

# DESMISTIFICANDO A GERMINAÇÃO DO COCO UTILIZANDO MODELOS TRIDIMENSIONAIS

Maria Emília Duarte de Brito<sup>1\*</sup>, Magno José Ferreira <sup>1</sup>, Ana Carolina Oliveira Duarte<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEMG – Divinópolis

maria.1659993@discente.uemg.br

## 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, a 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. Pertence à Família Arecaceae e à subfamília Cocoideae, a qual possui 27 gêneros e 600 espécies (TEULAT et al., 2000), é uma planta perene do gênero *Cocos*, o qual apresenta apenas a espécie *Cocos nucifera* L., muito importante do ponto de vista agrônomo, social e econômico. O coqueiro é uma importante 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. Os modelos de ensino podem ter vários modos de representação: analogias, simulações, desenhos e modelos concretos. 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; SANTOS, 2022) e, por isso, constituem o tipo de modelo bastante utilizado. 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. Além disso, o coco anão (*Cocos nucifera* L.) é o mais explorado economicamente. Diante disso, foi proposta a elaboração de uma série de modelos com intuito de mostrar cada etapa da germinação do fruto.

## METODOLOGIA

Os modelos tridimensionais foram elaborados por discentes da UEMG-Divinópolis em novembro de 2022. O material utilizado foi: fruto (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, foi colocado o isopor dentro dos cocos já abertos. Foi colocada as partes das folhagens e raízes e afixados nos suportes como mostrado na Figura 2. O material foi apresentado na disciplina após a confecção.

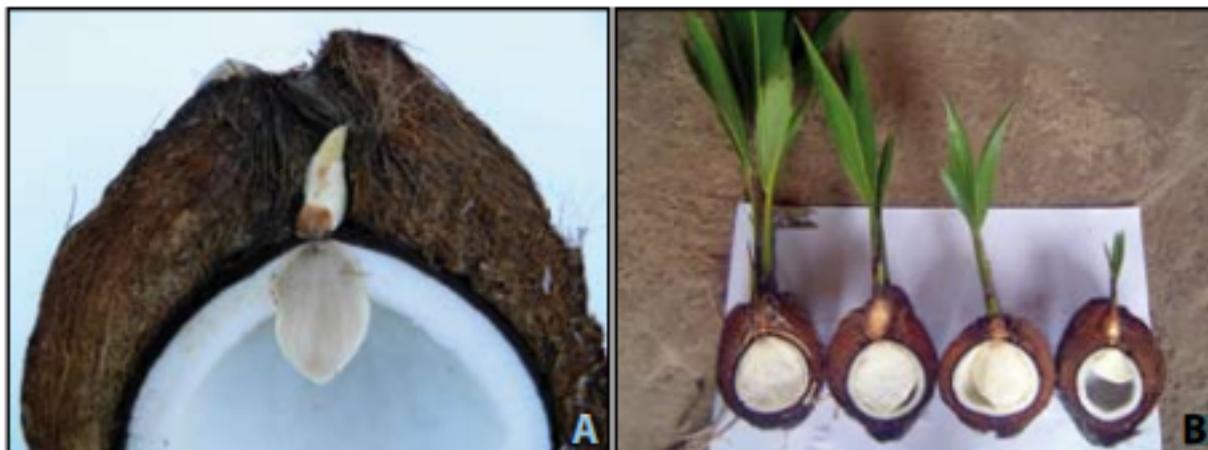


Figura 1: Referência para a construção dos modelos  
Fonte: Benassi, 2017.



Figura 2: 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).



Figura 3: Sequencia de modelos didáticos sobre a germinação do coco.

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). 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). 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. Assim, foi possível a melhor compreensão dessas estruturas e etapas a partir da elaboração 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. Com a 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

**Palavras-chave:** *Cocos nucifera* L., metodologias ativas, ensino de botânica.

## 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**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 302- 307, 2017.

DUARTE, ACO; 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, pág. e590111235215, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i12.35215.

FERREIRA, J. A.; SANTOS, J. M.; BREITKREITZ, 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, Barking**, v. 123, n. [s. n.], p. 189-197, 2019.

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

HARRIES, H.C., BAUDOUIN, L., CARDENA, R. (2004) Floating, boating and introgression: Molecular techniques and ancestry of the coconut palm populations on Pacific islands. **Ethnobot Res and App** 2: 37–53.

POSSE, R. P. (2005) **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.

TEULAT, B., ALDAM, C., TREHIN, R., LEBRUN, P., BARKER, J.H.A., ARNOLD, G.M., KARP, A., BAUDOUIN, L., ROGNON, F. (2000) **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* 100: 764-7