

MODELOS DIDÁTICOS DE RAÍZES NA FORMAÇÃO DOCENTE E NO ENSINO- APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA



<https://doi.org/10.22533/at.ed.930112518032>

Data de aceite: 17/04/2025

Gabrielle Christini Costa Sant'Anna

Universidade Federal do Espírito Santo,
Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas, Campus São Mateus – ES
<http://lattes.cnpq.br/7801858026910366>

Ludmila de Souza

Universidade Federal do Espírito Santo,
Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas, Campus São Mateus – ES
<http://lattes.cnpq.br/9208767745272033>

Geovane da Silva Paixão

Mestrando em Ensino Profissional de
Biologia (PROFBIO), Campus São Mateus
– ES
<http://lattes.cnpq.br/2238639776855207>

Marcos Roberto Furlan

Universidade de Taubaté – SP
<http://lattes.cnpq.br/5557555657261017>

Elisa Mitsuko Aoyama

Universidade Federal do Espírito Santo,
DCAB, Laboratório de Botânica Estrutural,
São Mateus – ES
<http://lattes.cnpq.br/0299586072690797>

RESUMO: O ensino de Ciências vem se modificando com o passar do tempo, o que acarreta em algumas brechas surgidas

devido à ausência de instrumentos que auxiliem o professor nessa árdua, porém prazerosa tarefa. Observando a importância dos estudos morfológicos e suas carências no ensino de Ciências, o presente trabalho teve como objetivo a confecção de modelos tridimensionais em biscuit de raízes, visando colaborar com o ensino da botânica. Deste modo, foi possível repensar na forma como são ministradas as aulas de Ciências, tal como observar que as atividades lúdicas podem ser importantes no processo de ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: licenciatura, morfologia vegetal, recurso didático

DIDACTIC ROOT MODELS IN TEACHER TRAINING AND TEACHING/LEARNING OF BOTANY

ABSTRACT: Teaching science has been changing over time, which leads to some breaches arising due to the absence of tools to assist the teacher in this arduous, but pleasurable task. Observing the importance of morphological studies and their shortcomings in science teaching, the present work had as objective the preparation of three - dimensional models in biscuit of roots, aiming to assist in the

teaching of botany. In this way, it was possible to rethink the way in which science classes are taught, such as observing that play activities may be important in the teaching-learning process.

KEYWORDS: teaching, plant morphology, didactic resource.

INTRODUÇÃO

O ensino no Brasil ainda é limitado, e alguns dos motivos é devido a utilização exclusiva dos livros didáticos, sem complementar com atividades que colaboram para fixação do conteúdo ministrado e proporcionam aos alunos uma aprendizagem mais dinâmica e interativa. Diante disso, as aulas se tornam algo monótono e desinteressante para o aluno.

Os livros didáticos frequentemente negligenciam as plantas, favorecendo exemplos relacionados à zoologia por considerar os animais mais cativantes para os estudantes (Balas; Momsen, 2014). Um grande exemplo dessa tendência é observado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que carece de representação significativa de exemplos botânicos (BRASIL, 2017).

Apesar de haver um considerável número de coleções didáticas, há muitos livros didáticos que não se aproximam e/ou não se relacionam com o cotidiano do aluno. Por esses e outros motivos, Megid Neto e Fracalanza (2003) observam que alguns professores adaptam o livro didático com as atividades lúdicas, e buscam a não mecanização do ensino e, com isso, conseguem modificar as suas aulas a fim de proporcionar aos alunos uma melhor abordagem do tema.

Quando se utilizam essas atividades lúdicas, as séries iniciais são as mais escolhidas para a sua aplicação. O ensino médio e, principalmente, a graduação são deixadas como últimas opções para a aplicação destes recursos didáticos. Portanto, deve-se repensar em como adaptar os conteúdos para todos os níveis de ensino.

Segundo Piletti (2006), os recursos de ensino são componentes do ambiente da aprendizagem e dão origem a estimulação do aluno. O professor, isto é, aquele que está no comando de uma sala de aula, sabe como é difícil despertar e manter o interesse do ouvinte. Atualmente, um dos principais desafios do professor é planejar aulas estimulantes e motivadoras. Nesse sentido, a utilização de diferentes recursos didáticos propiciará ao aluno a melhor compreensão dos conteúdos.

Dessa forma, torna-se importante utilizar atividades lúdicas para a complementação dos conteúdos abordados, visando a assimilação do conteúdo e maior aproximação dentre alunos e professores, além de muitas das vezes ser uma experiência agradável para ambas as partes.

Essas atividades não necessitam de materiais de altíssimo custo, pois podem ser desenvolvidas por meio de jogos, modelos, aulas de campo, experimentos, dentre outras atividades que proporcionam uma aprendizagem mais dinâmica.

Os modelos didáticos devem ser um dos recursos mais empregados nas aulas de Ciências e de Biologia para demonstrar objetos ou estruturas em três dimensões (Krasilchik, 2004). Para Dantas et al., (2016), os modelos facilitam o entendimento do assunto estudado. Além de melhorar a capacidade de adquirir e guardar informações se comparados com os métodos tradicionais (Almeida, 2003). Para Zabala (1998), a escolha dos conteúdos, ou seja, do que ensinar, deve englobar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, dos quais têm extrema importância para a ocorrência de uma aprendizagem significativa.

Portanto, atividades que buscam a manipulação dos materiais podem atuar como um novo modo de aprendizagem, proporcionando e incentivando o aluno a aprender sem continuar a fazer algo monótono e que não atrai sua atenção (SCOLARO, 2008).

Observa-se que é crescente os trabalhos em diversas áreas do conhecimento que buscam o aprimoramento e propõem abordagens dinâmicas para o enriquecimento das aulas, como já ocorre em matemática, geografia, física, biologia, dentre outras disciplinas.

Diante do exposto, a biologia, pode se tornar tanto uma disciplina atraente como uma das disciplinas mais repudiadas pelos alunos, dependendo da forma como for ministrada (KRASILCHIK 2004).

Ao que abrange o ensino de biologia, a botânica é merecedora de grande atenção, pois apesar de estar presente em nosso cotidiano se torna um dos conteúdos mais odiados e menos interessantes pelos alunos devido a grande quantidade de termos e conceitos. Conforme apresenta os autores Bizotto et al. (2016), Kinoshita et al. (2006) muitas vezes o ensino de Botânica é baseado em métodos tradicionais que priorizam reprodução e memorização de nomes e conceitos em detrimento do questionamento, sendo também muito teórico e desestimulante, contribuindo para a problemática em questão.

As aulas de botânica são umas das mais rejeitadas por alunos e até mesmo pelos professores devido a não afeição pelas plantas pois, diferente dos animais, são seres estáticos e não interagem com os humanos (MENEZES et al., 2008).

Dessa forma, esse cenário pode ser modificado em busca de um melhoramento das aulas para conseguir a atenção e admiração dos alunos, e acarretar em uma maior interação e, conseqüentemente, maior aprendizado do aluno com o conteúdo ministrado.

As raízes são de grande importância no meio vegetal e apresentam diversas formas e funções, que vão desde a sustentação até a nutrição da planta, passando pela sua importância na alimentação do ser humano, por fornecer quantidades significativas de vitaminas e por sua relevância na área medicinal.

Dada a relevância das raízes, foi conduzido um estudo teórico e prático aplicado a essa temática durante as aulas da disciplina de Morfologia Vegetal, oferecida como optativa no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo, no Centro Universitário Norte do Espírito Santo, durante o período de verão.

Assim, o trabalho teve por objetivo, descrever as fases de produção dos modelos didáticos de raízes, com o intuito de utilizá-los no ensino para estudantes de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, no contexto da disciplina de Morfologia Vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram confeccionados quatro modelos didáticos tridimensionais de raízes, sendo elas: aguapé – *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (raiz aquática fasciculada), feijão – *Phaseolus vulgaris* L. (raiz subterrânea pivotante ou axial), milho – *Zea mays* L. (raiz adventícia) e cenoura – *Daucus carota* L. (raiz subterrânea tuberosa axial). A confecção dos modelos ocorreu em um período de cinco dias e os mesmos foram aplicados e testados em uma turma de licenciatura em Ciências Biológicas de diversos períodos da disciplina de verão/2016 (Morfologia Vegetal) do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (Ceunes).

Para a confecção dos modelos didáticos tridimensionais, foram utilizados os seguintes materiais: caixas de sapato; isopor; biscuit; tintas para tecido de cores verde, laranja, marrom e branca; verniz para biscuit; cola branca; cola para isopor; tesoura; faca; arame liso; linhas para bordar nas cores marrom e laranja; fita adesiva transparente; palito de churrasco; papel camurça marrom; cartolina verde; terra; folhas artificiais (plástico) e folhas de papel A4 com os nomes de cada espécie e o tipo de raiz representado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de biscuit foi corada com as cores que seriam utilizadas para os modelos previamente escolhidos. A escolha das raízes se deu com base em bibliografia de Souza et al. (2013).

Confecção da raiz de aguapé – *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (figura 1): foi realizada a raiz principal com biscuit em formato cilíndrico, na cor marrom, com aproximadamente 16,5cm, onde a região lisa ou de distensão foi feita na cor branca. A região de ramificação também foi feita com biscuit na cor marrom, em formato cilíndrico, porém com diâmetro e tamanho menores. Na região pilífera ou de absorção foram inseridos pequenos pedaços de linha de bordar marrom. O modelo foi fixado com fita adesiva transparente em uma tampa de caixa de sapato encapada com papel camurça marrom e cada estrutura foi identificada com uma etiqueta impressa em papel A4.

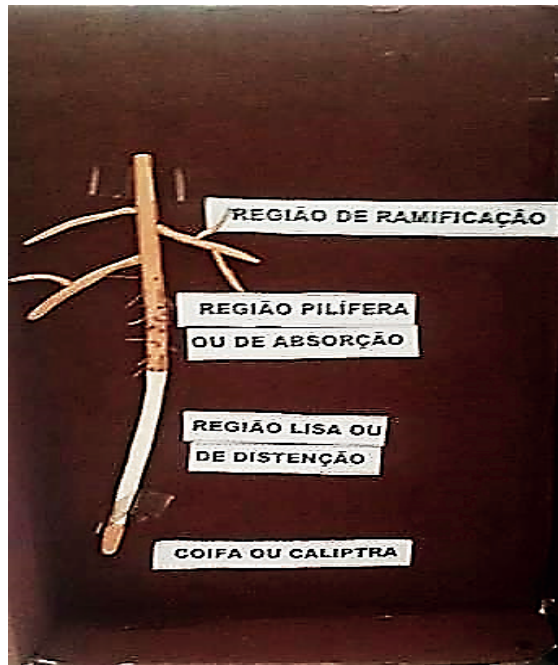


Figura 1 - Modelo da raiz de aguapé – *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.

(Fonte: elaborado pelos autores)

Confecção da raiz de feijão – *Phaseolus vulgaris* L. (figura 2): foi utilizado um pedaço de isopor de aproximadamente 10,5cm de comprimento, 10,5cm largura e 7,0cm de altura, encapado com biscoito marrom na parte da frente e com as laterais pintadas com tinta de tecido marrom. As raízes foram feitas com biscoito branco em formato cilíndrico e fixadas no biscoito marrom (na parte da frente do isopor). O caule foi feito com arame liso de aproximadamente 8,5cm e pintado com tinta para tecido verde. As folhas foram feitas com biscoito verde e os cotilédones foram feitos de biscoito verde e marrom.

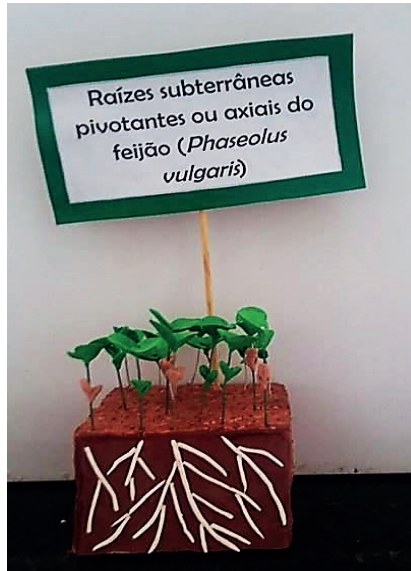


Figura 2 - Modelo da raiz de feijão – *Phaseolus vulgaris* L.
(Fonte: os autores)

Confecção da raiz de milho – *Zea mays* L. (figura 3): foi utilizado um pedaço de isopor de aproximadamente 13,5cm de comprimento, 14,5cm largura e 3,5cm de altura, pintado com tinta para tecido marrom e na parte superior foi passado cola para isopor e colocado um pouco de terra. O caule foi feito com biscuit verde em formato cilíndrico de aproximadamente 18,0cm de comprimento e 3,5cm de diâmetro e fixado na parte superior do isopor com um palito de madeira. A folha foi feita com biscuit verde e as raízes com biscuit branco em formato cilíndrico, sendo fixadas na parte basal e mediana do caule.



Figura 3 - Modelo da raiz de milho – *Zea mays* L.

(Fonte: os autores)

Confecção da raiz de cenoura – *Daucus carota* L. (figura 4): foi utilizada uma caixa de sapato com a parte superior cortada e depois encapada com papel camurça marrom. Um pedaço de isopor, com uma circunferência de aproximadamente 5,0cm de diâmetro no centro foi encapado com papel camurça marrom e o mesmo foi encaixado dentro da caixa de sapato. A raiz foi feita com biscoito laranja, com aproximadamente 13cm e nela foram fixados pedaços pequenos de linha de bordar laranja (representando os pelos absorventes). As folhas foram artificiais com aproximadamente 12,5cm e encaixadas na parte superior da raiz. Depois de pronta, a cenoura foi encaixada dentro da caixa, através da circunferência feita no isopor.



Figura 4 - Modelo da raiz de cenoura – *Daucus carota* L.

(Fonte: os autores)

Todos os modelos foram identificados com uma placa feita com cartolina verde, papel impresso em folha A4 com nome popular, científico e tipo de raízes das espécies confeccionados no Microsoft Word e fixados na base de cada modelo com um palito de churrasco.

Os modelos foram elaborados a fim de possibilitar uma reprodução da realidade, para que ao observá-los, o aluno possa assimilar o que está sendo ensinado, e relacioná-los com o que está presente em sua vida. Dessa maneira, ele passa a não receber informações apenas teóricas, facilitando o aprendizado com uma aula mais dinâmica e produtiva.

O ensino da Botânica é, em geral, tradicional, centralizando-se na simples memorização e repetição de nomes e funções, geralmente desvinculados do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontram. Para Ferreira et al. (2016), o livro didático, por vezes, está muito fora da realidade dos alunos, o que dificulta a sua assimilação em relação a conteúdo abordado. Afirmando esse pensamento, Silva e Vallim (2015), afirmam que o fato de o ensino ser teórico e utilizar somente o livro didático, o aluno se sente desestimulado e não associa o conteúdo com sua vida, e consequentemente interfere no exercício da docência do professor, o qual, por vezes, também se sente desmotivado por não encontrar material de apoio para suas aulas, tornando-as monótonas.

Tornando-se muitas vezes uma disciplina maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada, principalmente ser for levado em conta a grande quantidade de nomes que muitas vezes são decorados para realização de provas e depois rapidamente esquecidos pelos alunos.

Por outro lado, quando o estudo apresenta a relação entre os organismos e a natureza e a relaciona com o cotidiano do aluno e ressalta a importância dessa área de estudo, o estudante passa a ter um maior interesse pelo assunto, pois lhes são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas ao conteúdo.

Com esse fim, durante a disciplina de verão foi ensinado sobre todos os órgãos da planta. A turma foi dividida em duplas ou grupos para a confecção dos materiais didáticos que foram sorteados. Esses poderiam ser voltados tanto para o nível básico quanto para o nível superior. Desta forma, os modelos didáticos de raízes foram confeccionados como proposta para preencher essa lacuna existente no conteúdo relacionado.

Após uma aula expositiva dialogada, aos licenciandos foram apresentados os modelos didáticos e puderam visualizar os diferentes tipos de raízes que existem e que estão presentes no dia a dia, como por exemplo, o feijão, milho e cenoura. Foi discutido também o fato do material ser de fácil acesso, de fácil manuseio, de baixo custo e com uma boa durabilidade. Eles ficaram encantados com a simplicidade e ao mesmo tempo com a forma de serem representados, buscando sempre assimilar com o modelo real.

Segundo o Currículo Capixaba do estado do Espírito Santo, o conteúdo de Botânica é aplicado no ensino fundamental às turmas de 2º ano das séries iniciais do ensino fundamental I, e previsto nas orientações curriculares na 3ª série do ensino médio (BRASIL, 2009).

Os recursos didáticos produzidos no presente trabalho podem ser utilizados em qualquer nível de ensino. A maioria dos alunos preferem uma aula que utilize um recurso didático a uma aula com base no modelo tradicional bancário Freire (1997), mesmo não tendo conhecimento sobre esse modelo. Assim, o uso de modelos didáticos corresponde a uma forma de concretizar o conteúdo abordado, de uma maneira divertida e prazerosa, caracterizando-se como uma das formas mais efetivas de ensino, podendo ser utilizado como estratégia para aperfeiçoar o desempenho dos alunos em conteúdos mais complexos (MIRANDA, 2002).

A utilização desse tipo de atividade serve para despertar no aluno a vontade de aprender, tal como o motiva na busca de conhecimento, além de que, essa tática, visa tentar diminuir a carência das aulas de ciências (JUSTINA; FERLA, 2006).

A utilização dessas atividades, são, portanto, de responsabilidade dos professores que devem buscar por diversas estratégias a fim de motivar seus alunos e levarem ao nível de aprendizagem sem a “decoreba”. Estando então, presentes durante a aplicação desses recursos, os professores acabam por se aproximarem mais dos seus alunos, criando um ambiente amigável e de confiança, visto que é na escola que o aluno passa boa parte do seu

tempo, o que interfere em seu desenvolvimento cognitivo e pessoal (Zuanon et al., 2010). Justina e Ferla (2006) afirmam ainda, que, quando planejado, as atividades desenvolvidas podem interferir na vida do aluno, diretamente em sua formação como pessoa.

No entanto, a extensa carga horaria dos professores também é um dos fatores que prejudicam as aulas, uma vez que possuem menos tempo para prepará-las e elaborar aulas mais dinâmicas e com a utilização de metodologias que instigue, seus alunos (Ferreira et al., 2016). No entanto, para Chaves et al. (2015), a fuga, mesmo que de forma esporádica do modo tradicional de ensino, permite que com a ludicidade o conteúdo seja melhor assimilado e a aprendizagem aconteça de forma natural.

Outro ponto que pode ser levantado, como proposto por Bezerra (2013) e Brandão (2014), é a participação dos alunos na produção dos materiais didáticos apresentados. Essa prática deve ser estimulada desde a formação inicial durante o curso de licenciatura (ORLANDO et al., 2009; BEZERRA, 2013). Nesse sentido, foram os próprios alunos da graduação que produziram os modelos a fim de utilizá-los no nível médio e fundamental, como também proposta para utilização no nível superior de ensino.

Diante disso, Zuanon et al. (2010), relatam que a construção dos materiais didáticos realizadas pelos próprios alunos, podem auxiliá-los a entender melhor os termos e conceitos que são utilizados sobretudo nas ciências biológicas. Além de afirmarem que o trabalho coletivo leva a uma aprendizagem mais dinâmica. Pinheiro (2018, p. 78) afirma que “nesse processo o aluno se torna cultivador do conhecimento, tendo o professor como mediador/facilitador do acesso à informação”.

Matos et al. (2009) afirmaram ainda que a utilização das metodologias alternativas deve ser estimulada nas instituições de ensino, pois contribui em vários âmbitos como o envolvimento entre os alunos, e interação com o professor e com o conteúdo abordado.

Rossetto (2010) evidenciou a relevância do emprego de atividades práticas tanto no ensino médio quanto na graduação. destacando que as atividades lúdicas não apenas estimulam, mas também têm o potencial de agradar indivíduos de todas as idades.

Se torna então essencial, visto que, especialmente nos cursos de licenciatura, os graduandos serão futuros professores e devem ter uma base sólida para que em seu exercício à docência busquem modificar esse cenário do ensino das ciências no Brasil, proporcionando aos seus futuros alunos uma aprendizagem mais dinâmica.

Com esses modelos, é possível que o aluno perceba e aprenda com plantas que estão inseridas em seu dia a dia e que muitas vezes eles não percebem ou não dão a devida importância. Isso, porém, não se torna comum apenas no nível básico de ensino, pois, até mesmo na graduação, podem ser vistos exemplos de alunos que não sabem e/ou nunca viram algumas das plantas mais utilizadas na alimentação e, por esse motivo, ficam pasmos ao aprenderem e observarem como são.

Sua aplicação pode ser realizada em sua confecção junto com os alunos, separando-os em grupos e produzindo na sala de aula, como também pedindo que isto seja realizado fora do horário de aula e os alunos apresentem para toda a turma o que eles fizeram. Faz-se necessário que o professor deixe os alunos livres para escolherem os materiais a serem utilizados, para que sua imaginação e criatividade seja trabalhada e os ajude na aprendizagem.

Portanto, torna-se imprescindível que as universidades formem profissionais verdadeiramente comprometidos com a educação, e isso será um reflexo de como o então aluno aprende no decorrer do seu curso. Logo, é essencial que os professores utilizem desse tipo de metodologias para com os graduandos, para que dessa forma eles se tornem reflexos desses profissionais.

O graduando deve então buscar aprender os conceitos de botânica, a fim de transmiti-los em uma linguagem que seja possível o entendimento e que aproximem o aluno do conteúdo abordado e dessa forma o processo de ensino-aprendizagem seja facilitado com as metodologias aplicadas (FERREIRA et al., 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida, voltada à produção e aplicação de modelos didáticos para professores em formação, com base em conteúdos de Botânica, possibilitou a interação dos estudantes na construção do conhecimento científico articulado ao saber pedagógico, ambos de fundamental importância para a formação profissional.

O desenvolvimento da atividade também proporcionou na busca por referenciais teóricos que fundamentassem a proposta de trabalho, bem como a reflexão sobre a futura prática docente no que diz respeito a uma nova concepção de ensino de Ciências e Biologia.

A aproximação, proporcionada pelos modelos didáticos, entre aluno e as temáticas científicas, permitirá ao aluno apreender o que lhe é proposto de forma mais dinâmica e prazerosa. Dessa maneira, haverá uma construção de valores e conhecimentos para toda sua vida, não apenas uma memorização momentânea. A utilização dos modelos didáticos contribui para o aprendizado da Botânica, pois facilita a compreensão por utilizar o lúdico e ao mesmo tempo relacioná-lo com o cotidiano e a realidade.

A disciplina ainda proporcionou a percepção do quanto ainda devemos e podemos atuar no ensino de botânica com material que auxiliem a aprendizagem e maior interação entre os alunos e professor. Além de metodologias que incentivem os graduandos para a melhoria da sua formação docente além do aprimoramento da sua docência e aproximação com o conteúdo de botânica.

A experiência de confecção desses modelos permitiu também a possibilidade de repensar na forma como são ministradas as aulas para que, como professores, busquemos contextualizar e impulsionar os alunos a interagirem mais com o que for proposto.

Os resultados obtidos mostram-se satisfatórios e nos permitem concluir que a utilização de atividades lúdicas como no caso os modelos didáticos, são importantes para que para ensino seja aprimorado e que os alunos se interessem e busquem se aproximar com o conteúdo trabalhado, participando das atividades propostas e refletindo sobre sua importância.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. M. S. Construindo a célula animal em sala de aula. **Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia**, Niterói, 2003.

BEZERRA, M. L. M. B. Oficinas para construção de objetos concretos de aprendizagem durante a formação inicial e continuada em ciências biológicas. **Anais do II Congresso Ibero-americano de Estilos de Aprendizagem, Tecnologias e Inovações na Educação**, p. 1-8. 2013. CD-ROM. ISBN 978-8564593-18-3.

BIZOTTO, F. M.; GHILARDI-LOPES, N. P.; MORPHY, C. D. S. A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior sobre evolução e diversidade das plantas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.15, n.3, p.394-411, 2016.

BRANDÃO, F. S. Oficina didático-pedagógica de Biologia como estratégia de intervenção no contexto escolar na educação básica. Universidade Federal de Alagoas. **Monografia**. 86 p. 2014. Disponível em: <https://ud10.arapiraca.ufal.br/repositorio/publicacoes/2270>.

BALAS, B.; MOMSEN, J. L. Attention “Blinks” Differently for Plants and Animals. **CBE - Life Sciences Education**, v.13, p.437-43, 2014.

BRASIL, **Currículo Básico Escola Estadual**. Vitória: SEDU, 2009.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular. **Secretaria da Educação Básica**. Brasília: MEC/Consed/Undime, 2017.

CHAVES, B. E., DE OLIVEIRA, R. D.; CHIKOWSKI, R. S.; MENDES, R. M. S.; MEDEIROS, J. B. L. P. Ludo Vegetal: uma nova alternativa para a aprendizagem de Botânica. **Revista brasileira de Biociências**. v. 13, n. 3, p. 194-200, 2011.

DANTAS, A. P. J.; DANTAS, T. A. V.; FARIAS, M. I. R.; SILVA, R. P.; COSTA, N. P. Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: **Congresso Nacional de Educação**. 2016.

FERREIRA, M. M.; ALMEIDA, M. C. C.; OLIVEIRA, L. J.; ANJOS, H. A.; NASCIMENTO, L. M. M. Tabuleiro humano: uma forma inovadora de ensinar botânica no ensino médio. **Agroforestalis News**. v.1, n.1, p. 25-30, 2016.

FREIRE, P. Educação “bancária” e educação libertadora. **Introdução à psicologia escolar**, v. 3, p. 61-78, 1997.

JUSTINA L. A. D.; FERLA M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi**. v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

- KINOSHITA, L. S. et al. A Botânica no Ensino Básico: **relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa, 2006.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**. v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.
- MEGID NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.
- MENEZES, L. C.; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R. D.; SANTOS, B. A. C. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: XI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, Paraíba. **Anais do XI Encontro de iniciação à docência**. 2008.
- MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**, v. 8, n. 14, p. 21, 2002.
- ORLANDO et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no ensino Médio por graduando de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. n.1, p. A1-A17, 2009.
- PILETTI, C. **Didática Geral**. 23. ed. São Paulo: Ática, 2006.
- PINHEIRO, M. N.; BATISTA, E. C. **O aluno no centro da aprendizagem: uma discussão a partir de Carl Rogers**. PSICOLOGIA & SABERES, ISSN 2316 - 1124, V.7, N.8, 2018.
- ROSSETO, E. S. Jogo das organelas: o lúdico na Biologia para o Ensino Médio e Superior. **Revista Iuminart do IFSP**. v.1, n. 4, p. 118-123, 2010.
- SCOLARO, M. A. **O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática**, Habilitação Matemática, FUNESP – PR. Especialista em Gestão Escolar, FACINTER – PR, 2008.
- SILVA, J.B.; VALLIM, M. A. Estudo, desenvolvimento e produção de materiais didáticos para o ensino de Biologia. **Aproximando** v. 1, n. 1, p. 1-5, 2015.
- SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; LORENZI, H. **Introdução à Botânica: morfologia**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2013.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Artmed. Editora Porto Alegre, 1998.
- ZUANON, A. C. A.; DINIZ, R. H. S.; NASCIMENTO, L. H. Construção de Jogos Didáticos para o Ensino de Biologia: Um Recurso para Integração dos Alunos à Prática Docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 3, n. 3, p. 49-59, 2010.