



INFLUÊNCIA DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E ÁCIDO BÓRICO NA PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DO ALECRIM (*Rosmarinus officinalis*)

Isabela Ulsenheimer¹, Fabiula de Lima Piovesan², Daiara Forlin³, Luan Juventino de Carvalho Quadros⁴, Ellen Toews Doll Hojo⁵, Jacqueline Gabriela Cantú⁶

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do ácido indolbutírico (AIB) e do ácido bórico (B) na propagação por estaquia do alecrim. Conduziu-se o experimento em estufa utilizando delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e oito tratamentos: T1-Testemunha; T2-AIB 2500 mg L⁻¹; T3-B 50 mg L⁻¹; T4-B 100 mg L⁻¹; T5-B 150 mg L⁻¹; T6-AIB 2500 mg L⁻¹+B 50 mg L⁻¹; T7-AIB 2500 mg L⁻¹+B 100 mg L⁻¹ e T8-AIB 2500 mg L⁻¹+B 150 mg L⁻¹. Avaliou-se a porcentagem de estacas vivas, enraizadas e o comprimento da maior raiz e os resultados submetidos ao teste Tukey à 5%. O AIB teve influência no enraizamento do alecrim, com destaque para o T8, em que se obteve 100% de estacas vivas, e 95% enraizadas.

PALAVRAS-CHAVE: Regulador de crescimento, estaquia, enraizamento.

1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

O alecrim, de nome científico *Rosmarinus officinalis*, pertence à família Lamiaceae, que possui aproximadamente 3200 espécies, conhecidas principalmente pelo uso condimentar (LIMA; CARDOSO, 2007).

É uma planta de característica perene que pode chegar até 2,0 metros de altura quando adulta, possuindo caule lenhoso e bem ramificado. Seu óleo essencial possui componentes químicos como o cineol, taninos, alcalóides, saponinas, pineno, canfeno, borneol, flavonóides e ácido rosmarínico (VAZ; JORGE, 2006) e também, a planta possui atributos antifúngicos, antibacterianos, antissépticos e estimulantes (PAULUS; VALMORBIDA; PAULUS, 2016) o que vem aumentando cada vez mais o interesse da cultura para a área medicinal, farmacêutica, culinária e indústria cosmética (PORTE; GODOY, 2001).

Pode ser propagado de forma sexuada, com a utilização de sementes, ou por propagação assexuada por meio de estaquia (VAZ; JORGE, 2006). No entanto, é uma cultura que possui baixa taxa de germinação por semente e perda rápida de vigor das mesmas. Isso traz como consequência uma demanda maior de sementes por célula da bandeja na produção de mudas, acarretando um custo elevado para compra das sementes em grandes quantidades (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Além disso, a planta demora de dois a três anos para atingir a fase adulta quando propagada dessa forma (PAULUS; VALMORBIDA; PAULUS, 2016).

Pensando nisso, uma maneira de baixar o custo de produção de mudas é a utilização de propagação assexuada da cultura através de estacas. Porém, conforme Paulus, Valmorbida e Paulus (2016), essas estacas também apresentam baixo potencial de enraizamento, sendo em torno de 53%.

De acordo com Miranda *et al.*, (2004), os hormônios vegetais influenciam de uma maneira geral no enraizamento das plantas, mas a auxina é a que mais age sobre porcentagem de estacas enraizadas e quantidade e homogeneidade de raízes constituídas. O ácido indolbutírico (AIB) é a auxina mais utilizada para a indução de enraizamento principalmente por não sofrer intervenções biológicas, ser persistente e ter ação localizada.

Jarvis *et al.*, *apud*. Herrera (2001), colocam que o boro pode influenciar na regulação dos níveis endógenos de auxinas no processo de enraizamento. Além disso, Herrera (2001) sugere que algumas funções do boro podem mostrar a relação que o mesmo teria com o fitormônio, como por exemplo, a divisão celular, o aumento no tamanho das células e manutenção de raízes pelos meristemas, auxiliando assim no enraizamento.

Tendo essa fundamentação, o objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência da associação ou individualização de AIB e boro, na produção de mudas por propagação assexuada de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), através da avaliação da porcentagem de estacas vivas, porcentagem de enraizamento e comprimento da maior raiz.

¹Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Cascavel, PR.

E-mail: isabela.u@outlook.com

²Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Cascavel, PR.

E-mail: fabiuladpiovesan@hotmail.com

³Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Cascavel, PR.

E-mail: daiara.forlin@gmail.com

⁴Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Cascavel, PR.

E-mail: luan.cvel@hotmail.com

⁵Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Cascavel, PR.

E-mail: ellendollhojo@fag.edu.br

⁶Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Cascavel, PR.

E-mail: jacqueline.cantu@hotmail.com

2. MATERIAL E MÉTODOS

A condução do experimento aconteceu em estufa, com sistema de irrigação, no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel – PR (24°56'32,6''S 53° 30'32,9''W), entre os meses de fevereiro a abril de 2019. As estacas apicais de alecrim foram coletadas da planta matriz, cultivada na cidade de Cascavel – PR (24°58'22,4''S 53°27'22,5''W), através do corte em bisel com tesoura de poda e tendo dez cm de comprimento medidos com uma régua.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por dez estacas. Os tratamentos foram: T1 – Testemunha; T2 – Ácido indolbutírico 2500 mg L⁻¹; T3 – Ácido bórico 50 mg L⁻¹; T4 – Ácido bórico 100 mg L⁻¹; T5 – Ácido bórico 150 mg L⁻¹; T6 – Ácido indolbutírico 2500 mg L⁻¹ + ácido bórico 50 mg L⁻¹; T7 – Ácido indolbutírico 2500 mg L⁻¹ + ácido bórico 100 mg L⁻¹ e T8 – Ácido indolbutírico 2500 mg L⁻¹ + ácido bórico 150 mg L⁻¹.

Para cada tratamento, foram preparados 100 mL de solução. Então, pesou-se proporcionalmente, em uma balança analítica, 250 mg de AIB, 5 mg, 10 mg e 15 mg de ácido bórico. Nas soluções com presença de AIB, foi preparado, em uma proveta, um solvente alcoólico 50 %, constituído por 500 mL de álcool 99,98% e 500 mL de água destilada. Nas soluções somente com ácido bórico e testemunha, foi usada água destilada.

Os tratamentos foram medidos e preparados em provetas, misturados com auxílio de um bastão de vidro e transferidos para beakers identificados, onde as estacas foram imersas por dez segundos. Posteriormente, foram enterradas em tubetes, 1/3 do seu tamanho, em substrato comercial já úmido. Ao finalizar o plantio das estacas, notou-se a presença de pulgões e a aplicação via borrifador de 1,5 mL de WETCIT[®] para 500 mL de água foi realizada imediatamente. Os tubetes foram dispostos nos suportes por casualização e encaminhados a estufa.

Após 41 dias da implantação do experimento, as mudas foram retiradas dos tubetes e o substrato foi removido para a realização das avaliações. Os dados de porcentagem de estacas vivas, e de estacas enraizadas foram obtidos por meio de contagem manual, e o comprimento da maior raiz por medição com auxílio de uma régua.

Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, pelo programa Sisvar[®].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de porcentagem de estacas vivas, enraizadas e o comprimento da maior raiz da espécie *Rosmarinus officinalis* submetidas a diferentes tratamentos estão apresentados na Tabela 1. Nota-se que, para o parâmetro % vivas, a utilização do B na concentração de 100 mg L⁻¹ (T4) influenciou negativamente a sobrevivência das estacas, obtendo apenas 62,5% de vivas. A testemunha, com água destilada, e os demais tratamentos (T2, T3, T5, T6, T7 e T8) não diferiram entre si estatisticamente, obtendo resultados satisfatórios.

Tabela 1 – Porcentagem de estacas vivas, enraizadas e comprimento da maior raiz de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) submetidas a diferentes concentrações de ácido bórico (B) associadas ou não ao ácido indolbutírico (AIB). Cascavel, 2019.

Tratamentos	Estacas		
	% Vivas	% Enraizadas	Maior raiz (cm)
T1 - Testemunha	95,0 a	62,5 bc	9,2 a
T2 - AIB 2500 mg L ⁻¹	97,5 a	90,0 ab	10,6 a
T3 - B 50 mg L ⁻¹	97,5 a	72,5 abc	8,9 a
T4 - B 100 mg L ⁻¹	62,5 b	55,0 c	8,6 a
T5 - B 150 mg L ⁻¹	100,0 a	75,0 abc	8,6 a
T6 - AIB 2500 mg L ⁻¹ + B 50 mg L ⁻¹	95,0 a	90,0 ab	10,9 a
T7 - AIB 2500 mg L ⁻¹ + B 100 mg L ⁻¹	97,5 a	90,0 ab	11,3 a
T8 - AIB 2500 mg L ⁻¹ + B 150 mg L ⁻¹	100,0 a	95,0 a	10,8 a
p-valor	0,0001	0,0008	0,5816
CV (%)	9,55	16,08	25,61
d.m.s.	0,2084	0,2967	5,9110

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; d.m.s. = diferença mínima significativa.

Pacheco e Franco (2008) descrevem que, a sobrevivência das estacas durante a propagação assexuada está relacionada, entre outros fatores, a presença de folhas, pois estas são fontes naturais de carboidratos e auxinas, fato que pode justificar as altas porcentagens de estacas vivas no experimento, inclusive para a testemunha.

Para a variável % enraizadas, observa-se que a presença de AIB, com adição ou não de B, favoreceu o enraizamento das estacas de alecrim, com destaque para o T8, em que se associou a auxina sintética com o B à 150 mg



L⁻¹, obtendo 95% de sucesso no enraizamento. Em estudo com a mesma cultura, Paulus, Valmorbida e Paulus (2016) também constataram a influência positiva do AIB na emissão de raízes, alcançando porcentagem de êxito equivalente (95%) na concentração de 2500 mg L⁻¹. Da mesma forma, Parađiković *et al.* (2013), utilizando produto comercial com 0,5% de AIB, observaram 93% das estacas de alecrim com raízes, confirmando, portanto, a eficiência do fitorregulador.

Quanto a utilização do B, os resultados do trabalho de Herrera, Ono e Leal (2003) com louro, corroboram com o encontrado neste trabalho, no que diz respeito ao efeito benéfico do B na formação de raízes em estacas quando combinado com AIB, visualizado nos tratamentos T6, T7 e T8, mesmo não sendo necessário. Os menores percentuais de enraizamento foram apresentados pela testemunha, 62,5%, e pelo T4 (B 100 mg L⁻¹) com apenas 55% de estacas com raiz. Embora não existam muitos experimentos relatando a aplicação do micronutriente para essa finalidade, Santos *et al.* (2010) afirmam que o B é um cofator do processo de enraizamento, devido as suas funções de alongamento celular, e participação no desenvolvimento de primórdios radiculares e raízes adventícias, juntamente com a auxina.

Na produção de mudas, o estabelecimento adequado de raízes é indispensável para o sucesso da cultura, visto que contribui para a aclimatização e absorção de água e nutrientes para o desenvolvimento das plantas (CARDOSO *et al.*, 2011; VALMORBIDA; LESSA, 2008). No presente trabalho, o comportamento das raízes foi avaliado a partir da mensuração do comprimento da maior raiz da estaca, cujos resultados também estão dispostos na Tabela 1. Segundo a análise estatística, não houve influência dos tratamentos no comprimento da maior raiz das estacas analisadas, que apresentaram, em média, 9,9 cm. Valmorbida e Lessa (2008), em experimento com *Ginkgo biloba*, também não constataram efeito do AIB e B no tamanho das raízes formadas.

5. CONCLUSÃO

Nas condições em que o presente estudo foi realizado e com base nos resultados apresentados, conclui-se que o AIB tem influência no processo de enraizamento do alecrim (*Rosmarinus officinalis*), seja em utilização individual, ou associado B, principalmente quando este está na concentração de 150 mg L⁻¹.

6. REFERÊNCIAS

CARDOSO, C.; YAMAMOTO, L. Y.; PRETI, E. A.; ASSIS, A. M.; NEVES, C. S. V. J.; ROBERTO, S. R. AIB e substratos no enraizamento de estacas de pessegueiro 'Okinawa' coletadas no outono. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, 2011.

HERRERA, T. I. R. **Efeito de auxina e boro no enraizamento de estacas caulinares de louro (*Laurus nobilis* L.)**. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/93579/herrera_tir_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 mar. 2019.

HERRERA, T. I.; ONO, E. O.; LEAL, F. P. **Efeito de auxina e boro no enraizamento de adventício de estacas caulinares de louro (*Laurus nobilis* L.)**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/23268>>. Acesso em: 19 mar. 2019.

LIMA, R. K.; CARDOSO, M. G. **Família Lamiaceae: importantes óleos essenciais com ação biológica e antioxidante**. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19155/2/1.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

MIRANDA, C. S.; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; DUTRA, L. F.; COELHO, G. V. A. **Enxertia recíproca e AIB como fatores indutores do enraizamento de estacas lenhosas dos porta-enxertos de pessegueiro 'Okinawa' e umezeiro**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v28n4/08.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

OLIVEIRA, L. M.; NEPOMUCENO, C. F.; FREITAS, N. P.; PEREIRA, D. M. S.; SILVA, G. C.; LUCCHESI, A. M. **Propagação vegetativa de *Hyptis leucocephala* Mart. ex Benth. e *Hyptis platanifolia* Mart. ex Benth. (Lamiaceae)**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722011000100011&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 20 mar. 2019.

PACHECO, J. P.; FRANCO, E. T. H. Substratos e estacas com e sem folhas no enraizamento de *Luehea divaricata* Mart. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 7, 2008.

PARAĐIKOVIĆ, N.; ZELJKOVIĆ, S.; TKALEC, M.; VINKOVIĆ, T.; DERVIĆ, I.; MARIĆ, M. **Influence of rooting poder on propagation of sage (*Salvia officinalis* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) with green cuttings**.



Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/267031429_Influence_of_rooting_powder_on_propagation_of_age_Salvia_officinalis_L_and_rosemary_Rosmarinus_officinalis_L_with_green_cuttings>. Acesso: 9 mai. 2019.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; PAULUS, E. **Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de alecrim.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362016000400520&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 8 mar. 2019.

PORTE, A.; GODOY, R. L. O. **Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.): propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial.** Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/83639/1/2001-045.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2019.

SANTOS, C. M. G.; CERQUEIRA, R. C.; FERNANDES, L. M. S.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. Efeito de substratos e boro no enraizamento de estacas de pitaya. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 6, 2010.

VALMORBIDA, J.; LESSA, A. O. Enraizamento de estacas de *Ginkgo biloba* tratadas com ácido indolbutírico e ácido bórico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, 2008.

VAZ, A. P. A.; JORGE, M. H. A. **Série plantas medicinais, condimentares e aromáticas: alecrim.** Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAP/56607/1/FOL68.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2019.