questão 5: Quais fatores você acredita que influenciam o crescimento e o desenvolvimento de plantas? (Pode marcar mais de uma opção)		
Fatores	Menção	Frequência (%)
Água	7	25
Nutrientes	7	25
Luz	7	25
Temperatura	4	14,29
Ataques de animais	0	0
Alimento (Comida)	3	10,71
Total	28	100

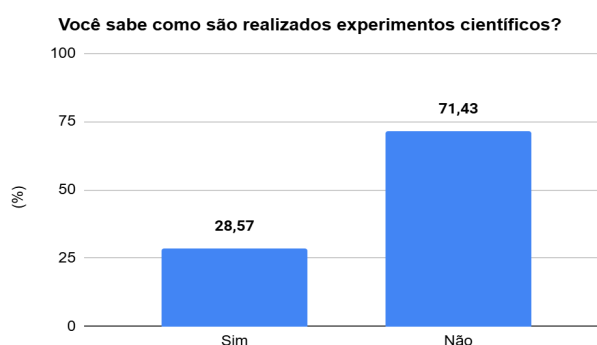
Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Na reaplicação foi possível notar que a água e luz ainda figuravam entre os mais citados (25% ambos), juntamente com os nutrientes (25%). É interessante mencionar que estas respostas ao questionário pós-oficina podem ter sido influenciadas pelo projeto, pois houve um aumento nos fatores mencionados ao longo das oficinas de germinação, nutrição e relações hídricas, e por fim a de fotossíntese.

4.4 Pesquisa Científica e o processo experimental:

Com relação a essa categoria, a maioria não conhecia sobre como é o processo de realização de experimentos científicos dado que 71,43% desconheciam essas informações, conforme observado na figura 5. Apenas 28,57% sabiam sobre o processo.

Figura - 5: Gráfico demonstrando o conhecimento dos alunos com relação à realização de experimentos científicos (Pós-sequência).

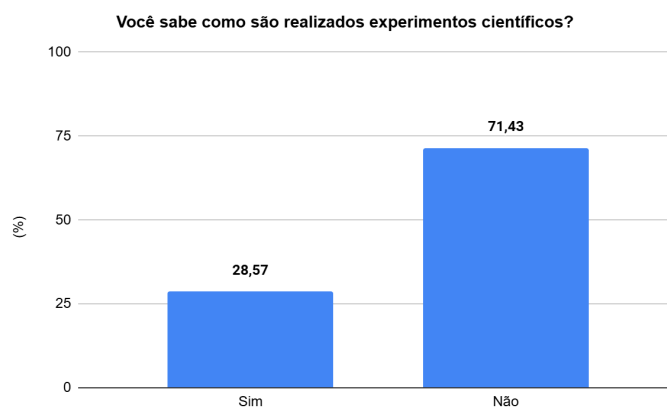


Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Após a realização da oficina, o ponto que chamou atenção foi que, após esse processo de montagem de experimentos, ilustrando alguns caminhos percorridos, a maioria dos estudantes (71,43%), ainda assim, continuavam não sabendo como funcionava esse processo (Fig. 6).

Essas atividades que envolvem experimentação são importantes para aproximar os estudantes da produção científica, além de fomentar o aprendizado. Conforme Albuquerque e Lima-Júnior (2019), essas atividades que envolvem experimentação podem ser mais proveitosas para parte dos estudantes. Assim como Peticarrari, Trigo e Barbieri (2011), em que a utilização da experimentação no trabalho desenvolvido pelos autores, permitiu que estudantes pudessem ter contato com o campo da pesquisa. Além disso, Costa, Barros e Santos (2016) afirmam que os professores também concordam com a utilização da experimentação como ferramenta de ensino, com a ressalva de que não existe apenas um método científico. De acordo com Massoni, Moreira e Silva (2018), não temos um método científico definido ao longo da história. Isso foi um dos pontos discutidos na 1ª aula da sequência, quando foi trabalhado o universo da pesquisa. Apesar de que, os participantes deste presente estudo, apresentaram pouca compreensão de como funciona a montagem de um experimento científico, conforme ilustrado na figura 6.

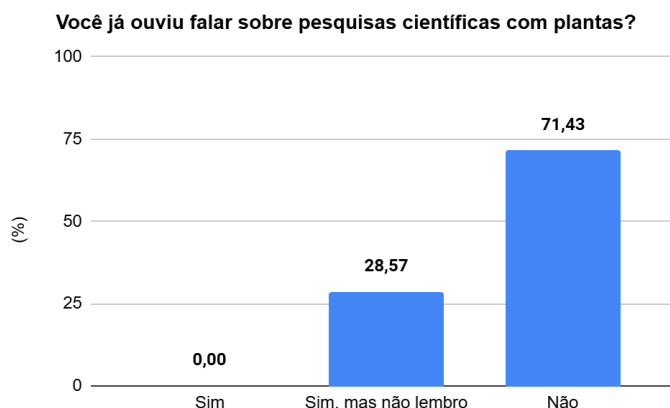
Figura 6 - Gráfico demonstrando o conhecimento dos alunos com relação à realização de experimentos científicos (Pós-sequência).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Um outro ponto abordado ainda quanto à pesquisa científica é a utilização de plantas no desenvolvimento desse âmbito de estudos. Dos resultados obtidos por meio do questionário antes da aplicação da oficina, 71,43% dos estudantes desconheciam as plantas como fontes de estudos (Fig. 7), sendo que apenas 28,57% sabiam, mas não lembravam.

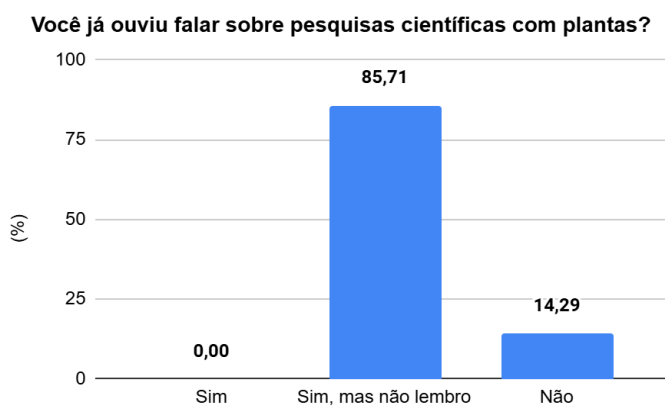
Figura 7 - Ilustra o que os estudantes conhecem sobre a utilização de plantas para a produção de pesquisa antes da aplicação da oficina.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Porém, durante a oficina, foi mencionado sobre utilização de plantas para desenvolvimento de pesquisas científicas e sua importância para a produção da ciência. Assim, na reaplicação do questionário ficou evidenciado que, ao menos a noção sobre a presença desses organismos nesse processo de construção do conhecimento científico existia, conforme observado na figura 8, com 85,71% afirmando que já ouviram falar, mas não lembravam, e 14,29% não.

Figura 8 - Ilustra o que os estudantes conhecem sobre a utilização de plantas para a produção de pesquisa pós aplicação da oficina.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

O não reconhecimento das plantas como organismos vivos e nem da sua importância contribuem para o estabelecimento da Impercepção Botânica (Dorneles; Theves; Iganci, 2023). O ponto chave de discussão deve-se a essa aproximação com a pesquisa científica realizada na sequência didática, a qual pode proporcionar o conhecimento de como é feita a ciência,

identificando todo o processo que a permeia e de quem a realiza (Silva & Sasseron, 2021). Além de proporcionar o entendimento de como as plantas estão inseridas nesse contexto. Assim, conforme abordado por Nascimento *et al.* (2017), é necessário um aumento do contato entre as escolas e universidades, o que é de extrema importância para que esses estudantes tenham em mente o que esse local pode proporcionar e como as plantas estão inseridas nesse processo.

A mesma aproximação foi desenvolvida no projeto de extensão, do qual o presente trabalho é um recorte, sendo realizada uma visita a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié, onde os alunos tiveram contato com laboratórios, dentre eles os de Botânica, sendo mostrado para eles algumas pesquisas que envolviam os organismos vegetais. Isso pode ter sido um fator, para além das aulas da sequência, que ocasionou esse aumento no conhecimento sobre as plantas inseridas na pesquisa, conforme verificado na figura 8. Nesse sentido, essa aproximação pode quebrar esse ciclo observado na literatura, conforme Copetti e Canto-Dorow (2019), em que o aluno já entra na graduação sem interesse pela Botânica.

Além disso, atividades como essas podem atuar na divulgação da ciência. Assim, como afirma Guarino *et al.* (2023), que atividades de divulgação científica na escola contribuem para o desenvolvimento crítico do estudante. Ainda mais nesse cenário de grande acesso a informações, onde se há falta de clareza nas etapas de avaliações de informações divulgadas, onde movimentos negacionistas aumentam suas ações gerando uma desconfiança generalizada e proporcionando um descrédito às produções científicas (Silva e Sasseron, 2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Por meio do presente trabalho é possível destacar que atividades alternativas podem contribuir para o engajamento dos estudantes e do trabalho em grupo. O ponto contrastante refere-se à germinação, onde mesmo com a sequência didática voltada para esse processo, os alunos não conseguiram expressar em palavras o conceito. Entretanto, os fatores que afetam a germinação para ela ocorrer foram entendidos pelos estudantes. Algo que deve ser mencionado tem relação com o tempo para a realização da montagem do experimento, em que apenas um horário de aula não é possível simular uma pesquisa, pois é necessário a presença de repetições e isso pode levar um tempo considerável, sendo assim, para realizar a proposta, o ideal é que ela seja realizada como uma atividade extra, pois é possível estabelecer réplicas para os tratamentos. Assim, para esta pesquisa, os fatores que influenciam na germinação e o interesse pela Botânica foram os pontos positivos que os estudantes mais desenvolveram/mantiveram durante as atividades.

Esse processo permitiu a compreensão de como as atividades experimentais tornam o ensino mais atrativo para os estudantes, principalmente quando envolvem atividades mais práticas, os alunos demonstram mais interesse e acabam se engajando mais do que numa aula tradicional. Além disso, trabalhos como este podem auxiliar na preparação de atividades alternativas que ilustram os conteúdos mais abstratos, como os de Fisiologia Vegetal, o qual por meio de experimentos de germinação é possível verificar o processo e contribuir para o aprendizado dos fatores envolvidos, assim como desenvolver o conceito por parte dos estudantes.

6. REFERÊNCIAS:

ALBUQUERQUE, D. R. de; LIMA-JÚNIOR, A. R. de L. **Percepção dos alunos do Ensino Médio sobre Fisiologia Vegetal: atividades práticas e experimentação**. Anais Congresso Nacional de Biólogos, João Pessoa: Congrebio, 2019. Disponível em: <http://congresso.rebibio.net/congrebio2019/trabalhos/pdf/congrebio2019-et-06-001.pdf>. Acesso: 19 jun. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Luís A. Reto; Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso: 27 set. 2024.

BRITO, W. R. de. O. *et al.* Instrumento de ensino de botânica para o ensino médio: o jardim escolar como sala de aula. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 7, n. 14, p. e14935, jan.-jul., 2024. DOI:10.55892/jrg.v7i14.935. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/935>. Acesso: 09 set. 2024.

CASTRO, D. V. do C. da; BARROS, M. A. de M.; SANTOS, W. K. B. dos. **Concepções sobre a experimentação no ensino de Botânica entre professores de escolas públicas pernambucanas**. Anais III CONEDU, Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/20530>. Acesso: 08 jan. 2025.

CAVALCANTE, I. C.; PEREIRA, A. F. N.; MORAIS, C. S. Aulas práticas no ensino de Botânica para a formação inicial de professores de Ciências da Natureza. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 6, n. 1, p. 25 - 53, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2022.v.6.n.1.27657>. Acesso: 14 nov. 2024.

COELHO, F. T.; SILVA, E. D.; PIROVANI, J. C. M. Percepção de estudantes do ensino médio de uma escola pública do Espírito Santo sobre o ensino de Biologia: desejos e realidades. **Olhares & Trilhas**, v. 22, n. 3, p. 381 - 402, Set.-Dez, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/OT2020v22.n.3.57134>. Acesso: 01 nov. 2024.

COGO, T. P.; CARDOSO, J. B. Educação do campo: uma análise crítica sobre a representação da modalidade na BNCC brasileira em tempos de neoliberalismo. **Revista Education, Política y Sociedad**, v. 8, n. 2, p. 121 - 155, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.15366/rep2023.8.2.006>. Acesso: 8 jun. 2025.

COPETTI, C.; CANTO-DOROW, T. S. dos. Botany teaching: An Overview of Academic Research in Brazil from 2002 to 2017. **Acta Scientiae**, vol. 21, n. 3, p. 155-169, 2019. Disponível: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss3id4679>. Acesso: 11 fev. 2025.

DIMINICIS, B. B. *et al.* Dispersão natural de sementes: Importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia**. v. 58, p. 35 - 58, 2009. DOI: <https://doi.org/10.21071/az.v58i224.5073>. Acesso: 8 jun. 2025.

DORNELES, M. P.; THEVES, D. W.; IGANCI, J. Desvendando a Botânica para os futuros pedagogos: possibilidades para a redução da impercepção das plantas. **Educação Pública - Divulgação Científica e Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 1 - 21, Jun. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/repdcec.v2i1.100>. Acesso: 12 nov. 2024.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D. de; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: Quais temas o aluno de Ensino Médio relaciona ao seu cotidiano?. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/231>. Acesso: 01 maio 2025.

GALVÃO, C. dos S.; SILVA, E. C. dos; VIÇOSI, K. A. **Estresse salino na germinação e biomassa inicial em plântulas de Brócolis**. Anais do IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE). 2017. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10005/0>. Acesso: 19 jun. 2025

GONÇALVES, T. M. Teste de viabilidade e germinação de sementes de milho e feijão: uma proposta de atividade experimental de Botânica para o Ensino Médio. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021. Disponível: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14120>. Acesso: 3 nov. 2024.

GUARINO, G. I. P.; LAGE, D. de A. A divulgação científica sobre Botânica em uma feira de ciências em um colégio público do Rio de Janeiro, Brasil. **Ensino & Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 135-150, Abr./Ago, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/23594381.2023.21.2.7128>. Acesso: 4 out. 2024.

LEITE, P. R. M. *et al.* O ensino da Biologia como uma ferramenta social, crítica e educacional. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade, Bem-Estar**, v. 1, n. 1, p. 400-413, Jul-Dez, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/4749/3855>. Acesso: 4 out. 2024.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A.; SILVA, M. T. X. Revisando a noção de “método científico”. **Revista Thema**, v. 15, n. 3, p. 905-926, 2018. DOI:

<https://doi.org/10.15536/thema.15.2018.905-926.1057>. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1057>. Acesso: 19 abr. 2025.

NASCIMENTO, B. M. *et al.* Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf. Acesso: 27 set. 2024.

PEREIRA, A. *et al.* A pesquisa interventiva na construção do conhecimento de um mestrado profissional em educação: primeiros apontamentos de uma investigação. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 16, n. 32, p. 460-482, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/rbhcs.v16i32.14853>. Acesso: 12 nov. 2025.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico. **Ciência em Tela**, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2011. Disponível em: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0111_perticarrari.pdf. Acesso: 2 nov. 2024.

RAVEN, P. H. *et al.* **Biologia Vegetal**. Tradução: Ana C. M. Vieira *et al.* 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

SERRA, A. C. C.; ROQUE, G. S. C.; TREVISAN, F. **Ensino de Botânica com ênfase em fisiologia vegetal: análise das atividades práticas propostas realizada em livros didáticos**. Anais VII CONEDU - Edição Online, Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/68498>. Acesso: 14 nov. 2024.

SHUVARTZ, M.; TEIXEIRA, L. P.; OLIVEIRA-NETO, J. F. de. Experimentação investigativa no ensino de ciências: conceituando germinação. **Revista Tecnê, Episteme y Didaxis: TED, [S. I.]**, 2017. Disponível em: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/4516>. Acesso: 18 jun. 2025.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (orgs.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H.. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. e34674, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>. Acesso: 11 out. 2025.

SOUZA, C. L. P. de.; KINDEL, E. A. I. Compartilhando ações e práticas significativas para o ensino de botânica na educação básica. **Revista Experiência em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 44 -58, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/501>. Acesso: 26 set. 2024.

STANSKI, C. *et al.* Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea**, v. 43, n. 1, p. 19-25, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-8906-34/2015>. Acesso: 26 set. 2024.

TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Tradução: Alexandra A. Mastroberti. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

TEIXEIRA, P. C.; BRANCO, J. C. S. BNCC: Convergências e divergências. **Revista Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 22, n. 5, p. 693 - 701, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n5p693-701>. Acesso: 8 jun. 2025.

URSI, S. *et al.* Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. DOI: [10.1590/s0103-40142018.3294.0002](https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002). Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152648>. Acesso: 09 set. 2024.

7. AGRADECIMENTOS:

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por tudo que ele tem feito por mim, à minha mãe e avó, que estiveram ao meu lado ao longo de toda a minha vida, assim como meus familiares e amigos, que me proporcionaram um suporte de extrema importância. Também a todos aqueles que fizeram parte da minha caminhada, desde pequeno até à minha formação. Por último, mas não menos importante, aos alunos que participaram e abraçaram este projeto, do qual este trabalho é apenas um pequeno recorte de algo grandioso.

8. APÊNDICES:

Apêndice 1: Questionário

1. Você gosta dos conteúdos da Botânica?

- ☐ Sim
- ☐ Sim, mas prefiro outros conteúdos
- ☐ Não

2. Quais fatores você acredita que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas? (pode marcar mais de uma opção):

- ☐ Água
- ☐ Nutrientes
- ☐ Luz
- ☐ Temperatura
- ☐ Ataque de animais
- ☐ Alimentos (comida)

3. Você sabe o que é germinação?

() Sim

() Sim, mas não lembro

() Não

Se respondeu “Sim”, poderia explicar, de forma resumida, o que é esse processo?

4. Você sabe como são realizados experimentos científicos?

() Sim

() Não

5. Você já viu ou ouviu falar sobre pesquisas científicas com plantas?

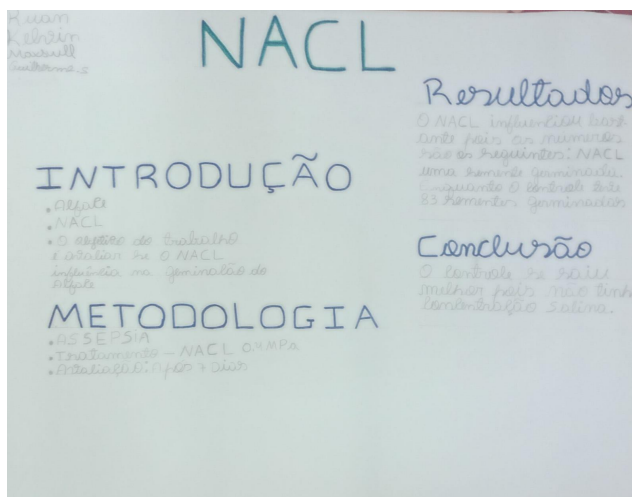
() Sim

() Sim, mas não lembro

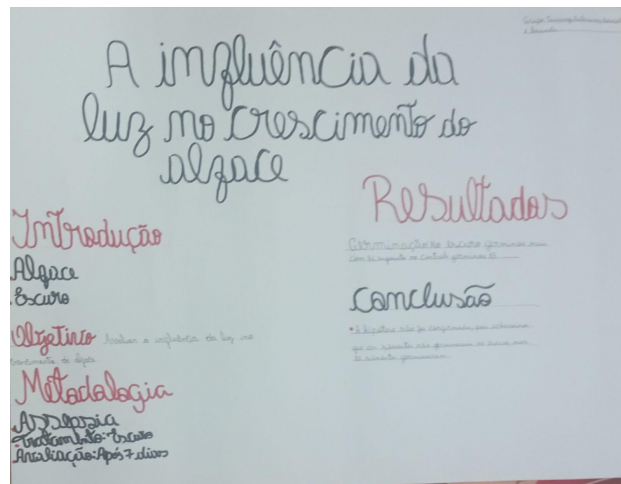
() Não

Se respondeu “Sim”, poderia citar algum exemplo?

Apêndice 2: Cartazes:



Legenda: Cartaz produzido pelo grupo de alunos que comparou o grupo controle com NaCl.



Legenda: Cartaz produzido pelo grupo de alunos que comparou o grupo controle (Luz) com escuro.