

DESMISTIFICANDO A GERMINAÇÃO DO COCO UTILIZANDO MODELOS TRIDIMENSIONAIS

Maria Emília Duarte de Brito^{1*}, Magno José Ferreira¹, Ana Carolina Oliveira Duarte¹

¹UEMG – Universidade do Estado de Minas Gerais, Divinópolis

*maria.1659993@discente.uemg.br

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L.; Metodologias ativas; Ensino de botânica.

RESUMO

O coqueiro é uma cultura de regiões intertropicais e seu cultivo é uma importante atividade agrícola gerando emprego, renda, além de importante fonte nutricional na alimentação humana e animal. Fornece uma grande quantidade de produtos e subprodutos, consumo dos frutos, importância paisagística e praticamente tudo vegetal pode ser aproveitado. Diante das dificuldades observadas no ensino de botânica, uma alternativa é o desenvolvimento de materiais didáticos, como forma de viabilizar aos discentes instrumentos auxiliares na aprendizagem. Assim, foi proposta a elaboração de uma série de modelos com intuito de mostrar cada etapa da germinação do fruto do coqueiro. Os modelos tridimensionais foram elaborados por discentes da UEMG-Divinópolis em novembro de 2022. O material utilizado foi reutilizado ou de baixo custo. Os modelos tridimensionais produzidos foram dispostos em sequência didática, em quatro fases do brotamento. Foi possível a melhor compreensão dessas estruturas e etapas a partir da elaboração dos modelos. Com a elaboração dos modelos, o detalhamento das estruturas internas do fruto, bem como o processo de germinação foi mais facilmente assimilado pelos alunos. Tal modelo auxilia no processo de ensino-aprendizado, uma vez que o ensino de botânica em uma abordagem de forma mais didática levaria os alunos a uma maior valorização das plantas e solução de dúvidas.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, o coqueiro desempenhou um importante papel, contribuindo em rotas comerciais, bem como para a colonização. Posteriormente, a espécie foi introduzida pelos europeus a partir da Índia para África, América do Sul e Caribe (GUNN et al., 2011).

Apesar do fruto do coqueiro apresentar uma adaptação natural para a dispersão por correntes marítimas, sua dispersão ocorreu majoritariamente por meio do homem (HARRIES et al., 2004). O

coqueiro foi introduzido pela primeira vez no Brasil em 1553, no estado da Bahia.

A espécie pertence à Família Arecaceae e à subfamília Coccoideae, a qual possui 27 gêneros e 600 espécies (TEULAT et al., 2000). O coqueiro é uma planta perene do gênero *Cocos*, o qual apresenta apenas a espécie *Cocos nucifera* L., muito importante do ponto de vista agrônômico, social e econômico. O coqueiro é uma cultura de regiões intertropicais, por gerar um sistema autossustentável de exploração. Seu cultivo é uma importante atividade agrícola gerando emprego,

renda, além de importante fonte nutricional na alimentação humana e animal. Fornece uma grande quantidade de produtos e subprodutos, consumo dos frutos, importância paisagística e praticamente tudo vegetal pode ser aproveitado. Além disso, o coco anão (*Cocos nucifera* L.) é o mais explorado economicamente.

Os modelos de ensino podem ter vários modos de representação: analogias, simulações, desenhos e modelos concretos. Ressalta-se que os modelos concretos são tridimensionais e construídos com materiais resistentes, auxiliam nas interpretações espaciais essenciais à compreensão de conteúdos tidos como de difícil entendimento (DUARTE e SANTOS, 2022) e, por isso, constituem o tipo de modelo bastante utilizado no processo ensino-aprendizagem.

Diante das dificuldades observadas no ensino de botânica, uma alternativa é o desenvolvimento de materiais didáticos, como forma de viabilizar aos discentes instrumentos auxiliares na aprendizagem. No decorrer da disciplina de botânica, foi levantada uma indagação sobre como se daria a reprodução do coco e principalmente sobre a “água de coco”. Como um modelo biológico tem como objetivo mostrar em uma visão prática conteúdos, seria uma forma mais efetiva de explicar tal brotamento. Diante disso, foi proposta a elaboração de uma série de modelos com intuito de mostrar cada etapa da germinação do fruto do coqueiro.

METODOLOGIA

Os modelos tridimensionais foram elaborados por discentes da UEMG-Divinópolis em

novembro de 2022. Os materiais utilizados foram: frutos reais (4 cocos anões secos), 1 placa 30x30 de (MDF), 4 bolas ocas de isopor (100 mm), fita crepe, fio dental, fio de nylon, 2 m fio elétrico (6 mm), embalagem plástica para água sanitária na cor verde, tinta de cores variadas (Guache), gel para cabelo (250 g), faca, tesoura, furadeira, brocas, cola branca, 1 pino cilíndrico de plástico, 30 cm de arame de ferro, pincéis de pintura, madeiras cilíndricas. O valor gasto foi de aproximadamente R\$ 50,00, haja visto que parte dos materiais foram reciclados/reutilizados. Além disso, foi impresso um encarte autoexplicativo para acompanhar os modelos.

Os modelos tridimensionais foram baseados na literatura de referência no tema, conforme a Figura 1 (BENASSI, 2017). Os cocos foram abertos para o aproveitamento do endocarpo líquido e sólido, e em seguida foi colocado o isopor dentro dos cocos já abertos. Foram colocadas as partes das folhagens e raízes e afixadas nos suportes como mostrado na **Figura 2**. O material foi apresentado na disciplina após sua confecção.

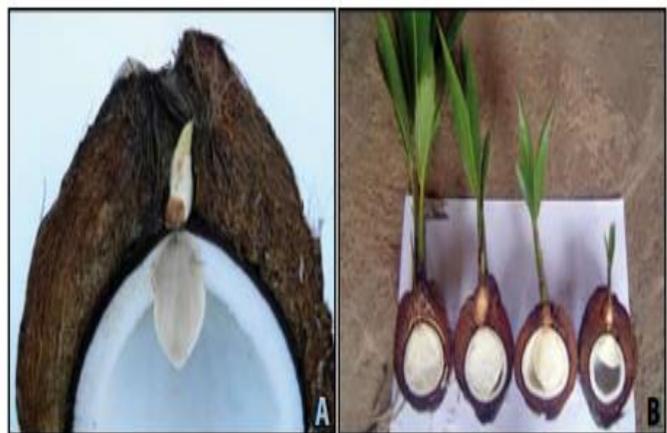


Figura 1. Referência para a construção dos modelos Fonte: Benassi (2017).



Figura 2. Etapas da elaboração dos modelos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos tridimensionais produzidos foram dispostos em sequência didática, em quatro fases do brotamento sendo: a primeira fase mostrando o coco com o endosperma ainda líquido e o embrião; a segunda fase mostra o coco já com a formação do haustório (endosperma solidificado) e o início do brotamento; a terceira fase mostra as raízes mais desenvolvidas e o início do aparecimento dos pelos radiculares; na quarta fase as raízes estão mais desenvolvidas e as folhas modificadas para a forma adulta do indivíduo (**Figura 3**).

Ainda de acordo com a literatura, a presença de fungos, ataques de insetos, deficiências hídrica e nutricional, má polinização e condições adversas de tempo contribuem para o abortamento de frutos (**POSSE, 2005**). O fruto do coqueiro é classificado como drupa, formado pelo epicarpo, mesocarpo, endocarpo e albúmen. Em um fruto aberto pode ser

observado de fora para dentro as seguintes estruturas (assim como nos modelos): epicarpo é uma película fina e lisa que envolve externamente o fruto; o mesocarpo é caracterizado por uma camada grossa e fibrosa; e o endocarpo, é lenhoso, duríssimo, e de coloração escura (**BENASSI et al., 2017**).



Figura 3. Sequência de modelos didáticos sobre a germinação do coco.

No interior encontra-se o albúmen sólido, representado pela polpa carnosa, branca e oleosa, que forma uma cavidade, contendo o albúmen líquido, conhecido como água de coco (**FERREIRA et al., 2019**). As partes da semente têm-se: Tegumento – camada fina de coloração marrom, localizada entre o endocarpo e o albúmen sólido; Albúmen sólido – polpa do fruto, camada branca e muito oleosa; Albúmen líquido – água de coco; Embrião – estrutura localizada próximo a um dos três orifícios do endocarpo.

Durante o processo de germinação uma porção da parte mediana do embrião desenvolve-se para dentro da cavidade da semente, formando uma massa branca esponjosa denominada haustório, chupador ou maçã do coco. Esse haustório produz e secreta enzimas que progressivamente digerem o albúmen da semente e nutre a plântula na sua fase inicial. No endocarpo do fruto, distinguem-se três depressões circulares chamadas comumente de “olhos”. Internamente, inserido no albúmen sólido (polpa) da semente, encontra-se o embrião, e por um destes poros germinativos (olho), se dará o processo de germinação (BENASSI et al, 2017).

Normalmente, a semente apresenta somente um embrião. Porém, há casos de existirem mais de um na mesma semente dando origem a duas plântulas a partir da mesma semente. Retirando-se o mesocarpo de um “coco semente” em processo de germinação e emergência da plântula, observa-se a formação inicial das raízes na base da plântula que se desloca sobre o endocarpo através de um geotropismo positivo até romper o mesocarpo e o epicarpo e atingir o solo.

Após a elaboração da sequência didática foi possível a melhor compreensão dessas estruturas e etapas de germinação a partir dos modelos. Para além disso, a tendência mundial por alimentos mais saudáveis e funcionais induz o consumo por água de coco e muitas pessoas se questionam “o que é e de onde vem a água de coco”? A água de coco pode ser considerada uma solução isotônica natural, contendo sais minerais, açúcares, vitaminas e proteínas, atuando como uma excelente bebida para a hidratação. Logo, o modelo também permite elucidar a resposta de tal questionamento.

CONCLUSÕES

O coco anão é amplamente cultivado e consumido, principalmente no litoral brasileiro. A partir da elaboração dos modelos, o detalhamento das estruturas internas do fruto, bem como o processo de germinação foi mais facilmente assimilado pelos alunos.

A Botânica defronta-se com seu ensino baseado, via de regra, na utilização de aula expositiva e na memorização excessiva de conteúdos, conceitos e termos. Tal modelo auxilia no processo de ensino-aprendizado, uma vez que o ensino de botânica em uma abordagem de forma mais didática levaria os alunos a uma maior valorização das plantas e solução de dúvidas. Assim, ensino promovido por meio de atividades práticas pode inferir aos alunos a melhoria em sua aprendizagem, mediante a observação, análise, manipulação dos modelos apresentados.

REFERÊNCIAS

- Benassi, A. C.; Ruggiero, C.; Martins, A. B. G.; Silva, J. A. A. Caracterização biométrica de frutos de coqueiro, *Cocos nucifera* L. variedade anã-verde, em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 302- 307, 2017.
- Duarte, A.C.O.; Santos, L. C. Utilização de modelos tridimensionais no ensino superior nas disciplinas de embriologia, citologia, genética e biologia molecular. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. 1112-1125, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i12.35215.
- Ferreira, J. A.; Santos, J. M.; Breikreitz, M. C.; Ferreira, J. M. S.; Lins, P. M. P.; Farias, S. C.; Morais, D. R. De; Eberlin, M. N.; Bottoli, C. B. G. Characterization of the lipid profile from coconut (*Cocos nucifera* L.) oil of different varieties by electrospray ionization mass spectrometry

associated with principal component analysis and independent component analysis. **Food Research International**, v. 123, n. [s. n.], p. 189-197, 2019.

Gunn, B.F., Baudouin, L., Olsen, K.M. Independent Origins of Cultivated Coconut (*Cocos nucifera* L.) in The Old World Tropics. **PLoS ONE** v.6, n. 6, p. 1-8, 2011. doi:10.1371/journal.pone.0021143.

Harries, H.C., Baudouin, L., Cardena, R. Floating, boating and introgression: Molecular techniques and ancestry of the coconut palm populations on Pacific islands. **Ethnobot Res and App**, v. 2, p. 37-53, 2004.

Posse, R. P. **Relações hídricas em plantas de coqueiro anão verde (L.) na Região Norte Fluminense**. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. Dissertação de Mestrado, 104p., 2005.

Teulat, B., Aldam, C., Trehin, R., Lebrun, P., Barker, J.H.A., Arnold, G.M., Karp, A., Baudouin, L., Rognon, F. Analysis of genetic diversity in coconut (*Cocos nucifera* L.) populations from across the geographic range using sequence-tagged microsatellites (SSRs) And RFLPs. **Theoretical Applied Genetics**, v.100, p.764-777, 2000.