

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JOÃO PAULO PIZATTO VIEIRA

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ORA-PRO-NÓBIS

DOIS VIZINHOS 2026

versão 11.0 (abr.25)

JOÃO PAULO PIZATTO VIEIRA

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ORA-PRO-NÓBIS

VEGETATIVE PROPAGATION OF ORA-PRO-NÓBIS

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Agronomia, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Dalva Paulus

DOIS VIZINHOS 2026



Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam

atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-los para fins comerciais.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados -lo ou utilizá-lo

[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

nesta obra não são cobertos pela licença.

JOÃO PAULO PIZATTO VIEIRA

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ORA-PRO-NÓBIS

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 23/06/2026

Dalva Paulus (Orientadora)
Doutora em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Antônio Nava
Doutor em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Gilmar

Celso Eduardo Pereira Ramos
Doutor em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso representa não apenas o encerramento de uma etapa importante, mas também o resultado de muitos esforços, aprendizados e apoio.

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força, saúde e sabedoria ao longo dessa caminhada.

Aos meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado com palavras de incentivo, amor e compreensão.

Aos meus amigos, pela companhia nos momentos difíceis e pelas risadas que tornaram a trajetória mais leve.

Aos professores, pelo conhecimento compartilhado, pela paciência e pela inspiração ao longo do curso.

Em especial, à minha orientadora, professora Dra. Dalva Paulus, pela dedicação, orientações valiosas e por acreditar no meu potencial.

RESUMO

A ora-pro-nóbis é uma planta alimentícia não convencional usada para alimentação humana devido ao seu alto teor de proteínas e outros nutrientes. Apesar de ter facilidade em propagação por meio das estacas vegetativas, pouco é conhecido sobre o comportamento das mesmas em tubetes ou vasos, considerando uma produção em larga escala comercial. Sua florada é bastante apreciada pelo aspecto visual e também pelo perfume. O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de enraizamento dos diferentes tipos de estacas (estacas de ápice e estacas medianas), com o uso de diferentes dosagens de ácido indolbultírico (0, 500, 1000, 1500, 2000 mg L⁻¹). O experimento foi realizado nos meses de março a abril de 2024 na Unidade de Ensino e Pesquisa em Olericultura da UTFPR-DV. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em um esquema fatorial 5x2 com 8 repetições. As variáveis avaliadas foram comprimento da maior raiz, massa seca da raiz, comprimento de planta e percentual de botões florais que abriram. Os resultados foram submetidos ao teste de Duncan ao nível de 5% de significância. Os resultados mostram que não houve interação entre tipos de estacas e doses de AIB na propagação de ora-pro-nóbis. Estacas apicais e intermediárias tiveram desempenho semelhante, podendo ambas ser usadas na produção de mudas. O AIB influenciou apenas o comprimento da maior raiz, com melhor resultado em 2000 mg L⁻¹, não havendo efeito significativo nas demais variáveis. Para produção de mudas de ora-pro-nobis pode-se utilizar estacas tanto apicais como intermediárias e o enraizador AIB apresentou resultados benéficos no enraizamento, proporcionando mudas com maior comprimento de raiz, característica importante no transplante da muda a campo.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata*; Floricultura; Propagação; Ácido indolbutírico.

ABSTRACT

Pereskia aculeata (ora-pro-nóbis) is an unconventional food plant used for human consumption due to its high protein content and other nutrients. Although it is easily propagated through stem cuttings, little is known about the performance of these cuttings in seedling tubes or pots under large-scale commercial production conditions. Its flowering is highly appreciated for both its ornamental value and its fragrance. This study aimed to evaluate the rooting capacity of different types of cuttings (apical and median cuttings) treated with different concentrations of indole-3-butyric acid (IBA) (0, 500, 1000, 1500, and 2000 mg L⁻¹). The experiment was conducted from March to April 2024 at the Vegetable Crops Teaching and Research Unit of the Federal University of Technology – Paraná (UTFPR-DV). A completely randomized design (CRD) was used in a 5 × 2 factorial arrangement with eight replicates. The evaluated variables were longest root length, root dry mass, plant height, and the percentage of floral buds that **bloomed**. Data were subjected to Duncan's multiple range test at the 5% significance level. The results showed no interaction between cutting type and IBA concentration in the propagation of *P. aculeata*. Apical and median cuttings exhibited similar performance, indicating that both can be used for seedling production. IBA affected only the longest root length, with the best result obtained at 2000 mg L⁻¹, while no significant effects were observed for the other variables. For the production of *P. aculeata* seedlings, both apical and median cuttings can be used. IBA application promoted beneficial effects on rooting by increasing root length, an important characteristic for successful seedling establishment after transplanting to the field.

Keywords: *Pereskia aculeata*; floriculture; controlled; indolebutyric acid.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	DESENVOLVIMENTO	15
2.1	Revisão Bibliográfica	15
2.1.1	Descrição da espécie	15
2.1.2	Características fenológicas	16
2.1.3	Propagação vegetativa.....	17
2.1.4	Cultivo comercial	18
2.1.5	Utilização do ácido indolbultirico	19
2.1.6	Utilização de Inteligência artificial	19
2.2	Metodologia.....	21
2.2.1	Caracterização da área experimental.....	21
2.2.2	Material experimental	21
2.2.3	Condução do experimento	21
2.2.4	Análise estatística	24
2.3	RESULTADO E DISCUSSÕES	25
2.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
2.5	CONCLUSÕES	28

1 INTRODUÇÃO

A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) é uma planta herbácea com hábito de trepadeira, com folhas suculentas e presença de espinhos. Considerada uma PANC (planta alimentícia não convencional), é amplamente utilizada na alimentação em diversos lares brasileiros. Além disso, destaca-se como planta ornamental, devido às suas características visuais, e é empregada tanto na medicina alternativa quanto na culinária, por meio do consumo de suas folhas e flores. Nativa do Brasil, é classificada como hortaliça e apresenta fácil cultivo, com baixa incidência de pragas e doenças (Ribeiro et al., 2014).

Sua utilização como planta ornamental foi vista como forma promissora para disseminação da planta nos lares brasileiros, podendo ser uma excelente opção devido à grande produção de flores. O elevado apreço regional pelos ramos floridos dessa espécie destacou seu potencial ornamental e motivou o desenvolvimento de estudos destinados à obtenção de florações e ao entendimento do seu padrão de florescimento.

A utilização de plantas nativas na ornamentação de cidades e residências apresenta benefícios sociais, ambientais e econômicos, pois essas espécies são adaptadas às condições locais, demandando menor consumo de água e insumos, além de contribuírem para a conservação da biodiversidade urbana e o suporte à fauna nativa, como polinizadores e aves (Muneroli & Mascaró, 2010).

O período de floração e frutificação compreende os meses de janeiro a maio no estado do Paraná (Mikich e Silva 2001) e, contudo, não se tem registro da produção ou comercialização das flores nesta época, embora muito apreciadas tanto pelo aspecto visual, quanto pelo aroma das flores (Boke, 1966). Dessa forma, existe aí um campo de pesquisa a ser desenvolvido, buscando uma alternativa para a produção e comercialização de flores de ora-pro-nóbis.

A propagação vegetativa da ora-pro-nóbis é o método mais utilizado em cultivos comerciais, por meio do enraizamento de estacas retiradas de plantas matrizes vigorosas. Estacas da porção intermediária do ramo, com diâmetro entre 11 mm e 15,99 mm, apresentariam melhor pagamento (Madeira et al., 2016).

O ácido indolbutírico (AIB) é uma auxina sintética que estimula o enraizamento de estacas, sendo eficaz especialmente em espécies com baixa capacidade rizogênica (HARTMANN et al., 2011). Sua eficiência depende da concentração, tipo

de estaca e forma de aplicação, com concentrações entre 1000 e 4000 mg L⁻¹ sendo recomendadas para estacas semilenhosas (Oliveira et al., 2009). Estudos mostram que o uso adequado do AIB melhoraria significativamente o enraizamento e a produção de mudas, inclusive em espécies nativas como a ora-pronóbis (Goulart et al., 2007; Rocha et al., 2021).

Esta pesquisa teve como objetivo geral avaliar a capacidade de enraizamento com diferentes tipos de estacas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

2.1.1 Descrição da espécie

A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) é uma planta nativa da América Tropical. Trata-se de uma espécie considerada perene que pode apresentar, sob condições de crescimento livre, alturas de quatro metros. Ela se destaca dentro da família cactácea por apresentar folhas verdadeiras, sendo a única do grupo (Madeira *et al.*, 2016). Suas folhas apresentam alto teor proteico, atingindo 27 % de proteína a partir do extrato seco (Silva *et al.*, 2017).

Quando adulta, possui ramos bem lignificados, conta com espinhos bem desenvolvidos e em ramos jovens existe a presença de acúleos. Normalmente apresenta grande produção de flores a partir do segundo ano (Figura 1). São características da flor cálice e corola de coloração branca e estames alaranjados produzindo odor intenso (Madeira *et al.*, 2016). A flor após aberta tem duração muito curta, entre um e dois dias. O fruto é do tipo carnoso indeiscente (Mikich; Silva, 2001), quando imaturos os frutos possuem folhas e espinhos na parte exterior, que caem quando atingem total maturação fisiológica. A polpa e a casca apresentam a mesma coloração, de um alaranjado intenso quando maduro, e possui no interior da polpa normalmente quatro sementes. O fruto pode ser consumido, porém é pouco aproveitado visto que a falta de conhecimento sobre o processamento e as propriedades acabam limitando essa possibilidade (Queiroz *et al.*, 2011).

Figura 1 – Flores e botões florais



Fonte: O Autor (2024)

No Brasil, a ora-pro-nóbis está amplamente disseminada, desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, comumente em espaços domésticos (Souza, 2013), sendo bem limitado o cultivo comercial. De acordo com Silva Junior *et al.* (2010), a espécie é considerada nutracêutica, portanto, quando consumida, é um alimento funcional que apresenta atributos protetores e medicinais.

A pesquisa e desenvolvimento da Embrapa tem avaliado genótipos da espécie, avaliando produtividade e componentes nutricionais, lançando novas cultivares, com destaque para um genótipo sem a presença de espinhos, característica que é muito desejável durante o processo de colheita e tratos culturais da espécie.

2.1.2 Características fenológicas

Para Silva *et al.* (2017), a fenologia compreende o desenvolvimento sequencial do ciclo de desenvolvimento anual, e o momento em que cada evento ocorre com o passar do tempo. Para a espécie em estudo, a temperatura é considerada um fator essencial para a expressão da fenologia completa, isto é, crescimento e desenvolvimento (Silva *et al.* (2018).

O detalhamento preciso dos elementos florígenos da ora-pro-nóbis ainda não estão completamente descritos. Silva *et al.* (2018) afirma que a temperatura foi o fator mais importante para floração da espécie em clima temperado, sendo detectada a florada em março e a frutificação no mês subsequente, perdurando por dois meses até maio, quando então entrou em quiescência e encerrando seu ciclo até o retorno das temperaturas elevadas. Uma possível explicação para isso é que a frutificação se dá com o acúmulo de fotossíntese, compreendendo os períodos finais do crescimento (Fenner, 1998).

Segundo Mikich e Silva (2001), a ora-pro-nóbis observada na floresta estacional da região centro-oeste do Paraná possui hábito trepador, tem como ocorrência o estágio de floresta secundária avançada, presente no estrato arbóreo superior, de abundância comum no Parque Nacional estudado, síndrome de dispersão por zoocoria, presença de flores nos meses de janeiro a maio, disponibilidade de frutos imaturos nos meses de fevereiro e março, média e baixa disponibilidade de frutos maduros no mês de maio, alta disponibilidade de frutos maduros nos meses de junho

e julho e ao final do ciclo reprodutivo, em agosto e setembro, novamente média e baixa disponibilidade de frutos maduros.

A planta não tolera cultivo em solos encharcados, sendo este um dos únicos fatores limitantes de cultivo quanto a clima e solo (Madeira *et al.*, 2016). A cultura se adapta bem às condições de clima tropical e subtropical com precipitação anual de 1.200 a 1800 milímetros, temperaturas médias de 18°C a 23°C com máxima 31°C e mínima de 10°C. Nessas condições a planta ainda mantém desenvolvimento satisfatório. Na região sul deve-se atentar para a ocorrência de geadas que podem provocar a desfolha e paralisação do crescimento em plantas adultas, e reduzir significativamente o desempenho de mudas expostas a essas condições, de forma que as recomendações técnicas orientam produtores comerciais a efetuar o plantio a partir do mês de setembro, fora do risco de geadas (Madeira *et al.*, 2016).

2.1.3 Propagação vegetativa

Os cultivos comerciais adotam a propagação vegetativa da ora-pro-nóbis como fonte de ampliação de áreas da cultura por meio da produção de mudas. A multiplicação da ora-pro-nóbis pode ser feita de forma simples a partir do plantio de estacas recém colhidas da planta matriz a campo, porém esse método pode apresentar problema de pegamento, sendo mais eficaz o enraizamento de mudas e seguinte transplante (Madeira *et al.*, 2016). Os pesquisadores ainda pontuam que as matrizes usadas para obtenção de estacas devem ser vigorosas e saudáveis. A porção do ramo escolhida para produção de mudas é a seção intermediária, visto que a seção apical desidrata facilmente e a seção basal, por ser mais lignificada, possui maior dificuldade na emissão de raízes. De Carvalho *et al.* (2019) pontuam que o melhor índice de pegamento de mudas de ora-pro-nóbis ocorre com estacas de diâmetro variando entre 11 mm a 15,99 mm.

Recomenda-se que a parte aérea da planta seja parcialmente sombreada durante o enraizamento para reduzir a perda de água por transpiração (Silva *et al.*, 2019). A propagação pode ser realizada diretamente no campo ou em viveiros com substrato leve e bem drenado.

De acordo com a Circular Técnica N 156 (Embrapa) (Madeira *et al.* (2016), as mudas estão propícias ao transplantio após um período de 6 a 8 semanas com 20 cm de comprimento, e bem enraizadas.

2.1.4 Cultivo comercial

Apesar de ser rústica e com facilidade em se adaptar aos diferentes tipos de solo, por ser uma espécie nativa, alguns fatores devem ser observados na escolha do local para seu cultivo comercial: o terreno deve apresentar facilidade de acesso para transporte dos insumos e para colheita, caso haja histórico de doenças de solo, em especial nematoides a área deve ser evitada, a planta não tolera encharcamento, portanto, o solo deve apresentar boa capacidade de drenagem e respeitando as boas práticas de manejo, e o plantio deve ser feito em nível (Madeira *et al.*, 2016). A maneira mais comum de multiplicação é através de estacas vegetativas, a espécie possui facilidade no enraizamento (Madeira *et al.*, 2016).

Para uma melhor eficiência no uso da área, recomenda-se o cultivo em linhas duplas, respeitando espaçamento de 1,0 m a 1,25 m entre plantas e 2,5 m entre linhas duplas, dessa maneira é possível fazer colheita mecanizada (Madeira *et al.*, 2016). A irrigação só deve ser considerada em locais com períodos secos muito longos, por ser uma cactácea, apresenta grande rusticidade contra estiagens (Madeira *et al.*, 2016). A produtividade de folhas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) em cultivos comerciais pode variar bastante conforme o sistema de manejo adotado. Em um sistema superadensado com 10 plantas por metro quadrado e oito colheitas por ano, é possível atingir até 144 toneladas de matéria fresca de folhas por hectare anualmente, o que corresponde a uma produção de cerca de 5.759 kg de proteína por hectare ao ano (Souza *et al.*, 2021).

Além disso, fatores como podas periódicas, uso de sombreamento e aplicação de biofertilizantes também influenciam no rendimento foliar. A poda apical, por exemplo, direciona os nutrientes para os ramos laterais e estimula a emissão de novas brotações, aumentando a massa foliar (Madeira & Silveira, 2023). Em experimentos conduzidos pela EPAMIG, o uso de tecnologias adaptadas para a cultura permitiu otimizar o cultivo em áreas menores, com potencial produtivo elevado (EPAMIG, 2020). No Paraná, o sistema de produção com cerca de 4.700 plantas por hectare, associado a práticas de colheita sequencial, gerou rendimentos médios de até R\$ 5.000 por hectare ao mês, demonstrando o potencial econômico da planta (Embrapa, 2020).

A ora-pro-nóbis apresenta alto valor nutricional, com cerca de 21 g de proteína, 39 g de fibra, 27 mg de ferro, 3.128 mg de cálcio e 700 µg de vitamina A por

100 g de folhas secas (Takeiti et al., 2009). Também contém aminoácidos essenciais, flavonoides e carotenoides, importantes para a saúde (Garcia et al., 2019). Estudos mostram que seus teores de cálcio e ferro superam os do espinafre (Almeida et al., 2014).

2.1.5 Utilização do ácido indolbutírico

O ácido indolbutírico (AIB) é uma auxina sintética amplamente utilizada para estimular o enraizamento de estacas em diversos cultivos vegetais. Sua aplicação favorece a formação de raízes adventícias, principalmente em espécies com baixa capacidade rizogênica natural (HARTMANN et al., 2011). O ácido indolbutírico (AIB) é a auxina mais utilizada atualmente em trabalhos de rizogênese com sucesso em diferentes espécies, pois promove o aumento do número de raízes e a uniformidade do enraizamento (SILVA, 2019). Estudos demonstram que a eficácia do AIB varia conforme a espécie, o tipo de estaca (herbácea, semilenhosa ou lenhosa) e a concentração utilizada. De acordo com Oliveira et al. (2009), concentrações entre 1000 e 4000 mg L⁻¹ tendem a ser mais eficientes no enraizamento de estacas semilenhosas. Além disso, a forma de aplicação – imersão rápida ou longa duração – pode influenciar diretamente os resultados, exigindo adequações conforme a fisiologia da planta e o ambiente de cultivo.

Em pesquisa conduzida por Goulart et al. (2007), a aplicação de AIB em estacas de mirtilo resultou em aumento significativo no número e comprimento das raízes, reforçando sua importância como indutor de enraizamento. Resultados semelhantes foram observados em estudos com espécies nativas, como a ora-pro-nóbis, em que o uso de AIB também contribuiu para melhores índices de pegamento (Rocha et al., 2021). Assim, o uso racional do AIB, associado a boas práticas de manejo, pode potencializar a eficiência na produção de mudas por estacas.

2.1.6 Utilização de Inteligência artificial

Durante a elaboração deste manuscrito, foi utilizada a ferramenta ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5) para apoio na revisão linguística, reformulação de trechos do texto, tradução do resumo para o inglês e esclarecimento de dúvidas relacionadas à redação

científica. Todo o conteúdo foi revisado, validado e aprovado pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo texto final.

2.2 Metodologia

2.2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na unidade de ensino e pesquisa de Olericultura, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), localizada na região Sudoeste do Estado do Paraná (25°41'35" S; 53°05'37" O), no período de 03 de março de 2024 e 5 de abril de 2024.

2.2.2 Material experimental

As estacas com 25 centímetros foram obtidas na unidade de ensino e pesquisa de Olericultura da UTFPR-DV, que possui plantas adultas de 8 anos e com alta produção de ramos reprodutivos. De acordo com a literatura, o período de abertura floral ocorre entre fevereiro e abril. No entanto, para fins de enraizamento, as estacas precisam ser coletadas quando os botões florais ainda estão jovens.

Foram testadas diferentes dosagens de ácido indolbutírico (0, 500, 1000, 1500, 2000 mg L⁻¹). As soluções foram preparadas no laboratório de Olericultura, que dispõe dos materiais e equipamentos necessários, como AIB, pipetas, vidrarias, recipientes e balança analítica. Para o preparo das soluções com diferentes concentrações de AIB, inicialmente foram realizados os cálculos para determinar a massa exata de AIB necessária em cada concentração desejada. Em seguida, foram medidos 50 mL de água destilada em um béquer e transferidos para um béquer de 100 mL. A massa de AIB foi pesada em balança analítica e, posteriormente, adicionada ao béquer contendo álcool etílico, sendo a mistura homogeneizada e depois adicionou-se 50 mL de água destilada. A solução final foi novamente homogeneizada, transferida para um frasco âmbar de 100 mL, revestido com papel alumínio, devidamente identificado e armazenado em geladeira até o momento de sua utilização. O procedimento foi repetido para as 4 dosagens.

2.2.3 Condução do experimento

As estacas foram padronizadas com 25 cm de comprimento e divididas em dois tipos: estacas de ápice e estacas intermediárias. Cada estaca foi considerada uma unidade experimental.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) e contou com cinco tratamentos, correspondentes às diferentes dosagens de ácido indolbutírico (AIB) (mg L^{-1}): 0, 500, 1000, 1500 e 2000. Além disso, foram testados dois tipos de estaca, totalizando dez combinações de tratamento, em um esquema fatorial 5×2 . Para cada combinação, foram utilizadas 8 unidades experimentais, totalizando 80 estacas, sendo cada estaca considerada uma repetição. As estacas foram coletadas, transportadas até o local de plantio e, em seguida, preparadas (Figura 2). Foi feito um corte em bisel na base de cada estaca, a 25 cm de comprimento. As folhas foram removidas nos primeiros 10 cm (no sentido da base para o ápice), e aquelas danificadas ou em excesso também foram retiradas. Algumas folhas foram podadas pela metade com o objetivo de reduzir a perda de água, procedimento aplicado a todas as amostras.

Figura 2 – Preparo das estacas



Fonte: O autor (2024)

Após o preparo, as estacas foram imersas na solução de AIB correspondente por 10 segundos e, em seguida, inseridas em tubetes de 180 ml com substrato comercial para mudas, previamente umedecido. Esse substrato é comumente encontrado em casas agropecuárias.

Durante os 33 dias seguintes ao plantio, foram realizadas coletas de dados e avaliações visuais do experimento como amarelecimento de folhas e ramos, mortalidade de plantas, contagem de flores abertas no dia. As visitas ao local eram feitas sempre nos mesmos horários, com o objetivo de padronizar as observações. No 33º dia, foi feita a avaliação final, na qual foram medidos o comprimento da maior raiz, comprimento das plantas, além da contagem dos botões florais presentes. Para medir a maior raiz e altura das plantas, estas foram levadas até uma bancada, onde as raízes foram lavadas com água corrente para remover o substrato, após isso eram dispostas sobre a bancada e com auxílio de uma régua era medido da zona de inserção da raiz até o final da maior raiz (Figura 3), e a planta era medida da zona de inserção das raízes até o ápice.

Figura 3 – Medindo comprimento da maior raiz



Fonte : O Autor (2024)

O experimento foi conduzido durante 33 dias em ambiente protegido, coberto com tela de sombreamento vermelha e filme plástico. As estacas, plantadas em tubetes, receberam irrigação por micro aspersão durante dois minutos a cada duas horas. As raízes também foram coletadas e levadas à estufa para secagem em 60°C por 72 horas, a fim de determinar a massa seca radicular, através da pesagem com balança de precisão. Todas as plantas foram medidas, e as raízes secas e pesadas posteriormente.

2.2.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise estatística por meio do programa Rbio, utilizando-se a análise de variância (ANOVA). Para a comparação das medias, foi empregado o teste de Duncan, ao nível de significancia de 5%. Quando significativo o efeito das doses foi aplicado análise de regressão polinomial.

2.3 RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que não teve interação entre doses de AIB e tipos de estacas. O enraizamento das estacas foi de 100%, todas apresentaram desenvolvimento radicular na data final de avaliação (dia 33 do experimento)

Para os diferentes tipos de estacas não foram verificadas diferenças significativas para comprimento de maior raiz (10.43 cm), altura de planta (25.65 cm), massa seca de raiz (0.16 g planta⁻¹) e percentual de botões florais presentes (69.74%) (Tabela 1). Os resultados do experimento sugerem que para propagação vegetativa de ora pro nobis o tipo de estaca não influenciou essas variáveis, podendo ser utilizada tanto à estaca apical ou intermediária na produção de mudas.

Os resultados obtidos neste experimento diferem dos verificados por *Pereira et al.* (2012) que observaram significância para a interação entre diferentes tipos de estacas e concentrações de AIB (0, 250 e 2000 mg L⁻¹) quanto ao percentual de formação de calo, enraizamento e brotação em estacas de Alamanda (*Allamanda cathartica* L.). Vale destacar que neste caso o experimento foi realizado no mês de outubro.

Por outro lado, *Lone et al.* (2010), ao trabalharem no outono com estacas herbáceas de azaleia (*Rhododendron thomsonii* H.) e diferentes substratos, também não observaram efeito significativo das concentrações de AIB, o que se assemelha parcialmente aos resultados encontrados neste trabalho. Já *Loss et al.* (2009) constataram efeito significativo entre tipos de estacas e concentrações de AIB na propagação vegetativa de malvavisco (*Malvaviscus arboreus* Cav.), especialmente com o uso de estacas lenhosas e 2000 mg L⁻¹ de AIB, neste caso o autor fez a coleta das estacas no início do verão.

Mesmo em condições controladas, as respostas morfofisiológicas são altamente variáveis, especialmente quando envolvem florescimento e frutificação, que são eventos sensíveis a fatores hormonais e ambientais. Essa divergência pode ser explicada principalmente pela resposta hormonal diferenciada entre espécies, como apontam *Hartmann et al.* (2011). O metabolismo de auxinas, a sensibilidade dos tecidos ao AIB e até mesmo a arquitetura interna dos tecidos (como a localização dos

tecidos meristemáticos) variam de forma considerável entre espécies e até entre cultivares da mesma espécie (Lone et al., 2010) .

Tabela 1. Comprimento da maior raiz (CMR), altura de planta (AP), massa seca de raiz (MSR) e percentual de botões florais (PBF) de estacas apicais e intermediárias de ora-pro-nóbis

Estacas	CMR (cm)	AP (cm)	MSR (g planta ⁻¹)	PBF (%)
Apicais	10.76 ^{ns}	25.77 ^{ns}	0.16 ^{ns}	70.47 ^{ns}
Intermediárias	10.10	25.54	0.17	69.01
Médias	10.43	25.65	0.16	69.74
C.V (%)	15.29	7.6	25.64	25.68

^{ns} Não significativo pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Verificou-se efeito significativo das doses de AIB sobre o comprimento de maior raiz, resultando em equação de ajuste quadrática (Gráfico 1). A dose de 2000 mg L⁻¹ resultou no melhor resultado do comprimento da maior raiz (11.41 cm) em relação as demais doses avaliadas. O menor comprimento da maior raiz (9.61cm) foi verificado na dose 0 de AIB. Para o plantio de mudas a campo, raízes bem formadas são importantes para favorecer o pegamento das mudas e retomada do fluxo de água e nutrientes. Com a utilização do AIB o enraizamento foi reduzido em 30 dias, em comparação com a literatura, isto é , estacas com 33 dias de plantio já apresentam pleno enraizamento, já se encontram enraizadas para transplante a campo, que é um ganho de tempo e segurança para produção de mudas.

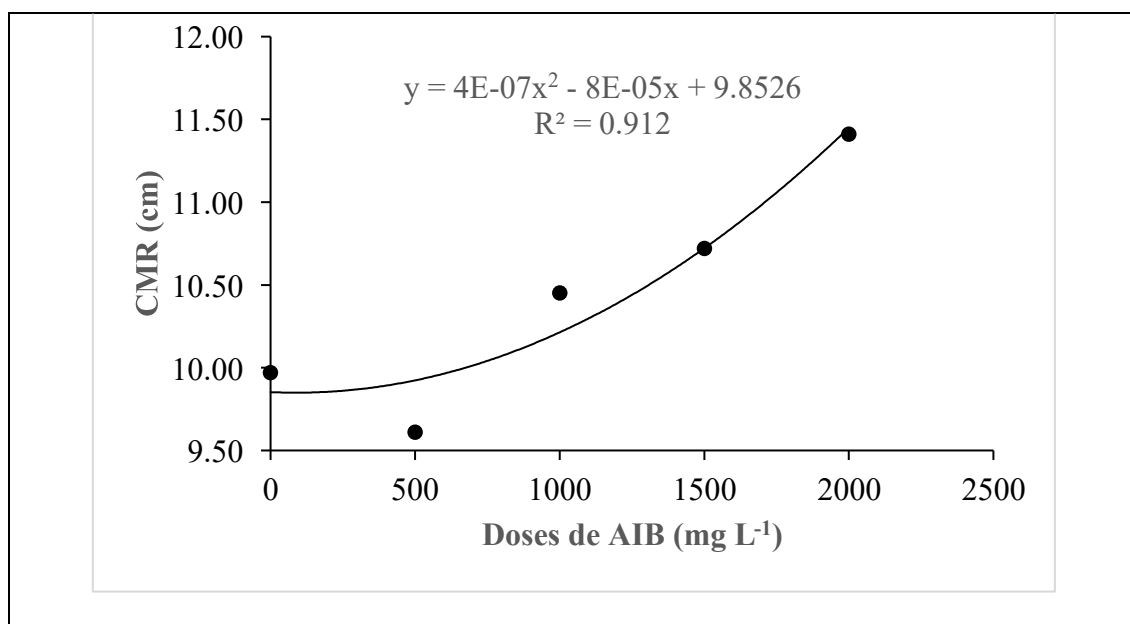


Gráfico 1. Comprimento de maior raiz (CMR) de estacas de ora pro nobis em resposta a diferentes doses de AIB.

Para as variáveis altura de plantas, massa seca de raiz e percentual de botões florais não foram verificadas diferenças significativas nas diferentes doses. A altura de planta variou de 24.97 a 26.06 cm nas diferentes doses avaliadas. Para massa seca de raiz o ganho de biomassa variou de 0.11 a 21 g planta⁻¹.

Com relação ao percentual de botões florais presentes nas estacas o percentual foi 68.08 a 74.60%, sendo um valor interessante para finalidade ornamental dessa espécie. As flores de Ora-pro-nóbis tem uma persistência curta, geralmente duram no máximo um dia, quando as pétalas caem.

Tabela 2. Altura de planta (AP), massa seca de raiz (MSR) e percentual de botões florais (BTF) de estacas de ora-pro-nóbis em função de doses de AIB.

Doses de AIB (mg L ⁻¹)	AP (cm)	MSR (g planta ⁻¹)	BTF (%)
0	24.97 ^{ns}	0.11 ^{ns}	68.08 ^{ns}
500	25.86	0.21	68.70
1000	26.06	0.17	74.60
1500	25.71	0.14	68.50
2000	25.69	0.19	68.81

^{ns} Não significativo pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que a propagação vegetativa da ora-pronóbis pode ser realizada de maneira eficiente tanto com estacas apicais quanto intermediárias, visto que ambas apresentaram desempenho semelhante nas variáveis avaliadas. A aplicação de AIB influenciou significativamente apenas o comprimento da maior raiz, com melhor resposta na dose de 2000 mg L⁻¹, indicando potencial benefício no desenvolvimento inicial das mudas. Dessa forma, conclui-se que a utilização de estacas de diferentes posições do ramo associada ao uso de AIB pode contribuir para a produção de mudas com maior qualidade e potencial de estabelecimento no campo.

Além disso, os resultados obtidos fornecem informações relevantes para futuros estudos sobre a propagação da cultura, auxiliando no desenvolvimento de técnicas mais eficientes para a produção comercial de mudas de ora-pro-nóbis. A presença dos botões florais pode explicar o motivo pelo qual as variáveis não

apresentaram diferença significativa, sendo necessária avaliação das estacas em épocas distintas para comparação.

2.5 CONCLUSÕES

O tipo de estaca não influenciou as variáveis avaliadas. A dose 2000 mg L⁻¹ proporcionou maior comprimento radicular. Nas condições em que o experimento foi conduzido, o tempo necessário para a produção de mudas de ora-pro-nóbis foi de 33 dias. O uso do AIB contribuiu para produção de mudas mais vigorosas, os resultados auxiliam no desenvolvimento de técnicas para produção em larga escala de ora-pro-nóbis.

REFERÊNCIAS

Almeida, J. R., et al. (2014). *Propriedades antioxidantes e composição nutricional das folhas de orapro-nóbis*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 16(4), 234-240.

Boke, N. H. Ontogeny and structure of the flower and fruit of *Pereskia aculeata*. **American Journal of Botany**, v. 53, n. 6, p. 534-542, 1966. Disponível em: <https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.1537-2197.1966.tb07368.x>. Acesso em: 25 maio 2023.

Carvalho, C. M. et al. Cultivo adensado de ora-pro-nóbis irrigado no território do sisal baiano. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 6, p. 3765-3772, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Clayton-Carvalho/publication/341392436_CULTIVO_ADENSADO_DE_ORA-PRO-NOBIS_IRRIGADO_NO_TERRITORIO_DO_SISAL_BAIANO. Acesso em: 29 maio 2023.

DE CARVALHO, Clayton Moura et al. Cultivo adensado de ora-pro-nóbis irrigado no território do sisal baiano. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 6, p. 3765-3772, 2019. Acesso em Julho 2024

Embrapa. (2020). *Sistema de produção adotado no PR aumenta produtividade de ora-pro-nóbis*. Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/12501903/sistema-de-producao-adotado-no-pr-aumenta-produtividade-de-ora-pro-nobis>

- Epamig. (2020). *EPAMIG desenvolve tecnologia que potencializa a produção de ora-pro-nóbis*. Disponível em: <https://www.epamig.br/epamig-desenvolve-tecnologia-que-potencializa-a-producao-de-ora-pro-nobis/>
- Fenner, M. The phenology of growth and reproduction in plants. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 1, n. 1, p. 78-91, 1998. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1433831904700062>. Acesso em: 15 maio 2023.
- Garcia, R. M., et al. (2019). *Ora-pro-nóbis: composição nutricional e benefícios*. Revista Nutri Online. Disponível em: <https://revistanutritionline.com/2021/08/01/ora-pro-nobis-o-que-e-composicao-nutricional-e-beneficios/>
- Goulart, B. L. et al. *Concentrações e formas de aplicação de ácido indolbutírico na propagação por estaquia dos cultivares de mirtilo Flórida e Clímax*. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 3, p. 293-300, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/FJp7WKsVhSzgWN4FKJk95tJ?>
- Hartmann, H. T. et al. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 8. ed. Boston: Prentice Hall, 2011.
- LONE, Alessandro Borini et al. Enraizção de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos. **Ciência Rural**, v. 40, pág. 1720-1725, 2010. Acesso em 15 de Junho de 2026
- LOSS, Arcângelo et al. Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus* Cav. com diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 2, p. 269-273, 2009. Acesso em 15 de Junho de 2026
- Madeira, N. R. et al. **Cultivo de ora-pro-nóbis (*Pereskia*) em plantio adensado sob manejo de colheitas sucessivas**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2016. 20 p. (Circular Técnica, 156).
- Madeira, N. R., & Silveira, G. S. R. (2023). *Ora-pro-nóbis diversifica renda para agricultura familiar*. A Lavoura. Disponível em: <https://www.alavoura.com.br/agricultura/tecnicas-agricolas/ora-pro-nobis-diversifica-renda-para-agricultura-familiar/>
- Mikich, S. B.; Silva, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, p. 89-113, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S010233062001000100010>. Acesso em: 22 maio 2023.
- MUNEROLI, Clenara Citron; MASCARÓ, Juan José. Arborização urbana: uso de espécies arbóreas nativas na captura do carbono atmosférico. **Revista SBAU**, v. 5, n. 1, p. 160-182, 2010. Acesso em fevereiro 2023.
- Oliviera, L. M. et al. – *Enraizamento de estacas de espécies frutíferas com o uso de AIB* (2009). Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFLA_6722259c1968d1fd1686ec7c2752a0ef?. Acesso em: 05 junho 2025
- Oliveira, A. R., & Souza, C. R. (2020). Efeito do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de ora-pro-nóbis. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 22(3), 456-461.
- PEREIRA, Guilherme Henrique Almeida et al. Desenvolvimento de estacas de alamanda amarela sob diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n. 1, p. 16-22, 2012. Acesso em 15 de Junho de 2026

Queiroz, C. R. A. *et al.* Ora-pro-nóbis em uso alimentar humano: percepção sensorial. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 16, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7314946>. Acesso em: 13 maio 2023.

Ribeiro, P. A. *et al.* Ora-pro-nóbis: cultivo e uso como alimento humano. *Em Extensão*, v. 13, n. 1, 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/download/24505/14682/105986>. Acesso em: 16 maio 2023.

Rocha, L. V.; Souza Junior, J. B.; Gonçalves, R. G. M.; Ferreira, J. B. N.; Araujo, J. S. P.; Miranda, R. M.. Indução de enraizamento de ora-pro-nobis (*Pereskia Aculeata* Mill) sob diferentes concentrações de ácido indolbutírico. *Nature and Conservation*, v.14, n.1, p.101-106, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2021.001.0011>

Silva, M. A.; Damiani, A. P. Uso de planta alimentícia não convencional (PANC) na gastronomia e suas propriedades nutricionais: Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.). **Inova Saúde**, v. 12, n. 2, p. 135-147, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/Inovasaude/article/view/5079>. Acesso em: 3 abr. 2023.

Silva, D. O. *et al.* Acute toxicity and cytotoxicity of *Pereskia aculeata*, a highly nutritious cactaceae plant. **Journal of Medicinal Food**, v. 20, n. 4, p. 403-409, 2017. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/jmf.2016.0133>. Acesso em: 7 abr. 2023.

Silva Junior, A. A. *et al.* Ora-pro-nóbis loaf of bread – a new concept of functional food. **Agropecuária Catarinense**, v. 23, n. 1, p. 35-37, 2010. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103149486>. Acesso em: 22 maio 2023.

Silva, J. M., Pereira, M. C., & Andrade, L. M. (2019). Propagação vegetativa de *Pereskia aculeata* Mill. sob diferentes condições de sombreamento. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*, 15(1), 2026.

SOUZA, M. R. M. Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) como alternativa promissora para produção de proteína: densidade de plantio e adubação nitrogenada. 2013. 89 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013.

Takeiti, C. Y., et al. (2009). *Composição nutricional das folhas de ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata)*. Proteios Nutrição Funcional. Disponível em: <https://proteios.com.br/ora-pro-nobis/valores-nutricionais/>