

Avaliação de diferentes substratos para enraizamento de estacas de ora-pro-nobis

Marcio Roberto Silva^{1*} e Jéssica Patrícia Borges da Silva¹

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

^{1*}agromarcioroberto@gmail.com

Resumo: A ora-pro-nobis, planta nativa da flora brasileira, têm despertado a atenção dos pesquisadores por seu potencial alimentício e medicinal. Sua propagação, frequentemente, ocorre através do método de estaquia caular, contudo, existem poucos estudos sobre o cultivo desse vegetal. O objetivo do trabalho foi avaliar o uso de diferentes substratos no enraizamento de estacas de ora-pro-nobis. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: substrato comercial; substrato comercial + areia; solo + areia e areia. Cada repetição foi composta por dez sacos de polietileno, cada um contendo uma estaca da parte mediana. Aos 39 dias após a instalação do experimento, as mudas foram avaliadas quanto: número de folhas, número de brotações, comprimento de raiz e massa da matéria fresca e seca da parte aérea e raiz. As estacas de ora-pro-nobis propagadas em substrato comercial apresentaram melhores resultados em relação às formações de folhas e incremento de massa de folhas e raízes, enquanto o uso de solo + areia propiciou o maior crescimento de raízes. Considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, concluiu-se que o cultivo agrônomo de ora-pro-nobis com vistas, principalmente, à produção de folhas para consumo *in natura* ou como produto processado, recomenda-se o uso de substrato comercial para sua propagação vegetativa por estaquia.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata*; planta alimentícia não convencional; propagação vegetativa.

Evaluation of different substrates for rooting ora-pro-nobis cuttings

Abstract: An ora-pro-nobis, a plant native to the Brazilian flora, attracted the attention of researchers for its food and medicinal potential. Its propagation frequently occurs through the method of calculating it, however, there are few studies on the cultivation of this vegetable. The objective of the work was to evaluate the use of different substrates for rooting ora-pro-nobis cuttings. The experiment was conducted in a randomized protected design (DIC) with four adjustments and five repetitions. The procedures were: commercial substrate; commercial substrate + sand; soil + sand and sand. Each repetition consisted of ten polyethylene bags, each containing a sample from the middle part. At 39 days after the installation of the experiment, according to the alterations were evaluated as: number of leaves, number of sprouts, length of the root and mass of fresh and dry matter of the aerial part and root. As ora-pro-nobis cuttings propagated in the commercial substrate, they present better results in relation to leaf formations and increase in leaf and root mass, while the use of soil + sand provides greater root growth. The results obtained in this research, concluded the agronomic cultivation of ora-pro-nobis with a view, mainly, to the production of leaves for consumption in nature or as a processed product, it is recommended to use the commercial substrate for its plant propagation by cuttings.

Keywords: *Pereskia aculeata*; unconventional food plant; vegetative propagation.

Introdução

Com o crescimento progressivo da população mundial e as alterações climáticas que ocorreram nos últimos anos, o planeta tornou-se incapaz de reestruturar alguns recursos naturais em tempo concomitante para suprir as necessidades de consumo da população (SOUZA, 2014).

No Brasil, têm ocorrido mudanças sociais, econômicas e culturais devido à elevação das classes sociais e a todo processo de urbanização, industrialização e melhoria nos conceitos educacionais, fato este que proporcionou o aumento na demanda por produtos com maior qualidade, seja nos aspectos físicos como, principalmente, os relacionados à parte nutricional. Com isso, pesquisas são realizadas frequentemente para buscar e estudar alimentos alternativos para manutenção da saúde e tratamento de doenças. Alguns nutrientes destacam-se por suas funções vitais para o desenvolvimento dos processos biológicos do organismo, garantindo os elementos e a energia necessários para este fim (GUIMARÃES, 2018).

O cultivo de plantas de baixo custo e fácil cultivo é uma atividade que vem crescendo gradativamente, principalmente para produção de alimentos. As hortaliças têm fundamental importância no balanço nutricional de cada pessoa, principalmente como fornecedores de vitaminas, sais minerais, fibras e em alguns casos proteínas, o que as tornam indispensáveis na alimentação diária para o equilíbrio da saúde e qualidade de vida, evitando assim possíveis doenças. O uso de hortaliças não convencionais é uma forma interessante de oferecer alimentação de qualidade e em quantidade para a população (GUIMARÃES, 2018).

Como parte da imensa biodiversidade de hortaliças a serem estudadas, temos as Plantas Alimentícias Não Convencionais. Kinupp e Lorenzi (2014) dizem que:

O conceito PANC nos parece o mais adequado, o mais amplo, contemplando todas as plantas que têm uma ou mais partes ou porções que pode (m) ser consumida (s) na alimentação humana, sendo elas exóticas, nativas, silvestres, espontâneas ou cultivadas (KINUPP; LORENZI, 2014, p. 15). PANC nada mais é do que um acrônimo para tentar contemplar as ‘Plantas Alimentícias Não Convencionais’, ou seja, plantas que possuem uma ou mais das categorias de uso alimentício citada (s) mesmo que não sejam comuns, não sejam corriqueiras não sejam do dia a dia da grande maioria da população de uma região, de um país ou mesmo do planeta, já que temos atualmente uma alimentação básica muito homogênea, monótona e globalizada (KINUPP; LORENZI, 2014, p.14).

Neste sentido, as plantas alimentícias não-convencionais são plantas subutilizadas e constituem alternativa que podem ser incorporadas na alimentação, além de resgatar os valores

e conhecimentos culturais das comunidades tradicionais devido ao seu potencial nutricional que pode trazer vários benefícios, principalmente à população de baixa renda (ROCHA *et al.*, 2008).

Exemplo de planta alimentícia não-convencional que possui alto potencial nutritivo, porém cultivada em baixa escala pelos produtores rurais é a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) (KINUPP, 2006). Esta espécie trepadeira pertence à família Cactaceae é nativa da América do Sul e adaptada apenas a baixas altitudes (SILVA *et al.*, 2017). Suas folhas suculentas são uma ótima fonte de proteínas (26% peso/peso), além de apresentar importantes níveis de minerais, fibras alimentares, vitaminas A e C, bem como ácido fólico (SOUZA *et al.*, 2016).

Segundo um estudo feito por Francelin e colaboradores (2018) na cidade de Diamantina, Estado de Minas Gerais, 80% da população consome regularmente esse vegetal nutritivo rico em proteína. Além disso, a mucilagem de ora-pro-nobis pode substituir os ovos em preparações alimentares, o que é especialmente interessante para consumidores com alergias alimentares ou restrições alimentares (ALMEIDA e CORRÊA, 2012).

Além da sua utilização como alimento na culinária brasileira, as folhas de ora-pro-nobis são empregadas na medicina popular e também usada há anos para tratar distúrbios renais (sem sinais de toxicidade), curar feridas na pele e processos inflamatórios e como um emoliente eficaz (PINTO e SCIO, 2014; ADEMILUYI *et al.*, 2016). Pinto *et al.*, (2012) relatou a utilização de algumas espécies do gênero *Pereskia* como medicamento natural contra o câncer.

Os relatos dos benefícios dos usos de ora-pro-nobis despertaram o interesse de indústrias farmacêuticas e de alimentos nutracêuticos em utilizar esta planta como matéria-prima (MERCÊ *et al.*, 2001).

Em virtude de sua relevância, torna-se necessário conhecer estratégias para a sua produção. Com a intenção do bom desenvolvimento de qualquer cultura, é de fundamental importância a utilização de sementes e mudas de boa qualidade, tornando-se necessário o estudo de diferentes métodos de produção que resultem em plantas com qualidade agrônômica necessária para plantios comerciais. O substrato é utilizado para o êxito da produção de mudas e deve garantir, por meio de sua fase sólida, a manutenção mecânica do sistema radicular e estabilidade da planta (KAMPF, 2006).

Segundo Kampf (2006), o substrato para plantas pode ser entendido como o meio em que se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo *in situ*, tendo como função primordial, prover suporte às plantas nele cultivadas, podendo ainda regular a disponibilidade de nutrientes e de água.

Os melhores substratos devem apresentar, entre outras características, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, textura, estrutura e pH adequados, além de fácil

aquisição e transporte (SILVA *et al.*, 2001). Além disso, Smiderle e Minami (2001) relacionam que um bom substrato também deve ter retenção de água e porosidade para propiciar difusão de oxigênio necessária para germinação e respiração radicular.

Existem disponíveis no mercado e na natureza diferentes materiais que podem ser usados como substratos, como por exemplo, areia, serragem, solo, casca de arroz carbonizada, vermiculita, entre outros, tornando-se difícil a escolha do melhor. Assim, em função de cada espécie deve-se verificar qual melhor substrato ou combinação destes que proporcionem a formação de mudas de melhor qualidade (GUIMARÃES, 2018).

Diante disso, deve-se ressaltar a importância da mistura de diferentes componentes para a composição de um substrato estável e adaptado à obtenção de mudas de boa qualidade em curto período de tempo (SILVA e JORGE, 2008).

As plantas alimentícias não-convencionais do gênero *Pereskia* são, em termos agrícolas, alternativa econômica e fontes alimentares com potencial nutricional essenciais ao organismo. Sendo assim, diante da importância nutricional e agrônômica, do resgate cultural e a carência de informações, bem como a demanda de conhecimento, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o uso de diferentes substratos no enraizamento de estacas de ora-pro-nobis.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na estufa da área experimental do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG), latitude 25°03'47'' S e longitude 53°23'45''W, no período de março a maio de 2020. O município de Cascavel localiza-se na região oeste do Paraná, a uma altitude de 781 metros. De acordo com a classificação de Köppen, o clima é "CFA", quente e temperado e existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano, mesmo o mês mais seco ainda assim tem muita pluviosidade, a temperatura média em Cascavel é 18,2 °C e a média anual de pluviosidade é de 1822 mm (ALVARES *et al.*, 2013).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: substrato comercial, substrato comercial + areia, solo + areia e areia. Cada repetição foi composta por dez sacos de polietileno, cada um contendo uma estaca da parte mediana.

O substrato comercial utilizado nos tratamentos é composto por casca de pinus, areia, composto orgânico e vermiculita com a composição apresentada na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Composição do substrato comercial.

Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,5
Condutividade elétrica (CE)	1,5 mS cm ⁻¹
Capacidade de retenção de água (CRA)	60 %
Densidade	480 kg m ³ ⁻¹
Umidade	60 %

Fonte: Humusfertil – Substrato para plantas e hortaliças.

Para a propagação vegetativa de ora-pro-nobis foram utilizadas estacas retiradas de três plantas matrizes cultivadas na FAG. A coleta do material vegetal ocorreu no mês de março de 2020. Foi feito o desbaste das folhas, permanecendo apenas duas folhas e cinco gemas por estaca, além de seus acúleos. Em cada estaca foi realizado um corte em bisel em sua parte superior e transversal na extremidade inferior, ambos foram realizados em imersão em água para evitar a embolia do tecido. As estacas, com cerca de 15 cm de comprimento e 5-8 mm diâmetro foram plantadas verticalmente a uma profundidade de 5 cm em saco de polietileno de 10 cm de largura, 15 cm comprimento, 0,10 cm de espessura, cada um deles contendo uma estaca. Os substratos foram preparados por meio da homogeneização manual.

O solo utilizado para compor os tratamentos foi coletado em subsolo na área experimental do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG) com 10 cm de profundidade. A granulometria do solo é: 17,5% areia, 16,25% silte e 66,25% de argila, sendo assim classificado como solo tipo 3, com a composição apresentada nas Tabela 2 e 3.

Tabela 2 - Análise do solo.

Elemento	Ca	Mg	K	Al	H+Al	C	MO	B	S	Fe	Mn	Cu	Zn
cmol_c dm³⁻¹	2,19	1,13	0,04	0,00	4,96								
g dm³⁻¹						12,13	20,86						
mg dm³⁻¹								0,14	3,3	30,9	14	5	0,2

Fonte: Solanálise (2020).

Tabela 3 - Relações (cmol_c dm³⁻¹)

Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	K/Ca+Mg	K %	Ca %	Mg %	H %	Al %
1,94	54,75	28,25	0,02	0,48	26,32	13,58	59,62	0,00

Fonte: Solanálise (2020).

Após o plantio, as estacas foram mantidas em casa de vegetação por 39 dias e, após este período, foram realizadas as avaliações dos parâmetros: número de estacas enraizadas, folhas novas e brotações, comprimento de raiz e massa fresca e seca da parte aérea e raiz.

A contagem do número de folhas foi realizada nos diferentes tratamentos em todas as estacas da repetição. O número total de brotações por planta foi obtido computando-se as novas brotações formadas ao término do experimento.

As estacas foram removidas dos sacos de polietileno e submetidas à lavagem em água corrente sobre tela de náilon até que ficassem visualmente isentas de substrato para contagem das estacas enraizadas. O comprimento das raízes foi medido com uma régua milimetrada, do colo da estaca até a porção apical da raiz mais longa e os resultados expressos em centímetros (cm). Em seguida o material vegetal fresco foi acondicionado em sacos de papel e secos a 70 °C em estufa com circulação forçada de ar, por 48 horas, sendo os seus resultados expressos em gramas (g).

Para a determinação da massa fresca e seca foram utilizadas todas as plantas das repetições. Para a quantificação da matéria fresca as plantas foram separadas em raízes, caules (caule principal + ramos) e folhas e pesadas cada parte separadamente em balança digital.

Os dados obtidos no experimento serão submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010).

Resultados e Discussões

Na Tabela 4 estão apresentados resultados para análise de variância para os diferentes parâmetros avaliados: enraizamento (%), comprimento de raiz (cm) e número de folhas novas (g). As variáveis massa fresca de raiz (g), massa seca de raiz (g), massa verde de folhas (g) e massa seca de folhas (g), expostas na Tabela 5, apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

Para a porcentagem de enraizamento não foi observado diferença significativa entre os tratamentos. Pacheco e colaboradores (2018), constataram que o substrato com melhores respostas de enraizamento de mudas de ora-pro-nobis, foi a turfa e o substrato comercial MecPlant, ao nível de 5% significância pelo teste de Tukey, diferentemente deste trabalho.

Para o comprimento de raiz, observou-se diferença das estacas produzidas com solo + areia e areia, mas com os demais tratamentos não há discrepância, ou seja, entre o tratamento solo + areia e areia, o comprimento de raiz teve maior efetividade no tratamento solo com areia. O tratamento com areia apresentou o menor crescimento médio de raízes igual a 15,69 cm.

Tabela 4 – Resultados estatísticos de enraizamento (%), comprimento de raiz (CR) e número de folhas novas (NFN) de estacas de ora-pro-nobis em diferentes substratos.

Substrato	Enraizamento (%)	CR (cm)	NFN
Comercial	92,0000	17,5942 ab	15,6738 a
Comercial + areia	88,0000	17,7984 ab	12,9038 b
Solo + areia	98,0000	20,2986 a	7,2090 c
Areia	90,0000	15,6908 b	7,5278 c
Média geral	92,000	17,8455	10,8286
CV (%)	7,88	13,58	14,07
P-valor	0,1919	0,0591	0,0000
DMS	13,1150	4,3849	2,7582

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.

A brotação é uma variável importante no estudo de estacas, pois a presença das brotações e folhas possibilita uma maior produção de fotoassimilados e de síntese de auxinas que são fatores essenciais para emissão de raízes adventícias e crescimento da planta (CARVALHO, 2015).

Estacas menos lignificadas, tem maior concentração de compostos fenólicos nos tecidos (FAIVRE-RAMPANT *et al.*, 2002), dificultando assim o enraizamento, porém neste trabalho é visto que não houve diferença significativa entre as estacas analisadas.

Em relação a formação de novas folhas (NFN) observou-se que o substrato comercial promoveu um maior desenvolvimento de folhas, enquanto o tratamento com areia e solo e areia, apresentaram menor número de folhas novas, com número aproximado de sete folhas novas por estaca.

Uma explicação para tal diferença no número de folhas pode ser o maior teor de matéria orgânica no substrato comercial, o qual proporcionou uma maior emissão de folhas em estacas de ora-pro-nobis, pois a matéria orgânica tem cargas de superfície que contribuem para o aumento da capacidade de troca de cátions (CTC) do solo e, devido a sua alta reatividade, regula a disponibilidade de vários nutrientes que favorecem as características de crescimento das plantas (ZANDONADI *et al.*, 2014).

A brotação é uma variável importante no estudo de estacas, pois a presença das brotações e folhas possibilita uma maior produção de fotoassimilados e de síntese de auxinas que são fatores essenciais para emissão de raízes adventícias e crescimento da planta (CARVALHO, 2015).

Guimarães (2015), em seu trabalho com adubação orgânica de ora-pro-nobis, encontrou valores crescentes do número de folhas, podendo-se inferir que a planta responde a adubação orgânica.

Pode-se relacionar, resultados parecidos que foram encontrados por Cavalcanti e Resende (2007) em pesquisas desenvolvidas com as cactáceas *Cereus jamacaru* Miller, *Pilosocereus pachycladus* Ritter, *Melocactus bahiensis* Luetzelb, *Pilosocereus gounellei* Byles & Rowley, cultivadas em diferentes substratos (areia, areia+esterco, solo+areia, solo+esterco e solo), as quais obtiveram as maiores médias de comprimento de planta os substratos que continha esterco bovino, afirmando da presença de nutrientes existentes no esterco, diferentemente do presente trabalho.

Na Tabela 5, estão apresentados resultados para análise de variância para os diferentes parâmetros avaliados: massa fresca de raiz (g), massa seca de raiz (g), massa verde de folhas (g) e massa seca de folhas (g).

Tabela 5 – Resultados estatísticos de massa fresca radicular (MFR), massa seca radicular (MSR), massa fresca de folhas (MFF) e massa seca de folhas (MFS) de estacas de ora-pro-nobis em diferentes tratamentos.

Tratamentos	MFR (g)	MSR (g)	MFF (g)	MSF (g)
Comercial	0,1050 a	0,0390 a	2,6600 a	0,3596 a
Comercial + areia	0,0728 ab	0,0258 ab	1,4152 b	0,1762 b
Solo + areia	0,0706 ab	0,0214 b	0,5212 c	0,0694 c
Areia	0,0404 b	0,0098 b	0,3294 c	0,0478 c
Média geral	0,0722	0,0240	1,2314	0,1632
CV (%)	28,70	38,23	16,53	17,24
P-valor	0,0016	0,0012	0,0000	0,0000
DMS	0,0375	0,0166	0,3683	0,0509

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.

Em relação ao parâmetro de massa fresca e seca de raízes, foi possível observar maior gramatura no substrato comercial. Os tratamentos substrato comercial com areia e areia com solo são estatisticamente semelhantes entre si quando analisado a massa fresca de raiz e, após secagem deste órgão, observa-se que o solo + areia e areia são estatisticamente semelhantes entre si e não diferem do tratamento com substrato comercial com areia.

De acordo com Lamaire (1995), cada espécie vegetal deve ser verificada cientificamente, qual o melhor substrato ou a combinação de substratos que possibilite obter mudas de melhor qualidade. O substrato deve garantir por meio de sua fase sólida a manutenção

mecânica do sistema radicular da planta, do suprimento de água e nutrientes pela fase líquida e oxigênio pela fase gasosa, e o transporte do dióxido de carbono liberado pela respiração das raízes. As estacas do tratamento com substrato comercial, as quais obtiveram maiores médias de massa fresca e massa seca de raiz, são mais ricas em hidratos de carbono, o que confere maior vigor a planta, e consequentemente uma maior massa radicular.

Observou-se no parâmetro de massa verde e seca de folhas que os tratamentos apresentaram diferença significativa entre si e que o tratamento com substrato comercial apresentou a maior massa deste órgão. Os tratamentos com areia e solo e areia são estatisticamente semelhantes, apresentando valores médios inferiores aos demais tratamentos.

Os valores obtidos por diferença de massa de folha fresca e massa de folha seca, indicam que as folhas de ora-pro-nobis têm cerca de 86,5 % de água em sua constituição, Barbosa (2012) encontrou teores relativos de água de 89,37% em 72 horas de armazenamento das folhas de ora-pro-nobis após hidro resfriamento e armazenagem em embalagens plástica, valores bem próximos do encontrado neste trabalho.

O substrato comercial influenciou no ganho de massa fresca e seca de folhas e raiz de ora-pro-nobis (Tabela 5). Os melhores resultados observados para massa fresca de folhas em mudas produzidas no substrato comercial são decorrentes das características físico-químicas, como menor densidade e composição química (Tabela 1).

O melhor teor de matéria seca de folhas para o tratamento com substrato comercial pode ser atribuída aos valores ideais de pH, boa saturação de base e por apresentar boa capacidade de troca de cátions e não conter alumínio em sua composição, facilitando a disponibilização dos nutrientes para a planta.

A utilização de substrato comercial também proporcionou maior acúmulo de massa fresca de raiz às estacas em comparação aos demais tratamentos. A massa seca de raiz foi superior em estacas propagadas no tratamento com substrato comercial e os demais substratos tiveram comportamento semelhante no acúmulo de massa seca de raiz.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, o cultivo agrônômico de ora-pro-nobis com vistas, principalmente, à produção de folhas para consumo *in natura* ou como produto processado, recomenda-se o uso de substrato comercial para sua propagação vegetativa por estaquia.

Referências

- ADEMILUYI, A. O., OYELEYE, S. I., & OBOH, G. Biological activities, antioxidant properties and phytoconstituents of essential oil from sweet basil (*Ocimum basilicum L.*) leaves. **Comparative Clinical Pathology**, 2016.
- ALMEIDA, M.E.F.; CORRÊA, A.D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 751-756, 2012.
- ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. DE M., & SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift*, 711-728, 2013.
- BARBOSA, C.K.R. **Manejo e conservação pós-colheita de *Pereskia aculeata* Mill.** Viçosa: UFV. Dissertação Mestrado. p. 46, 2012.
- CARVALHO, J.S.B.C; NUNES, M.F.P.N; CAMPOS, G.P.A; GOES, M.C.C. Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa de *Hyptis pectinata*. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.14, n.1, p.89-91, 2015.
- CAVALCANTI, N.B; RESENDE, G.M. Efeito de Diferentes Substratos no Desenvolvimento de Mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), Facheiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter), Xiquexique (*Pilosocereus gounellei*) e Cora-de-frade (*Melocactus bahiensis*). **Revista Caatinga**, v. 20, n. 1, p.28-35, 2007.
- FAIVRE-RAMPANT, O., CHARPENTIER, J., KEVERS, C., DOMMES, J., ONCKELEN, H.V., JAY-ALLEMAND, C., GASPARD, T. Cuttings of the non-rooting rac tobacco mutant overaccumulate phenolic compounds. **Functional Plant Biology**, v.29, p.63-71, 2002.
- FERREIRA, D. F. Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6. **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2010.
- GUIMARÃES J.R.A. **Produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nobis sob adubação orgânica**. Botucatu: UNESP. Dissertação Mestrado. p.96, 2015.
- GUIMARÃES, J.R.A. Caracterização físico-química e composição mineral de *Pereskia aculeata* Mill., *Pereskia grandifolia* Haw. E *Pereskia bleo* (Kunth) DC. **Tese de doutorado**. Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp Campus de Botucatu. 2018.
- KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, 2006.
- KINUPP, V.F., LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. 1ª ed. Ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.
- KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 846-857, 2006.

LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing médium. **Acta Horticulturae**. v. 396, p. 273-284, 1995.

MERCÊ, A. L. R. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , and Ni^{2+} . **Bioresource Technology**, v. 76, n. 1, p. 29–37, 2000.

PINTO, N., SANTOS, R., MACHADO, D. C., FLORÊNCIO, J. R., FAGUNDES, E. M. Z., ANTINARELLI, L. M. R., SCIO, E. Cytotoxic and antioxidant activity of *Pereskia aculeata* Miller. **Pharmacology Online**, 3, 63–69. 2012.

PINTO, N.C.C.; SCIO, E. The biological activities and chemical composition of *Pereskia* species (Cactaceae) – A review. **Plant Foods Hum Nutr**. v.69, p.189–95, 2014.

ROCHA, D. R. C. et al.; Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v.19, n. 4, p. 459-465, 2008.

SILVA, A.M.; JORGE, M.H.A. Efeitos de substratos e profundidades de semeadura na formação de mudas de *Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.10, n.2, p.94-102. 2008.

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.

SILVA, D. O., SEIFERT, M., SCHIEDECK, G., DODE, J. S., NORA, L. Phenological and physicochemical properties of *Pereskia aculeata* during cultivation in south Brazil. **Horticultura Brasileira**, v. 36, p. 325–329, 2018.

SILVA, K. C. G. Adsorption of protein on activated carbon used in the filtration of mucilage derived from *Pereskia aculeata* Miller. **South African Journal of Chemical Engineering**, v. 23, p. 42–49, 2017.

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 6, n. 1, p. 38-45, 2001.

SOUZA, L., CAPUTO, L., INCHAUSTI DE BARROS, I., FRATIANNI, F., NAZZARO, F., DE FEO, V. *Pereskia aculeata* Muller (cactaceae) leaves: Chemical composition and biological activities. **International Journal of Molecular Sciences**, v.17, p. 1478, 2016.

SOUZA, M. C. DE; SARTOR, C. F.; FELIPE, D. F. Comparação da ação antioxidante de uma formulação contendo extrato de *Pereskia aculeata* com cosméticos anti-idade presentes no mercado. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 6, n. 3, p. 461–477, 2014.

ZANDONADI D.B., SANTOS M.P., MEDICI L.O., SILVA J. Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. **Horticultura Brasileira**. v.32, p. 14-20, 2014.