

Propagação vegetativa em ora-pro-nobis por estaquia com diferentes enraizadores

Jéssica Stankiervicz ^{1*}; Jéssica Patrícia Borges da Silva ^{1*};

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}jessica-stan@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho é avaliar o enraizamento de estacas de ora-pro-nobis com o uso de diferentes enraizadores. O experimento foi realizado na Fazenda Escola, localizado no Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel - PR, de outubro a dezembro de 2019. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Avaliou-se efetividade de promoção de enraizamento dos tratamentos: T1- testemunha, T2- 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético), T3- AIB (ácido indol butírico) e T4 - gel de babosa (*Aloe vera*). Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de enraizamento, comprimento de raiz, massa seca de raiz, número de brotações e folhas novas e massa seca das folhas novas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010). Observou-se que os diferentes enraizadores utilizados neste trabalho não apresentaram diferença estatística entre si para os parâmetros avaliados, com exceção da massa seca de raiz, para o qual o AIB demonstrou-se mais eficaz comparado aos demais tratamentos. Dessa forma, recomenda-se o uso de AIB para obter maior incremento de massa seca de raízes desta espécie.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata*; ácido indolbutírico acético; ácido diclorofenoxiacético, *Aloe vera*.

Vegetative propagation in ora-pro-nobis by cutting with different roots

Abstract: The objective of this work is to evaluate the rooting of ora-pro-nobis cuttings using different roots. The experiment was carried out at Fazenda Escola, located at Centro Universitário Assis Gurgacz, in Cascavel - PR, from October to December 2019. A completely randomized design was used, with four treatments and five replications. Effectiveness of promoting rooting of treatments was evaluated: T1- control, T2- 2,4-D (dichlorophenoxyacetic acid), T3- AIB (indole butyric acid) and T4 - aloe gel (*Aloe vera*). The parameters evaluated were: percentage of rooting, root length, dry root weight, number of shoots and new leaves and dry weight of new leaves. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means compared by the Tukey test at 5% significance, with the aid of the statistical program SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010). It was observed that the different roots used in this work did not show statistical difference between themselves for the evaluated parameters, with the exception of the dry root mass, for which the IBA proved to be more effective compared to the other treatments. Thus, the use of IBA is recommended to obtain a greater increase in the dry mass of roots of this species.

Keywords: *Pereskia aculeata*; indolbutyric acetic acid; dichlorophenoxyacetic acid, *Aloe vera*.

Introdução

O ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) pertence à família das cactáceas, conhecida como carne de pobre é uma espécie nativa da América Tropical. Esta trepadeira nativa da flora brasileira possui folhas carnosas e generosos espinhos em seus ramos (ZEM, 2017). Por ser uma espécie com elevado teor proteico, é considerada uma alternativa para o incremento na alimentação humana e animal. Além disso, suas folhas apresentam propriedades medicinais como anti-inflamatório, possuindo poder terapêutico e curativo. Na culinária esse alimento pode ser substituído pela carne, sendo uma ótima opção alimentar principalmente para os veganos (GIRÃO *et al.*, 2003; BRASIL, 2010).

Devido sua resistência às condições ambientais, a ora-pro-nobis é comumente considerada “praga”, por possuir uma disseminação elevada e ser facilmente encontrada na natureza, e por ser muito resistente é difícil controlar sua ocorrência. Por conta de tais características, a sua produção pode prover incremento à renda de produtores familiares, formando uma visão de sustentabilidade e não desperdiçar o que o meio ambiente tem a nos oferecer, levando à mesa esta hortaliça não convencional *in natura*, bem como sendo possível a sua utilização para acrescentar na alimentação animal como forragem ou silagem (GONÇALVES *et al.*, 2014; QUEIROZ *et al.*, 2015).

Uma maior valorização do ora-pro-nobis pode ser obtida com a sua apresentação mais atraente e mais apropriada, pode favorecer sua inserção no mercado com maior valor agregado e consequentemente auferir maior renda (SOUZA *et al.*, 2016).

Visando sua comercialização, é importante conhecer os métodos de produção da ora-pro-nobis. Dentre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia é ainda a técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais, pois permite, a um menor custo, a multiplicação de genótipos selecionados em um curto período de tempo (MOMENTÉ *et al.*, 2002). A multiplicação por meio da propagação vegetativa via estaquia caular é uma das técnicas mais utilizadas para a produção de plantas, pois possibilita a uniformidade e qualidade das mudas (SARNO *et al.*, 2014; ZEM *et al.*, 2016).

Segundo Ehlert *et al.*, (2004), a propagação vegetativa é considerada importante ferramenta para o melhoramento de espécies lenhosas e herbáceas é amplamente utilizada, visando melhorar e manter variedades de importância econômica e medicinal.

A efetividade da propagação por estaquia depende de vários fatores ambientais e inerentes à planta matriz, tal como a presença de folhas que possam garantir a sobrevivência das estacas, tanto pela síntese de carboidratos através da fotossíntese, como pelo fornecimento

de auxinas e outras substâncias importantes no processo de formação de raízes, estimulando a atividade cambial e a diferenciação celular (MOMENTÉ *et al.*, 2002).

A utilização de enraizadores naturais na propagação por estaquia é uma estratégia de interesse. Com o advento da agricultura orgânica, pesquisas têm sido publicadas utilizando enraizadores naturais como alternativa aos industriais. Estimuladores naturais da rizogênese normalmente são provenientes de tecidos vegetais de plantas que possuem grandes quantidades de hormônios como AIB e AIA, portanto, biodegradáveis (DRANKA *et al.*, 2010).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é avaliar o enraizamento de estacas de ora-pro-nobis com o uso de diferentes enraizadores.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola em casa de vegetação no Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado em Cascavel, no Paraná, de outubro a dezembro de 2019. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições por tratamento, totalizando 20 unidades experimentais, sendo cada repetição composta por 10 estacas de ora-pro-nobis, totalizando 200 estacas.

Os tratamentos foram: T1 - testemunha (água destilada), T2 - aplicação de 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético) na concentração de $0,001 \text{ mg L}^{-1}$, T3 - aplicação de AIB (ácido indol butírico) na concentração de 2 g L^{-1} e T4 - aplicação de solução de gel de babosa *in natura* (*Aloe vera*) obtido através da maceração de 100 mL do gel.

A solução de 2,4-D foi preparada a partir de uma solução-mãe deste produto (1.000 mg L^{-1}) em tampão-fosfato (pH 6,0 – 10 mM) e, posteriormente, diluída até a concentração desejada. Para o preparo da solução de AIB, dilui-se as 2 g deste produto em uma mistura de 500 mL álcool etílico e mesmo volume de água destilada.

As estacas semilenhosas de ora-pro-nobis foram obtidas de uma planta matriz cultivada na Fazenda Escola, as quais continham cinco gemas e um par de folhas e cerca de 1 cm de diâmetro, recebendo um corte reto na base e bisel na ápice. Após o corte, as estacas foram submetidas a solução aquosa de enraizadores conforme seus respectivos tratamentos durante dois segundos.

As estacas foram inseridas no substrato HT hortaliças para plantas a base de casca de pinus, turfa, vermiculita expandida, enriquecido com macro e micronutrientes, em uma profundidade de 5 a 7 cm, com distribuição aleatória, as quais foram irrigadas diariamente.

Após o período de 45 dias de implantação do experimento, foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de enraizamento das estacas; comprimento das raízes obtido com uso de régua milimetrada; número de brotações e folhas novas; massa seca de raiz e de folhas novas, obtidas através do acondicionamento destes órgãos em saco de papel pardo previamente identificados com seu respectivo tratamento e repetição e submetidos à secagem em estufa de circulação de ar a 60 °C por 24 horas e posterior pesagem em balança de precisão analítica.

Após coleta, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância (ANOVA) e quando significativo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010).

Resultados e Discussão

Conforme os resultados para a análise de variância expressos na Tabela 1, observa-se que os diferentes enraizadores não apresentaram diferença significativa para os parâmetros de porcentagem de enraizamento, comprimento de raiz, número de brotações e folhas novas e massa seca das folhas novas. Nota-se diferença estatística entre os tratamentos no tocante à massa seca de raízes (p -valor $< 0,05$).

Tabela 1 – Análise de variância para os parâmetros de porcentagem de enraizamento, comprimento de raiz (CR), massa seca de raiz (MSR), número de brotações, número de folhas novas e massa seca de folhas novas (MSF).

Tratamentos	Enraizamento (%)	CR (cm)	MSR (mg)	Nº brotações	Nº folhas novas	MSF (mg)
Testemunha	88,00	14,12	103,95 ab	3,00	8,86	393,03
AIB	78,00	16,30	118,25 a	2,80	8,22	358,38
2,4-D	82,00	14,61	80,48 b	3,00	7,62	365,67
Gel de babosa	82,00	16,22	93,64 ab	3,00	6,72	334,55
Média geral	82,50	15,31	99,08	2,95	7,86	362,91
CV (%)	12,57	14,90	17,60	6,33	23,30	20,39
P-valor	0,52	0,35	0,02	0,28	0,33	0,67
DMS	18,77	4,13	31,56	0,34	3,31	133,91

CV = coeficiente de variação, P-valor = nível descritivo do teste, DMS = diferença mínima significativa; médias seguidas de mesma letra não se diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

As estacas submetidas à tratamento com enraizadores de origem sintética (AIB e 2,4-D) e babosa apresentaram porcentagem de enraizamento estatisticamente semelhante à

testemunha, a qual apresentou enraizamento de 88 % das estacas deste tratamento, enquanto que, o uso de 2,4-D propiciou a menor porcentagem de enraizamento.

Segundo Silva (2012), pode-se inferir que a utilização de AIB pode incrementar o enraizamento de estacas de *Pereskia aculeata*. Em estacas, com ou sem folhas, para a obtenção de mudas prontas para o plantio, o tratamento mais eficiente foi a dosagem de 2000 mg L⁻¹ de AIB, diferindo dos resultados observados neste trabalho.

O enraizamento de ora-pro-nobis por possuir características favoráveis para seu cultivo é uma planta rústica, vigorosa e de fácil propagação por pertencer à família das cactáceas. O que pode ter favorecido no enraizamento, independente dos fatores que estão em estudo, que são os diferentes tipos de enraizadores (TOFANELI *et al.*, 2011).

O enraizamento, no processo de propagação, é dependente de muitos fatores internos e externos. Dentre estes, citam-se a condição nutricional e fitossanitária da planta matriz, o potencial genético, o balanço hormonal, a época de realização, a temperatura e umidade (HARTMANN *et al.*, 2002). Além disso, Oliveira *et al.*, (2009), destaca que a luz, umidade, tipo substrato, lesão na base da estaca, tipo de estaca, época de coleta e aplicação de reguladores vegetais também exercem influência no enraizamento.

O AIB, além de possuir ação na formação de raízes adventícias, pode aumentar o número e a qualidade das raízes produzidas. No entanto, a quantidade adequada de auxina exógena depende da espécie e da concentração de auxina existente no tecido (FACHINELLO *et al.*, 1994).

Em relação ao comprimento de raiz observou-se que a maior média foi apresentada pelo tratamento AIB em relação aos demais tratamentos, entretanto não houve diferença estatística entre eles. Em concentrações elevadas, o nível de auxina nas plantas promove um melhor enraizamento e, com isso, aumenta sua produção radicular. No caso das cactáceas, os níveis de auxinas são satisfatórios se comparados às espécies lenhosas e semi-lenhosas (PEREIRA, 2016).

Segundo De Klerk *et al.*, (1999), as raízes dos cactos têm um sistema simples capaz de se desenvolver, adaptações que ajudam as plantas a sobreviverem em zonas mais áridas e a estresses fisiológicos. O desenvolvimento do sistema radicular adjacente, geralmente ocorre quando os tecidos são expostos a condições indutoras como o contato com um substrato e/ou disponibilidade hídrica.

Para o parâmetro de massa seca de raiz observou-se significância entre os tratamentos (p-valor = 0,0226), sendo que o AIB proporcionou a maior média de massa seca deste órgão,

enquanto o 2,4-D obteve a menor média. A testemunha e a utilização de babosa apresentaram médias que são estatisticamente semelhantes aos demais tratamentos.

Para o número de brotações observou-se que os T1 – Testemunha, T3 – 2,4-D e T4 – Babosa, apresentaram médias semelhantes, superiores ao tratamento 2, entretanto não houve diferença significativa entre os diferentes enraizadores para este parâmetro. Observou-se para o número de folhas novas que o tratamento testemunha obteve a maior média comparada aos demais tratamentos, entretanto não houve significância estatística entre eles.

Gomes *et al.*, (2020), em experimento para avaliar o efeito de AIB em estacas de pariparoba, observou que a emissão de brotações nas estacas foliares e raízes ocorreram na base do pecíolo, resultado na formação de estruturas com baixo desenvolvimento e tamanho.

As estacas caulinares apresentaram maior porcentagem de brotação em comparação às foliares. A aplicação do regulador, em estacas caulinares, estimulou a emissão de brotações nas quais a aplicação de AIB diminuiu o número de folhas em estacas caulinares (MAGEVSKI *et al.*, 2011).

Os tratamentos com AIB apresentaram tendência de redução da porcentagem de brotação de estacas herbáceas e, neste caso, possivelmente, auxina sintética mobilizou nutrientes, inibindo a brotação quando aplicada na base da estaca (FELIPPE, 1986).

Em relação a porcentagem das estacas enraizadas com brotações Ferreira *et al.*, (2010), observou que as concentrações 200 e 500 mg L⁻¹ que proporcionou uma diferença entre os reguladores vegetais e o 2,4-D a 500 mg L⁻¹ proporcionando a maior média.

As doses de AIB superiores às fisiologicamente requeridas pela planta podem ter um efeito negativo sobre o enraizamento, com isso pode influenciar inibindo crescimento das raízes e novos brotos (BARROSO, 2017).

Para o parâmetro de massa seca folhas novas observou-se que a testemunha apresentou a maior média entre os demais tratamentos, entretanto não houve significância estatística entre eles.

Apesar de não ter apresentado diferença estatística, a utilização de enraizadores demonstra-se como uma alternativa viável para a produção de estacas de ora-pro-nobis, especialmente no tocante à massa de raízes, sendo relevante o desenvolvimento de pesquisas que avaliem outras concentrações dos enraizadores testados neste experimento, especialmente o gel de babosa, visto que, pode ser utilizado como um estimulante natural.

Conclusão

O uso dos enraizadores nas concentrações utilizadas neste trabalho não apresentaram influência no enraizamento de estacas de ora-pro-nobis, entretanto, recomenda-se o uso de AIB para obter maior incremento de massa seca de raízes desta espécie.

Referências

- BARROSO, M. M. A.; ALMEIDA, E. I. B.; CORRÊA, M. C. DE M.; CAJAZEIRA, J. P.; QUEIROZ, R. F.; OLIVEIRA, I. M. DE S. Morfologia de propágulos e auxina exógena na estaquia de pitaia vermelha. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Ceará, v. 60, n. 4, p. 350-357, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de Hortaliças Não-Convencionais**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2010.
- DE KLERK, G.J; VAN DER KRIEKEN, W; DE JONG, J. C. Review the formation of adventitious roots: new concepts, new possibilities. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant**, Holanda, v. 35, n. 3, p. 189-199, 1999.
- DRANKA, B. A.; DE BRAGA J. P.; STINGHEN T. F.; DA SILVA T. D. Estaquia de *Pereskia aculeata* Mill. (ora-pro-nobis) em função de extratos fitoenraizadores de *aloe vera* l. e *Salix humboldtiana* willd. In: **Anais eletrônicos...** Araquari, Santa Catarina 1º Semana de Ensino Pesquisa e Extensão, 2016. Disponível em:< <http://eventos.ifc.edu.br/sepe/wp-content/uploads/sites/22/2016/08/estaquia-de-pereskia-aculeata-mill.-ora-pro-nobis-em-fun%C3%87%C3%83o--de-extratos-fitoenraizadores-de-aloe-vera-l.-e-salix-humboldtiana-willd.pdf>>. Acesso em: 20 ago.2019.
- EHLERT, P. A. D.; LUZ, J. M. Q.; INNECCO, R. Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 10-13, 2004.
- FACHINELLO, J. C; HOFFMANN, A.; NACHTGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. Métodos de propagação vegetativa. In: Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas, UFPel, p.41-149, 1994.
- FELIPPE, G. M. Desenvolvimento. In: FERRI MG. (coord.). **Fisiologia Vegetal 2**. São Paulo: E.P.U., 1986,1-3.
- FERREIRA, D. F. Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6. **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2010.
- FERREIRA, G.; FERRARI, T. B. Enraizamento de estacas de atemoieira (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) cv. Gefner submetidas a tratamento lento e rápido com auxinas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 329-336, 2010.

GIRÃO, L. V. C.; FILHO, J. C. DA S.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Avaliação da Composição Bromatológica da Ora-Pro-Nobis. In: 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003, **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, jul. 2003.

GOMES, E. N.; KRINSKI, D. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas foliares e caulinares de pariparoba (*Piper umbellatum* L.). **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 13, n. 2, 2020.

GONÇALVES, J.P.Z.; SERAGLIO, J.; SILVA, L. L.; FERNANDES, S. C.; COSTELLI, M. C.; SAVIO. Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller). In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2015, São Paulo, v.1, n.2, p.3127 - 3132.

HARTMANN, H. T.; KESTER, DE D. Junior FT & Geneve RL, 2002 **Plant propagation: principles and practices**. 7a ed. New Jersey, Prentice Hall. 880p.

MAGEVSKI, G. C.; CZEPAK, M.; SCHMILDT, E. R; ALEXANDRE, R, S; FERNANDES, A. A. Propagação vegetativa de espécies silvestres do gênero *Piper*, com potencial para uso como porta enxertos em pimenta-do-reino (*Piper nigrum*). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, São Matheus, v.13, n. spe, p.559 - 563, 2011.

MOMENTÉ, V. G.; BEZERRA, A. M. E.; INNECCO, R.; FILHO, S. M. Propagação vegetativa por estaquia de mentrasto em diferentes substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.

OLIVEIRA, A. F.; CHALFUN, N. N. J.; ALVARENGA, A. A.; NETO, J. V.; PIO, R.; OLIVEIRA, D. L. Estaquia de oliveira em diferentes épocas, substratos e doses de AIB diluído em NaOH e álcool. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 79-85, 2009.

PEREIRA, F. B.; PERES, F. S. B.. Nutrição e enraizamento adventício de plantas lenhosas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Irati, v. 36, n. 87, p. 319-326, 2016.

QUEIROZ, C. R. A. DOS A.; MORAES, C. M. DOS S.; ANDRADE, R. R. DE; PAVANI, L. C. Crescimento inicial e composição química de *Pereskia aculeata* Miller cultivada em diferentes luminosidades. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 4, p. 93-104, 2015.

SARNO, A. R. R.; COSTA, D. A. T.; PASIN, L. A. A. P. Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de ora pro nobis. In: XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 2014, **Anais...** Poços de Caldas, 2014.

SILVA, C. S. DA. Propagação vegetativa de *Pereskia aculeata* Mill. (ora-pro-nóbis), utilizando diferentes doses de AIB. In: XXIV Salão de iniciação científica, 2012, **Anais...** UFRGS, Porto Alegre, 2012.

SOUZA, M. R DE M.; MILAGRES C. S. F.; PEREIRA, R. G. F; PINTO, C. L. DE OLIVEIRA; CAIXETA, G. Z. T.; PEREIRA, P. R. G. Perfil de produção e comercialização do ora-pro-nobis em dois contextos regionais de minas gerais: perspectivas de agregação de valor. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Belo Horizonte, v. 6, n. 4, p.45-50, 2016.

TOFANELLI, M. B. D.; RESENDE, S. G. Sistemas de condução na produção de folhas de ora-pro-nobis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 466-469, 2011.

ZEM, L. M.; RIBAS, K. C. Z.; KOEHLER, H. S. Enraizamento de estacas semilenhosas de *Pereskia aculeata* nas quatro estações do ano em diferentes substratos. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 227-233, 2016.

ZEM, L. M. *Pereskia aculeata* Mill: **propagação vegetativa, análise anatômica, bromatológica e biológica**. 2017. 233f. Tese (Pós-Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2017.