



Enxertia *in vitro* de Cucurbitáceas

Jorge SIQUEIRA¹; Wellington M. BARBOSA²; Maria G. TEIXEIRA³

RESUMO

A microenxertia, ou enxertia *in vitro*, é uma técnica promissora na cultura de tecidos vegetais, com aplicação na resistência a patógenos, melhoria no enraizamento e regeneração de plantas. Este trabalho visou desenvolver um protocolo de enxertia *in vitro* de *Cucurbita moschata* sobre *Cucurbita ficifolia*. Sementes das duas espécies foram germinadas *in vitro* em meio MS. Após 20 dias, plântulas de *C. moschata* foram enxertadas em *C. ficifolia*. Foi avaliada a porcentagem de germinação, o pegamento da enxertia e a anatomia caulinar. Houve baixa germinação e as plântulas não apresentaram uniformidade. Observou-se que não houve pegamento da enxertia e a anatomia revelou diferença nas estruturas dos feixes vasculares entre as duas espécies. Concluiu-se que a incompatibilidade interespecífica entre enxerto e porta-enxerto dificultou a reconexão vascular.

Palavras-chave: Abóbora; Biotecnologia; *Cucurbita moschata*; *Cucurbita ficifolia*; Microenxertia.

1. INTRODUÇÃO

A família Cucurbitaceae compreende um grupo botânico de ampla diversidade genética, composto por 97 gêneros e cerca de 980 espécies, distribuídas principalmente em regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, essa diversidade é representada por 30 gêneros e 157 espécies, ocorrendo em todas as regiões do país (Agbagwa *et al.*, 2007). A produção mundial de cucurbitáceas atinge cerca de 35 milhões de toneladas anuais, cultivadas em aproximadamente dois milhões de hectares, com destaque para a China e a Índia como principais produtores (FAO, 2024 *apud* Magalhães, 2024).

Apesar de seu potencial, a cultura enfrenta sérios desafios fitossanitários, especialmente doenças de solo, como a podridão de raízes e colo, associada ao complexo *Fusarium solani* e *Fusarium oxysporum* (Kesba *et al.*, 2024). Essas patologias comprometem o desenvolvimento das plantas, reduzindo significativamente a produtividade.

Uma alternativa promissora para mitigar esses problemas é a utilização da técnica da enxertia, que consiste na união de duas plantas: o porta-enxerto, responsável pelo sistema radicular, e o enxerto, que forma a parte aérea produtiva. A enxertia tem sido empregada com sucesso em cucurbitáceas, conferindo maior resistência a patógenos de solo, melhor adaptação edafoclimática e maior eficiência na absorção de nutrientes (Guimarães e Marques, 2021).

Nesse contexto, destaca-se enxertia *in vitro*, uma técnica biotecnológica que foi inicialmente desenvolvida para a eliminação de vírus em citros (Navarro, Roistacher, Murashige, 1975) e regeneração *in vitro* de laranjeiras (Penã *et al.*, 1995a, 1995b). Atualmente, tem sido

¹Bolsista PIBIC/FAPEMIG, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: jorge.luiz@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Coorientador, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: wellington.marota@ifsuldeminas.edu.br

³Orientadora, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: maria.teixeira@ifsuldeminas.edu.br

aplicada para o manejo de patógenos, aprimoramento do enraizamento e estímulo à regeneração de plantas micropagadas (Fortuna e Cardoso, 2020). Contudo, ainda são escassas as aplicações dessa técnica em cucurbitáceas.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma metodologia de enxertia *in vitro* para a produção de mudas de *Cucurbita moschata*, utilizando *Cucurbita ficifolia* como porta-enxerto, visando o controle da podridão radicular causada por *Fusarium* spp. e nematóides formadores de galhas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados duas espécies da família Cucurbitaceae: *Cucurbita moschata* (enxerto) e *Cucurbita ficifolia* (porta-enxerto). As sementes foram desinfetadas com álcool 70% e NaClO 2,5% + Tween® 20 e germinadas *in vitro* em meio MS (Murashige e Skoog, 1962) acrescido de sacarose (30 g L⁻¹), ácido ascórbico (0,2 g L⁻¹), PPM® (1 mL L⁻¹), solidificado com ágar (6 g L⁻¹).

Após vinte dias foi realizada a enxertia foi realizada por garfagem sob estereomicroscópio em câmara de fluxo laminar, inserindo segmentos do ápice caulinar de *C. moschata* em base caulinar *C. ficifolia*. As plântulas enxertadas foram mantidas em meio MS sob fotoperíodo de 16 horas de luz a 25 °C, com intensidade de 20 µmol m⁻² s⁻¹ (modificado de Silva *et al.*, 2005).

Avaliações de germinação, contaminação e viabilidade foram realizadas até o 20º dia, enquanto a taxa de pegamento foi analisada aos 10, 15, 20, 25 e 30 dias após a enxertia.

Amostras de tecido do caule das duas espécies foram coletadas aos 30 dias e fixadas em FAA 70% e cortadas em micrótomo de mesa. Os cortes foram corados com azul de toluidina. As observações histológicas foram realizadas em microscópio óptico Bel Photonics. Os dados anatômicos foram descritos qualitativamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Cucurbita moschata* apresentou maior taxa de germinação (68,5%) em relação a *Cucurbita ficifolia* (59,6%). Esses valores superam os obtidos por Moon e Meru (2018) para *Cucurbita pepo* envelhecida, indicando potencial germinativo superior, possivelmente em função da maior viabilidade das sementes ou da eficácia do protocolo.

Contaminações bacterianas atingiram 16,9% em *C. moschata* e 13,8% em *C. ficifolia*, inferiores às relatadas por Pérez-Pazos *et al.* (2023), mas superiores à eliminação total obtida por Li *et al.* (2022), sugerindo que o hipoclorito de sódio apresenta eficácia limitada.

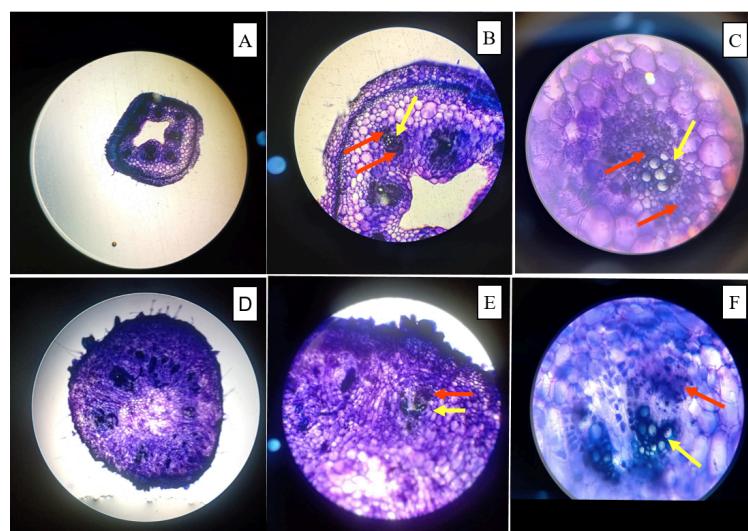
Somente 7,91% das sementes com tegumento íntegro deram origem a plântulas viáveis, evidenciando a presença de dormência física, conforme relatado por Tarchoun *et al.* (2024). Esses autores também demonstraram que o uso de KNO₃ como agente de condicionamento favorece o aumento da taxa e da uniformidade da germinação.

Foi observado que a germinação de *C. moschata* e *C. ficifolia* assíncrona é assíncrona,

possivelmente atribuída à variabilidade fisiológica entre as sementes e à ação de inibidores endógenos, como o ácido abscísico (ABA) (Tarchoun *et al.*, 2024; Okon, 2018).

A microenxertia entre *C. moschata* e *C. ficifolia* resultou em formação de calos, mas sem conexão vascular efetiva. Houve necrose no caule e a avaliação anatômica (Fig. 1) revelou barreiras físicas entre os tecidos, indicando incompatibilidade, conforme Xiong *et al.* (2021), e confirmando a falência da união interespecífica por ausência de continuidade funcional entre xilema e floema em oito espécies de cucurbitáceas.

Figura 1 - Corte anatômico do caule das cucurbitáceas. (A - C) *Cucurbita ficifolia*; (D - F) *Cucurbita moschata*; Setas amarelas: xilema; setas vermelhas: floema.



Fonte: O autor, 2025.

5. CONCLUSÃO

As espécies estudadas apresentam germinação assíncrona e a incompatibilidade interespecífica entre enxerto e porta-enxerto dificultou a reconexão vascular. A remoção do tegumento e a aplicação de pré-tratamentos são estratégias recomendadas.

REFERÊNCIAS

AGBAGWA, I.O.; NDUKWU, B.C.; MENSAH, S.I. Floral Biology, Breeding System, and Pollination Ecology of *Cucurbita moschata* (Duch. Ex Lam) Duche. ex Poir. Varieties (Cucurbitaceae) from parts of the Niger Delta, Nigeria. **Turkish Journal of Botany**, v. 31, n. 5, p. 451-458, 2007.

FORTUNA MACAN, G. P.; CARDOSO, J C. *In vitro* grafting of *Psidium guajava* in *Psidium cattleianum* for the Management of the *Meloidogyne enterolobii*. **International Journal of Fruit Science**, v. 20, n. 1, p. 106-116, 2020.

GUIMARÃES, L.A.; MARQUES, T.P. Produção de pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) enxertado em solo contaminado com nematoide-das-galhas (*Meloidogyne incognita*), 2021.

KESBA, H. H; SHERIF M. EL-GANAINY; ALI, H. H. A; NOURHAN, M. M. H. Effect of

disease complex of *Meloidogyne incógnita* and *Fusarium solani* on fungus root incidence, nematode reproduction, and enzyme activities involved in defense mechanisms of grafted cucurbit hybrigs. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanic Cluj-Napoca**, V. 52, n.4, p.13933-13933, 2024.

LI, W.; CAO, G.; ZHU, M.; ZHANG, Y.; ZHOU, R.; ZHAO, Z.; SUN, Y. Isolation, identification and pollution prevention of bacteria and fungi during the tissue culture of Dwarf Hygro (*Hygrophila polysperma*) explants. **Microorganisms**, v. 10, n. 12, p. 2476, 2022.

MAGALHÃES, I. C. S. **Polinização e sua influência na produção de culturas de cucurbitaceae.** 2024. 118f. Tese (Doutorado, programa de Pós-Graduação em Biodiversidade) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2024.

MOON, P.; MERU, G. Embryo rescue of aged *Cucurbita pepo* seeds using squash rescue medium. **J. Hortic. Sci. Res.**, v. 2, p. 62-69, 2018.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia plantarum**, v. 15, n. 3, 1962.

NAVARRO, L.; ROISTACHER, C. N.; MURASHIGE, T. Improvement of Shoot-tip Grafting *in vitro* for Virus-free Citrus. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 100, n. 5, p.471-479, 1975.

OKON, O. G. Seed Germination and Dormancy Breaking in Seeds of *Cucurbita maxima* Duch. and *Cucumis Sativus* L. in Response to Different Treatments. **Agricultural Studies**, v. 1, p. 11-18, 2018.

PENÃ, L.; CERVERA, M.; JUÁREZ, J.; NAVARRO, A.; A.PINA, J.; DURÁN-VILA, N.; NAVARRO, L. Agrobacterium-mediated of sweet orange and regeneration of transgenic plants. **Plant Science**, v. 104: 183-19, 1995.

PÉREZ - PAZOS, J.; ROSERO, A.; CARDINALE. M.; GÁMEZ, R. Development of control strategies for bacteria and fungi associated with a micropropagated new cultivar of orange-fleshed sweet potato (*Ipomoea batatas* cv. Agrosavia–Aurora). **Horticulture, Environment, and Biotechnology**, v. 64, n.5, p. 859-875, 2023.

SILVA, A. L. L.; BISOGNIN, D. A.; BARRIQUELLO, C. J.; RITTER, C. E. L. Germinação *in vitro* de sementes de mogango (*Cucurbita pepo* L.) Cucurbitaceae. **Ciência e Natura**, v. 27, n. 1, p. 19-28, 2005.

TARCHOUN, N.; SAADAQUI, W.; HAMDI, K.; FALLEH, H.; PAVLI, O.; KSOURI, R.; PETROPOULOS, S. A. Seed Priming and Biopriming in Two Squash Landraces (*Cucurbita maxima* Duchesne) from Tunisia: A Sustainable Strategy to Promote Germination and Alleviate Salt Stress. **Plants**, v.13, n. 17, p. 2464, 2024.

XIONG, M.; LIU, C.; GUO, L.; WANG, J.; WU, X.; LI, L.; HUANG, Y. Compatibility evaluation and anatomical observation of melon grafted onto eight Cucurbitaceae species. **Frontiers in Plant Science**, v. 12, p. 762-889, 2021.