

EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS CAULINARES DE AMORA-VERDE (*Rubus erythrocladus* Mart. Ex Hook.f)

Júlio Tagliari Balestrin¹; Rodrigo Oliveira Lamb²; Vinicius Ferrari³; Juliana Marcia Rogalski⁴

IFRS – Campus Sertão, E-mail: juliotbalestrin@gmail.com¹; E-mail: rodrigo-lamb2011@hotmail.com²; E-mail: viniferrari261@gmail.com³; E-mail: juliana.rogalski@sertao.ifrs.edu.br⁴

Resumo: A espécie *Rubus erythrocladus* Mart. ex Hook.f. (amora-verde) é um arbusto endêmico do Brasil. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de AIB no enraizamento de estacas caulinares de *R. erythrocladus*, visando estabelecer um protocolo de propagação para a espécie. O experimento foi realizado em casa de vegetação, no IFRS – Campus Sertão. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis concentrações (0, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 mg L⁻¹) de AIB, com cinco estacas por unidade experimental e quatro repetições, totalizando 120 estacas. Após 60 dias da implantação do experimento, foram avaliadas a percentagem de sobrevivência e de enraizamento, o número de raízes e o comprimento da maior raiz (cm). Os dados foram analisados por análise de variância e foi aplicado o teste de Tukey, com $\alpha = 0,05$. O número de raízes e o comprimento da maior raiz foram avaliados através de estatísticas descritivas (média e desvio padrão). As estacas tratadas com AIB na concentração 1.000 mg L⁻¹ apresentaram maior sobrevivência e enraizamento (60%), maior número de raízes ($2,8 \pm 2,6$) e comprimento da maior raiz ($6,5 \pm 2,5$ cm). Novos estudos devem ser realizados para estabelecer um protocolo de estaquia para a espécie.

Palavras-chave: amora-verde; PANC; pequenos frutos.

INTRODUÇÃO

Espécies silvestres e cultivadas do gênero *Rubus* estão distribuídas no mundo inteiro, desde regiões árticas até a Australásia. Este gênero apresenta grande diversidade de espécies (tipos de frutos e pigmentações) (DEIGHTON et al., 2000). O centro de origem com maior diversidade de *Rubus* é a Ásia, somente a China possui mais de 200 espécies (GU et al., 1993). No Brasil ocorrem 11 espécies silvestres de *Rubus* (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2019).

Amoras silvestres servem de alimento e fonte medicinal para muitos povos nativos. Inúmeras são as aplicações de *Rubus* sendo possível a utilização de todas as partes da planta (HUMMER, 2010). Os frutos de amoras silvestres podem ser consumidos *in natura* ou na forma de geleias e sucos (BARCELOS & HEIDEN, 2015).

Popularmente conhecida como amora-verde e amora-do-mato, a espécie *Rubus erythrocladus* Mart. ex Hook.f. é um arbusto endêmico do Brasil encontrado nas bordas de matas das regiões Sul e Sudeste do Brasil, abrangendo áreas do

Cerrado e da Mata Atlântica (SIMÃO-BIANCHINI, 2015). Listada como uma planta alimentícia não-convencional (PANC) devido ao sabor agradável de seus frutos (KINUPP & LORENZI, 2014), a espécie *R. erythrocladus*, embora ainda não domesticada, apresenta potencial para configurar entre as principais pequenas frutas cultivadas comercialmente no Brasil, como alternativa de produção, em especial, à agricultura familiar.

A propagação de espécies de *Rubus* pode ser realizada através de estacas lenhosas, herbáceas e de raízes, além de rebentos e cultura de tecidos (ANTUNES et al., 2004). Uma das estratégias para acelerar o processo de emissão de raízes na propagação via estaquia é a aplicação da auxina sintética ácido indolbutírico (AIB) (HAN et al., 2009).

A maior parte dos experimentos de estaquia com espécies de *Rubus* comerciais realizam a coleta das estacas durante os meses mais frios do ano, pois há um maior enraizamento das estacas neste período (CAMPAGNOLO & PIO, 2012). Contudo, espécies silvestres de *Rubus* apresentam resultados inferiores às comerciais em protocolos de coleta semelhantes aos das comerciais (PATTO, 2013).

Diante do exposto o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de AIB no enraizamento de estacas caulinares de *R. erythrocladus* coletadas durante pleno estágio vegetativo, visando estabelecer um protocolo de propagação via estaquia para esta amora silvestre.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação sob condições controladas (temperatura de 25°C e irrigação via nebulização intermitente por 30 segundos a cada 30 minutos), no Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *Campus* Sertão (28° 02' 42" S e 52° 16' 17" O e altitude de 737 m), durante o período de novembro de 2018 a janeiro de 2019.

Para a realização do experimento foram utilizadas estacas caulinares, sem folhas de *R. erythrocladus*, com 10 cm de comprimento e cerca de sete milímetros de diâmetro. As estacas foram: cortadas em bisel na base e em corte reto no ápice; e tratadas com AIB (500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 mg L⁻¹) e o controle em água destilada, todos com imersão por 10 segundos.

As estacas foram retiradas de ramos lenhosos da porção mediana de plantas adultas de *R. erythrocladus*, localizadas em uma propriedade rural no município de Getúlio Vargas, região Norte do Rio Grande do Sul.

As estacas foram colocadas em bandejas plásticas, com dimensões de 35 x 20 x 15 cm, contendo vermiculita como substrato, sendo inserido 2/3 do comprimento das estacas na posição vertical.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e unidade experimental composta por 5 estacas, totalizando 120 estacas.

Após 60 dias da implantação do experimento, foram analisadas as seguintes variáveis: percentagem de sobrevivência e de enraizamento das estacas, número de raízes e comprimento da maior raiz.

Os dados relativos à sobrevivência e enraizamento das estacas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de

probabilidade de erro. Já as variáveis, número de raízes e comprimento da maior raiz, foram avaliadas através de estatísticas descritivas (média e desvio padrão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estacas de *R. erythrocladus* tratadas com 1.000 mg L⁻¹ de AIB apresentaram as maiores percentagens de sobrevivência e de enraizamento, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito de diferentes concentrações de AIB na percentagem de sobrevivência e de enraizamento de estacas caulinares de *Rubus erythrocladus*, após 60 dias da implantação do experimento.

Concentração de AIB (mg L ⁻¹)	Sobrevivência (%)	Enraizamento (%)
0	0,0 b*	0,0 b
500	5,0 b	5,0 b
1.000	60,0 a	60,0 a
2.000	5,0 b	0,0 b
3.000	0,0 b	0,0 b
4.000	0,0 b	0,0 b
CV (%)	49,5	37,7

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, com nível de 5% de probabilidade de erro.

Em relação às raízes, os únicos tratamentos que apresentaram enraizamento foram 500 e 1.000 mg L⁻¹ de AIB (Tabela 1). As estacas tratadas com 1.000 mg L⁻¹ de AIB apresentaram o maior número de raízes e o maior comprimento da maior raiz (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito de diferentes concentrações de AIB no número de raízes e no comprimento da maior raiz (média ± desvio padrão), de estacas caulinares de *Rubus erythrocladus*, após 60 dias da implantação do experimento.

Concentração de AIB (mg L ⁻¹)	Número de raízes	Comprimento da maior raiz (cm)
0	0,0	0,0
500	1,0	2,0
1.000	2,8 ± 2,6	6,5 ± 2,5
2.000	0,0	0,0
3.000	0,0	0,0
4.000	0,0	0,0

O tratamento de estacas caulinares de *R. erythrocladus* com AIB na concentração de 1.000 mg L⁻¹ causa efeito benéfico na rizogênese. As taxas de enraizamento encontradas são altas quando comparadas com outras espécies de *Rubus*.

Maia & Botelho (2008) avaliando o emprego de AIB em estacas lenhosas de amora-preta Xavante verificaram que a dose de 2.000 mg L⁻¹ promoveu maior enraizamento (60%) que os demais tratamentos, seguido da dose de 1.000 mg L⁻¹ (56%). Em amora-preta Guarani, Villa et al. (2003) encontraram os melhores resultados para o enraizamento de estacas com a aplicação de AIB na concentração de 2.000 mg L⁻¹. Porém, a utilização de AIB não foi eficiente para o enraizamento de estacas de *R. fruticosus* L. (TADEU et al., 2012), *R. rosifolius* J. Smith (PATTO, 2013), amora-preta Xavante (*Rubus* sp.) (YAMAMOTO et al., 2013) e framboeseira-negra (*R. niveus* Thunb.) (VILLA et al., 2018).

Patto (2013), estudando a estaquia como forma de propagação de *R. rosifolius*, espécie de amora silvestre, encontrou um enraizamento de estacas caulinares, sem aplicação de fitoregulador, de 29,5% e número médio de raízes de 0,9, resultados inferiores aos verificados no presente estudo. Os valores encontrados por Patto (2013), demonstram a dificuldade de propagação de espécies de *Rubus* silvestres e a necessidade do estabelecimento de protocolos de estaquia diferentes das espécies comerciais.

Conforme Villa et al. (2003), a aplicação de AIB em estacas do gênero *Rubus* pode causar efeito benéfico ou maléfico dependendo do material analisado, devido às diferenças genéticas existentes. Segundo os autores estas diferenças estão relacionadas com a produção endógena de auxina pelas plantas. Portanto, em materiais que produzem alta quantidade de auxina endógena a aplicação exógena deste hormônio causa efeito fitotóxico nas estacas, enquanto em materiais que apresentam baixa produção de auxina endógena a aplicação exógena promove efeitos positivos.

A auxina estimula a divisão celular, induzindo morfogênese e conseqüentemente emissão de raízes adventícias. Porém, este fitohormônio é tóxico em concentrações celulares elevadas (TAIZ et al., 2017). Logo, é necessário utilizar concentrações adequadas de auxinas para promover a rizogênese em estacas.

É possível que a espécie *R. erythrocladus* apresente quantidades de auxina endógena insuficientes para promover o enraizamento das estacas, sendo necessária, portanto, a aplicação de auxina exógena (AIB), na concentração de 1.000 mg L⁻¹. Doses abaixo deste valor indicam quantidade insuficiente de auxina para enraizamento e doses acima causam efeito fitotóxico.

CONCLUSÕES

Para estacas caulinares em período vegetativo, sem folhas, de *R. erythrocladus*, o AIB na concentração de 1.000 mg L⁻¹ apresentou resultados satisfatórios.

São necessários novos estudos sobre a propagação via estaquia de *R. erythrocladus* para desenvolver um protocolo de propagação para a espécie.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.E.C.; RASSEIRA, M.C.B. Aspectos técnicos da cultura da amora-preta. (Circular Técnica). EMBRAPA-CPACT. Pelotas, p.122, 2004.

BARCELOS, L. B.; HEIDEN, G. Geographic distribution of blackberry species (*Rubus*, Rosaceae) native to Brazil. 10º Simpósio de Recursos Genéticos para a América Latina e o Caribe, 2015.

CAMPAGNOLO, M.A.; PIO, R. Enraizamento de estacas caulinares e radiculares de cultivares de amoreira-preta coletadas em diferentes épocas, armazenadas a frio e tratadas com AIB. *Ciência Rural*, 42: 232-237, 2012.

DEIGHTON, N.; BRENNAN, R.; FINN, C.; DAVIES, H.V. Antioxidant properties of domesticated and wild *Rubus* species. *J. Sci. Food Agric.* 80: 1307-1313, 2000.

GU, Y.; ZHAO, C.M.; JIN, W.; LI, W.L. Evaluation of Rubus germplasm resources in China. *Acta Hort* 352: 317-324, 1993.

HAN, H.; ZHANG, S.; SUN, X. A review on the molecular mechanism of plants rooting modulated by auxin. *African Journal of Biotechnology*, 8: 348-353, 2009.

HUMMER, K. E. Rubus Pharmacology: Antiquity to the Present. *HortScience*, 45: 1587-1591, 2010.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. Plantas Alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia 11 de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Instituto Plantarum de Estudos 12 da Flora. São Paulo, 2014.

MAIA, A.J.; BOTELHO, R.V. Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta cv. Xavante. *Semina: Ciências Agrárias*, 29: 323-330, 2008.

PATTO, L. S. Armazenamento a frio e fitorreguladores na propagação vegetativa da amoreira vermelha (*Rubus rosifolius*). Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

ROSACEAE IN FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB20678>>. 17 Jun. 2019.

SIMÃO-BIANCHINI, R. Rosaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB32508>>. 17 Jun. 2019.

TADEU, M. H.; PIO, R.; TIBERTI, A. S.; FIGUEIREDO, M. A. de; SOUZA, F. B. M. de. Enraizamento de estacas caulinares e radiculares de *Rubus fruticosus* tratadas com AIB. *Revista Ceres, Viçosa*, 59: 881-884, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, p. 366, 2017.

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, 27: 829-834, 2003.

VILLA, F.; STUMM, D. R.; SILVA, D. F. da; MENEGUSSO, F. J.; RITTER, G.; KOHLER, T. R. Rooting of black raspberry with plant growth regulator. *Ciência Rural*, 48, 2018.

YAMAMOTO, L. Y.; KOYAMA, R.; BORGES, W. F. S.; ANTUNES, L. E. C.; ASSIS, A. M. de; ROBERTO, S. R. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de amora-preta Xavante. *Ciência Rural*, 43: 15-20, 2013.