

O MÉTODO INVESTIGATIVO COMO ESTRATÉGIA PARA AVIVAR O INTERESSE DOS ESTUDANTES SOBRE A REPRODUÇÃO VEGETAL

THE INVESTIGATIVE METHOD: A WAY TO REKINDLE STUDENT INTEREST IN PLANT REPRODUCTION

EL MÉTODO INVESTIGATIVO COMO ESTRATEGIA PARA AVIVAR EL INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LA REPRODUCCIÓN VEGETAL

Geovane da Silva Paixão

geovane.paixao@edu.ufes.br
<https://orcid.org/0009-0008-1353-3590>
Universidade Federal do Espírito Santo

Elisa Mitsuko Aoyama

elisa.aoyama@ufes.br
<https://orcid.org/0000-0002-3131-2782>
Universidade Federal do Espírito Santo

RESUMO

A curiosidade impulsiona o ser humano, por isso, é essencial utilizar métodos investigativos com os estudantes, tendo em vista que estes contribuem para aguçar o desejo de questionamento e compreensão, desenvolvendo assim o pensamento crítico. A Botânica é um conteúdo da Biologia que desperta irrelevante interesse ou curiosidade dos estudantes. Nessa perspectiva, foi aplicada na 3ª série do Ensino Médio uma sequência de atividades investigativas sobre o conteúdo de biologia/reprodução vegetal, com o objetivo de avaliar a percepção dos estudantes acerca da importância do processo de polinização das Angiospermas, com o propósito de despertar a curiosidade e autonomia na construção do pensamento científico. A atividade foi desenvolvida em 3 aulas de 50 minutos cada. Na aula I, os estudantes realizaram um estudo de caso contendo uma sequência de imagens sobre a reprodução da rosa do deserto e foram motivados, por meio de questões norteadoras, a levantarem suas hipóteses. Na aula II, os estudantes produziram e apresentaram os cartazes com os temas pesquisados: reprodução sexuada/polinização, estaquia e enxertia. Durante a aula III, houve a realização de práticas experimentais sobre as temáticas pesquisadas. O Ensino de Botânica pode se tornar mais estimulante, participativo e divertido, com a utilização de metodologias não tradicionais. Com a realização dessa sequência metodológica, é possível concluir que as atividades investigativas contribuem para o desenvolvimento da capacidade argumentativa, tornado os estudantes sujeitos ativos do processo ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Botânica; Metodologias ativas; Propagação vegetativa; Experimentação.

ABSTRACT

Humans are naturally curious, that is why using investigative methods with students is so important. These activities keep them questioning and help them develop solid critical thinking skills. Botany isn't a subject which usually grabs students' interest. To change that, some investigative activities on plant reproduction were introduced in a senior year of high school class. The focus was on demonstrating the importance of pollination in angiosperms while also sparking curiosity and encouraging independent scientific thinking. In first class, students carried out a case study containing a sequence of images about the reproduction of the desert rose and were motivated, through guiding questions, to raise their hypotheses. In second class, students produced and presented posters with the researched themes: sexual reproduction/pollination, cuttings and grafting. During the third class, experimental practices were carried out on the researched topics. Teaching botany can be more exciting, engaging, and fun when you use creative methods. By using this approach, we can see that investigative activities help students develop their argumentative skills and become more active participants in the learning process.

KEYWORDS: Teaching Botany; Active methodologies; Vegetative propagation; Experimentation.

RESUMEN

La curiosidad impulsa el ser humano, por eso, es esencial utilizar métodos investigativos con los estudiantes, teniendo en cuenta que estos contribuyen para afilar el deseo de cuestionamiento y comprensión, desarrollando así el pensamiento crítico. La Botánica es un contenido de la Biología que despierta irrelevante interés o curiosidad de los estudiantes. En esta perspectiva, fue aplicada en la tercera serie de la enseñanza media una secuencia de actividades investigativas sobre el contenido de la Biología/reproducción vegetal, con el objetivo de evaluar la percepción de los estudiantes acerca de la importancia del proceso de polinización de las angiospermas, con el propósito de despertar la curiosidad y autonomía en la construcción del pensamiento científico. La actividad fue desarrollada en 3 clase de 50 minutos cada una. En la clase I, los estudiantes realizaron un estudio de caso conteniendo una secuencia de imágenes sobre la reproducción de la rosa del desierto y fueron motivados, por medio de preguntas orientadoras, a levantar sus hipótesis. En la clase II, los estudiantes produjeron y presentaron los carteles con los temas pesquisados: reproducción sexual/polinización, corte e inserto. Durante la clase III, hubo la realización de prácticas experimentales sobre las temáticas pesquisadas. La enseñanza de la Botánica puede tornarse más estimulante, participativa y divertida, con la utilización de metodologías no tradicionales. Con la realización de esa secuencia metodológica, es posible concluir que las actividades investigativas contribuyen para el desarrollo de la capacidad argumentativa, tornando los estudiantes sujetos activos del proceso enseñanza-aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de la Botánica; Metodologías activas; Propagación vegetativa; Experimentación.

INTRODUÇÃO

A Botânica é uma área da Biologia que se destina ao estudo das plantas. Desde os primórdios da história da humanidade, o ser humano sempre teve o desejo constante de entender e compreender as mais diversas formas de vida e o seu processo evolutivo. O estudo de botânica se configura como oportunidade para compreensão das relações humanas ambientais, tendo em vista sua inserção no meio. Porém, conforme Arrais, Souza e Masrua (2014), as plantas são tidas para muitos estudantes como "mato", por este motivo, não dão a devida importância para este grupo, como se estes não fossem seres vivos e não tivessem relevância para os ecossistemas.

Essa curiosidade e desejo de compreensão não é observada na maioria das escolas de Ensino Médio brasileiras. Estudos sobre o ensino de botânica revelam que esse desinteresse está ligado a uma educação tradicional, baseada na mera transferência de conhecimentos, tendo centralidade pedagógica apenas o livro didático. Além disso, observa-se a falta de uso de metodologias ativas que atraiam a participação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem (Arrais *et al.*, 2014; Melo *et al.*, 2012; Salatino; Buckeridge, 2016; Santos; Neto, 2012).

Nessa perspectiva, é preciso superar estes desafios para que o ensino de biologia deixe de ser monótono e decorativo. Para Segura e Kalhil (2015), a aprendizagem em Botânica pode ser significativa se o ensino for mediado por estratégias dinâmicas e interativas que possam despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo. Assim, ao adotarmos métodos educacionais que explorem a dinâmica e interatividade, estamos potencializando a capacidade de despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo botânico. A aprendizagem se torna mais envolvente quando os estudantes são desafiados a participar ativamente, questionar, explorar e aplicar os conceitos aprendidos.

Nesse sentido, na perspectiva de melhoria no processo ensino-aprendizagem, propõe-se a utilização de atividades investigativas e práticas para uma maior aproximação do cenário do estudante. Essa abordagem aproxima os discentes da realidade e possibilita que eles vivenciem o método científico. Carvalho (2017) destaca necessidade de:

Proporcionar aos alunos condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (Carvalho, 2017, p. 9).

Assim, o ensino por investigação permite aos estudantes a formulação de hipóteses, a análise de dados e a construção de argumentos, possibilitando que eles assumam o protagonismo de seu próprio aprendizado. Essa abordagem, por sua vez, fortalece o desenvolvimento de habilidades críticas e estimula o pensamento científico.

Conforme os autores, Scarpa e Sasseron e Silva (2017), quando se fala em ensino por investigação, este possibilita ao estudante a tomada de decisões, de forma consciente, para a resolução de problemas de forma prática, permitindo uma maior interação entre discentes e docentes, com foco em sua realidade e conhecimento adquirido ao longo de sua formação. Para Lima e Maués (2006), Carvalho (2011) e Sasseron (2015), essa abordagem investigativa favorece o processo ensino-aprendizagem, promove o entusiasmo e motivação, a ponto de desenvolver a concentração, a curiosidade e a capacidade de argumentação, proporcionando o nascimento de ideias para a resolução de problemas dos conteúdos propostos e suas respectivas atividades.

Para a obtenção de êxito em uma atividade investigativa, a situação problema apresentada, precisa envolver o estudante, despertar nele a curiosidade e o desejo de resolver o que está sendo proposto. Freire (2018), destaca sobre a curiosidade:

A construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade, sua capacidade crítica de "tomar distância" do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo de cindi-lo de "cercar" o objeto ou fazer sua aproximação metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar (Freire, 2018, p. 83).

O ser humano é naturalmente movido pela curiosidade, o que faz com que a busca por conhecimento seja uma característica intrínseca. Dessa forma, é essencial estimular essa curiosidade nos estudantes por meio de abordagens investigativas, tendo em vista que elas são fundamentais, pois contribuem para aguçar o desejo de entendimento e questionamento, além do desenvolvimento do pensamento crítico. Por meio dessa abordagem, almejamos promover uma compreensão mais profunda e integrada desses conceitos, incentivando a participação ativa dos alunos na investigação do tema. A sequência didática buscou proporcionar uma experiência prática e envolvente, de forma que os estudantes não apenas assimilem os conceitos teóricos, mas também compreendam sua aplicação concreta no contexto da vegetação ornamental.

Para Katon *et al.* (2013), as atividades lúdicas e práticas são de grande relevância, pois dinamizam o processo de ensino-aprendizado, principalmente quando estes estão associados ao cotidiano do estudante. Partindo da abordagem do autor, foi escolhida a espécie *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult, mais popularmente conhecida como rosa do deserto por sua origem peninsular Arábica, região de vegetação predominantemente desértica. A rosa do deserto ganhou notoriedade entre as famílias brasileiras nos últimos anos, sendo comumente cultivada e por isso, seguramente mais próxima da realidade dos estudantes. Nesse ínterim, sua relevância como instrumento permitiu a realização de aulas práticas para a investigação do conteúdo de reprodução vegetal.

Nessa perspectiva, como as, atividades investigativas sobre reprodução vegetal podem auxiliar os estudantes na compreensão sobre a importância da polinização no mecanismo

reprodutivo das Angiospermas? Dessa forma, esse estudo objetivou avaliar a percepção dos estudantes acerca da importância do processo de polinização das Angiospermas, a partir da aplicação de uma sequência de atividades investigativas sobre a reprodução vegetal, com o propósito de despertar a curiosidade e autonomia na construção do pensamento científico.

METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho se pauta em uma abordagem qualitativa, utilizando a natureza da pesquisa-ação como arcabouço metodológico. A finalidade primordial dessa abordagem é a coleta de informações com o intuito de aprimorar as práticas pedagógicas dentro da sala de aula. A pesquisa-ação, conforme delineada por Thiollent (2005), é reconhecida como uma metodologia proveniente da pesquisa social, embasada em evidências empíricas. Essa metodologia é concebida e implementada em estreita associação com uma ação específica ou na resolução de um problema coletivo. No decorrer desse processo, destaca-se a participação ativa e cooperativa tanto dos pesquisadores quanto dos participantes que representam a situação ou problema em análise, promovendo uma abordagem participativa e colaborativa para a compreensão e solução de questões educacionais. Dessa forma, a pesquisa-ação emerge como uma ferramenta dinâmica e engajadora, permeando a interação entre teoria e prática, contribuindo, significativamente, para o aprimoramento das práticas educativas em sala de aula.

Durante as intervenções e interações nos grupos, onde a pesquisa foi implementada, os dados foram coletados. Para esse propósito, foram feitos registros fotográficos e anotações na folha com o estudo de caso que foi aplicado para os estudantes. Essas práticas permitiram uma reflexão mais aprofundada, visando avaliar as contribuições das atividades investigativas de botânica no processo de ensino-aprendizagem. As atividades foram desenvolvidas em uma escola da rede estadual, localizada no município de Mucurici, Espírito Santo. Participaram do desenvolvimento das atividades, a turma da 3ª série do Ensino Médio, totalizando 26 estudantes. O planejamento da sequência de atividades foi meticulosamente estruturado, seguindo a ordem delineada no Quadro 1. Cada passo foi cuidadosamente elaborado e disposto conforme as diretrizes apresentadas, garantindo uma abordagem sistematizada e coerente ao longo do processo.

Quadro 1: Detalhamento do cronograma de execução das atividades propostas

AULAS	DESCRIÇÃO DAS AULAS
1ª aula	Sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes a partir da aplicação de um estudo de caso.
2ª aula	Confecção e apresentação de cartazes com os temas pesquisados pelos estudantes: reprodução sexuada/polinização, estaquia e enxertia.
3ª aula	Aulas práticas sobre as temáticas que foram pesquisadas. Consolidação das hipóteses iniciais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Proposta de estudo de caso para levantamento prévio do conhecimento dos estudantes

Para despertar a curiosidade dos estudantes, foi elaborado um estudo de caso, no qual contém uma sequência de imagens, Figura 1, descrevendo uma situação real, onde uma senhora cultiva exemplares de rosas do deserto (*Adenium obesum*), e registra, em sequência

fotográfica, o surgimento e maturação das flores. Posteriormente, ao notar o surgimento de uma vagem, ela resolve procurar os estudantes para esclarecer algumas dúvidas sobre o processo observado.



Figura 1: Proposta de estudo de caso
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

De acordo com Carvalho (2013), a utilização de imagens em uma atividade de cunho investigativo, permite aos estudantes voltarem a sua atenção para a resolução de situações-problemas, tendo em vista a tradução da linguagem visual em oral, despertando a curiosidade, interesse e atenção. A sequência de imagens e as questões problematizadoras nortearam todo processo de ensino-aprendizagem dos estudantes e serviram de base para o resultado desta pesquisa, sendo elas: a) Observando apenas a foto, o que aconteceu com as flores? b) Sabendo que se trata de uma pessoa leiga no assunto, como vocês explicariam para a senhora o aparecimento da vagem na rosa do deserto? c) Conforme relatado pela senhora, por que não havia formação de vagens em todas as flores/plantas?

Scarpa e Silva (2013) propõem que o ensino investigativo seja composto por ciclos de indagação. No estudo de caso descrito, foi utilizada uma espécie de planta (rosa do deserto) que faz parte da vivência do estudante, permitindo a elaboração de questões norteadoras com base na observação. Após análise das imagens e perguntas, os discentes criam suas hipóteses, pesquisam, apresentam práticas e avaliam o processo ensino-aprendizagem.

Primeira aula

Para o desenvolvimento da sequência de atividades, a turma foi dividida em 3 grupos. Cada grupo recebeu o material impresso para estudo de caso contendo a problemática sobre a reprodução das rosas do deserto. Foi solicitado que os estudantes realizassem a leitura do texto exposto e anotassem as possíveis hipóteses dos integrantes do grupo (Figura 2). Os estudantes, responderam as seguintes questões norteadoras: a) Observando apenas a foto, o que aconteceu com as flores? b) Sabendo que se trata de uma pessoa leiga no assunto, como vocês explicariam a senhora o aparecimento da vagem na rosa do deserto? c) Conforme relatado pela senhora, por que não havia formação de vagens em todas as flores/plantas?

Após decorrido o tempo estabelecido para análise e reflexão, os grupos apresentaram suas hipóteses discutindo sobre a situação problema apresentada. Ao fim da primeira etapa, os estudantes foram orientados a realizar uma pesquisa extraclasses e a produzir cartazes, contendo os seguintes tópicos: grupo 1 – Reprodução sexuada, polinização; grupo 2 – Reprodução assexuada, estaquia e, grupo 3 – Reprodução assexuada, enxertia.



Figura 2: Análise do estudo de caso pelos grupos de estudantes
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Segunda aula

Conforme a Figura 3, os estudantes realizaram a apresentação dos cartazes, contextualizando os temas pesquisados. Nesse momento houve interferência do professor, auxiliando os alunos na apresentação das propostas, contribuindo como mediador no processo ensino aprendido. Durante as apresentações, os alunos explicaram detalhadamente os conceitos abordados em seus cartazes, respondendo às perguntas dos colegas e discutindo as implicações práticas dos temas estudados.

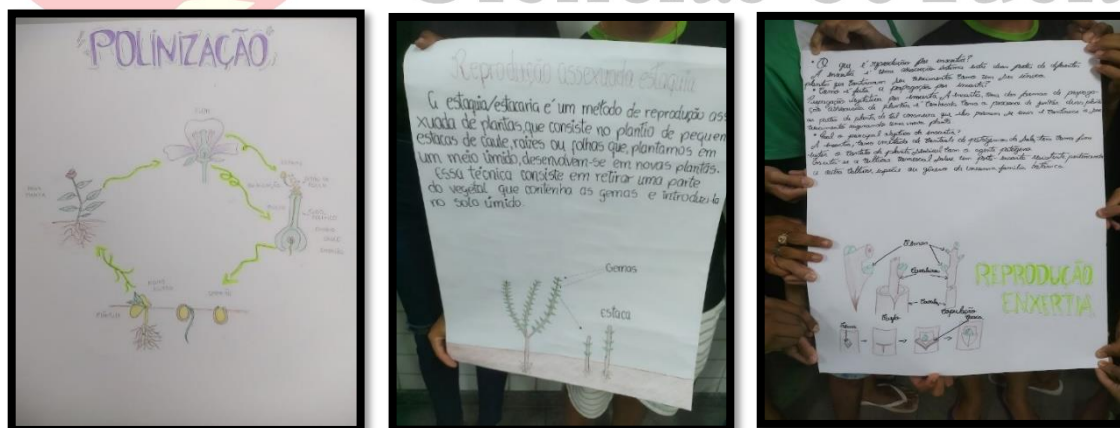


Figura 3: Cartazes criados por estudantes destacam métodos de reprodução vegetal: polinização, estaquia e enxertia, explorando cada técnica através de pesquisas detalhadas

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Terceira aula

Para finalizar a aplicação da atividade investigativa, foi realizado pelos estudantes em parceria com o professor, a aula prática sobre as formas de reprodução vegetal que foram

pesquisadas. Durante a prática, os alunos foram divididos em pequenos grupos, cada um responsável por executar e documentar um dos métodos de reprodução estudados (polinização, enxertia e estaquia). Essa divisão permitiu que os estudantes pudessem focar em detalhes específicos, garantindo uma compreensão mais profunda do processo investigado. O professor atuou como facilitador, orientou os grupos na montagem dos experimentos, e ofereceu explicações adicionais de modo a sanar as dúvidas à medida que surgiam.

Após a conclusão da atividade prática, os estudantes retornaram à questão problemática inicial. Em uma sessão de discussão em grupo, refletiram sobre suas hipóteses iniciais, avaliando se os resultados obtidos na prática confirmavam ou refutavam suas previsões. O professor mediou essa discussão, incentivou os alunos a apresentarem argumentos baseados nos dados coletados e nas observações feitas durante a apresentação dos cartazes e a aula prática. Todo processo foi autenticado mediante as fotos apresentadas na Figura 4.



Figura 4: Aula prática envolvendo a polinização das rosas do deserto, acompanhada de técnicas de enxertia e orientações para o plantio de galhos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência de atividades investigativas propostas neste trabalho, permitiu realizar o levantamento prévio dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes ao longo de sua trajetória escolar. Na primeira aula de aplicação dessa sequência, os estudantes foram divididos em três grupos. Após decorrido o tempo para discussão do estudo de caso, os alunos foram convidados a apresentarem as suas hipóteses iniciais, exibidas no Quadro 2.

Os resultados da atividade mostraram que os estudantes estavam engajados e curiosos, o que é um indicativo positivo do envolvimento com as atividades propostas. A ausência de intervenção do professor nesse momento foi uma escolha estratégica que permitiu observar o raciocínio dos estudantes. No entanto, as hipóteses formuladas revelam algumas incompreensões. Conforme observado, concordando com Lopes e Passin (2016), o conceito de polinização e sua importância era desconhecido pela maioria dos estudantes no início do desenvolvimento das atividades, passando a ser compreendido ao final da aplicação da sequência de atividades investigativas.

Na ocasião da exposição dos cartazes que abordavam os temas de pesquisa, destaca-se que o tópico "polinização" despertou a curiosidade da turma. Observou-se uma reação de surpresa entre os estudantes, que comentaram que o caso discutido na aula inicial se referia ao processo de reprodução sexuada das plantas. É evidente a aprendizagem ativa, ela se manifesta quando o estudante interage de maneira direta com o conteúdo em estudo,

envolvendo-se por meio da audição, formulação de perguntas, discussões, aplicação prática e ensino aos demais. Esse engajamento possibilita que o estudante não apenas receba conhecimento de forma passiva, mas, ao contrário, o produza ativamente, conforme destacado por (Segura; Kalhil, 2015).

Quadro 2: Questões problematizadoras e hipóteses apresentadas pelos grupos de estudantes

ESTUDO DE CASO: PERGUNTAS NORTEADORAS	HIPÓTESES DOS GRUPOS
a) Observando apenas a foto, o que aconteceu com as flores?	O grupo 1, acreditava que a planta estava passando pelo processo de reprodução, eles entendiam que a flor poderia distribuir pólen para as demais plantas que estavam em seu entorno. Porém, afirmaram que a vagem surgida ao fim do processo, originou para descartar a flor que está sem o pólen, assim ela utilizará a vagem como adubo. O grupo 2, não soube responder à questão inicial. O grupo 3, respondeu que a planta foi polinizada e por isso foi possível perceber esse processo de evolução. Neste último grupo, foi possível perceber uma maior curiosidade e motivação para a resolução da questão proposta.
b) Sabendo que se trata de uma pessoa leiga no assunto, como vocês explicariam a senhora o aparecimento da vagem na rosa do deserto?	O grupo 1, apresentou algumas hipóteses, tais como: se tratava de um processo de reprodução assexuada, alguns do grupo acreditavam que poderia ser um mal desenvolvimento da flor e outros disseram que a planta estava descartando a flor antiga. O grupo 2, acreditava que o processo se relacionava a forma de reprodução desta espécie. O grupo 3, afirmou que se tratava de uma mutação, pois dentro das vagens continha as sementes da rosa do deserto.
c) Conforme relatado pela senhora, por que não havia formação de vagens em todas as flores/plantas?	O grupo 1, acreditava que as plantas ainda não finalizaram o processo de reprodução. O grupo 2, respondeu que todas as plantas se reproduzem e o grupo 3, afirmou que talvez nem todas as plantas podem ter a mesma capacidade de evolução. Neste dia, não houve interferência do professor. Os estudantes ficaram muito curiosos e questionavam constantemente se as suas respostas estavam corretas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Durante o levantamento de hipóteses, é importante a valorização das ideias e suposições formuladas pelos alunos, mesmo que contenham equívocos, pois essas representam pontos de partida para a mediação pedagógica e a reestruturação dos conceitos científicos de forma mais aprofundada e coerente. Nessa construção, é fundamental não ignorar os conhecimentos prévios dos estudantes, a fim de garantir que ocorra uma aprendizagem significativa (Roberto, 2009). Na educação tradicional, em contrapartida, os conhecimentos prévios dos alunos frequentemente não são considerados, o que implica em um ensino com a baixa participação nas aulas, o que torna os estudantes desmotivados e desinteressados. Diesel *et al.* (2017) relembram que o ensino atual precisa ser significativo e cheio oportunidades.

Por meio dessa sondagem inicial, também observada por Emerich (2010) é possível identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, e a partir de então, adequar o planejamento do professor de acordo com as necessidades de aprendizagem da turma, igualmente, possibilitou a avaliação criteriosa e o acompanhamento contínuo dos avanços dos alunos no decorrer das práticas pedagógicas. Essa abordagem não apenas favoreceu a compreensão do desempenho dos estudantes, mas também contribuiu para ajustes pontuais no processo de ensino, garantindo um desenvolvimento mais efetivo e personalizado.

Concordando com Katon *et al.* (2013), na realização da aula prática, percebemos que os estudantes estavam totalmente envolvidos com o processo, permaneciam com a curiosidade aguçada e questionavam constantemente, permitindo um ensino dinâmico e prazeroso, principalmente que as plantas utilizadas estavam dentro do contexto da realidade dos estudantes, o que facilitava a conexão com o conteúdo e tornava o aprendizado mais significativo e relevante para eles.

Conforme preconiza os autores Silva e Lopes (2014), a aplicação de aulas práticas sobre botânica permite estimular o estudante a desenvolver o gosto pela ciência. Assim o uso de diferentes ferramentas metodológicas, facilita a compreensão da temática e desperta nos estudantes o interesse e motivação. Nesse contexto, a implementação de recursos alternativos é uma opção muito relevante no ensino de Botânica (Segura; Kalhil, 2015). Faria e Cardoso (2024) aplicaram uma sequência investigativa que incluía uma aula em espaços não formais de aprendizagem para despertar o interesse dos estudantes. Em contraste, nossa abordagem focou em uma aula prática sobre as formas de reprodução das plantas. Ambos os métodos resultaram em sucesso, com os estudantes demonstrando curiosidade, entusiasmo e protagonismo na resolução de todas as questões propostas.

Corroborando as autoras, Scarpa e Campos (2018), destacam a importância da retomada da problemática inicial. Esse retorno é crucial para o desenvolvimento da capacidade argumentativa e de outras habilidades cognitivas dos estudantes. É nesse momento de reflexão final que os alunos têm a oportunidade de analisar criticamente e chegar a uma conclusão fundamentada sobre o que foi proposto inicialmente, de modo a consolidar sua compreensão e aprendizado. Assim, a aplicação de atividades de cunho investigativo tem maior probabilidade de desenvolver no estudante a capacidade de analisar e avaliar informações, formular perguntas pertinentes, propor soluções criativas para problemas e justificar seus raciocínios com base em evidências científicas (Arsal, 2017).

Diversos autores também observaram resultados positivos ao empregarem o ensino por investigação. Houve uma participação ativa dos estudantes, que demonstraram maior interesse pelo conteúdo e compreensão dos conceitos científicos. Além disso, apresentaram um desempenho geral superior em comparação aos métodos de ensino tradicionais (Durigon; Dorneles; Canto-Dorow, 2024). Tais evidências sugerem que a abordagem investigativa pode ser uma estratégia eficaz para promover o engajamento dos estudantes e otimizar a aprendizagem nas ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização da atividade investigativa, foi possível perceber que grande parte dos estudantes não compreendiam como ocorria o processo de polinização e a produção de frutos/sementes. Com o desenvolvimento das tarefas, os alunos vivenciaram o processo por meio da teoria e prática, despertando neles o interesse. As atividades propostas se configuram como potencialidade para o ensino-aprendizado de botânica.

O Ensino de Botânica pode se tornar mais estimulante, participativo e divertido, com a utilização de metodologias não tradicionais. Com a realização dessa sequência metodológica, é possível concluir que as atividades investigativas contribuem para o desenvolvimento da capacidade argumentativa, permitindo o estudante se tornar sujeito ativo do processo ensino-aprendizado.

Para concluir, a aplicação dessas atividades demonstrou grande potencial para construção do conhecimento científico, tendo em vista que os estudantes não tiveram uma

aula prévia sobre o conteúdo “formas de reprodução dos vegetais”. Portanto a atividade, contribuiu para que os estudantes atuassem como protagonistas ao construírem o conhecimento ao longo do percurso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRAIS, Maria das Graças Medina; SOUSA, Gardene Maria de; MASRUA, Mariana Lenara de Andrade. O ensino de Botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBIO**, Maringá, v. 1, n. 7, 5409-5419, 2014.

ARSAL, Zeki. The impact of inquiry-based learning on the critical thinking dispositions of preservice science teachers. **International Journal of Science Education**, v. 39, n. 10, p. 1326-1338, 2017.

CARVALHO, Anna M. P. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, SP: Learning, 2013.

CARVALHO, Anna M. P. **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A.M.P. et. al. Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. p. 1-20.

CARVALHO, Anna M. P.; OLIVEIRA, Carla; SASSERON, Lúcia H; SEDANO, Luciana; BASTISTONI, Maira. **Investigar e Aprender Ciências**, Editora Sarandi, 2011.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda L. S; MARTINS, Silvana N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268 – 288, 2017.

DURIGON, Mariana; DORNELES, Mariane P., & CANTO-DOROW, Thais S. do. (2024). Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática para auxiliar no desenvolvimento de conteúdos sobre evolução. **Revista Ciências & Ideias**, v. 15, e24152439, 2024, <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2024.v15.2439>.

EMERICH, Catiane M. **Ensino de ciências**: uma proposta para adequar o conhecimento ao cotidiano - enfoque sobre a água. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul/RS, 2010.

FARIA, Flávia. F. F.; CARDOSO, Sheila. P. A ciência dos cheiros: uma sequência de ensino investigativa. **Revista Ciências & Ideias**, v. 15, e24152545, 2024, <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2024.v15.2545>.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 56ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

KATON, Gabriele. F. et al. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: LOPEZ, Aline. M. (org.) **III Botânica no Inverno 2013**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2013.

LIMA, Maria. E. C. C.; MAUÉS, Ely. (2006). Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**

Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, n. 2, p. 184-198, 2006. <http://doi.org/10.1590/1983-21172006080207>.

LOPES, Renan. C. A.; PASIN, Liliana. A. A. P. A importância da polinização para manutenção de recursos naturais. In: congresso de iniciação científica da FEPI, 7., 2016, Itajubá. **Anais eletrônicos** [...] Itajubá: Revista Científica da FEPI, 2016. p. 1-3. Disponível em: <http://revista.fepi.br/revista/index.php/revista/article/view/484/363>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

MELO, Edilaine. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena** 8, v. 8, n. 10, 2012.

ROBERTO; Edson. Valentim. (2009). **A aprendizagem ativa em ótica geométrica: experimento e demonstrações investigativas**. 141f. Dissertação (Mestrado-Física Aplicada), Universidade de São Paulo. São Paulo.

SALATINO, Antônio.; BUCKERIDGE, Marcos. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SANTOS, Edinalva. A. V.; SODRÉ, Neto, L. Dificuldades no Ensino-Aprendizagem de botânica e possíveis alternativas pelas abordagens de educação ambiental e sustentabilidade. **Educação Ambiental em Ação**, n. 58, 2016.

SANTOS, Fernando. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de História e Filosofia das Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SASSERON, Lúcia. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. esp., p. 49-67, 2015. <http://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

SCARPA, Daniela. L.; SILVA, Máira. B. **A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades**. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.) Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap.8.

SCARPA, Daniela. L.; SASSERON, Lúcia. H.; SILVA, Máira. B. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n. 1, p. 7-27, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/>, acesso: 05 jun. 2023.

SEGURA, Eduardo.; KALHIL, Josefina. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015.

SILVA, Juliana. N.; GHILARDI-LOPES, Natalia. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes de escolas da região metropolitana de São Paulo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 115-36. 2014.