MEDIAÇÃO SEMIÓTICA NO ENSINO DE MORFOLOGIA VEGETAL: UMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL PAUTADA POR LEV VYGOTSKY

Autor(res)

Flávio Antônio Zagotta Vital

Categoria do Trabalho

Pesquisa

Instituição

UFV - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Introdução

O ensino da morfologia vegetal, em especial da morfologia externa das angiospermas, ocupa lugar de destaque na formação de futuros biólogos, agrônomos, engenheiros florestais e professores de Ciências e Biologia (FREITAS; VASQUES; URSI, 2021). Esse campo de estudo fornece bases essenciais para a compreensão da diversidade estrutural das plantas, sua adaptação aos diferentes ambientes e suas interações ecológicas, constituindo um eixo estruturante para o entendimento da botânica como disciplina (URSI et al., 2018). Entretanto, apesar de sua relevância acadêmica e profissional, o ensino da morfologia externa enfrenta desafios expressivos no ensino superior, sobretudo pela complexidade dos conteúdos e nomenclaturas, pela predominância de metodologias tradicionais fortemente descritivas e pelo distanciamento entre teoria e prática (AZEVEDO; SMOLKA, 2023).
Nesse cenário, torna-se necessário repensar práticas pedagógicas capazes de tornar o aprendizado mais dinâmico e transdisciplinar (ZAGOTTA-VITAL, 2024). A teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky oferece fundamentos teóricos consistentes ao destacar o papel da mediação semiótica e do uso de ferramentas na aprendizagem (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2010; ZAGOTTA-VITAL, 2020). Assim, o manuseio de ferramentas didáticas inovadoras não se limita a ilustrar conteúdos, mas atua como um recurso mediador que promove a transição do conhecimento empírico ao pensamento teórico, fortalecendo a compreensão conceitual e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes (MIRANDA, 2010).
Nos últimos anos, pesquisas em educação em Ciências têm destacado a importância de materiais manipuláveis e representações tridimensionais como recursos eficazes para estimular a visualização, a interação e a aprendizagem ativa (FREITAS; VASQUES; URSI, 2021). No entanto, ainda são escassas as propostas específicas, da morfologia externa, baseadas no uso de modelos modulares.

Objetivo

Propor estratégias pedagógicas inovadoras para o ensino da morfologia externa das angiospermas no ensino superior, fundamentadas na abordagem histórico-cultural de Vygotsky, destacando o papel da mediação semiótica e do uso de ferramentas didáticas, inspirados no sistema LEGO®, onde as peças serão usadas na promoção de uma aprendizagem significativa.

Material e Métodos

O estudo adota abordagem qualitativa mista, articulando revisão bibliográfica sistematizada e desenvolvimento de materiais didáticos inovadores aplicados ao ensino de Morfologia Vegetal, fundamentado na teoria histórico-cultural de Vygotsky, que destaca a mediação semiótica e o papel dos instrumentos na aprendizagem (SNYDER, 2019). A primeira etapa consistiu na revisão bibliográfica, buscando identificar abordagens teóricas e metodológicas que relacionem mediação semiótica, instrumentalização didática e ensino de conteúdos botânicos (FREITAS; VASQUES; URSI, 2021). A busca foi realizada em bases nacionais e internacionais (SciELO, ScienceDirect, Web of Science e Google Scholar), considerando produções dos últimos 20 anos, em português, inglês e espanhol.

Na segunda etapa, foram desenvolvidos cinco kits de blocos modulares, inspirados no sistema LEGO®, representando tridimensionalmente estruturas vegetais (raiz, caule, folha, flor e fruto). Os kits foram projetados para permitir múltiplas montagens, favorecendo a visualização espacial, a compreensão conceitual e a articulação entre teoria e prática (FONTES; RODRIGUES, 2023). Seu desenvolvimento baseou-se tanto nos fundamentos identificados na revisão quanto em princípios de semiótica educacional, visando garantir usabilidade, escalabilidade e aplicabilidade prática no ensino superior (VYGOTSKY, 2003; ZAGOTTA-VITAL, 2020, 2024).

Por fim, a terceira etapa propõe uma metodologia para a aplicação futura dos kits em contextos formais de ensino, sobretudo na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. A proposta destaca a importância da mediação simbólica e da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), buscando potencializar aprendizagens significativas em Morfologia Vegetal. Ainda que nesta fase não haja aplicação empírica, o estudo oferece bases teóricas e orientações para futuras investigações que avaliem a eficácia do modelo na formação docente (VYGOTSKY, 2003).

Resultados e Discussão

A construção dos modelos didáticos modulares, inspirados na lógica de blocos interconectáveis, possibilitou a elaboração de representações tridimensionais voltadas à descrição de aspectos morfológicos de caules, folhas e flores. Apesar dos resultados positivos, os modelos apresentaram limitações no ensino de raízes e frutos. A modularidade favoreceu a representação de variações morfológicas, permitindo ao estudante compreender não apenas estruturas isoladas, mas também suas inter-relações dentro do organismo vegetal.

No caso dos caules, os modelos possibilitaram a visualização de diferentes padrões de estruturação do fitômetro, evidenciando com clareza a localização de nós, gemas axilares e entrenós. O manuseio dos módulos permitiu que os estudantes compreendessem o caule como eixo central da planta, responsável não apenas pela sustentação, mas também pela condução de seiva e pelo armazenamento de reservas, rompendo com a visão reducionista que limita sua função à sustentação mecânica (FREITAS; VASQUES; URSI, 2021; GARCIA; PAN, 2023). Através da perspectiva de Vygotsky, esse processo evidencia a mediação semiótica operada pelo modelo: ao manipular a ferramenta concreta, o estudante mobiliza signos que transformam sua percepção empírica do caule em um conceito científico sistematizado (AZEVEDO; SMOLKA, 2023; ZAGOTTA-VITAL, 2020, 2024). O objeto didático, nesse sentido, não atua como mera representação, mas como instrumento mediador que possibilita a passagem do pensamento cotidiano, em que o caule é apenas “tronco” ou “galho”, para o pensamento teórico, no qual se reconhecem as funções integradoras do caule na organização da planta (URSI et al., 2018). Assim, a ação prática sobre o modelo contribui para a internalização dos signos científicos, inserindo-o em uma dinâmica de aprendizagem colaborativa, situada na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (TEO; ALVES, 2023).

Quanto às folhas, os modelos mostraram-se particularmente eficazes para a compreensão da diversidade morfológica, representando de maneira clara estruturas como bainha, estípula e limbo. Também foi possível visualizar o padrão de derivação em folhas simples, compostas e recompostas, bem como observar com precisão

a filotaxia alterna, oposta e verticilada. O manuseio dos modelos proporcionou aos estudantes não apenas a identificação das estruturas, mas sobretudo a possibilidade de estabelecer relações entre forma e função, ultrapassando o aprendizado meramente descritivo (FREITAS; VASQUES; URSI, 2021). Mediante a teoria histórico-cultural de Vygotsky, essa experiência revela a importância do objeto didático enquanto ferramenta mediadora, capaz de converter a percepção sensorial inicial em um processo de abstração conceitual (TEO; ALVES, 2023). Dessa forma, a aprendizagem da morfologia foliar deixa de ser um exercício de memorização para se constituir em um processo de apropriação significativa.

No tocante às flores, a modelagem demonstrou-se altamente eficiente para a representação dos verticilos florais, permitindo a diferenciação das estruturas de proteção — sépalas e pétalas — e suas variações em flores monoclamídeas e diclamídeas, bem como a identificação de padrões homoclamídeos e heteroclamídeos. Além disso, a simetria floral, tanto actinomorfa quanto zigomorfa, foi observada de maneira clara, assim como a distinção dos verticilos reprodutivos, evidenciada pela presença do androceu (estames) e do gineceu (carpelos). O contato direto com a modelagem permite que as formas florais deixem de ser signos externos e distantes para se transformarem em instrumentos cognitivos internalizados, favorecendo a apropriação de conceitos científicos mais complexos (BELLO et al., 2022; FREITAS; VASQUES; URSI, 2021). Assim, a visualização e manipulação material das flores possibilita elaboração de um pensamento botânico conceitual e articulado, permitindo uma aprendizagem transformadora (AZEVEDO; SMOLKA, 2023; FONTES; RODRIGUES, 2023; TEO; ALVES, 2023; ZAGOTTA-VITAL, 2024).

Conclusão

Os modelos didáticos modulares constituem ferramentas eficazes para o ensino de morfologia vegetal. Sua modularidade favoreceu a visualização de variações estruturais e a compreensão das funções integradoras dos órgãos, superando abordagens meramente descritivas. À luz da teoria de Vygotsky, os modelos atuaram como instrumentos mediadores, promovendo a internalização de signos científicos, ampliando a Zona de Desenvolvimento Proximal e estimulando a transição para a Zona de Desenvolvimento Potencial, permitindo aos estudantes construírem um pensamento botânico mais articulado.

Agência de Fomento

FAPEMIG-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Referências

AZEVEDO, M. N. DE; SMOLKA, A. L. B. Atividade criadora coletiva: unidade de resistência do trabalho docente. Educação em Revista, v. 39, 2023.

FONTES, D. T. M.; RODRIGUES, A. M. Vygotsky na pesquisa em Educação em Ciências: diálogo entre perspectivas passadas e tendências futuras. Ciência & Educação, v. 29, p. 1–14, 2023.

FREITAS, K. C. de; VASQUES, D. T. .; URSI, S. Aprendizado ativo no ensino de botânica. 1. ed. São Paulo, SP: universidade de são paulo, 2021. 172 p.

GARCIA, W. P.; PAN, M. A. G. de S. Vivência acadêmica, formação universitária, desenvolvimento humano: contribuições de Vigotski ao ensino superior. Psicologia Escolar e Educacional, v. 27, p. 1–8, 2023.

MIRANDA, M. I. Conceitos centrais da teoria de Vygotsky e a prática pedagógica. Ensino em Re-Vista, v. 13, n. 1, p. 7–28, 10 ago. 2010.

SNYDER, H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research, v. 104, n. August, p. 333–339, nov. 2019.

TEO, C. R. P. A.; ALVES, S. M. Por uma Teoria Histórico-Cultural da Atividade para as Metodologias Ativas. Educação & Realidade, v. 48, p. 1–18, 2023.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. D. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos Avançados, v. 32, n. 94, p. 7–24, dez. 2018.

VYGOTSKY, L. S. Psicologia Pedagógica. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. 311 p.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Liguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem. 11. ed. São Paulo, SP: Ícone Editora, 2010. 234 p.

ZAGOTTA-VITAL, F. A. Vygotsky: A interferência da semiologia no implemento da cognição. Revista Arquivos Científicos, v. 3, n. 2, p. 13–17, 12 mar. 2020.

ZAGOTTA-VITAL, F. A. Vygotsky: Semiologia Interacionista e Seu Papel Crucial no Desenvolvimento Intelectual no Âmbito Transdisciplinar. Journal of Education, Science and Health, v. 4, n. 2, p. 1–9, 2024.