

INFLUENCIA DA AUXINA E SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO DE BROTOS DE ESTACAS DE AMORA

LUIZ CARLOS PEREIRA^{1*}, HENRIQUE MENONCINI²
FABIOLA FERNANDES ABREU³; CLEBER JUNIOR JADOSKI⁴,
DENILSON DE OLIVEIRA GUILHERME⁵

¹ Pesquisador, Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Nutrição Animal, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: luizcp.agro@gmail.com

² Discente do curso de Agronomia, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: henriquesafraful@hotmail.com

³ Discente do curso de Agronomia, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: fabiola1jfernandes@gmail.com

⁴ Professor e Coordenador do curso de Agronomia, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: cjadski@gmail.com

⁵ Professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: rf4789@ucdb.br; denilsond@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Objetivou-se analisar o uso de diversas doses de AIB e sua influência nos teores de açúcar redutor e a relação do desenvolvimento radicular e foliar de estacas de amora preta, com uso de substratos comerciais e areia. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 3 repetições por parcela e 5 estacas por repetição, em esquema fatorial 3×3 , constituído pelas três doses de AIB e os três substratos, substrato comercial, areia e 50% de substrato com 50% de areia. As estacas plantadas em substrato apresentaram maior percentual de enraizamento nos tratamentos com 0 e 1000 mg L⁻¹, diferindo dos demais substratos, o que representou incrementos de 16,68 e 44,45% em relação ao substrato de areia e areia+substrato respectivamente no tratamento testemunha. As estimativas dos teores de açúcar redutor das folhas demonstraram interação entre os substratos e doses de AIB, apresentando um efeito quadrático crescente para o tratamento. Conclui-se que o uso de substrato comercial proporciona maior desenvolvimento das folhas primárias e comprimento de raiz, a concentração de 1000 mg L⁻¹ de AIB mostrou-se superior dentre as doses analisada. **PALAVRAS-CHAVE:** propagação, mudas, regulador de crescimento.

INFLUENCE OF REDUCING SUGAR CONTENTS ON SPROUT GROWTH OF BLACKBERRY CUTTINGS

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the use of different doses of IBA and its influence on the levels of reducing sugar and a relationship of root and leaf development of blackberry cuttings, with the use of commercial substrates and sand. The experimental design was a randomized design, with 3 replicates per plot and 5 cuttings per replicate, in a 3×3 factorial scheme, consisting of three doses of IBA and three substrates, commercial substrate, sand and 50% substrate with 50% De Sand Since the plants planted on substrate have a higher percentage of rooting in the treatments with 0.000 mg L⁻¹, differing from the other substrates, which represent increases of 16.68 and 44.45% in relation to the substrate of sand and substrate + substrate respectively In the control treatment. As estimates of the sugar content, leaf reductant showed interaction between the substrates and doses of IBA, presenting an increasing quadratic effect for the treatment. It is concluded that the use of commercial substrate offers greater development of primary leaves and root length, a concentration of 1000 mg L⁻¹ of IBA was shown among the higher as doses analyzed.

KEYWORDS: Propagation, nursery, growth regulator.

INTRODUÇÃO

A propagação da amoreira pode ser feita por meio de estacas, raízes ou gemas. Contudo o uso de estacas é uma alternativa efetiva para obtenção de rebentos oriundos de plantas lenhosas (Antunes et al., 2004). Além da possibilidade de obtenção de diversos ramos durante a poda de inverno, potencializando seu uso para propagação vegetal. Para que ocorra um equilíbrio dos hormônios de estímulo de desenvolvimento celular, emissão de raízes e folhas sabe-se que a forma mais utilizada é aplicação exógena de fitorreguladores, tais como o ácido indolbutírico (AIB), que eleva o teor de auxinas no tecido (Pasqual et al., 2001). Embora o desempenho das estacas propagadas esteja relacionado aos fatores genéticos, fisiológicos e condicionantes ambientais (Fachinello et al., 2005), é fundamental a utilização de substratos que potencialize a formação das raízes e parte aérea (Kämpf et al., 2006; Yamamoto et al., 2013; Hussain et al., 2014). Neste sentido objetivou-se analisar o uso de diversas doses de AIB nos teores de açúcar redutor e na promoção de desenvolvimento radicular e foliar de estacas de amora preta, com uso de substratos comerciais e areia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o período de outubro a novembro de 2016, durante 40 dias, na Fazenda Lagoa da Cruz, da Universidade Católica dom Bosco, Campo Grande, MS. Foram coletados ramos herbáceos de plantas-matrizes de amoreira do pomar da própria fazenda. O material propagativo foi mantido em ambiente protegido (estufa agrícola) sob sistema automático de irrigação intermitente por microaspersão, de forma a manter a umidade relativa próxima a 90%, evitando a desidratação das estacas. Após a coleta, os ramos foram preparados em estacas com 10 a 15 cm de comprimento e diâmetro de 3 a 5 mm. As estacas foram tratadas com 0, 1000 e 2000 mg L⁻¹ de AIB por 15 segundos (soluções concentradas do método de imersão). Após a aplicação do AIB, as estacas foram colocadas em tubetes de PVC, utilizando-se de 3 tipos de substratos (substrato comercial, areia e 50% de substrato+50% de areia). Para a concentração testemunha, foi utilizada apenas água destilada. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 3 repetições por parcela e 5 estacas por repetição, em esquema fatorial 3×3, constituído pelas três doses de AIB e os três substratos. Para a obtenção dos resultados em cada dose de AIB, considerou-se a média das três concentrações e tipos de substrato, respeitando os princípios básicos da experimentação: repetição, casualização e controle local (Pimentel Gomes, 1990). As variáveis analisadas foram às porcentagens de estacas enraizadas, número de folhas primárias por estaca enraizada, comprimento médio da maior raiz por estaca enraizada, peso da biomassa fresca das folhas primárias por estaca enraizada, peso da biomassa fresca das raízes por estaca, peso da massa seca da biomassa das folhas primárias das estacas enraizadas, peso da biomassa seca das raízes por estaca. Para determinação da biomassa seca das folhas e raízes forma calculados os teores de matéria seca (MS), segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Para determinação dos teores de açúcares redutores utilizou-se a metodologia descrita por Somogy (1945) e Nelson (1944). O aparelho utilizado foi o espectrofotômetro, sendo a leitura realizada a 535 nm. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA, P<0,05), regressão linear, ACP e Qui-quadrado, conforme Levine (2000), utilizando-se o programa estatístico SAS versão 9.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do número de estacas com brotação de amoreiras foi significativa (P<0,05) entre os substratos (Tabela 1). Não houve interação entre as diferentes concentrações do AIB e substratos, nem efeito entre as doses de AIB.

Tabela 1. Número de estacas com brotação de amoreira tratadas com diferentes concentrações de AIB e diferentes substratos

Tratamento	Substrato comercial	Areia	Areia+Substrato	P
0 mg L ⁻¹	10a	9a	6b	0,01
1000 mg L ⁻¹	13a	8b	9b	0,01
2000 mg L ⁻¹	10a	8b	10a	0,01

P- Efeito do tratamento; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Kruskal-Wallis (P<0,05) efeito do tratamento hormonal.

As estacas plantadas em substrato apresentaram maior percentual de enraizamento entre os tratamentos com 0 e 1000 mg L⁻¹, diferindo dos demais substratos, o que representou o incremento de 16,68 e 44,45% em relação ao substrato de areia e areia+substrato respectivamente no tratamento testemunha. Já para o tratamento com 2000 mg L⁻¹ a menor quantidade de estacas enraizadas foi observada com substrato de areia com 53,3% de enraizamento. Possivelmente as estacas que não enraizaram e não tiveram incremento nas outras variáveis, acabaram esgotando suas reservas levando a morte celular. Yamamoto et al. (2013) relataram que AIB não apresentar influência na sobrevivência de mudas de amora.

Observou-se efeito ($P < 0,05$) entre os substratos para o comprimento de (Tabela 2). Para o número de folhas não houve diferença entre os substratos.

Tabela 2. Número de folhas e comprimento de raízes de estacas de amoreira em diferentes substratos

Variáveis	Substrato	Areia	Areia+Substrato	EP	P
Número de folhas	3,71	3,6	4,04	0,212	0,372
Comprimento da raiz	8,08a	6,10b	5,91b	0,172	0,001

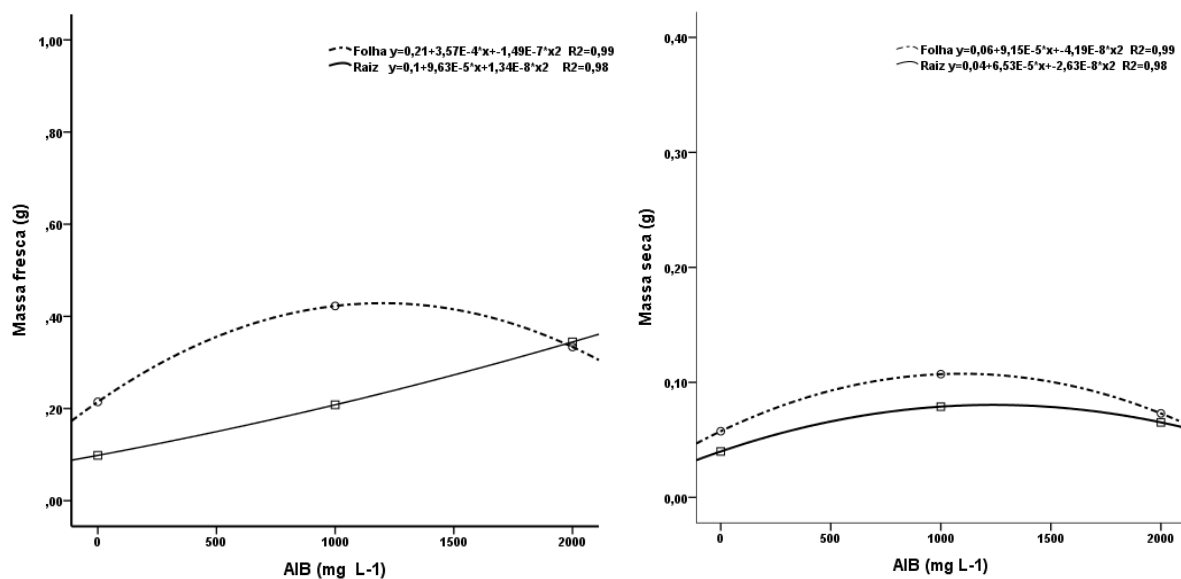
Erro padrão (EP); P- Efeito do tratamento; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Waller-Duncan ($P < 0,05$) efeito do substrato.

As estacas que enraizaram com substrato comercial apresentaram maior quantidade de folhas primárias, em relação aos outros substratos (Mendonça et al., 2010)

O substrato comercial e o substrato com 50% de areia +50% de substrato não diferiram entre si, apresentando uma produção 87 e 84 mg kg⁻¹ de biomassa seca das folhas respectivamente, sendo 22,8% mais eficientes do que o substrato de areia. Este resultado está relacionado as características físicas da areia que é considerada material inerte com e baixa capacidade de retenção hídrica (Pasqual et al., 2001; Mendonça et al., 2010).

De acordo com a análise houve efeito quadrático ($P < 0,05$) de tratamento para o peso de biomassa fresca de folhas. A ausência de AIB no meio de cultura resultou em menor biomassa das folhas, embora possa observar maior produção com o uso de 1000 mg L⁻¹ (Figura 1).

Figura 1. Peso da biomassa fresca (esquerdo) e massa seca (direita) de folhas e raízes de estacas de amoreira submetidas a diferentes doses de AIB.

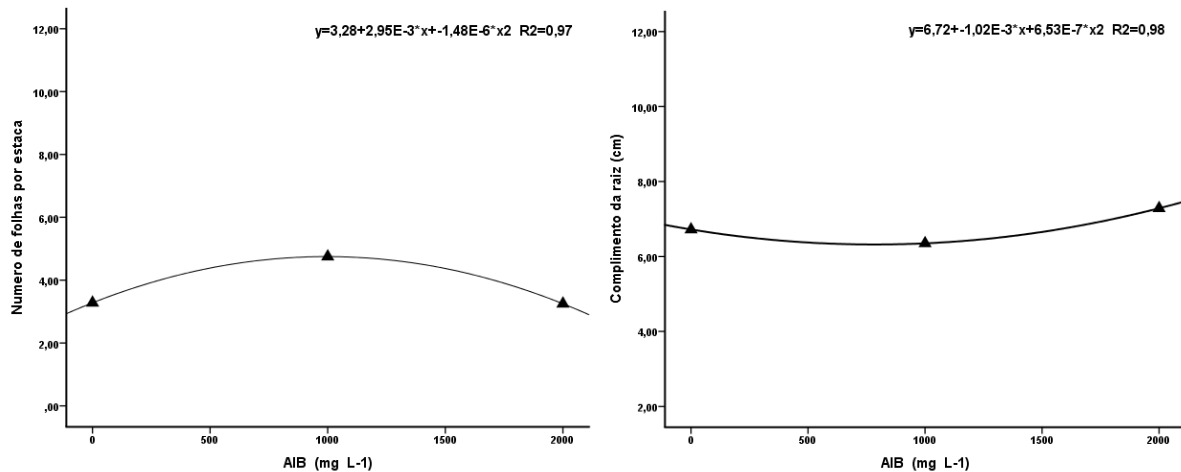


Observando-se ainda na Figura 1, que houve efeito linear ($P < 0,05$) crescente para as raízes com o aumento das concentrações de AIB aplicadas nas estacas. Este fato possivelmente está associado ao estímulo das auxinas. Nascimento Silva et al. (2012) comentaram que as melhores concentrações de

AIB para promoção de enraizamento é próximo a 1634 mg L-1. Já Dias et al. (2011) afirmam que as contrações de AIB de 250 a 500 mg L-1 proporcionam maior volume de brotações radiculares.

Contudo quando avaliou-se a produção de biomassa seca pode se notar efeito quadrático ($P < 0,05$) para peso de folhas e raízes por estaca (Figura 1). Portanto na ausência de auxina há uma redução dos valores de biomassa seca das folhas e raízes, e mesmo comportamento pode observar após o uso de 1400 mg L-1 de AIB a planta não responde.

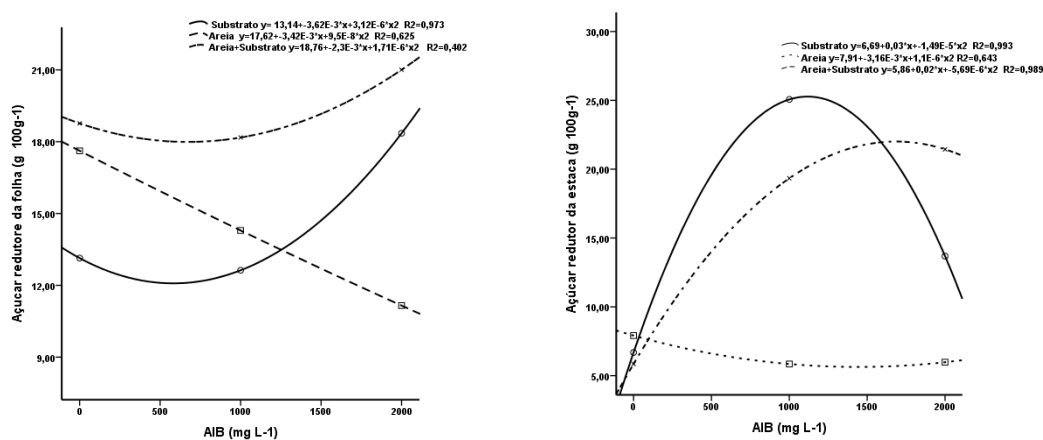
Figura 2. Número de folhas primarias nas estacas (esquerda) e comprimento médio de raízes por estaca de amoreira submetida a diferentes doses de AIB.



À medida que se aumentou a concentração de AIB, gradativamente houve aumento no enraizamento, consequentemente, raízes com maior comprimento (Figura 2). Entretanto o fornecimento exógeno de AIB, acima de 1200 mg L-1, pode não favorecer o número de folhas primarias (Figura 2).

As estimativas dos teores de açúcar redutor (AR) das folhas demonstraram interação entre os substratos e doses de AIB (tabela 3), apresentando um efeito quadrático crescente para o tratamento com base de 50% areia e 50% de substrato comercial, que obteve o menor (18,76 g 100g-1) teor de açúcar redutor com a dose de AIB de 672 mg L-1 (Figura 3). O mesmo comportamento foi observado com 100% de substrato comercial, entretanto a com menores teores. Quando utilizados somente areia como substrato as doses de AIB não proporciona aumento nos teores de AR.

Figura 3. Teores de açúcar redutor na folha e estaca em relação aos substratos utilizados para estacas amoreira submetida a diferentes doses de AIB.



Em relação ao teor de AR presentes nas estacas, foi observado interação entre as doses de AIB e o substrato (Figura 3), pode-se notar que o uso de substrato comercial obteve a maior eficiência do hormônio AIB com dose de 1.006 mg L-1 com relação aos teores (21,79 g 100g-1) presentes nas

estacas. No entanto com o uso somente de areia como substrato apresentou maior demanda por hormônio para manutenção de AR no sistema. Este fato está relacionado a retenção de água e ambiente escuro na base da estaca obtida pelo uso do substrato influenciando a o enraizamento (bem como o tipo de raízes formadas (Hoffmann et al., 1996).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que o substrato comercial, a dose de 1000 mg L⁻¹ de AIB e o maior teor de AR nas estacas, foram efetivas no desenvolvimento de brotos de estacas de amora.

REFERÊNCIAS

- Dias, T., Paulo, J., Ono, E. O., Duarte Filho, J. Enraizamento de estacas de brotações oriundas de estacas radiculares de amoreira-preta. *Revista Brasileira de Fruticultura*, p.649-653, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500090>.
- Fachinelo, J. C. et al. Propagação de plantas frutíferas Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.
- Hoffmann, A.; Chalfun N. N. J.; Antunes, L. E. C.; Ramos, J. D.; Pasqual, M.; Silva, C. R. de R. e. *Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas*. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996. 319p.
- Hussain, I., Assis, A. M. D., Yamamoto, L. Y., Koyama, R.; Roberto, S. R. Indole butyric acid and substrates influence on multiplication of blackberry 'Xavante'. *Ciência Rural*, v.44, n.10, p.1761-1765. 2014.
- Kampf, A. N. et al. *Floricultura: técnicas de preparo de substratos*. Brasília: LK, 2006. 132p.
- Levine, D. M.; Berenson, M. L.; Stephan, D. *Estatística Teoria e Aplicações*. 1ª Ed.- Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000, 811p.
- Mendonça, V., Costa, F. C., Curi, P. N., Moura, P. H. A., Tadeu, M. H. Substratos no enraizamento de estacas de amoreira (*Morus alba* L.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.5, n.3, p.07-11. 2010.
- Nascimento-Silva, K., Pio, R., Tadeu, M. H., Assis, C. N. D., Curi, P. N., Moura, P. H. A., Patto, L. S. Seedling production of black raspberry by different methods of vegetative propagation. *Ciência Rural*, v.42, n.3, p.418-422. 2012.
- Nelson, N. A. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. *Journal Biological Chemistry*, Bethesda, v.153, p.375-380, 1944.
- Pasqual, M.; Chalfun, N. N. J.; Ramos, J. D.; Vale, M. R. do; Silva, C. R. de R. e. *Fruticultura Comercial: Propagação de plantas frutíferas*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.
- Pimentel Gomes, F. *Curso de estatística experimental*. 13 ed. Nobel, ESALQ/USP, Piracicaba, 1990, 468p.
- SAS. *SAS/STAT User's Guide: version 9.1*. North Caroline, SAS Institute, 2004. 5136p.
- Silva, D. J.; Queiroz, A. C. de. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 235 p.
- Somogy, M. Determination of blooded sugar. *Journal Biologic Chemical*, Baltimore, n.160, p.69-73, 1945.
- Yamamoto, L. Y., Koyama, R., Borges, W. F. S., Antunes, L. E. C., De Assis, A. M., Roberto, S. R. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de amora-preta. *Ciência Rural*, v.43, n.1, p15-20. 2013.