

XI Congresso Internacional
das Licenciaturas

APLICAÇÃO DE AULA PRÁTICA ASSOCIADA A MODELO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL RELACIONADA AO CONTEÚDO DE BRIÓFITAS NO ENSINO MÉDIO

APLICACIÓN DE CLASES PRÁCTICAS ASOCIADAS A UN MODELO DIDÁCTICO COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA RELACIONADA CON EL CONTENIDO DE BRIOFITAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA

APPLICATION OF PRACTICAL CLASS ASSOCIATED WITH A DIDACTIC MODEL AS AN EDUCATIONAL TOOL RELATED TO BRYOPHYTE CONTENT IN HIGH SCHOOL

Apresentação: Comunicação Oral

Edivânia de Brito Aguiar¹; Rafaela Batista da Costa²; Andresa Pereira da Silva Luz³ Brunalice Pereira da Silva Luz⁴; Ícaro Fillipe de Araújo Castro⁵

DOI:

RESUMO

O ensino de Botânica enfrenta desafios significativos, principalmente pela falta de compreensão sobre a relevância das plantas e pela escassez de metodologias e materiais didáticos inovadores. Esse cenário frequentemente resulta em uma abordagem conteudista e desmotivadora, que afeta tanto o interesse dos alunos quanto dos professores. Este estudo avaliou a eficácia da utilização de aulas práticas associadas a modelos didáticos no ensino de Botânica, com foco nas briófitas, para estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma Instituição Federal em Uruçuí-PI. Inicialmente, os alunos responderam a um questionário (Q1) para avaliar suas percepções sobre o ensino de Botânica e seus conhecimentos prévios. Após a aplicação de uma aula prática que abordou a morfologia e a reprodução das briófitas, foi aplicado um segundo questionário (Q2) para avaliar o impacto da metodologia empregada. Os resultados indicaram uma aceitação expressiva da nova abordagem por parte dos alunos, evidenciando que a combinação de teoria com práticas visuais e interativas promoveu um aprendizado mais significativo. Em conclusão, a adoção de métodos de ensino inovadores, que combinem teoria e prática, é essencial para a melhoria da qualidade da educação em Biologia, promovendo um aprendizado mais eficaz e profundo.

Palavras-Chave: botânica; ensino de ciências; ensino de biologia; diversidade vegetal.

RESUMEN

La enseñanza de la botánica enfrenta importantes desafíos, principalmente debido a la falta de comprensión sobre la relevancia de las plantas y la escasez de metodologías y materiales didáticos innovadores. Este escenario a menudo resulta en un enfoque basado en contenidos y desmotivador, que afecta tanto el interés de los estudiantes como de los profesores. Este estudio evaluó la efectividad del uso de clases prácticas asociadas a modelos didáticos en la enseñanza de la Botánica, con enfoque en

1 Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, cauru.20211171bio0077@aluno.ifpi.edu.br

2 Licenciatura em Ciências Biológicas, rafaelabatista38888@gmail.com

3 Licenciatura em Ciências Biológicas, andresaps103@gmail.com

4 Licenciatura em Ciências Biológicas, brunalice10@gmail.com

5 Doutor, Instituto Federal do Piauí, icaro.castro@ifpi.edu.br

briofitas, para estudantes de segundo ano de secundaria de una Institución Federal en Uruçuí-PI. Inicialmente, los estudiantes respondieron a un cuestionario (Q1) para evaluar sus percepciones sobre la enseñanza de la Botánica y sus conocimientos previos. Luego de aplicar una clase práctica que abordó la morfología y reproducción de briofitas, se aplicó un segundo cuestionario (Q2) para evaluar el impacto de la metodología utilizada. Los resultados indicaron una aceptación significativa del nuevo enfoque por parte de los estudiantes, mostrando que la combinación de teoría con prácticas visuales e interactivas promovió un aprendizaje más significativo. En conclusión, la adopción de métodos de enseñanza innovadores, que combinen teoría y práctica, es fundamental para mejorar la calidad de la educación en Biología, promoviendo un aprendizaje más efectivo y profundo.

Palabras Clave: botánica; enseñanza de las ciencias; enseñanza de la biología; diversidad de plantas.

ABSTRACT

Botany teaching faces significant challenges, mainly due to the lack of understanding about the relevance of plants and the scarcity of innovative methodologies and teaching materials. This scenario often results in a content-based and demotivating approach, which affects both students' and teachers' interest. This study evaluated the effectiveness of using practical classes associated with didactic models in teaching Botany, with a focus on bryophytes, for second-year high school students at a Federal Institution in Uruçuí-PI. Initially, students answered a questionnaire (Q1) to assess their perceptions about the teaching of Botany and their prior knowledge. After a practical class that addressed the morphology and reproduction of bryophytes, a second questionnaire (Q2) was applied to assess the impact of the methodology used. The results indicated a significant acceptance of the new approach by the students, evidencing that the combination of theory with visual and interactive practices promoted more meaningful learning. In conclusion, the adoption of innovative teaching methods, which combine theory and practice, is essential to improve the quality of education in Biology, promoting more effective and in-depth learning.

Keywords: bot botany; science teaching; biology teaching; plant diversity.

INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica oferece uma compreensão aprofundada do reino vegetal, abordando aspectos morfológicos, genéticos, fisiológicos e evolutivos das plantas (Batista; Araújo, 2017). Apesar de sua relevância, a Botânica ainda é frequentemente percebida como uma disciplina monótona, devido ao seu caráter excessivamente teórico e desestimulante, além de ser subvalorizada no contexto das ciências biológicas (Kinoshita et al., 2006).

A falta de interesse dos alunos em tópicos botânicos, combinada com a percepção limitada do papel das plantas em sua vida cotidiana, contribui para uma "cegueira botânica" generalizada (Neves; Bündchen; Lisboa, 2019). Os estudantes tendem a ver as plantas como elementos estáticos, meros componentes de um cenário dominado pelos animais, sem reconhecer sua importância ecológica (Salatino; Buckeridge, 2016).

Essa falta de percepção é ainda mais acentuada em relação a grupos vegetais de menor valor econômico, como as briófitas. Cardoso e Lannuzzi (2004) identificam esse grupo como um intermediário evolutivo entre as algas verdes (clorófitas) e as plantas vasculares (traqueófitas). As briófitas são plantas avasculares, desprovidas de vasos condutores de seiva (xilema e floema), e habitam ambientes úmidos, fixando-se em pedras, barrancos e troncos de árvores, onde formam uma espécie de tapete verde.

Embora pouco valorizado, o estudo das briófitas é essencial para o desenvolvimento do conhecimento dos estudantes sobre o reino vegetal, mesmo que seu ensino seja predominantemente conteudista. Nesse contexto, Lima e Abreu (2020) destacam que a melhoria no ensino de Botânica, especialmente sobre briófitas, exige a introdução de aulas expositivas com dinâmicas que incentivem os alunos a interpretar melhor as características desse grupo.

O uso de aulas práticas, aliado a modelos didáticos, pode ser uma ferramenta valiosa no ensino de briófitas. Cancian e Frenedo (2010) enfatizam que a aula prática é uma modalidade altamente eficaz para a discussão de conteúdos relacionados às briófitas e à Biologia em geral, pois estimula a investigação e a aprendizagem ativa. Souza (2021) também observa que o uso de modelos didáticos no ensino de Botânica não só representa as estruturas vegetais nas aulas práticas, como também desperta o interesse dos alunos pelo conteúdo.

Portanto, a investigação sobre a potencialidade da combinação de metodologias de ensino diversificadas voltadas ao conteúdo de briófitas revela-se uma importante ferramenta de pesquisa em aprendizagem.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a associação de aulas práticas e modelos didáticos como ferramentas facilitadoras da aprendizagem sobre briófitas para alunos do segundo ano do Ensino Médio.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Reino Plantae e o grupo Briófitas

Acredita-se que a evolução das plantas iniciou-se com a colonização terrestre por algas verdes, organismos multicelulares pioneiros (Amabis, 2010). Essa transição do ambiente aquático para o terrestre foi crucial para o ecossistema, afetando também a vida animal (Nery, 2020). As plantas passaram por diversificação em características morfológicas, como altura e número de folhas, o que contribuiu para o aumento do número de espécies (Moreira; Vidigal, 2011). As plantas são organismos multicelulares e autotróficos pertencentes ao Reino Plantae, com mais de 300 mil espécies agrupadas em briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas (Amabis, 2010; Zepa, 2022)

A grande variedade de briófitas está ligada à adaptação de várias espécies ao longo dos anos. Embora consigam resistir a diversas condições ambientais, sua sobrevivência está condicionada à conservação desses habitats (Oliveira et al., 2023) Elas não possuem vasos condutores de seiva e são conhecidas como plantas avasculares, tendo pequeno porte e vivendo em locais úmidos ou aquáticos, com dependência da água para a reprodução (Amabis, 2010; Costa; Peralta, 2019). Sem sementes, as briófitas se destacam pela simplicidade estrutural e

pela preferência por habitats úmidos (Lima et al., 2020).

Ensino de Botânica e o grupo das Briófitas

O ensino de Botânica pode ter um significado profundo para os estudantes, ajudando-os a compreender a função biológica das plantas e a desenvolver um senso de responsabilidade em relação às questões ambientais. No entanto, esse conteúdo é frequentemente considerado pouco interessante pelos alunos dentro da disciplina de Biologia. Assim, o ensino de Botânica no segundo ano do Ensino Médio apresenta particularidades que requerem uma abordagem cuidadosa para engajar os estudantes e promover um aprendizado significativo (DE MELO, 2020; URSI, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017 define as competências esperadas dos alunos, incluindo a análise das manifestações da vida em diferentes níveis de organização, com ou sem o uso de tecnologias digitais (Brasil, 2018). O conhecimento sobre as estruturas das plantas e seus processos fisiológicos é fundamental para compreender suas interações com outras espécies e o meio ambiente (Ismerim, 2021). No entanto, essa compreensão é desafiadora quando os alunos sentem que as plantas estão distantes de sua realidade (Costa et al., 2019). O grupo das briófitas, sendo um dos mais antigos, tem grande relevância ambiental, apesar de ser considerado pouco desenvolvido (Ceolin, 2023).

Apesar da importância das briófitas e da Botânica em geral, o ensino dessa área enfrenta obstáculos como a falta de interesse dos alunos e a carência de atividades práticas e materiais didáticos (Santos, 2019; Feiffer, 2024). O ensino tradicional, focado exclusivamente no uso de livros didáticos, contribui para o desinteresse dos estudantes, uma vez que prioriza a memorização de conceitos em detrimento da prática e de uma compreensão mais profunda (Saldanha; Cavalcante; Lima, 2019).

Recursos Didáticos não Tradicionais

O uso de recursos didáticos inovadores e não tradicionais pode trazer benefícios significativos para o ensino de Ciências. O ensino tradicional muitas vezes leva ao desinteresse dos alunos, pois informações apresentadas de forma abstrata podem se tornar cansativas e prejudicar o aprendizado (PEREIRA, 2020). Em contraste, a utilização de estratégias lúdicas, que envolvem atividades interativas junto com as explicações do conteúdo, tende a gerar mais entusiasmo entre os estudantes (PEREIRA, 2020).

A escolha adequada de metodologias e recursos didáticos é crucial, pois pode enriquecer as experiências de aprendizado. Recursos como projetos, aulas dinâmicas e simulações promovem a participação ativa dos alunos, contribuindo para um aprendizado mais significativo. Assim, combinar abordagens dinâmicas e lúdicas no ensino pode favorecer um

ambiente mais engajador e produtivo (PEREIRA, 2020; FREITAS, 2017; MAZZIONI, 2017).

As modalidades didáticas são definidas como um conjunto de abordagens de ensino que o professor pode empregar para transmitir informações e fomentar a criatividade, além de habilidades para resolver problemas. Essas modalidades podem incluir aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas, excursões, simulações, instrução individualizada e projetos (Krasilchik, 2004; DE MELO FILHO, 2024). Existem também técnicas inovadoras, como laboratórios virtuais, que aproximam os alunos da ciência, proporcionando experiências únicas e atraentes (Lima; Araújo, 2021). O que se percebe com o uso desses recursos e métodos é que o estudante torna-se um agente participativo no seu processo de ensino aprendizagem e na formação do seu próprio conhecimento (Melo, 2019).

METODOLOGIA

Escolha do tema

Apesar das dificuldades já conhecidas para o ensino de Botânica, especialmente no que diz respeito às briófitas, os conteúdos ainda são frequentemente ministrados de forma tradicional e monótona (Lima et al., 2020). Esse é um dos fatores que contribuem para o desinteresse dos alunos, dificultando a aprendizagem. Há uma necessidade de desenvolver métodos que encorajem o envolvimento dos estudantes com os conteúdos de Botânica, algo que pode ser alcançado por meio de aulas práticas, onde os alunos têm contato direto com as informações que os ajudam a construir seu conhecimento (Lima; Araújo, 2021).

A pesquisa

A pesquisa teve uma finalidade aplicada, buscando utilizar conhecimentos científicos como base para a elaboração de um método eficiente no ensino de Botânica. A abordagem foi qualitativa e quantitativa, e o estudo foi exploratório quanto aos seus objetivos, uma vez que objetivou uma primeira aproximação do pesquisador com o tema (Fontelles et al., 2009).

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – campus Uruçuí, com estudantes do segundo ano do Ensino Médio. Após a fase de planejamento, os discentes foram apresentados aos objetivos da pesquisa e convidados a participar. A efetivação da participação ocorreu após a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os maiores de idade, ou de um Termo de Responsabilidade (TR), assinado pelos responsáveis dos participantes menores de idade. Esses documentos garantiram segurança aos participantes, além de assegurar o anonimato e a possibilidade de retirada dos dados da pesquisa a qualquer momento.

Planejamento da aula

Após o recolhimento dos termos de consentimento, os alunos foram solicitados a responder um questionário inicial (Q1), dividido em três seções. A primeira seção visava identificar o perfil dos participantes; a segunda apresentava perguntas para avaliar as percepções dos estudantes sobre o ensino de Botânica, destacando os fatores que poderiam gerar dificuldades de aprendizagem; e a terceira seção avaliava o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema, por meio de questões retiradas de vestibulares brasileiros e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A análise do Q1 revelou diversas dificuldades relacionadas ao ensino da Botânica e ao conteúdo de briófitas.

Aplicação da metodologia e coleta de dados

Na semana seguinte à aplicação do Q1, foi realizada uma nova visita à escola, onde uma aula prática, previamente planejada, foi ministrada. Utilizou-se um modelo didático que representava uma briófitas, confeccionado em papel EVA, destacando suas principais estruturas: rizóides, caulóides e filóides. Além disso, foram enfatizados os esporos liberados pela cápsula no ciclo reprodutivo das briófitas, bem como as características das fases de esporófito e gametófito. Após a explicação teórica, realizou-se uma dinâmica em que os alunos eram convidados a responder perguntas sobre a morfologia das briófitas. Dependendo das respostas, os alunos inseriam as partes correspondentes do modelo didático no quadro, até completar todo o organismo.

Adicionalmente, foi permitido aos alunos observarem estruturas de um musgo (briófitas) utilizando um microscópio estereoscópico. O modelo didático e a visualização dos musgos pelos alunos podem ser observados nas Figuras 1 (A) e 1 (B).

Figura 1 (A): Modelo didático relacionado à morfologia das briófitas.



Fonte: Própria (2024)

Figura 1(B): Visualização de musgos pelos discentes utilizando-se o microscópio estereoscópico.



Fonte: Própria (2024)

Análise de dados

Após a aula prática, foi aplicado um segundo questionário (Q2), contendo as mesmas

questões de vestibulares e ENEM que estavam presentes no Q1, acrescido de questões em que os alunos avaliavam a qualidade da aula e os conhecimentos adquiridos. As respostas dos dois questionários (Q1 e Q2) foram comparadas em termos de porcentagem de acertos, e foi realizada uma análise estatística utilizando o teste de McNemar, com um nível de significância de 5%, conforme realizado no software STATA (2012), conforme descrito por Costa, Verçosa e Castro (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram obtidos de uma turma do segundo ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Administração, com 33 participantes. Desses, 23 (70%) pertenciam ao sexo feminino e 10 (30%) ao sexo masculino. A faixa etária predominante consistiu em discentes com 16 e 17 anos (84%), o que indica que a maioria se encontrava em idade escolar adequada.

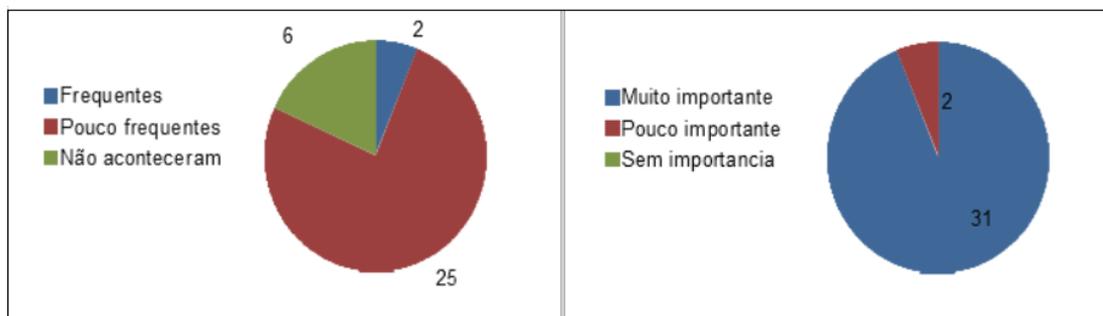
A primeira questão do Q1 buscou investigar o contato prévio dos discentes com aulas práticas de Ciências ou Biologia durante sua trajetória escolar. Apenas dois participantes (6%) relataram que essas atividades foram frequentes, enquanto 25 (76%) indicaram que foram pouco frequentes, e seis (18%) afirmaram que tais aulas não ocorreram. Observa-se, portanto, que a grande maioria dos alunos (94%) teve pouca ou nenhuma experiência com métodos práticos em seu contexto escolar (Figura 2A).

Esse resultado revela uma carência significativa de atividades práticas no ensino de Ciências e Biologia, o que pode impactar negativamente a formação dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância de práticas pedagógicas contextualizadas e significativas, que proporcionem experiências concretas aos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades, competências e conhecimentos específicos (Brasil, 2018).

Na segunda questão do Q1, os alunos foram perguntados sobre a relevância das aulas práticas e experimentais de Ciências e Biologia no ambiente escolar. A maioria dos participantes (31 alunos – 94%) considerou essas aulas muito importantes, enquanto dois (6%) afirmaram que são pouco importantes. Nenhum discente considerou essas atividades sem importância (Figura 2B).

Os resultados demonstram que os alunos reconhecem a importância das atividades práticas no ensino de Ciências e Biologia. A ausência dessas atividades pode gerar consequências como desmotivação e falta de interesse pelas Ciências Naturais. Conforme Souza e Lima (2021), aulas práticas são fundamentais para o engajamento dos alunos, promovendo um aprendizado mais significativo e estimulando o interesse pelas ciências.

Figura 2: Percepção dos discentes sobre a frequência (2A) e importância (2B) de aulas práticas e experimentais para o ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica.



Fonte: Própria (2024)

Na terceira questão do Q1, os participantes avaliaram como os conteúdos de Botânica foram abordados no Ensino Fundamental. Os resultados mostram que apenas três alunos (9%) afirmaram que os conteúdos foram bem trabalhados, enquanto 19 (58%) disseram que foram pouco abordados, e 11 (33%) não se lembravam de tais conteúdos (Figura 3A).

Esses dados indicam uma falha no ensino de Botânica no Ensino Fundamental, o que pode impactar negativamente o interesse dos alunos pela área, contribuindo para o fenômeno da "cegueira botânica", conforme apontado por Salatino e Buckeridge (2016) e Neves, Bündchen e Lisboa (2019). Santos e Silva (2020) reforçam que a ausência de atividades práticas no ensino de briófitas é um fator que contribui para a baixa familiaridade dos estudantes com esse grupo de plantas. Eles sugerem que a inclusão de atividades práticas, como o cultivo e a observação de briófitas, pode aumentar o interesse e a compreensão dos discentes.

Na quarta questão do Q1, os participantes foram questionados sobre seu interesse nas plantas. Os resultados indicaram que 7 (21%) têm muito interesse, 21 (64%) têm pouco interesse, e 5 (15%) não têm interesse algum (Figura 3B).

Os resultados mostram que a maioria dos estudantes (76%) tem pouco ou nenhum interesse por Botânica, o que pode estar relacionado aos métodos de ensino utilizados ou ao pouco contato dos alunos com esses conteúdos no Ensino Fundamental. Diante disso, destaca-se a importância de observar o envolvimento dos alunos durante as aulas, a fim de planejar novas metodologias, como atividades práticas, que despertem o interesse pelo ensino de Botânica, especialmente no estudo das briófitas (Moura et al., 2019; Oliveira; Silva, 2020).

Figura 3: Percepção dos discentes sobre a qualidade na qual conteúdos de botânica foram ministrados (3A), e o interesse dos discentes para conteúdos relacionados à botânica (3B).



Fonte: Própria (2024)

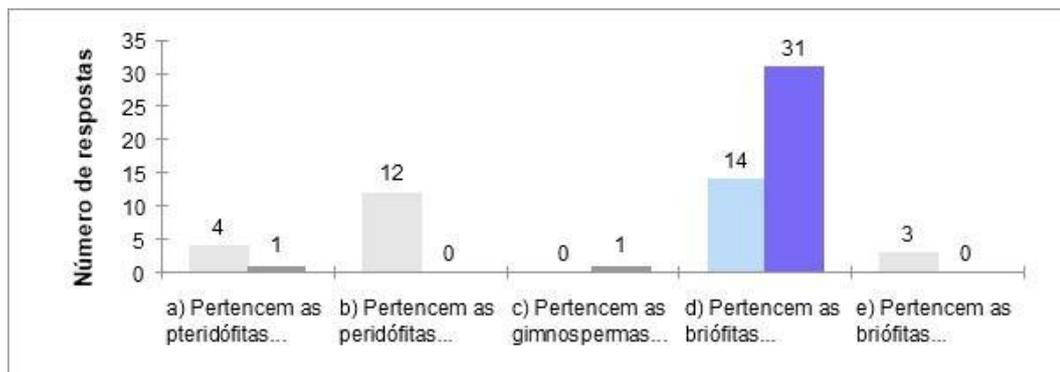
O ensino de Botânica é essencial para vários aspectos da vida, desde a alimentação até a conservação ambiental e o bem-estar humano (Silva; Santos; Oliveira, 2022). Com isso em mente, foram aplicados questionários com perguntas de vestibulares e ENEM para verificar os conhecimentos prévios dos alunos (Q1) e os aprendizados adquiridos na aula (Q2). As respostas foram analisadas conjuntamente e gráficos comparativos das respostas de Q1 e Q2 foram elaborados.

A primeira questão pedia aos alunos que respondessem corretamente a qual grupo de plantas os musgos pertencem, com as seguintes opções de resposta:

- pteridófitas, plantas de grande porte cuja reprodução sexuada não depende da água para levar o gameta masculino ao gameta feminino;
- pteridófitas, plantas de pequeno porte cuja reprodução sexuada depende da água para levar o gameta masculino ao gameta feminino;
- gimnospermas, plantas de grande porte cuja reprodução sexuada não depende da água para levar o gameta masculino ao gameta feminino;
- briófitas, plantas de pequeno porte cuja reprodução sexuada depende da água para levar o gameta masculino ao gameta feminino;
- briófitas, plantas de grande porte cuja reprodução sexuada não depende da água para levar o gameta masculino ao gameta feminino.

No Q1, 14 participantes (42%) responderam corretamente (letra d), enquanto no Q2 o número de acertos subiu para 31 (97%), com significância estatística ($p = 0,0001$). As respostas dos discentes estão representadas na Figura 4.

Figura 4: Respostas dos discentes em relação à primeira questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza estão simbolizadas as alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a questão.



Fonte: Própria (2024)

A melhora significativa pode ser atribuída à utilização de métodos de ensino mais eficazes, com maior ênfase em conceitos chave da biologia das plantas. Estudos recentes confirmam a eficácia de abordagens que envolvem aprendizagem ativa e contextualizada, como demonstrado por Wilson et al. (2020), indicando que atividades práticas melhoram a compreensão de conceitos botânicos. Esse avanço no desempenho ressalta a importância de métodos educacionais atualizados, reforçando que um ensino bem estruturado contribui para uma compreensão mais profunda das Ciências Biológicas (Da Silva et al., 2017).

Na segunda questão, foi solicitado aos alunos que analisassem uma figura com estruturas de briófitas, sendo a estrutura 1 denominada esporófito e a estrutura 2, gametófito. As alternativas de resposta podem ser observadas na Tabela 01.

Tabela 01: As alternativas de resposta.

a) a estrutura 2 é produtora de esporos;
b) a estrutura 1 é gerada a partir da fecundação;
c) a estrutura 1 é produtora de grãos de pólen;
d) a estrutura 2 é gerada a partir da germinação da semente;
e) a estrutura 1 é produtora de óvulos e sementes.

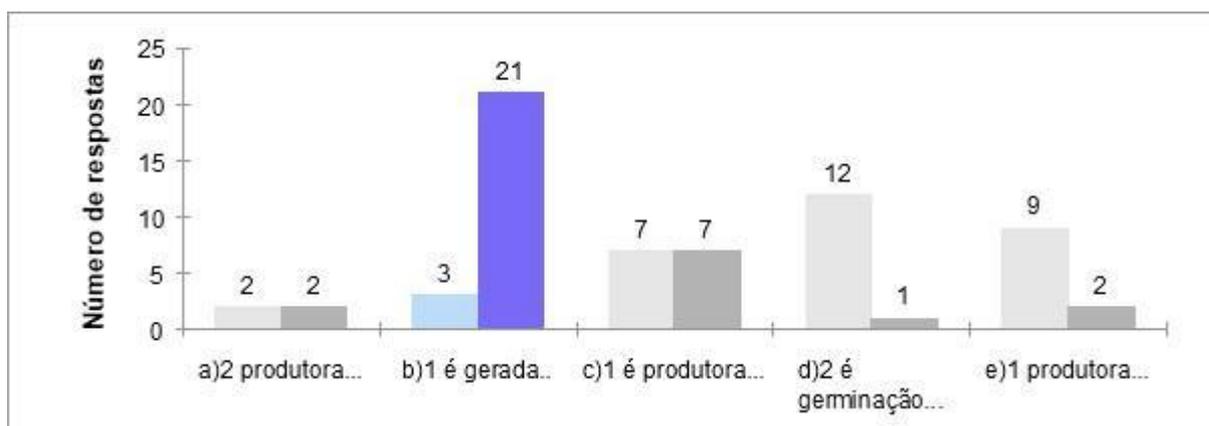
Fonte: Própria (2024)

No Q1, apenas três discentes (9%) responderam corretamente (letra b), enquanto no Q2, o acerto subiu para 21 alunos (64%), evidenciando uma diferença estatística significativa ($p = 0,0001$) (Figura 5).

Os dados dessa questão mostram uma melhoria notável no entendimento dos alunos sobre a morfologia e o ciclo de vida das briófitas. Inicialmente, apenas 9% dos alunos identificaram corretamente as estruturas. Após a intervenção, essa taxa aumentou significativamente para 64%. Segundo Carpenter e Dunn (2019), o uso de ilustrações e modelos tridimensionais facilita a compreensão de conceitos biológicos complexos, tornando mais claras

as etapas do desenvolvimento e as diferenças entre esporófito e gametófito. Além disso, o ensino baseado em atividades práticas e observacionais, como apontado por Freeman et al. (2021), aumenta a retenção de conhecimento e a capacidade de aplicar informações em novos contextos.

Figura 5: Respostas dos discentes à segunda questão de vestibular. Respostas em tons claros referem-se ao Q1 e, em tons escuros, ao Q2. Tons de cinza indicam respostas incorretas e tons de azul, a resposta correta.

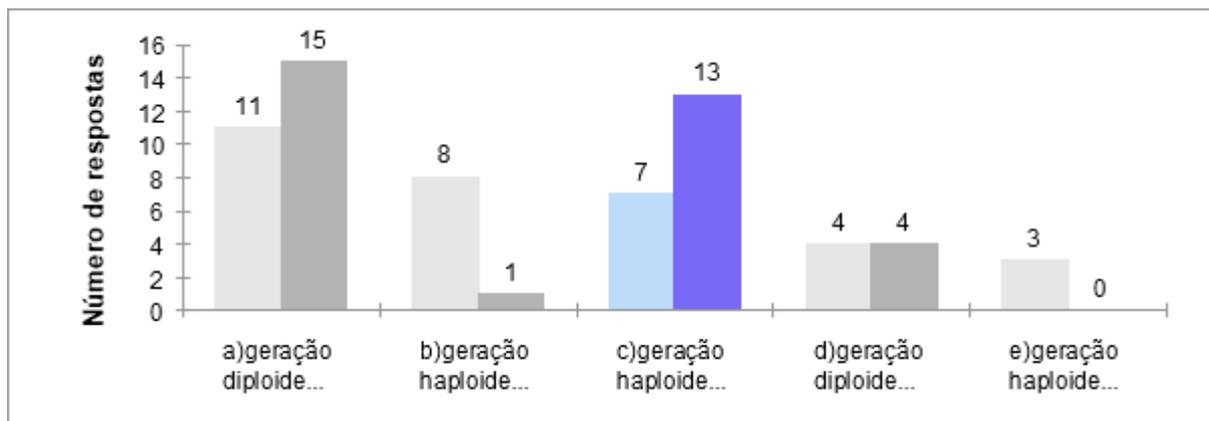


Fonte: Própria (2024)

Na terceira questão de vestibular, o enunciado era sobre as briófitas, plantas avasculares que apresentam alternância de gerações. No Q1, sete discentes (21%) responderam corretamente, enquanto no Q2 o número de acertos subiu para 13 discentes (39%), sem evidência de diferença estatística significativa entre os dois questionários ($p = 0,1088$). Isso sugere que os desempenhos dos alunos nas respostas a essa questão podem ser considerados similares, considerando a margem de erro estatística. A representação das respostas pode ser observada na Figura 6.

Esse resultado indica que, apesar de algum progresso, ainda há necessidade de aprimorar a compreensão dos alunos sobre o conceito de alternância de gerações nas briófitas. Segundo Oliveira et al. (2020), o uso de diagramas detalhados e a comparação entre os diferentes ciclos de vida das plantas pode ser uma estratégia eficaz para esclarecer esse conceito. Além disso, a integração de atividades de aprendizagem ativa, como discussões em grupo e simulações de ciclos de vida, pode ajudar a consolidar o conhecimento dos alunos, especialmente em relação à dominância do gametófito nas briófitas, como ressaltado por Barbosa et al. (2020).

Figura 6: Respostas dos discentes em relação à terceira questão de vestibular. Respostas em tons claros referem-se ao Q1 e, em tons escuros, ao Q2. Tons de cinza indicam respostas incorretas e tons de azul, a resposta correta.

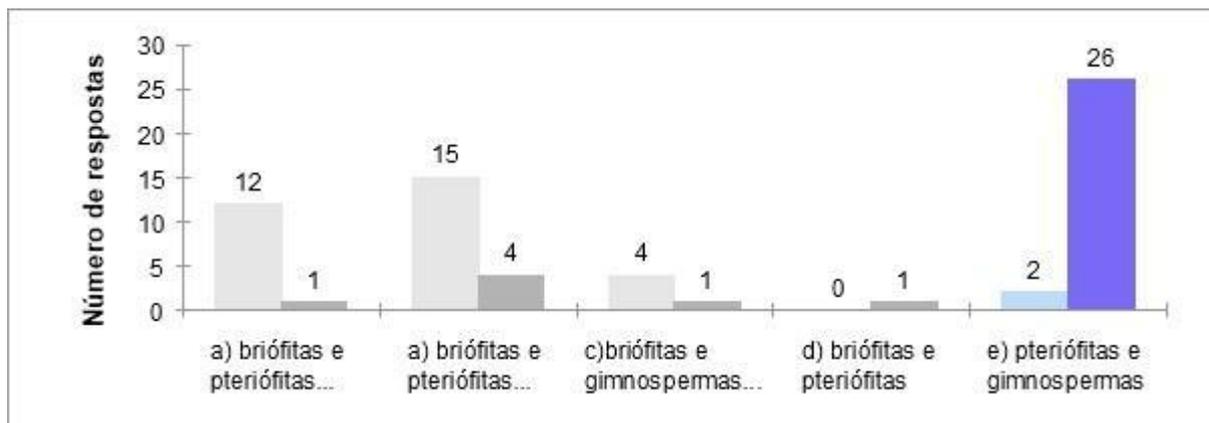


Fonte: Própria (2024)

A quarta questão de vestibular continha o seguinte enunciado: As plantas podem ser classificadas de diferentes maneiras, sendo as traqueófitas um dos grupos em que estão incluídas: a) briófitas e pteridófitas; b) briófitas e pteridófitas e gimnospermas; c) briófitas, gimnospermas e angiospermas; d) briófitas, pteridófitas e angiospermas; e) pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Nas respostas ao Q1, apenas dois alunos (6%) acertaram a questão (letra e), enquanto no Q2 o número de acertos subiu para 26 alunos (79%), com diferença estatística significativa entre as duas aplicações do questionário ($p = 0,0001$). A representação das respostas dos participantes pode ser observada na Figura 7.

Essa melhora substancial pode ser atribuída a abordagens pedagógicas mais eficazes e à ênfase em conceitos-chave durante o ensino. Segundo Dantas e De Oliveira (2022), a utilização de metodologias que envolvem a comparação direta entre os diferentes grupos de plantas, juntamente com o uso de recursos visuais e atividades práticas, pode melhorar significativamente a compreensão dos alunos sobre a classificação das plantas. Além disso, a revisão contínua e a avaliação formativa, conforme destacado por Souza e Araújo (2022), são essenciais para reforçar e solidificar os conhecimentos adquiridos.

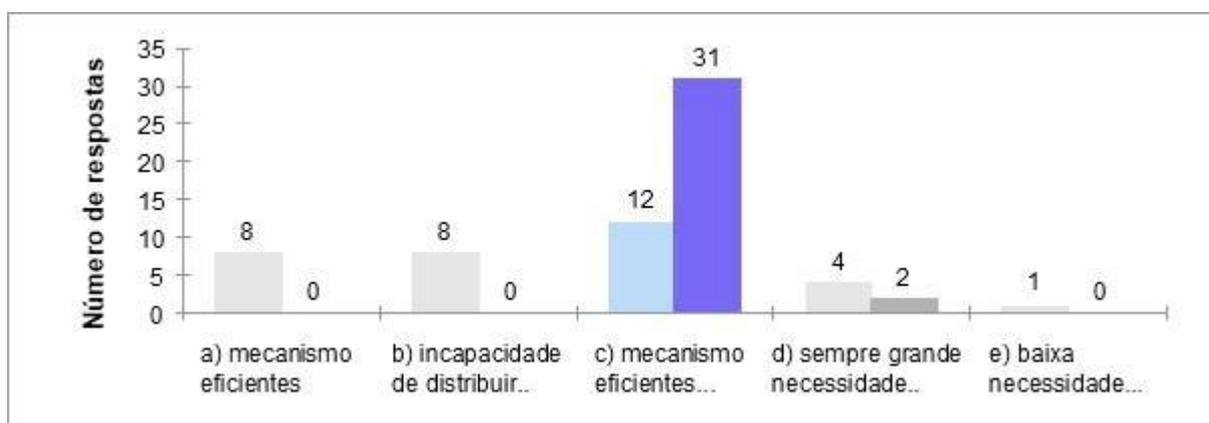
Figura 7: Respostas dos discentes em relação à quarta questão de vestibular. Respostas em tons claros referem-se ao Q1 e, em tons escuros, ao Q2. Tons de cinza indicam respostas incorretas e tons de azul, a resposta correta.



Fonte: Própria (2024)

A quinta questão de vestibular tinha o seguinte enunciado. A conquista do meio terrestre pelas plantas, e sua evolução, desenvolveram diversas adaptações, é correto afirmar que essas adaptações são: a) mecanismos eficientes de absorção de água e sais minerais do solo e perda frequente de água por evaporação; b) incapacidade de distribuir água e nutrientes pelo corpo vegetal; c) mecanismos eficientes de absorção de água e sais minerais do solo e capacidade de distribuir água e nutrientes pelo corpo vegetal; d) sempre grande necessidade de água na sua reprodução sexuada; e) baixa necessidade de água na sua reprodução assexuada e perda contínua de água por evaporação. No Q1, 12 alunos (33%) acertaram a questão (letra c), enquanto no Q2 esse número subiu para 31 participantes (97%), mostrando uma diferença estatística significativa ($p = 0,0001$). A representação das respostas dos discentes pode ser observada na Figura 8.

Figura 8: Respostas dos discentes à quinta questão de vestibular. Respostas em tons claros referem-se ao Q1 e, em tons escuros, ao Q2. Tons de cinza indicam respostas incorretas e tons de azul, a resposta correta.



Fonte: Própria (2024)

Esse progresso no entendimento pode ser atribuído à eficácia de métodos de ensino que destacam a importância das adaptações evolutivas nas plantas. Segundo Dantas e De Oliveira

(2022), o desenvolvimento de sistemas de transporte eficientes, como o xilema e o floema, e a capacidade de absorver e distribuir água e nutrientes foram essenciais para a colonização terrestre pelas plantas. O uso de recursos educacionais que ressaltam a evolução e adaptação das plantas, incluindo modelos e atividades práticas, tem se mostrado eficaz para melhorar a compreensão dos estudantes sobre esses conceitos fundamentais (Anjos, 2023).

Conforme os dados apresentados no **Quadro 1**, as falas dos alunos refletem uma avaliação altamente positiva da metodologia adotada na aula, destacando a interatividade, clareza e eficácia no aprendizado. A maioria dos estudantes expressou que as aulas práticas proporcionaram um entendimento mais claro e acessível dos conteúdos complexos, quando comparadas aos métodos tradicionais. Termos como “interessante”, “participativa”, “bem explicada” e “lúdica” foram recorrentes, indicando que os discentes se sentiram mais engajados e motivados. Além disso, muitos alunos sugeriram que essa abordagem deveria ser utilizada com mais frequência, reforçando a percepção de que metodologias práticas podem melhorar significativamente o processo de ensino-aprendizagem.

Quadro 1: Transcrição literal das falas dos alunos em relação a opiniões, elogios, críticas, ou qualquer sentimento ou posição dos discentes relacionado à aula proposta.

Aluno 1	“Que foi muito boa, todos os professores deveriam adquirir esses tipos de aulas”.
Aluno 2	“Em relação a aula achei bem participativa, uma aula que faz o aluno prestar mais atenção, mais interativa, gostei bastante”.
Aluno 3	“Foi boa muitos aprendizados, acho que deveria ter mais aulas assim”.
Aluno 4	“A aula foi muito boa, pois a maneira expositiva me fez compreender mais sobre as estruturas celulares, entendi cada uma de suas partes”.
Aluno 5	“Aula extremamente bem explicada, tendo um entendimento mais fácil, amei”.
Aluno 6	“A aula proposta foi muito boa, além de cumprir o propósito melhora o entendimento do aluno”.
Aluno 7	“Achei interessante a aula que demonstra na prática um processo tão complicado, ajudou muito na visualização”.
Aluno 8	“A aula foi muito interessante e explicativa, isso irá ajudar muito no segundo ano. Eu adorei a aula foi uma experiência nova e incrível”.
Aluno 9	“A aula foi excelente, ajudou a compreender de forma mais clara o conteúdo que é bem complicado”.
Aluno 10	“Eu amei, foi mais fácil aprender assim que nos outros métodos ótimos, por mais aulas assim”.
Aluno 11	“O método foi bom, só a matéria que é difícil. Foi mais fácil para aprender assim que nos outros métodos”.
Aluno 13	“Foi uma aula muito boa, bem lúdica”.

Aluno 14	“Aulas assim são sempre melhores do que as teóricas, pois as informações são postas de forma mais didática”.
Aluno 15	“Aulas com demonstrações deixam o entendimento mais claro”.
Aluno 16	“Adorei a aula, tenho mais aprendizado com aulas assim”.
Aluno 17	“A aula foi muito interessante e o aprendizado foi melhor que em sala de aula, o entendimento do assunto foi muito positivo”
Aluno 18	“Adorei a aula, aprendi muito, gosto de aulas assim”.
Aluno 19	“Gostei muito, porque é muito mais fácil de aprender”.
Aluno 20	“Foi uma aula boa que promoveu mais entendimento sobre o conteúdo”.
Aluno 21	“Muito bom, excelente, aprendi muito”.
Aluno 22	“Foi uma aula interativa e extrovertida”.
Aluno 23	“Foi uma ótima experiência”.

Fonte: Própria (2024)

CONCLUSÕES

A análise das respostas dos alunos revela que metodologias de ensino interativas e práticas impactam positivamente o aprendizado de conceitos biológicos. A integração de teorias com atividades práticas facilitou a compreensão de temas complexos, como a classificação das plantas. Os alunos, ao se engajar ativamente, mostraram maior satisfação e desenvolveram uma compreensão mais profunda dos conceitos.

Portanto, conclui-se que a adoção de métodos de ensino inovadores, que combinem teoria e prática, é essencial para a melhoria da qualidade da educação em Biologia. Esses métodos promovem um aprendizado mais eficaz e significativo, engajando os alunos de maneira ativa e proporcionando uma visão mais ampla e contextualizada dos conceitos botânicos, recomendando-se, portanto, a implementação de metodologias diversificadas e interativas no ensino dessa área.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

ANJOS, E. C. dos. **Metodologias ativas: sequência didática como alternativa pedagógica para o ensino de Botânica**. 2023. 103 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

BARBOSA, M. D. C. P. *et al.* O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020.

BATISTA, L.; ARAÚJO, J. A botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Areté:**

Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 8, n. 15, p. 109-120, 2017.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em revista**, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Ensino Médio**. Brasília - DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 03 set. 2021.

CARPENTER, S. R.; DUNN, M. Enhancing Student Understanding of Plant Life Cycles through Visual Learning Aids. **Journal of Biological Education**, 53(3), 231-240, 2019.

CEOLIN, G. B. **Sistemática e Taxonomia Vegetal**. Editora UFSM, 2023.

COELHO, C. A síndrome de Down. **Psicologia. pt**, p. 1-14, 2016.

COSTA, L. M.B. *et al.* Using waste polymers as a reliable alternative for asphalt binder modification—Performance and morphological assessment. **Construction and Building Materials**, v. 198, p. 237-244, 2019.

COSTA, V. S. *et al.* Atividade enzimática como ferramenta didática para o ensino e aprendizagem da biologia em uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública, localizada em Uruçuí-PI. **International Journal Education and Teaching -PDVL**, v.2, n.3, p. 49-62, 2019. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=10741826197940778086&hl=pt-BR&as_sdt=0,5.

DA SILVA, R. P. *et al.* **Aula Prática De Botânica No Ensino De Biologia: Relato De Caso**, 2017.

DANTAS, F. S.; DE OLIVEIRA, M. I. U. Contribuições do YouTube para o ensino de briófitas: Uma avaliação de videoaulas, com sugestões para produtores de conteúdos. **Paubrasilia**, v. 5, p. e81-e81, 2022.

DE MELO, D. L. *et al.* Dissecção de flores como ferramenta de ensino de Botânica no Ensino Médio. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 78799-78810, 2020.

FEIFFER, A. H. S.; CUNHA, F. I. J.; CASTRO, L. R. B.; DINARDI, A. J. Ensino de Botânica: reflexões sobre a produção acadêmica. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, nº 22, 25 de junho de 2024. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/24/22/ensino-de-botanica-reflexoes-sobre-a-producao-academica>.

FONTELLES, M. J. *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em: 01 set. 2021.

FREEMAN, S., *et al.* Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 118(15), e2021390118, 2021.

FREITAS, L. C. et al. **Avaliação educacional: caminhando pela contramão**. Editora Vozes Limitada, Editora Vozes Limitada, 2017.

ISMERIM, J. D. C. **O ensino de botânica no ensino médio sob a perspectiva da complexidade**. 2021.

KINOSHITA, L. S. *et al.* (Ed.). **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora**. RiMa, 2006.

LIMA, M. F. de; ARAÚJO, J. F. S. D. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 23, 22 de junho de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem>.

LIMA, R. A. *et al.* O Estudo Das Briófitas Numa Escola Pública De Humaitá-Am. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 24, n. 1, jan-jun, p. 218-232, 2020.

MAZZIONI, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo-ReAT**, v. 2, n. 1, p. 93-109, 2013.

MOREIRA, M. A.; VIDIGAL, S. M. Evolução das características da planta associadas à nutrição nitrogenada de repolho. **Revista Ceres**, v. 58, n. 1, p. 243-248, 2011.

MOURA, F. A.; ALMEIDA, C. R.; SANTOS, M. L. **Práticas pedagógicas em botânica: Desafios e perspectivas**. Recife: Editora Educação em Foco. 2019.

NERY, J.; NERY, S. **Breve história da evolução das plantas**. Revisão Roberta Cerqueira. Belém: EditAedi/UFGA, 2020. E-book (54 p.). Disponível em: <https://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/909>.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M.. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

OLIVEIRA, A. R. *et al.* A Utilização do Jogo Didático “Dominó Vegetal” Como Instrumento Alternativo para o Ensino de Briófitas e Pteridófitas na Disciplina de Ciências (Relato de Experiência). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 54327-54336, 2020.

OLIVEIRA, J. P.; SILVA, R. M. **Inovações no ensino de botânica: Abordagens teóricas e práticas**. São Paulo: Editora Acadêmica Brasileira. 2020.

OLIVEIRA, R. F. *et al.* Distribuição geográfica das briófitas no Maranhão, Brasil: uma análise do conhecido para entender o desconhecido. **Scientia Plena**, v. 19, n. 10, 2023.

PEREIRA, R. J. B. *et al.* Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de Biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 106-123, 2020.

PRESTES, M. E. B.; OLIVEIRA, P.; JENSEN, G. M.. As origens da classificação de plantas de Carl von Linné no ensino de biologia. **Filosofia e história da Biologia**, v. 4, n. 1, p. 101-137, 2009.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica?. **Estudos avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SALDANHA, L D. S.; CAVALCANTE, F. S.; LIMA, R. A. O Ensino De Ciências Com Abordagem Em Animais Peçonhentos Na Educação De Jovens E Adultos (Eja) Em Humaitá-Am. **Anais VI CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61334>>. Acesso em: 04/11/2024.

SANTOS, P. R.; SILVA, J. M. Ensino de briófitas no contexto escolar:Desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação em Ciências**, 10(2), 45-60. 2020

SANTOS, R. A. D. O ensino/aprendizagem de botânica: possibilidades didáticas para o fazer docente. Tangará da Serra, 2019. **Tese de Doutorado**. Universidade Do Estado De Mato Grosso.

SILVA, A. B.; SANTOS, C. D.; OLIVEIRA, E. F. Importância do Ensino de Botânica para a Conservação da Biodiversidade no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15,n. 2, 2022.

SOUZA, E. A.; ARAÚJO, J. N. Aprendizagem Significativa em botânica: Um Estudo Com alunos do ensino médio envolvendo o tema Briófitas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 202-228, 2022.

SOUZA, M. E.; LIMA, R. A. **Metodologias ativas no ensino de ciências: Práticas e experiências**. São Paulo: Editora Ciência e Educação. 2021.

URSI, S. *et al.* Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos avançados**, v. 32, n. 1, p. 07-24, 2018.

WILSON, J. *et al.* Active Learning Improves Student Outcomes in a General Biology Course. **Journal of Educational Psychology**, 112(4), 760-775, 2020.

ZERPA, E. M. **Ensino de botânica na educação básica: material de apoio ao educador utilizando PANC**. 2022.49 f. TCC(Graduação)- Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba. 2022.