

MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Rafaela Cristina de Menezes ¹
Thalita Nogueira de Jesus ²
Maria do Socorro Pereira ³

RESUMO

A Botânica engloba grande quantidade de conceitos e denominações, tornando-se responsável por investigar as características das plantas, incluindo seus processos evolutivos, sendo enfrentada com dificuldade pelos alunos do Ensino Superior. No entanto, a utilização de modelos didáticos pode se constituir numa alternativa viável de fácil assimilação, além de tornar as aulas atrativas e dinâmicas, contribuindo para o processo de construção do conhecimento. Com o objetivo de facilitar o estudo das plantas em disciplinas da graduação através de metodologias ativas, foram elaborados modelos didáticos tridimensionais em realidade aumentada (RA), feitos em biscuit, dos diferentes grupos vegetais (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), bem como de Algas, visando a compreensão das relações evolutivas ao longo do tempo e dos caracteres adaptativos dos grupos. Desta maneira, o propósito do trabalho foi desenvolver e analisar o uso de modelos didáticos como recurso de ensino-aprendizagem em turmas do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Cajazeiras-PB. Questionários avaliativos foram estruturados e utilizados para analisar o conhecimento dos discentes sobre os conteúdos botânicos sem e com o uso de modelos didáticos, sendo efetuadas intervenções pedagógicas com exibição e manuseio dos modelos tridimensionais. Como resultados, observou-se que após intervenção pedagógica por meio dos modelos botânicos, houve um aumento nos índices de acertos das questões nas duas turmas analisadas, que foi de 50% para 67% e de 60% para 71%, respectivamente. O uso de modelos didáticos proporcionou maior entendimento dos conteúdos abordados além de mostrarem-se eficazes para a motivação dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas e estimulantes. Desta forma, fica evidente que a utilização dessa estratégia metodológica de ensino é um diferencial em sala de aula, capaz de suprir as dificuldades que possam existir dentro dos conteúdos botânicos, despontando-se como uma ferramenta facilitadora dos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Recurso Educacional, Modelos tridimensionais, Estudo das Plantas.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 50, o Ensino de Biologia vem sofrendo importantes mudanças que contribuíram para construção de sua atual estrutura, como por exemplo, a criação da Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a qual torna o Ensino de Biologia obrigatório para todas as séries do Ensino Básico, além da oferta de Cursos de Formação de Professores para áreas específicas, contribuindo para melhoria da qualidade do ensino (KRASILCHIK, 2004; MELO; CARMO, 2009; PERINI; ROSSINI, 2018).

¹ Graduada pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, rafaelamenezes1995@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, thalitanogueira280@gmail.com;

³ Profa. Associada da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, mstpereira@ufcg.edu.br.

Entretanto, as aulas de Biologia, em especial o ensino de Botânica, da forma que são ministradas, mostram-se longínquas do dia a dia dos alunos, onde estes, muitas vezes, não entendem o porquê de estudar tal conteúdo, sem compreender como o assunto dado em sala de aula pode ajudar e influenciar na sua vida (AMADEU; MACIEL, 2014; VIERA; CORRÊA, 2020).

Para ensino de Biologia e suas áreas correlatas, é imprescindível que ocorra o entendimento acerca dos diversos conteúdos e fenômenos que constituem níveis distintos de complexidade. Tendo em vista que muitos dos processos biológicos ocorrem a nível microscópico e em intervalos de tempo muito lentos ou rápidos, faz-se necessário que o aluno possa ter contato com recursos que ilustrem e exemplifiquem esses procedimentos, deste modo, viabilizando a compreensão simplificada ao passo que contribui com a aprendizagem de forma eficiente (DIAS; CHAGAS, 2015).

Por ser um conteúdo complexo, com grande quantidade de conceitos e denominações, o estudo das plantas é enfrentado com dificuldade pelos alunos, onde a presença de termos e nomenclaturas, assim como os conteúdos muitas vezes considerados chatos por eles, são muito abundantes (MARTIN; BRAGA, 1999; SOUZA *et al.*, 2021).

Os livros didáticos e as aulas em slides são comumente as fontes mais utilizadas para a ministração das disciplinas botânicas, porém, as imagens dos livros nem sempre atraem os alunos, muitas delas são meramente ilustrativas e não se correlacionam com o que é observado na prática, outrora, as imagens mais realistas (fotografias) são cheias de detalhes e descrições que dificultam o entendimento dos discentes (AMADEU; MACIEL, 2014; PEREIRA *et al.*, 2017; VIEIRA; CORRÊA, 2020).

O termo “cegueira botânica” utilizado por Wandersee e Schussler (2001), ilustram algumas razões para a falta de interesse dos alunos pelos organismos vegetais. Segundo Vieira e Corrêa (2020) esta “cegueira” pode se agravar ainda mais quando os conteúdos são ministrados de forma monótona e cansativa, onde o professor emprega somente, ou na maioria das vezes, a utilização do livro didático. O que corrobora com Figueiredo (2009), afirmando que para os alunos se sintam mais atraídos pela Botânica, deixando de lado a empatia e desprezo criados em relação aos conteúdos e à disciplina, e ter outra visão acerca do “mundo das plantas”, métodos e alternativas de ensino devem ser criados, elaborados e desenvolvidos pelos professores e educadores, a fim de proporcionar aos discentes um melhor ponto de vista sobre a Botânica e uma melhor concepção e entendimento dos conteúdos nela abordados.

Piaget (1970) considera preciso, para alcançar um bom desempenho acadêmico, elaborar estratégias educacionais que atendem de forma inovadora e auxiliem na maneira de desenvolver estruturas cognitivas. Nesse sentido e de acordo com Nicola e Paniz (2016), a sala de aula constitui um ambiente pouco atrativo tanto para o aluno quanto para o professor, ao passo que os assuntos de Biologia, quando trabalhados fora da sala de aula e/ou com a utilização de recursos didáticos, tornando-os mais estimulantes e dinâmicos.

Em outras palavras, e em concordância com Krasilchik (2004), cabe ao professor moldar o conteúdo e torná-lo merecedor de atenção. A Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e interessantes, ou apenas uma disciplina insignificante e pouco atraente, dependendo da forma com que o conteúdo é abordado e aplicado.

Visando facilitar o processo de ensino aprendizagem, alguns professores propõem a utilização de recursos de ensino diversos, dentre eles, modelos didático-pedagógicos (VILHENA *et al.*, 2010). Conforme salienta Perini e Rossini (2018), os modelos didáticos correspondem a uma simbologia que representa ideias ou conceitos, tornando-os assimiláveis ao alunado, ou seja, os modelos didáticos são representações esquematizadas tridimensionais que reproduzem a realidade com o objetivo de concretizar o abstrato, tornando um assunto abstrato, concreto.

A utilização de um modelo didático busca enriquecer as aulas e torná-las mais atrativas aos alunos. Também visa despertar o interesse quanto ao campo de pesquisa da Botânica, correlata à ecologia, relação às adaptações evolutivas e estruturas morfológicas e o ambiente em que determinada espécie habita (SOUZA *et al.*, 2021).

Entretanto o uso dessas metodologias apresenta-se não somente como alternativa para aulas práticas, a mesma possui uma importância mais ampla no que tange o protagonismo do aprendiz (SILVA; SIVA-FILHA; FREITAS, 2016). Dentre as diversas possibilidades para o melhor aprendizado em Botânica, o uso de modelos didáticos vem sendo uma das melhores opções por ajudar o professor a estimular o raciocínio dos alunos e gerar novas aprendizagens, passando a ser o ensino mais eficaz e interessante (ALMEIDA, 1984; SOUZA *et al.*, 2021).

Vale destacar também, que o uso desses materiais pedagógicos, são além de tudo uma alternativa prática de modelo inclusivo de fácil acesso, o qual pode auxiliar pessoas cegas ou com baixa visão, pois de acordo com sua necessidade os modelos podem ser confeccionados com texturas diferenciadas para que estas pessoas também participem da aula e compreendam o assunto (VINHOLI-JÚNIOR; RAMIRES, 2014).

Souza *et al.* (2021), salientam que a educação inclusiva é um desafio contínuo para todos os profissionais da educação e para a sociedade; sendo necessário estabelecer uma

educação baseada na criatividade, no espírito coletivo e na interdisciplinaridade, e todos esses níveis atenderão os diversos níveis e necessidades dos alunos.

Deste modo, modelos didáticos botânicos ajudam no entendimento de estruturas morfológicas vegetais, que geralmente, são de tamanho reduzido ou não possuem cores diferenciadas para melhor compreensão, sendo os materiais pedagógicos tridimensionais coloridos e de maior tamanho, favorecendo a participação de alunos com ou sem algum tipo de deficiência (SILVA; LANDIM; SOUZA, 2014).

Nesse contexto, pensando nas adversidades enfrentadas para melhoria do ensino de Botânica e das dificuldades encontradas pelos alunos na assimilação de conteúdos como: características morfológicas e as relações evolutivas das plantas; durante as aulas teóricas, este trabalho objetivou o desenvolvimento e análise do uso de modelos didáticos como recurso de ensino-aprendizagem em duas turmas de graduação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Cajazeiras-PB.

METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como sendo de abordagem quali-quantitativa. Para construção deste artigo optou-se por uma pesquisa descritiva de caráter exploratório em paralelo com análise de bibliografias vigentes.

A pesquisa foi realizada com alunos do Ensino Superior do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Cajazeiras-PB. Para a aplicação deste trabalho foram desenvolvidos materiais pedagógicos, tais como, modelos didáticos em formato tridimensionais, para serem utilizados em aulas de Botânica em duas turmas do curso de graduação.

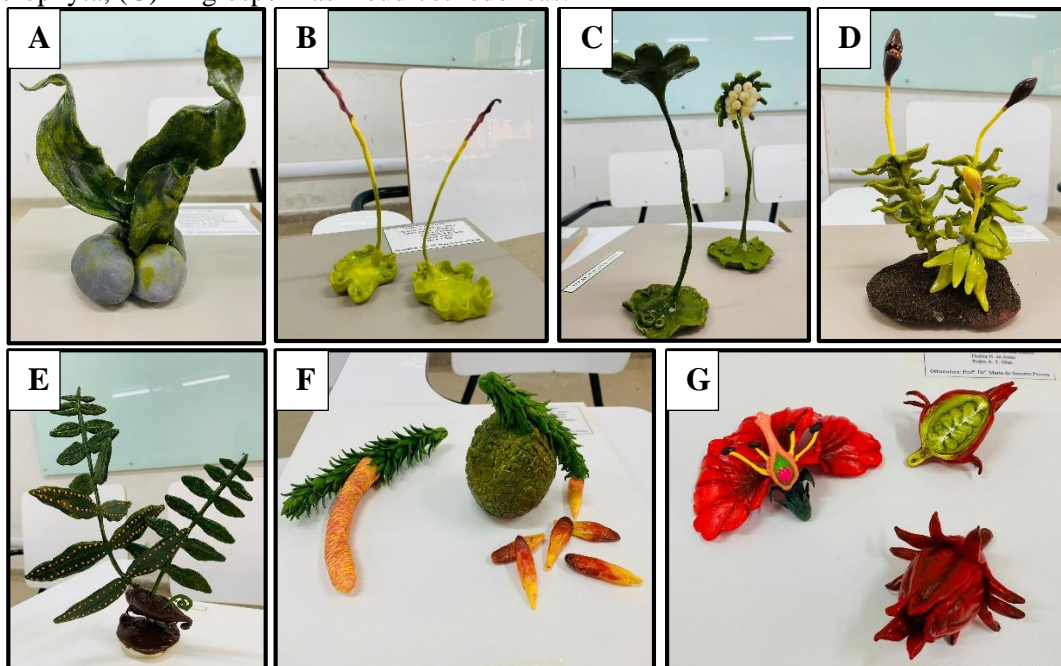
Os modelos didáticos foram confeccionados em biscuit, com auxílio de água, pincéis de modelar e arames; fixados em bases de madeiras com cola e pintados com tintas de tecidos de diferentes tonalidades (Figura 1), dando ênfase e destaque a cada estrutura dos organismos vegetais e protistas fotossintetizantes. Sendo estes: alga, anthocerophyta, marchantiophyta, bryophyta, monilophyta – samambaia, coniferophyta, e angiospermas – eudicotiledôneas (Figura 2). Os modelos botânicos foram elaborados em momentos extraclasse, não contando com o apoio dos alunos neste momento da produção.

Figura 1. Materiais utilizados para confecção dos modelos didáticos. (A) Produção e pintura dos modelos botânicos; (B) Secagem das peças feitas em biscuit.



Fonte: arquivos das pesquisadoras, 2022.

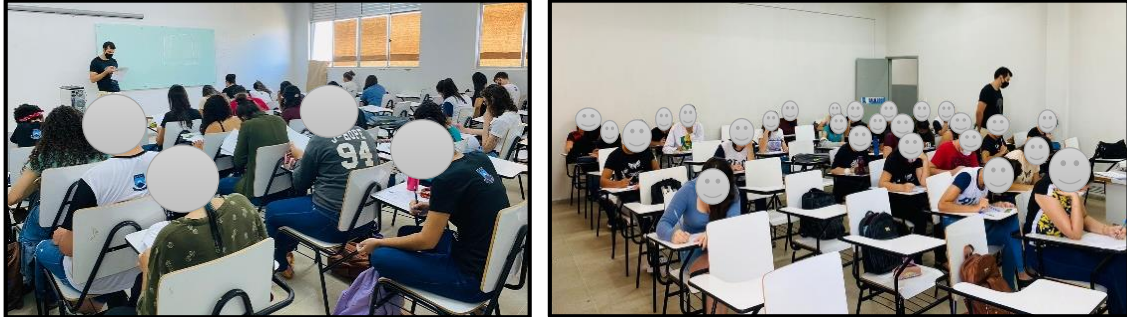
Figura 2. Modelos didáticos em formato tridimensionais e em realidade aumentada. (A) Alga; (B) AnthoceroPHYTA; (C) Marchantiophyta; (D) Bryophyta; (E) Monilophyta – samambaia; (F) Coniferophyta; (G) Angiospermas – eudicotiledôneas.



Fonte: arquivos das pesquisadoras, 2022.

A priori foi aplicado um questionário avaliativo nas turmas do Curso de Ciências Biológicas, para averiguar o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos botânicos e as correlações evolutivas das plantas (Figura 3).

Figura 3. Aplicação do 1º questionário avaliativo em ambas turmas ao mesmo tempo.



Fonte: arquivos das pesquisadoras, 2022.

Após um mês e vinte dias foram efetuadas intervenções pedagógicas pelos monitores das disciplinas de Botânica, com exibição e manuseio dos modelos didáticos e aplicado um segundo questionário avaliativo (Figura 4).

Figura 4. Intervenção pedagógica com auxílio dos modelos botânicos e aplicação do 2º questionário.



Fonte: arquivos das pesquisadoras, 2022.

Os dois questionários eram constituídos por perguntas objetivas tendo cinco alternativas e apenas uma correta; possuíam entre 14 (primeira avaliação) e 10 (segunda avaliação) questões voltadas para os processos evolutivos e as características adaptativas destes grupos de plantas. O propósito desta ferramenta baseou-se na comparação da eficácia da utilização de modelos didáticos como estratégia de ensino.

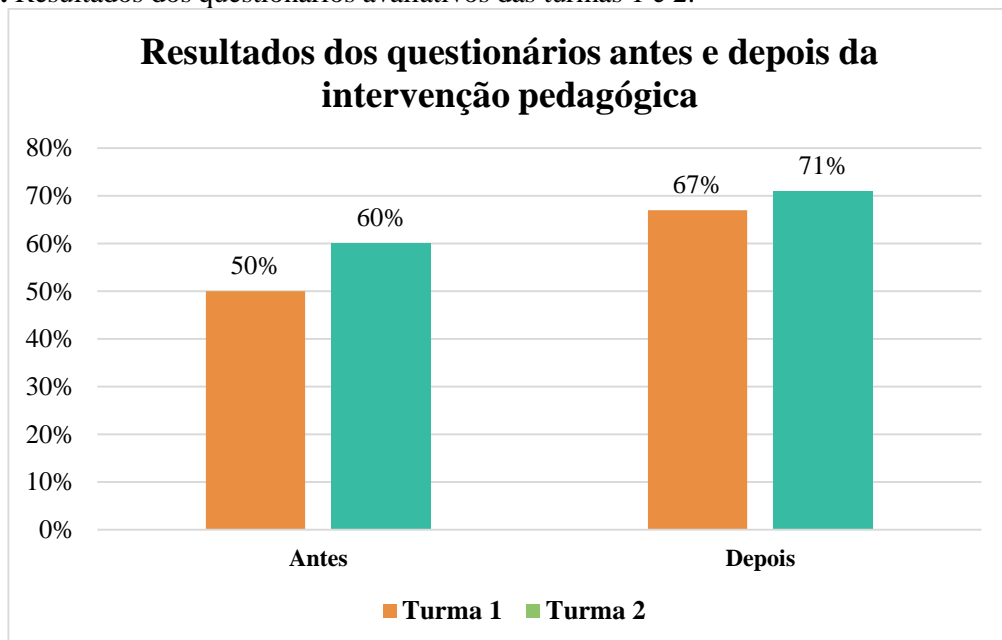
A compilação dos dados realizou-se da seguinte forma: as questões foram corrigidas e o aluno cumprindo o objetivo da questão, ou seja, acertando-a, esta era classificada como “habilidade desenvolvida”, dando-lhe dessa forma, um ponto, caso o aluno tenha errado ou não respondia, seria “habilidade não desenvolvida”, dando-lhe zero ponto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar as intervenções pedagógicas utilizando modelos didáticos botânicos tridimensionais com alunos da graduação do Ensino Superior, foi constatado o quanto esse recurso didático pode colaborar de forma enriquecedora e participativa, para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa e desenvolva a construção de um pensamento crítico.

Conforme mencionado anteriormente, aplicou-se um questionário antes e após a aula expositiva dialogada com auxílio dos modelos didáticos para ambas as turmas com intuito de avaliar os conhecimentos botânicos pré e pós intervenção. No primeiro questionário avaliativo a turma 1 acertou 50% das questões, já a turma 2 teve um acerto de 60% das questões (Gráfico 1).

Gráfico 1. Resultados dos questionários avaliativos das turmas 1 e 2.



Fonte: dados das pesquisadoras, 2022.

Os índices de acertos desproporcional entre os discentes das turmas 1 e 2 podem estar relacionadas ao fato deles estarem cursando períodos diferentes, já que, de acordo com a estrutura curricular do Curso de Ciências Biológicas, a turma 2 é mais avançada, onde tiveram acesso a mais conteúdos programáticos das disciplinas da área da Botânica. Logo, já era esperado esse resultado. Entretanto, os alunos que participaram da pesquisa já haviam estudado o conteúdo em algum momento da vida acadêmica estudantil, portanto, este, não se tratava de um assunto desconhecido das turmas.

De modo geral, para as duas turmas, aproximadamente 45% das respostas não foram satisfatórias, ora pela falta de conhecimento acerca das diferentes nomenclaturas que circundam o tema, ora pelo desinteresse e desmotivação dos alunos pelo conteúdo dessa

temática desde o primeiro contato com a botânica (LOGUERCIO; DEL PINO; SOUZA, 1999).

Nesse sentido, conforme salienta Silva (2008) a dificuldade dos alunos diante de conteúdos com diferentes termos e nome pode estar associada as metodologias de ensino adotadas pelos profissionais de ensino. Neste caso, o discente não encontrando um encadeamento lógico e com nexos, este não consegue construir mentalmente um significado de determinado termo, portanto, não aprende, apenas memoriza temporariamente (MALDANER, 2020).

Desta forma, a fim de reforçar a ideia de Zômpero e Laburú (2010); Santos, Corte e Leite (2018); e Corte, Saraiva e Perin (2018) onde afirmam que estratégias de diversificação que buscam variadas maneiras de se abordar um mesmo assunto, visam tornar os tópicos mais concretos e interessantes para o ensino, e trazem resultados positivos de aprendizado para os alunos, utilizou-se como metodologia modelos didáticos com realidade aumentada.

Nessa proposta pedagógica, os modelos didáticos representam ferramentas eficazes na articulação método-conteúdo e constituem processos representacionais que se utilizam de imagens, esculturas ou maquetes para auxiliar os alunos a visualizarem e compreenderem um conteúdo que se apresenta de difícil compreensão, complexo ou abstrato (CORTE; SARAIVA; PERIN, 2018).

Após intervenção pedagógica com uso dos modelos didáticos botânicos em ambas turmas, sucedeu-se a aplicação do segundo questionário, onde observou-se os seguintes resultados: a turma 1, acertou 67% das questões; já a turma 2, acertou 71% das questões (Gráfico 1). Nota-se então que após a aula didática por meio dos modelos tridimensionais, houve um aumento nos índices de acertos das questões nas duas turmas analisadas, que foi para turma 1 de 17% a mais e para turma 2 de 11% a mais.

Diante das respostas satisfatórias, fica clara a percepção dita por Vigotsky (2000), onde o mesmo afirma que os conceitos científicos são reelaborados no processo da própria experiência vivida pelo aluno, principalmente em contato com o mundo dos objetos ou até mesmo por meio de conceitos anteriormente formulados.

Neste caso, entende-se que os alunos compreenderam de fato o conteúdo apresentado, e apesar das dificuldades de assimilação como comprovado no primeiro questionário para as duas turmas, pode-se afirmar que a aula de evolução e caracteres adaptativos das plantas, foi produtiva cumprindo seus objetivos esperados.

Tuler (2022) destaca que os modelos didáticos botânicos, além do aspecto visual ampliado, permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos,

melhorando sua compreensão e assimilação do conteúdo abordado. A autora observou em sua pesquisa de acordo com os questionários analisados, que o número de acertos foi superior nas turmas onde os alunos utilizaram os modelos didáticos como recurso complementar, corroborando com os resultados da pesquisa aqui apresentados.

Corte, Saraiva e Perin (2018) salientam que o uso de modelos tridimensionais vem suprir as limitações das figuras bidimensionais dos livros, quadros e slides, de maneira que estimula a memória visual e sensorial dos alunos. Segundo as autoras, os alunos das turmas cuja atividade foi realizada por elas com o uso dos modelos didáticos relataram terem gostado da atividade (96% das respostas), que foi mais fácil manter a atenção durante a aula (98% das respostas) e que gostariam de ter mais aulas assim (97% das respostas).

Em outra pesquisa realizada pelas autoras Perini e Rossini (2018) os resultados apontaram que a utilização dessa técnica alternativa de ensino é um diferencial em sala, capaz de suprir as dificuldades que possam existir dentro dos conteúdos de Botânica, tornando as aulas atrativas e promovendo o contato direto do aluno com o conteúdo.

Por fim, observa-se que os índices elevados de acertos sugerem que os modelos didáticos utilizados tenham proporcionado maior entendimento dos conteúdos abordados, além de mostrarem-se eficazes para a motivação dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas, estimulantes e participativas, e que auxiliou de forma positiva no processo de construção do conhecimento dos discentes.

Desta forma, fica evidenciada a relevância do presente trabalho, o qual demonstra aspectos promissores quanto ao uso de modelos didáticos no ensino de Botânica, por subsidiarem a compreensão dos conceitos teóricos e possibilitarem a comparação dos caracteres morfológicos e as relações evolutivas dos vegetais, despontando-se como uma ferramenta facilitadora dos processos de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi possível confirmar a importância da utilização dos modelos didáticos como complemento das aulas teóricas, observados através das respostas dos questionários quanto pelas atitudes dos alunos no período letivo em que os modelos foram utilizados. Ficou evidente que o uso de modelos didáticos levou a um maior envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, enriquecendo a temática para o ensino de Botânica. Além disso, constitui-se em ação estratégica para o enfrentamento da dificuldade dos alunos na compreensão dos conteúdos botânicos em aulas do Ensino Superior.

Dessa forma, espera-se incentivar os profissionais da educação a utilizarem modelos didáticos como o mencionado no presente trabalho, pois assim, almeja-se obter melhor compreensão no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. N. **Dinâmica Lúdica: Técnicas e Jogos Pedagógicos**. 4. ed. São Paulo: Loyola, 1984.

AMADEU, S. O.; MACIEL, M. D. A dificuldade dos professores de educação básica em implantar o ensino prático de botânica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v.3, n. 2, p. 225-235, 2014

CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, I. T de A. L. Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de botânica. **Revista Pedagógica**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 44, mai./ago. 2018.

DIAS, C. P.; CHAGAS, I. Multimídia como recurso didático no ensino da Biologia. **Interacções**. São Paulo, n. 39, p. 393-404, 2015. Disponível em: [file:///D:/Downloads/8746-Texto%20do%20Trabalho-24750-1-10-20160305%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/8746-Texto%20do%20Trabalho-24750-1-10-20160305%20(1).pdf)
Acesso em: 11 abr. 2023.

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2009.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C.; SOUZA, D. O. Uma análise crítica do discurso em um texto didático. *In*: Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1999, Valinhos. **Anais**, Valinhos: ABRAPEC, 1999. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/delpino/resumos/A48.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2020.

MARTIN, C. M. de C.; BRAGA, S. A. de M. As ideias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1999, Valinhos. **Atas: II ENPEC**, Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/G10.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2023

MELO, J. R.; CARMOS, E. M. Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. **Ciências e educação**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 593-611, 2009

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

PEREIRA, P. da S.; AZEVEDO, E. S.; MEREB. E. L.; SABÓIA-MORAIS, S. M. T. de. Montagem de mini herbário e aplicação de jogo didático: uma visão macro e microscópica das estruturas vegetais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 63-79, 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1279>. Acesso em: 11 abr. 2023.

PERINI, M.; ROSSINI, J. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. **International Scientific Journal**, [S. l.], v. 13, n. 5, p. 59-71, jul./set. 2018

PIAGET, J. **A Construção do real na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

SANTOS, C. R. dos; CORTE, V. B.; LEITE, I. T. de A. Técnicas de histologia vegetal no ensino médio: perspectivas de aproximação entre a escola e a universidade. In: ARAÚJO, M. P. M.; CORTE, V. B. (Org). **O Ensino de Ciências e Biologia em uma perspectiva crítica**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2018. p. 291.

SILVA, A. A.; SILVA-FILHA, R. T.; FREITAS, S. R. S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino de anatomia celular. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 3, p. 17-21, 2016

SILVA, P. G. P. da. **O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 146 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru-SP, 2008.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F.; SOUZA, V. dos R. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 32-47, 2014.

SOUZA, I. G de; GONÇALVES, N. M. N.; PACHECO, A. C. L.; ABREU, M. C. de. Modelos didáticos no ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 5, e8410514559, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14559>. Acesso em: 11 abr. 2023.

TULER, A. C. Ensino superior de botânica baseado em modelos didáticos - soluções simples para problemas complexos. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio** - ISSN: 2763-8898 - vol. 15, n. 1, p.277-289, 2022

VIEIRA, V. J. da C.; CORRÊA, M. J. P. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 309-327, mar./jun. 2020

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VILHENA, N. Q.; PONTES, A. N.; PEREIRA, A. S. de S.; BARBOSA, C. V de O.; Costa, V. M. de. Modelos Didático-pedagógicos: estratégias Inovadoras para o Ensino de Biologia.



In: Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales, 5, 2010, Fortaleza-CE. **Revista da SBEnBio**, Fortaleza, n. 2, p. 3279-3289, 2010

VINHOLI-JÚNIOR, A. J.; RAMIRES, V. R. Abordagens do ensino e aprendizagem de biologia no contexto da educação inclusiva. **Itinerarius Reflections**, Goiânia, v. 10, n. 1, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/rir/article/view/29257>. Acesso em: 12 abr. 2023.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Columbus, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

ZÔMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 31-40, 2010.