

# A abordagem lúdica e os modelos didáticos como instrumentos facilitadores no ensino da morfologia floral

## The playful approach and didactic models as facilitating tools in teaching floral morphology

Charlane Moura da Silva<sup>1</sup>, Camila Chagas Correia<sup>2</sup>, Breno Moreira Motta<sup>3</sup> e Nádía Silvia Somavilla<sup>4</sup>

**Resumo:** O emprego de modelos didáticos através de uma abordagem lúdica configura-se como uma estratégia didática facilitadora muito valiosa no ensino de Ciências, e permite que o aprendizado seja interativo e prazeroso. Dessa forma, o relato de experiência teve como objetivo compreender e relatar o desenvolvimento do ensino de ciências com foco na morfologia floral, com o auxílio de modelos didáticos das flores. A pesquisa foi realizada com discentes de instituição de ensino público no município de Santana do Ipanema, no Laboratório de Pesquisa em Angiospermas da Caatinga, localizado na Universidade Estadual de Alagoas. Para o desenvolvimento do estudo, o material didático consistiu em réplicas de estruturas florais fabricadas em EVA e biscuit, seguindo as colorações das flores escolhidas para demonstração. Os modelos florais foram elaborados seguindo os padrões morfológicos, porém, com escala ampliada. A experiência consistiu em um momento inicial expositivo com auxílio de modelos didáticos de flores, abordando aspectos da morfologia floral e a sua importância na reprodução das angiospermas. As espécies escolhidas para a representação permitem diferentes abordagens explicativas. Os alunos se mostraram engajados na participação, ressaltando que as flores utilizadas como modelo facilitou a visualização e a disposição das estruturas florais, o que melhorou o entendimento do assunto. Portanto, a utilização de modelos florais como ferramenta educacional no ensino da morfologia floral se configura como uma estratégia potencialmente eficaz para a promoção da compreensão profunda e contextualizada das características estruturais das flores.

**Palavras-chave:** Modelos florais. Ciências no ensino fundamental. Morfologia floral.

**Abstract:** The use of didactic models through a playful approach is a very valuable facilitating didactic strategy in Science teaching, and allows learning to be interactive and enjoyable. This experience report aims to understand and report on the development of science teaching with a focus on floral morphology, with the help of didactic models of flowers. The research was carried out with students from a public school in the municipality of Santana do Ipanema, at the Caatinga Angiosperm Research Laboratory, located at the State University of Alagoas. To carry out the study, the teaching material consisted of replicas of floral structures made from EVA and biscuit, following the colors of the flowers chosen for demonstration. The floral models were made following the morphological patterns, but on an enlarged scale. The experience consisted of an initial exhibition with the help of didactic flower models, covering aspects of floral morphology and its importance in the reproduction of angiosperms. The species chosen for representation allowed for different explanatory approaches. The students were keen to take part, pointing out that the flowers used as models made it easier to visualize and arrange the floral structures, which improved their understanding of

1 Especialista em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: charlanesilva61@gmail.com.

2 Especialista em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: camila\_chagas94@hotmail.com

3 Doutor em Biodiversidade e Diretor do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: biomota2009@hotmail.com.

4 Docente do Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: nadia.somavilla@ufjf.br.

the subject. Therefore, the use of floral models as an educational tool for teaching floral morphology is a potentially effective strategy for promoting a deep and contextualized understanding of the structural characteristics of flowers.

**Keywords:** Floral models. Science on elementary teaching. Floral Morphology.

## 1. Introdução

A instituição educacional é identificada como o espaço primordial não apenas para a disseminação e geração de conhecimento, mas também para o desenvolvimento do indivíduo como cidadão crítico, incitando neles atitudes, construção de valores e execução de ações práticas (Melo; Cintra; Luz, 2020). Nesse contexto, o ensino referente às ciências pode possibilitar ao aluno uma formação de pensamento de maneira lógica sobre aspectos de problemáticas práticas de seu cotidiano. Entretanto, os assuntos abordados na disciplina de ciência não despertam de forma igualitária o interesse de todos os alunos, em partes devido ao conteúdo de complexidade elevada, gerando dificuldades na compreensão (Romano; Pontes, 2016).

Nesse sentido, o uso de elementos lúdicos no ensino de Ciências, diversificando a forma de ensino-aprendizagem, poderá ser um auxílio didático promovendo a dinâmica das atividades de ensino (Silva; Morbeck, 2019), proporcionado assim, novos métodos e facilitadores para seu aprendizado (Oliveira, 2013; Lovato *et al.*, 2018), que visem a aprendizagem do conteúdo de maneira mais eficaz e significativa, gerando mais autonomia e protagonismo nesse processo (Gomes *et al.*, 2020; Rebouças *et al.*, 2021).

Na abordagem de assuntos de ciências referentes à ecologia e botânica, muitas vezes o professor faz uso somente do livro para aplicar seu ensino. No entanto, os jogos e modelos didáticos podem ser considerados educativos, ao utilizá-los como ferramenta didática para o ensino, propiciando o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, bem como instigando o pensamento científico (Ribeiro; Carvalho, 2017; Magalhães; Zuliani, 2020). Dessa forma, busca-se um ensino que valorize a construção integrativa junto ao aluno no processo formador do conhecimento (Oliveira, 2013; Silva; Morbeck, 2019), utilizando-se da disponibilidade de diversos recursos visuais.

Garantir uma assimilação eficaz do conhecimento pelos estudantes constitui uma empreitada complexa e não instantânea. Dessa forma, modelos didáticos desempenham um papel de mediadores no processo de ensino-aprendizagem, sendo adotados pelos docentes como instrumentos para facilitar a instrução em diversas áreas do saber, notadamente para mitigar obstáculos e despertar a curiosidade (Sousa; Ribeiro-Novaes, 2019). Esses modelos possibilitam uma abordagem importante, pois despertam o interesse, bem como contribuem na qualidade do ensino (Arus; Oliveira, 2019). Em ecologia e botânica este recurso pode ser empregado nas mais variadas abordagens metodológicas e temáticas. No caso de ensino relacionada à temática das Angiospermas, por exemplo, podem auxiliar a visualização das estruturas florais, assim como a melhor demonstração de diversos processos biológicos, como a polinização, por exemplo.

Dessa maneira, a construção de abordagem metodológica utilizando jogos didáticos para o ensino de Ciências, com ênfase nas Angiospermas, contribui para mitigar a falta de interesse ou a dificuldade de compreensão dos alunos, relacionados ao conteúdo, configurando estratégias para a agregação do conhecimento (Vieira; Côrrea, 2020; Souza *et al.*, 2021). A construção e a utilização de ferramentas didáticas lúdicas possibilitam ao aluno relacionar o conteúdo abordado com representações em diferentes planos e dimensões, algo não alcançável nas figuras dos manuais didáticos (Souza *et al.*, 2021). Dentro deste contexto, o estudo teve como objetivo compreender e relatar o desenvolvimento do ensino de ciências com foco na morfologia floral, com o auxílio de modelos didáticos das flores. Sendo norteado pela seguinte pergunta: 1) Qual é o impacto da abordagem lúdica no ensino da morfologia floral em relação à compreensão conceitual e ao engajamento dos alunos? e; hipótese: H1) A utilização de recursos lúdicos como modelos didáticos no ensino da morfologia floral promove uma facilitação da compreensão referente às estruturas florais, bem como serve como ferramenta de auxílio no ensino.

## 2. Metodologia

### 2.1 Local do estudo

A pesquisa foi realizada com alunos do Ensino Fundamental (do sexto ao nono ano) de 8 (oito) instituições do ensino público no município de Santana do Ipanema, no estado de Alagoas. A demonstração dos modelos florais foi realizada no Laboratório de Pesquisa em Angiospermas da Caatinga- LAPAC, localizado na Universidade Estadual de Alagoas- UNEAL, durante visita dos discentes.

### 2.2 Modelos didáticos

A seleção dos materiais foi fundamentada nos seguintes critérios: acessibilidade, durabilidade e habilidade para representar de maneira mais aprimorada a morfologia floral. O material didático consistiu em réplicas de estruturas florais fabricadas em EVA e biscuit, seguindo as colorações das espécies escolhidas para demonstração. Os modelos florais foram elaborados seguindo os padrões morfológicos com escala ampliada. Além disso, alguns modelos foram representados em corte transversal, para visualizar a disposição dos verticilos florais. Foram representados os modelos florais das espécies *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby - Fabaceae, *Turnera subulata* Sm - Turneraceae, e *Ipomoea purpurea* (L.) Roth- Convolvulaceae (Fig.1).

Figura 1: Modelos florais confeccionados com EVA e biscuit, representando as flores das espécies utilizadas. A) *Senna siamea*, B) *Turnera subulata*, e C) *Ipomoea purpurea*.



### 2.3 Utilização dos modelos florais para ensino

A experiência consistiu em um momento inicial expositivo com auxílio de modelos didáticos de flores, buscando abordar aspectos da morfologia floral e a sua importância na reprodução das angiospermas, exemplificando quais são as partes florais envolvidas e como acontece a interação planta-animal. Como base teórica foram utilizados os seguintes livros: Dicionário de Morfologia Vegetal (Gonçalves; Lorenzi, 2011) e o livro de Organografia Vegetal (Thomaz *et al.*, 2009). No início da demonstração, foi exposto o tema com destaque para conceitualizações e problemáticas atuais, visando explicar quais são as partes florais, sua importância na reprodução e como ocorre o transporte polínico para o estigma. Os discentes engajaram-se em exercícios práticos, manipulando os modelos a fim de investigar as estruturas florais.

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Utilização dos modelos florais para ensino

O presente relato descreve uma experiência educacional realizada em laboratório, cujo foco foi aprofundar o entendimento dos alunos sobre a morfologia floral. A atividade foi desenvolvida em consonância com os objetivos pedagógicos do currículo, no qual aborda morfologia floral nos anos finais do Ensino Fundamental (do 6º ao 9º ano) é regulamentada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nos anos iniciais desse ciclo, são introduzidos conceitos fundamentais, incluindo a estrutura geral das flores e suas funções reprodutivas. Ao longo do avanço nos anos subsequentes, aprofundam-se tópicos como polinização, tipos variados de inflorescências, adaptações florais e a correlação entre as características morfológicas e a reprodução das plantas.

Os estudantes são incentivados a conduzir observações práticas, realizar a identificação de estruturas florais em flores reais e analisar modelos didáticos. A abordagem pedagógica adotada visa integrar conhecimentos teóricos e práticos, promovendo o desenvolvimento da compreensão da diversidade floral e a compreensão da relevância dessas estruturas no contexto da reprodução das plantas, alinhando-se, assim, aos objetivos educacionais preconizados pela BNCC, visando proporcionar uma abordagem prática e metodologia ativa.

O momento expositivo para explicação das estruturas florais ocorreu para grupos de alunos visitantes, sendo esse um total de 250 alunos de 8 escolas do município de Santana do Ipanema. As visitas foram distribuídas em grupos por série, variando entre grupos de 27 até 42 alunos por demonstração. Iniciamos a aula com uma breve revisão teórica sobre a estrutura das flores, destacando suas principais partes e funções. Em seguida, os alunos foram apresentados para diversas espécies de flores, representativas de diferentes famílias botânicas. As espécies escolhidas para representação possibilitam diferentes abordagens explicativas, dando margem para maiores aplicações na exploração do conteúdo relacionado a reprodução das angiospermas.

A demonstração de amostragem da morfologia floral em laboratório para os alunos do ensino fundamental propiciou uma compreensão mais aprofundada das características morfológicas das flores, promovendo a integração eficaz dos conceitos morfológicos. Visto que despertar o interesse dos alunos por alguns assuntos em Ciências, tais como aqueles referentes à Botânica e Ecologia configura-se como um desafio (Melo et al., 2012; Krizek; Muller, 2021), especialmente quando a abordagem pedagógica adotada está baseada somente em métodos convencionais (Melo *et al.*, 2012; Krizek; Muller, 2021).

Inicialmente teve a necessidade de motivação, pois os estudantes não estavam se engajando no momento do diálogo explicativo, para que gerassem uma troca nas experiências. Nesse sentido, foram adotadas abordagens criativas ao apresentar o assunto juntamente aos modelos florais, envolvendo a realização de atividades práticas, utilizando o que tínhamos disponível. Nesse caso, utilizamos a imaginação dos discentes, buscando correlacionar com o dia a dia e o entorno de vivência deles. Uma das abordagens utilizadas como instrumento de assimilação do assunto junto aos modelos florais, foram as montagens de um jardim botânico pensado. Ou seja, os alunos ao longo do diálogo davam exemplos de flores dos seus quintais ou espaços próximos. Essa troca possibilitou verificar o vasto conhecimento nato dos alunos e auxiliar na relação com a importância de cada estrutura floral, assim como sua funcionalidade para a planta.

Outras possibilidades de abordagens a depender do ambiente, é a utilização de recursos tecnológicos, como realidade aumentada ou simulações interativas. Neste sentido, o professor oferecer uma abordagem inovadora, permitindo que os alunos explorem virtualmente as diversas partes das flores. Essas estratégias promovem uma aprendizagem mais dinâmica, estimulando o interesse dos estudantes. É importante ressaltar que a utilização dos modelos didáticos pode promover um maior interesse do aluno, bem como facilitar a compreensão e visualização das estruturas florais. Nesse contexto, possibilitando uma ampliação da percepção dos estudantes acerca das estruturas florais por meio de experiências práticas, contribuindo para o desenvolvimento de uma base sólida de conhecimento botânico.

Ao introduzir o tema a ser abordado, buscou-se utilizar uma entonação apropriada, oferecendo uma introdução ao assunto que desperte interesse e participação. Após os minutos iniciais, os alunos começaram a ficar mais relaxados, abrindo questionamento sobre as flores representadas. Mostrando que o uso de modelos florais

possibilita um engajamento na troca do conhecimento, assim como facilita na explicação das estruturas florais. Da mesma forma, como outros estudos já apontam os modelos didáticos como instrumentos eficazes para o processo ensino-aprendizagem, e permitindo maior interação entre os alunos e professor, além da percepção e agregação do conhecimento (Zierer, 2017; Souza *et al.*, 2020; Carvalho; Oliveira, 2021; Silva *et al.*, 2021). Este enfoque metodológico, possibilitou a ampliação do interesse dos alunos, fomentando uma apreciação mais abrangente e duradoura da morfologia floral no contexto educacional.

Vale ressaltar, que o planejamento referente aos materiais didáticos é importante. Não pode ser realizado de forma repentina ou aplicado de maneira improvisada, pois se faz necessário um embasamento dessa temática para que os alunos participem de forma ativa. Muitos dos alunos perceberam o planejamento cuidadoso da aula, ressaltando que o conteúdo foi bem pensado e que o modo de abordagem ajudou na compreensão. Neste cenário, a utilização de modelos florais como instrumento no ensino da morfologia floral emerge como uma estratégia pedagógica que visa facilitar a compreensão conceitual dos estudantes, sendo uma importante ferramenta no ensino-aprendizagem (Marques *et al.*, 2021). A ampliação visual das partes florais através dos modelos permitiu aos alunos perceberem e correlacionarem as informações e desenhos descritos nos livros, o que contribuiu para a melhor atenção e acompanhamento do aprendizado.

A escolha das espécies representadas foi crucial, os alunos no decorrer da aplicação, salientaram que sempre passam por espécies que tem aquelas flores, mas que agora conseguem visualizar melhor as estruturas e entender a função tanto das flores como das suas partes. Sendo assim, estes modelos, de natureza tridimensional, apresentam-se como representações fiéis das estruturas florais, possibilitando uma apreciação tangível e visualmente explícita dos diversos componentes morfológicos.

Uma das turmas de oitavo ano, salientou que aulas com uma representação palpável do que o assunto se refere, facilitou para que eles conseguissem fixar melhor os nomes e conceitos citados durante a aula. Esta abordagem didática, ao proporcionar uma experiência prática e palpável, almeja aprimorar a assimilação do conhecimento morfológico, estimulando a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem (Moreira, 2021; Marques *et al.*, 2021). Além disso, a aplicação desses modelos visa fomentar a observação detalhada e a análise crítica, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de discernimento morfológico.

## 3.2 Modelos florais no ensino integrado ao lúdico

O uso dos modelos didáticos como introdução ao conteúdo revelou um aspecto positivo notável. Durante a execução da prática com os alunos identificamos que, mesmo diante da temática abordada, incorpora termos de pronúncia desafiadora. Com a paciência e repetição, os alunos facilmente começaram a ter mais autonomia na pronúncia dos termos botânicos. Proporcionar educação ou adquirir conhecimento em biologia pode constituir um desafio, dada a diversidade de obstáculos enfrentados diariamente por professores e alunos, o que pode interferir potencialmente no processo educacional.

Quando os alunos não estão familiarizados com alguns termos, usar modelos representativos em relação ao assunto desempenha um papel em torná-los mais acessíveis, facilitando o desenvolvimento da pronúncia pelos alunos, pois ajuda na associação. Mas, sabemos da realidade que muitas escolas apresentam, tendo limitações em recursos de suporte para que o professor possa diversificar o formato de suas aulas. Dessa forma, a escassez de equipamentos essenciais para o auxílio nas aulas práticas dos docentes de ciências, como laboratórios e equipamentos (Gonçalves, 2021), representa uma limitação que persiste mesmo quando disponíveis, pois quando existe a disponibilidade, nem sempre são suficientes para que todos os docentes façam uso, sendo assim, incapazes de atender a todas as demandas dos professores na instituição educacional.

A principal ênfase da atividade consistiu na observação detalhada das estruturas florais, para explorar aspectos morfológicos específicos, como órgãos reprodutivos, pétalas, sépalas e outras características distintas. Os alunos foram incentivados a registrar suas observações em cadernos de campo, promovendo a prática da documentação científica. Neste contexto, é importante estabelecer uma conexão mais estreita entre os docentes e discentes e o objeto de estudo, e os modelos didáticos podem ser uma ferramenta que contribui positivamente para essa conexão (Nicola; Paniz, 2016). Por meio dessa abordagem, os educadores têm a capacidade de oferecer uma instrução distintiva, desviando-se dos moldes do método convencional (Brito *et al.* 2020; Moreira, 2021). Isso é de significativa importância, uma

vez que, por meio dessa estratégia, é possível mitigar a rotina escolar monótona (Silva *et al.*, 2021). Neste contexto, é possível promover o desejo de aprendizado nos alunos, capacitando-os a se tornarem indivíduos críticos na sociedade (Marques *et al.*, 2021).

Durante as explicações, ressaltamos sobre a relevância taxonômica da flor, explicando e exemplificando que ela é um órgão dentro das angiospermas importantes para a delimitação dos grupos, uma vez que se revela como uma parte da planta altamente conservada. Durante a atividade, buscou-se sempre relacionar o assunto teórico com o momento prático com os modelos didáticos (Nascimento *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021). Ressaltamos que as flores se mantêm constantes entre grupos taxonômicos próximos, em contraste, por exemplo, com características como folhas, ou hábito das plantas. Além disso, foram propostos questionamentos direcionados, estimulando os alunos a relacionarem as características morfológicas observadas com estratégias adaptativas e processos reprodutivos das plantas. Discussões em grupo foram incentivadas, promovendo a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento.

A integração entre os alunos durante a demonstração com os modelos florais didático, possibilitou um momento de troca entre o ensino das partes florais juntamente com a vivência do dia a dia (Krizek; Muller, 2021), pois as flores representadas são espécies frequentemente presentes no local de moradia, ou mesmo vista por trajetos de ida à escola. Esse é outro ponto relevante nas escolhas das demonstrações, buscar abrangência, mas ter representatividade local, para ressaltar a importância das espécies que apresentam importância para manutenção da diversidade do local que esses alunos residem.

Os alunos se mostraram engajados na participação (Fig. 2), uma vez que as flores dos modelos possibilitaram entender bem, e pelo fato dos modelos serem representados com corte longitudinal, facilitava a visualização das disposições das estruturas dentro da flor. É importante também destacar a importância da utilização de materiais simples, mas que desempenham um papel significativo no contexto do processo educacional e na aquisição de conhecimento (Gonçalves, 2021; Silva *et al.*, 2021).

Figura 2: Registro da participação dos alunos no momento da visualização dos modelos florais.



Durante as demonstrações, foi possível estimular os discentes a engajar-se em discussões acerca da relevância da flor, de suas partes constituintes, possibilitando uma análise detalhada das funções atribuídas a cada estrutura floral, incluindo pétalas, sépalas, estames e pistilos. Essa ferramenta possibilitou que expusessem várias temáticas de ensino com as diferentes turmas visitantes, dentre elas a caracterização taxonômica das plantas, bem como dialogar referente a potenciais agentes polinizadores, levando em consideração as características florais. Dessa forma, percebe-se que os modelos didáticos florais são instigadores de interesse e de motivação pelo processo de aprendizado, assim como, proporcionam aos estudantes a observação, manipulação e contato tátil com modelos que representam essas estruturas (Gonçalves, 2021).

Ao final da atividade, os alunos foram desafiados a sintetizar suas observações e compartilhar, destacando as principais descobertas e correlações estabelecidas durante a prática laboratorial. A análise crítica e a interpretação dos resultados foram incentivadas, promovendo o desenvolvimento das habilidades da iniciação científica nos estudantes.

Essa experiência prática proporcionou uma compreensão mais profunda da morfologia floral, enriquecendo o processo de aprendizagem e estimulando o pensamento científico entre os alunos. O uso do laboratório como ferramenta educacional demonstrou ser eficaz na promoção da investigação científica e no fortalecimento dos conceitos abordados em sala de aula. Neste contexto, outras abordagens de utilização dessa metodologia podem ser empregadas diretamente em sala, com o uso de outros materiais, como biscuit que possibilita a integração dos alunos na confecção de estruturas florais.

## 4. Considerações Finais

A utilização de modelos florais como ferramenta educacional no ensino da morfologia floral se configura como uma estratégia potencialmente eficaz para a promoção da compreensão profunda e contextualizada das características estruturais das flores. Entre as alternativas e estratégias propostas para o ensino e aprendizagem em diversas disciplinas, destaca-se a relevância das atividades práticas, principalmente com o uso de ferramentas como materiais didáticos. Essas atividades desempenham um papel significativo ao abordar e solucionar problemas complexos, contribuindo de maneira substancial para fomentar o pensamento científico nos alunos.

## Referências

- ARUS, G. Z.; OLIVEIRA, A. D. O ensino de botânica no ensino médio e áreas verdes urbanas. **Educação Ambiental em Ação**, v. XVIII, n. 69, set. 2019. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3814>. Acesso em: 17 jan. 2024.
- BRITO, M. V.; MENDES, L. L.; SOUSA, S.S.; SILVA JÚNIOR, M. B. O uso do jogo “Caminhos da Genética” como estratégia metodológica para o ensino de genética. *In*: VI CONEDU, 3., 2020 Campina Grande. **Anais: Avaliação: Processos e Políticas / organizadora, Paula Almeida de Castro**. Campina Grande: Realize eventos, 2020, p. 1355-1369.
- CARVALHO, C. L. L.; OLIVEIRA, D. B. O uso de modelos didáticos no ensino e aprendizagem de citologia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 2, p.14765-14768, 2021.
- GONÇALVES, T.M. Construção de um modelo didático 3D de baixo custo para facilitar o aprendizado da membrana plasmática no Ensino Médio e Fundamental. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, São Paulo, v. 10, n.5, p. e3510514541-e3510514541, 2021.
- GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2 ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.
- GOMES, H. S.; SITKO, C. M.; SÁ, S. O.; COSTA-LOBO, C. Metodologias ativas na educação presentes na prática pedagógica em uma escola estadual de ensino médio na modalidade de ensino integral na cidade de Marabá-PA. **Revista Multidisciplinar: Humanidades e Tecnologia (FINOM)**, v. 27, n. 1, p. 256-268, 2020.
- KRIZEK, J. P. O.; MULLER, M. V. D. V. Desafios e potencialidades no ensino de ecologia na educação básica. **Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio**, vol. 14, n. 1, p. 700-720, 2021.
- LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B.; LORETTO, E. L.S. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p. 154-171, 2018.
- MAGALHÃES, P. P.; ZULIANI, S. R. Q. A. Contribuições das sequências de ensino investigativas (SEI) aos alunos de medicina em imersão na PBL. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Amazônia, v. 16, n. 36, p. 23-39, 2020.

MARQUES, T. M. F., GONÇALVES, V. F., ACHÊ, D. C., GUIMARÃES, B. M. C., OLIVEIRA, L. N. D., BERNALDINO, E. S., SIQUEIRA, A. S. & NUNES, D. C. O. S. Possibilidades e desafios do ensino remoto em Ciências da Natureza em um colégio de aplicação. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 829-848, 2021.

MELO, J. R.; CINTRA, L. S.; LUZ, C. N. M. Educação ambiental: reciclagem do lixo no contexto escolar. **Revista Multidebates**, Palmas, v. 4, n. 2, p. 133-141, 2020.

MOREIRA, M. A. Ensino de Ciências: críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021.

NASCIMENTO, R. G.; OLIVEIRA, N. C. R.; OLIVEIRA, F. C. S.; ALMEIDA LOPES, Â. C.; COSTA FRAGA, E. Prática lúdica 'DNA recombinante' e sua influência na percepção e no conhecimento de estudantes sobre biotecnologia e enzimas de restrição. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 262-282, 2020.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

OLIVEIRA, M. M. A inclusão do aluno com deficiência intelectual no ensino regular. **Revista Ciências da Educação**. Maceió, v. 02, n. 01, 2013.

REBOUÇAS, N. C.; RIBEIRO, R. de T. M.; LOIOLA, M. I. B. Do jardim à sala de aula: metodologias para o ensino de Botânica na escola. **Revista de Ensino em Ciências e Matemática (REnCiMa)**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 1-23, 2021.

RIBEIRO, J. M. M.; CARVALHO, M. A. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de botânica e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**, Iporá, v. 6, n. 1, p. 17-37, 2017.

ROMANO, C. A; PONTES, U. M. F. A. Construção do conhecimento científico a partir da intervenção: Uma prática no ensino de Botânica. **Educação Básica Revista (EBR)**, v. 2, n. 1, p. 128- 132, 2016.

SILVA, T. G.; MORBECK, L. L. B. da. Utilização de Modelos Didáticos Como instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 4, p. 594-608, 2019.

SILVA, J. S., OLIVEIRA, N. C. R., SOUSA, F. S., SILVA NETO, C. Q., SOUSA SARAIVA, E., BRITO, M. V., AMORIM, L. V. Modelos didáticos de DNA no ensino de genética: experiência com estudantes do ensino médio em uma escola pública do Piauí. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e39610212005-e39610212005, 2021.

SOUSA, A. M.; RIBEIRO-NOVAES, É. K. Desafios no processo de ensino aprendizagem de botânica no município de Barreirinhas, Maranhão: percepção dos professores. **Acta Tecnológica**, v. 14, n. 2, p. 75-92, 2019.

SOUZA, K. M. S., SOUZA, A. T. V., CAVALCANTI, M. T. H., PORTO, A. L. F., BEZERRA, A. L. P. Elaboração de modelos moleculares reutilizando materiais para o ensino da bioquímica. **Cadernos de Educação Básica**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2020.

SOUSA, I. R.; GONÇALVES, N. M. N.; PACHECO, A. C. L.; ABREU, M. C. Modelos didáticos no ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 10, n. 5, p. e8410514559-e8410514559, 2021.

THOMAZ, L. D.; SILVA, C. T. M.; PETERLE, P. L.; DUTRA, S. S.; LORENCINI, T. S. **Morfologia Vegetal: Organografia**. 2 ed. Vitória: Editora da UFES, 2009.