

INDUÇÃO MORFOGENÉTICA EM EXPLANTES DE MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.) SOB DIFERENTES COMBINAÇÕES DE ANA E BAP

MARIA DAS GRAÇAS RODRIGUES MILLER DA SILVA¹; ALANA DE OLIVEIRA DE SOUZA²; JULY DA COSTA NASSER³; VICTÓRIA DA COSTA GONÇALVES⁴; MARIA CHRISTINA WILLE⁵, EUGENIA JACIRA BOLACEL BRAGA⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – mariadasgracasrmds@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – alanaoliveira366@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – julydacostaufpel@gmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – victoriadacostagoncalves2345@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – chriswillie80@gmail.com*

⁶*Professor do Departamento de Botânica/ UFPel – jacirabraga@hotmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A morfogênese vegetal compreende a reprogramação celular e a formação coordenada de tecidos e órgãos (princípio da totipotência), sendo amplamente explorada *in vitro* para regeneração a partir de diferentes tipos de explantes (BULL; MICHELMORE, 2022; PASTERNAK; STEINMACHER, 2024). Dentre as espécies de interesse, o manjericão (*Ocimum basilicum* L.), da família Lamiaceae, destaca-se pelo uso na culinária, medicina tradicional e indústria farmacêutica, devido à presença de óleos essenciais com propriedades terapêuticas e aromáticas. Segundo Pimentel (2023), o mercado de produtos naturais, incluindo derivados do manjericão, apresenta crescimento anual médio de 22%, impulsionado pela demanda nos setores de perfumaria, alimentos e óleos essenciais. Nesse contexto, estudos que avaliam diferentes tipos de explantes e combinações de reguladores de crescimento são essenciais para controlar a morfogênese, uma vez que a resposta morfogenética varia conforme o tecido e as concentrações aplicadas. O equilíbrio entre auxinas e citocininas exerce papel determinante na indução de calos e na organogênese, com respostas específicas de acordo com o tipo de explante (COSTA et al., 2015). Diante disso, este estudo teve como objetivo investigar o potencial morfogenético de explantes foliares e internodais de manjericão cultivados *in vitro* sob diferentes combinações de reguladores de crescimento, visando contribuir para o desenvolvimento de protocolos otimizados de regeneração da espécie.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados como material vegetal explantes foliares e internodais de manjericão (*O. basilicum* L.), obtidos a partir de brotações cultivadas *in vitro* em meio de cultura MS completo (Murashige; Skoog, 1962), suplementado com sacarose (30 g L⁻¹), mio-inositol (100 mg L⁻¹) e ágar (7 g L⁻¹), com pH ajustado para 5,8, na ausência de reguladores de crescimento.

Para a indução de morfogênese, os explantes foram inoculados em meio MS, conforme descrito anteriormente, acrescido de diferentes combinações de auxina (ácido naftalenoacético – ANA) e citocinina (6-benzilaminopurina – BAP). O objetivo foi avaliar o potencial morfogenético de folhas e segmentos internodais submetidos a diferentes concentrações de reguladores de crescimento.

Foram testadas seis combinações de reguladores de crescimento, todas contendo 1,0 mg L⁻¹ de ANA associadas a 0,0; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; ou 2,0 mg L⁻¹ de

BAP que representam as combinações 1, 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente. Os frascos contendo os explantes foram mantidos em sala de crescimento sob condições controladas de temperatura (25 ± 2 °C), fotoperíodo de 16 horas de luz e densidade de fluxo de fótons de aproximadamente $50 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, fornecida por lâmpadas fluorescentes LED.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2×6 , sendo dois tipos de explantes (folha e segmento internodal) e seis combinações de reguladores de crescimento. Cada tratamento foi constituído por quatro repetições, contendo três explantes foliares e três internodais por repetição, totalizando 18 explantes por tratamento.

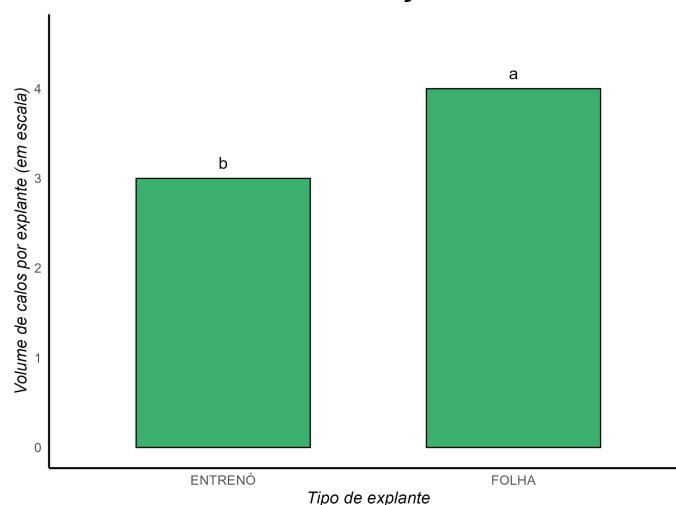
As avaliações foram realizadas aos 30 dias de cultivo, e as variáveis analisadas foram: volume de calo por explante, avaliado por escala visual (1 = 0–25%; 2 = 26–50%; 3 = 51–75%; 4 = 76–100%); porcentagem de calos com raízes e número médio de raízes por explante.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico apropriado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na variável volume de calos por explante (Figura 1), observou-se efeito significativo apenas para o fator tipo de explante, sem interação com a combinação de reguladores de crescimento. Explantes foliares apresentaram média significativamente superior aos internodais, indicando maior capacidade de calogênese, independentemente da composição do meio. Esses resultados sugerem que tecidos foliares possuem maior potencial de desdiferenciação celular, aspecto já relatado por Nunes (2015) e Scotá (2023), para diferentes espécies.

Figura 1. Volume de calos formados em explantes foliares e internodais de manjericão submetidos a diferentes combinações de auxina e citocinina in vitro.



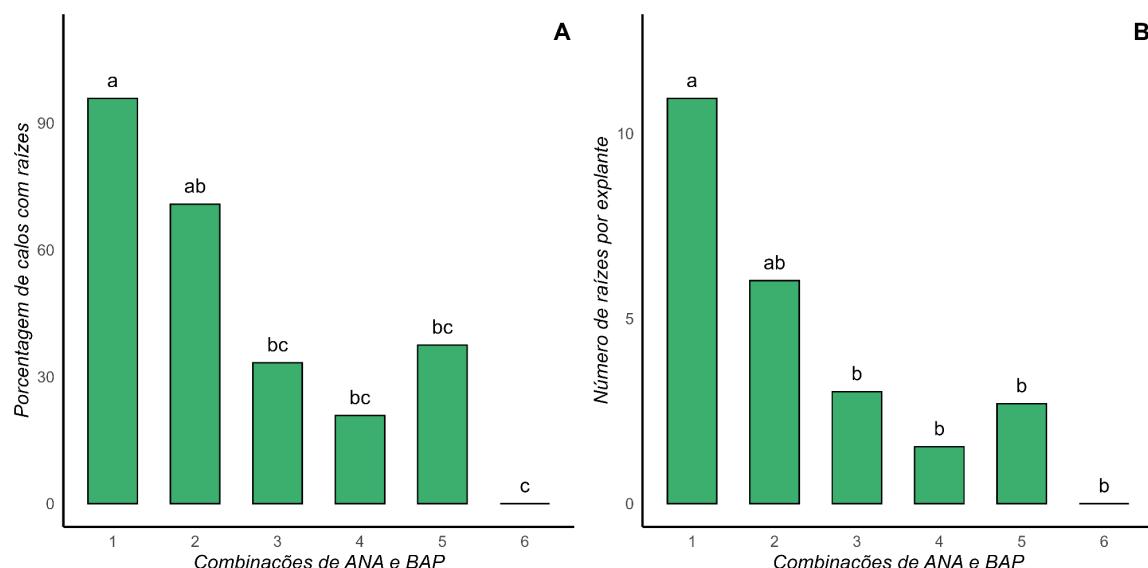
* Escala utilizada para volume de calos: 1 (0–25%), 2 (26–50%), 3 (51–75%), 4 (76–100%).

Para a porcentagem de calos com raízes (Figura 2A), houve efeito significativo das combinações de reguladores de crescimento, independentemente do tipo de explante. A combinação 1 ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ de ANA + 0,0 de BAP) apresentou a maior média (95,8%) e sendo significativamente

superior às combinações 3, 4, 5 e à combinação 6 (1,0 mg L⁻¹ de ANA + 2,0 de BAP), que não induziu a formação de raízes. Esses resultados indicam que a presença isolada da auxina favorece a rizogênese, enquanto altas doses de citocinina podem inibi-la.

A análise do número de raízes por explante (Figura B) revelou diferenças significativas entre as combinações de reguladores de crescimento testadas. A combinação 1 se destacou com a maior média de raízes (aproximadamente 11,0), diferindo estatisticamente de todas as demais, exceto da combinação 2, que apresentou média intermediária. As combinações 3, 4 e 5 resultaram em menores números de raízes e não diferiram entre si, enquanto a combinação 6 não promoveu a formação de raízes. Esses resultados reforçam o papel essencial da auxina, especialmente quando utilizada isoladamente, na indução e desenvolvimento de raízes adventícias.

Figura 2- Porcentagem de calos com raiz (A) e número de raízes por explante (B), em manjericão cultivado in vitro com diferentes combinações de auxina e citocinina.



De modo geral, os dados demonstram que a presença isolada de ANA em concentração de 1,0 mg L⁻¹ é a mais eficiente para promover tanto a formação quanto o número de raízes por explante. A maior resposta observada em explantes foliares também evidencia seu maior potencial morfogenético. A literatura sustenta que uma elevada razão auxina/citocinina favorece a calogênese e a rizogênese (CORPES, 2021), enquanto concentrações elevadas de citocinina podem inibir esses processos (OLIVEIRA, 2019; NUNES, 2015). Assim, os resultados obtidos reforçam a importância do equilíbrio entre os reguladores de crescimento, auxina e citocinina, para a regeneração eficiente de *O. basilicum* in vitro.

4. CONCLUSÕES

A indução morfogenética em *O. basilicum* é mais eficiente quando utilizados explantes foliares associados à aplicação isolada de ANA (1,0 mg L⁻¹),

promovendo maior formação de calos e raízes. A abordagem testada contribui para o avanço no entendimento dos processos morfogenéticos *in vitro*, possibilitando o desenvolvimento de protocolos mais eficientes para a regeneração de plantas, com potencial aplicação em estudos de desenvolvimento vegetal, produção de bioativos e melhoramento genético.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BULL, S. E.; MICHELMORE, R. W. Regeneration and genetic transformation of plants: a review of molecular mechanisms. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, 2022.
- CORPES, R. S.; SANTOS, A. S. Influência dos reguladores de crescimentos 2,4-D e BAP associados aos agentes solidificantes Ágar e Phytigel na indução de calos de *Crinum americanum* L. (Amaryllidaceae). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e299101220978, 2021.
- COSTA, A. S. da et al. Multiplicação *in vitro* e indução de calos embriogênicos em híbrido de manjericão. **Scientia Plena**, v. 11, n. 1, p. 010201, 2015.
- MURASHIGE, T; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia plantarum**, Copenhagen, v. 15, p. 473-497, 1962.
- NUNES, R. C. et al. Atividade enzimática da superóxido dismutase em resposta aos fitorreguladores em *Gerbera jamensonii*. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 6, n. 1, p. 83-89, 2015.
- OLIVEIRA, K. S.; FREIRE, F. A. M.; ALOUFA, M. A. I. Influência de reguladores de crescimento e do tipo de explante na morfogênese *in vitro* de *Hancornia speciosa* Gomes. **Revista Desafios**, v. 6, n. 4, 2019.
- PASTERNAK, T. P.; STEINMACHER, D. A. Plant growth regulation in cell and tissue culture *in vitro*. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, [S. I.], preprint, 2024.
- PIMENTEL, F. A. G. et al. Agronomic, sensory and essential oil characterization of basil (*Ocimum basilicum* L.) Accessions. **Horticultura**, v. 9, n. 7, art. 831, jul. 2023.
- SCOTÁ, M. B. **Efeito do tipo de explante e reguladores de crescimento vegetal na indução de calos em três cultivares de *Psidium guajava* visando a produção de metabólitos secundários.** 2023. 81f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal do Centro de Ciências Humanas e Naturais) - Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo.