

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA**

MATEUS SCHOFFEN

**TAMANHO E MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DO RAMO NA PROPAGAÇÃO
VEGETATIVA DE ORA-PRO-NÓBIS**

CERRO LARGO

2022

MATEUS SCHOFFEN

**TAMANHO E MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DO RAMO NA PROPAGAÇÃO
VEGETATIVA DE ORA-PRO-NÓBIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dra. Débora Leitzke Betemps

CERRO LARGO

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Schoffen, Mateus

Tamanho e maturação fisiológica do ramo na propagação vegetativa de ora-pro-nóbis / Mateus Schoffen. -- 2022. 44 f.

Orientadora: Doutora Débora Leitzke Betemps

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo, RS, 2022.

1. Miniestaquia, Propagação vegetativa, Ora-pro-nóbis. I. Betemps, Débora Leitzke, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

MATEUS SCHOFFEN

**TAMANHO E MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DO RAMO NA PROPAGAÇÃO
VEGETATIVA DE ORA-PRO-NÓBIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 21/12/2022.

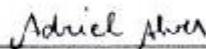
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Débora Leitzke Betemps – UFFS
Orientadora



Prof.ª Dr.ª Tatiane Chassot – UFFS
Avaliadora



Eng. Agr. Adriel da Silva Alves
Avaliador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e todas as bênçãos.

Agradeço aos meus amados pais Valdemar e Elije, por todo amor, apoio e dedicação que foi crucial para concluir mais essa etapa.

Agradeço a minha amada Carine por toda compreensão, companheirismo e amor, deixando essa etapa da nossa vida muito mais leve.

Agradeço aos meus verdadeiros amigos pelos momentos de aprendizagem, companheirismo, ajuda e descontrações, vitais para superar as dificuldades encontradas.

Agradeço a professora Débora Betemps por toda orientação, apoio e dedicação na escrita desse trabalho. Agradeço também aos membros da banca pelas valiosas contribuições.

Agradeço a todos os professores da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) pelo profissionalismo e por todos os ensinamentos transmitidos.

Agradeço a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) pela oportunidade de viver essa experiência ímpar.

E por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação acadêmica.

RESUMO

A ora-pro-nóbis é uma planta alimentícia não convencional conhecida por seu alto teor de proteína, tornando-se importante no combate à fome e a insegurança alimentar. Sua propagação ocorre majoritariamente por estaquia, assim o presente estudo teve por objetivo avaliar a propagação vegetativa em função do tamanho e maturação fisiológica do ramo. O experimento foi conduzido no município de Santo Cristo-RS, com os tratamentos consistindo em: corte basal de 5cm, corte central de 5cm, corte apical de 5cm, corte basal de 10cm, corte central de 10cm e corte apical de 10cm. Utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Cada unidade experimental constituiu-se de 3 estacas. As variáveis avaliadas foram, a porcentagem de enraizamento, o número de raízes, o comprimento da maior raiz, o volume, diâmetro ponderado e a área das raízes, a massa verde e seca das raízes, a porcentagem de brotação, o número de brotações e o número de folhas por brotação e a massa verde e seca das brotações com as folhas. A avaliação ocorreu aos 60 dias de plantio, no laboratório de Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Para as variáveis porcentagem de enraizamento, porcentagem de brotação, área das raízes, volume das raízes, diâmetro ponderado das raízes, comprimento da maior raiz e tamanho do broto não ocorreu diferença significativa. O tratamento com as estacas basais de 10cm apresentou as maiores médias nas variáveis massa verde, massa seca das raízes, número de raízes, massa verde e seca das brotações e número de folhas. Na variável número de brotações, as estacas centrais e apicais de 10 cm apresentaram as maiores médias.

Palavras chave: Miniestaquia. Propagação vegetativa. Ora-pro-nóbis.

ABSTRACT

Barbados gooseberry is an unconventional food plant known for its high protein content, making it important in fighting hunger and food insecurity. Its propagation occurs mainly by cuttings, so the present study aimed to evaluate the vegetative propagation as a function of the size and physiological maturation of the branch. The experiment was carried out in the municipality of Santo Cristo-RS, with the treatments consisting of: 5cm basal cut, 5cm central cut, 5cm apical cut, 10cm basal cut, 10cm central cut and 10cm apical cut. A completely randomized statistical design was used, with 6 treatments and 4 repetitions, totaling 24 experimental units. Each experimental unit consisted of 3 stakes. The evaluated variables were the percentage of rooting, the number of roots, the length of the largest root, the volume, weighted diameter and area of the roots, the green and dry mass of the roots, the percentage of sprouting, the number of shoots and the number of leaves per shoot and the green and dry mass of the shoots with the leaves. The evaluation took place 60 days after planting, in the Agroecology laboratory of the Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). For the variables rooting percentage, sprouting percentage, root area, root volume, weighted diameter of the roots, length of the largest root and size of the shoot, there was no significant difference. The treatment with 10 cm basal cuttings showed the highest averages for the variables green mass, dry mass of roots, number of roots, green and dry mass of shoots and number of leaves. In the variable number of shoots, the central and apical 10 cm cuttings presented the highest means.

Keywords: Minicutting. Vegetative propagation. Barbados gooseberry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplo dos tratamentos utilizados.....	25
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porcentagem de enraizamento, média da massa verde e massa seca das raízes das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.	28
Tabela 2 – Média da área, volume e diâmetro ponderado das raízes das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.	29
Tabela 3 – Número de raízes e comprimento médio da maior raiz das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.	30
Tabela 4 – Porcentagem de brotação, média da massa verde e massa seca das brotações das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.	32
Tabela 5 – Média do número de folhas, número de brotações e tamanho das brotações das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PANC PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE	12
2.2	ORA-PRO-NÓBIS COMO PANC.....	13
2.3	CARACTERÍSTICAS NUTRACÊUTICAS	14
2.4	USOS.....	17
2.5	MANEJOS DA CULTURA.....	18
2.6	PROPAGAÇÃO	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1	AVALIAÇÃO DO ENRAIZAMENTO DAS ESTACAS.....	28
4.2	AVALIAÇÃO DAS BROTAÇÕES.....	31
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
6	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) pertence à família Cactaceae e é oriunda das Américas. É uma planta arbustiva, perene, com ramos aculeados e folhas de característica suculenta. Possui flores brancas (PUIATTI, 2019) e frutos que são bagas amarelas (BRASIL, 2010).

É conhecida como uma hortaliça não convencional, fazendo parte da cultura alimentar, porém, sem uma cadeia de produção definida (BRASIL, 2010). Hortaliças não convencionais fazem parte das plantas alimentícias não convencionais (PANC), que, segundo Kinupp (2007), apresentam grande potencial alimentar, porém muitas vezes são consideradas apenas plantas daninhas.

É uma planta que pode inibir a formação de radicais livres, o que lhe confere capacidade farmacológica e nutricional (JARDIM *et al.*, 2021). Trata-se de uma planta rica em proteínas (GONÇALVES, 2014; SOUZA, 2013; JARDIM *et al.*, 2021) e minerais como o cálcio e o ferro (TAKEITI *et al.*, 2009).

Segundo a FAO (2021), na América Latina e Caribe, cerca de 267 milhões de pessoas sofrem de insegurança alimentar, e neste contexto, Liberalesso (2019) afirma que as PANC podem participar do futuro da alimentação humana no Brasil. Assim, a ora-pro-nóbis é uma alternativa para suprir carências nutricionais a quem se encontra em vulnerabilidade social (DIAS; DURIGAN; GUIMARÃES, 2018).

De acordo com Kinupp (2007), a quantidade de fitomassa que as PANC'S fornecem varia, entre outros fatores, em função do solo e do clima a que são submetidas. Assim, a ora-pro-nóbis é pouco exigente em fertilidade do solo e apresenta alta resistência à seca (BRASIL, 2010).

Sua propagação ocorre por estaquia, que consiste no processo de enraizar partes da planta (WENDLING, 2003). Geralmente, utiliza-se estacas de 20 cm, como recomenda Brasil (2010), enquanto que alguns autores fazem uso de miniestacas, as quais Tofanelli e Mógor (2021) caracterizam como uma prática menos onerosa.

Estacas maiores apresentam maiores reservas quando comparadas às de menor tamanho (KARAS, 2017). Da mesma forma, estacas basais possuem maiores reservas de compostos que auxiliam na brotação e enraizamento (CÂMARA *et al.*, 2017). Assim, objetivou-se estudar a propagação vegetativa de miniestacas de ora-pro-nóbis, em função do tamanho e maturação fisiológica do ramo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE

A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller), do latim rogai-por-nós, pertence à família Cactaceae e é oriunda das Américas. Recebe esse nome por ter sido muito utilizada para ornamentar oratórios para a reza do terço, no estado de Minas Gerais (PUIATTI, 2019).

É uma planta arbustiva, perene, possui ramos longos com acúleos e folhas lanceoladas de característica suculenta (PUIATTI, 2019). Duarte e Hayashi (2005), explicam que a planta apresenta folha simples, com margem inteira, simétrica, elíptica e de aspecto coriáceo, com aproximadamente 7 cm de comprimento e 3 cm de largura. O ápice é mais acuminado que a base e possui nervação hipódroma, ou seja, somente a nervura central é nítida. Seu pecíolo é curto, ocorrendo agrupamento de até 6 folhas em ramos laterais alternos com espinhos axilares. O mesofilo é dorsiventral e nele encontram-se idioblastos com drusas de oxalato de cálcio e grandes células isodiamétricas com mucilagem no clorênquima.

O caule é lenhoso, desenvolvido, e mede cerca de 10m de comprimento e 2cm de diâmetro, de característica cilíndrica, com função de armazenamento de água, especializado para ambientes com restrições hídricas (SQUENA *et al.*, 2012). Em estrutura secundária apresenta epiderme unisseriada revestida por uma espessa cutícula. Subjacente a ela, ocorre uma faixa contínua de colênquima angular. Junto ao floema localizam-se calotas de fibras perivasculares e fibras isoladas dispersas, de paredes espessadas e lúmen reduzido. O xilema é totalmente lignificado com os elementos traqueais ocorrendo em pequenos grupos ou de forma isolada. O floema e o xilema são percorridos por raios estreitos. No córtex e na medula, também se encontra idioblastos com drusas de oxalato de cálcio e cavidades com mucilagem (DUARTE; HAYASHI, 2005).

Suas flores são brancas (PUIATTI, 2019), com característica monoclina, actinomorfa, unipistilada e perígina. O ovário, pentacarpelar e unilocular, é súpero. O hipanto é verde, carnoso, com bractéolas verdes em forma de lança, com presença de acúleos nas axilas das folhas. Quando maduro, o hipanto do fruto passa a ter a cor amarelo-alaranjada podendo perder completamente as bractéolas e os acúleos

(ROSA; SOUZA, 2003), sendo o fruto considerado uma baga (BRASIL, 2010). As sementes maduras são pretas, brilhantes e de formato lenticular, encontrando 2 a 3 sementes por fruto (ROSA; SOUZA, 2003).

2.2 ORA-PRO-NÓBIS COMO PANC

A ora-pro-nóbis é conhecida como uma hortaliça não convencional, pois faz parte da cultura de populações tradicionais, porém sem cadeia produtiva definida e sem fornecimento de insumos para a sua produção (BRASIL, 2010). Hortaliças não convencionais fazem parte das plantas alimentícias não convencionais, que segundo Kinupp (2007), apresentam grande potencial alimentar, porém estão em desuso, ou ainda, consideradas como inços e plantas daninhas.

Um estudo realizado por Liberalesso (2019) verificou que no Brasil o tema PANC's ainda está em construção e ganhando credibilidade quanto aos quesitos de consumo, qualidade, comercialização e marketing. No entanto, já existe uma produção mínima e que poderá aumentar, participando mais ativamente do mercado econômico e de consumo. Grande parte da produção científica sobre PANC no Brasil é recente, com a maior parte das publicações se concentrando entre os anos de 2014 e 2018. Pode se dar pelo fato de ser um assunto emergente e de recentes ações de divulgação sobre o tema, como a publicação do livro Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas de Kinupp & Lorenzi (2014), por exemplo (CASEMIRO; VENDRAMINI, 2020).

Segundo a FAO (2021), entre 720 e 811 milhões de pessoas no mundo se depararam com a fome em 2020, enquanto cerca de 2,37 bilhões de pessoas não tiveram acesso à alimentação adequada. Na América Latina e Caribe, cerca de 267 milhões de pessoas sofrem de insegurança alimentar. Liberalesso (2019) afirma que as PANC's participam significativamente do futuro da alimentação humana no Brasil, mesmo que em pequena escala, fornecendo uma alimentação equilibrada e nutritiva, além de sustentável para o meio ambiente.

Dias, Durigan e Guimarães (2018), relatam que as deficiências nutricionais são desafios para a saúde pública brasileira e mundial. Para isso, é necessário mudar os hábitos alimentares, mas primeiramente conscientizar a população sobre as PANCs,

acerca dos benefícios devido ao seu valor nutricional e suas formas de consumo. Quanto à ora-pro-nóbis, os autores afirmam que ela possui capacidade de promover segurança alimentar às pessoas que se encontram em situação de risco e vulnerabilidade social, sendo um suplemento na alimentação amenizando carências nutricionais.

Almeida e Correa (2012), estudando a utilização de ora-pro-nóbis na alimentação humana em um município no estado de Minas Gerais, verificaram que os principais motivos de consumo, segundo os entrevistados, estão associados principalmente ao tratamento da anemia ferropriva, câncer, osteoporose e à constipação intestinal. Cientificamente, um dos motivos dessa importância nutricional se dá pelo alto teor de proteína. Souza (2013), afirma que esse alto teor de proteína da Ora-pro-nóbis tem potencial nutritivo, tornando-se muito importante para a segurança alimentar.

2.3 CARACTERÍSTICAS NUTRACÊUTICAS

De acordo com Jardim *et al.* (2021), a ora-pro-nóbis é uma fonte de proteínas e fibras, podendo assim, integrar dietas alimentares. Nesse estudo, observou-se maior teor de proteínas, carboidratos e fibras nas folhas *in natura* quando comparado à secagem de 8 e 20 horas ao sol ou à sombra, obtendo valores de 22,09%, 56,36% e 18,11% para proteína, carboidrato e fibras totais, respectivamente. Este valor de proteína se encontra inferior aos valores encontrados por Gonçalves *et al.* (2014), que avaliando folhas, caules e frutos de ora-pro-nóbis, encontraram, respectivamente, 27,79%, 13,04% e 14,53% de proteína bruta, em relação ao seu peso seco.

Estudo com cinco clones de ora-pro-nóbis, os quais foram denominados de 1, 6, 19, 25 e 28 apresentaram teores de 16,60%, 21,51%, 17,36%, 23,88% e 21,65% de proteína, respectivamente. Ainda nesse estudo, o perfil de aminoácidos essenciais que prevaleceram foram a leucina, fenilalanina e a lisina, enquanto que para os não essenciais, foram encontrados majoritariamente o ácido glutâmico, a asparagina e a arginina (BOTREL *et al.*, 2019)

Maciel *et al.* (2021) abordam que a respeito das carnes e proteínas vegetais, é importante se atentar que os vegetais nem sempre apresentam todos os aminoácidos essenciais. Sobre isso, Takeiti *et al.* (2009) observaram que todos os aminoácidos

essenciais necessários para o consumo humano, segundo a FAO, são encontrados na Ora-pro-nóbis, com destaque para o triptofano com teor de 5,52%.

Outro estudo, realizado por Souza (2013) com o objetivo de quantificar a proteína presente nas folhas e ramos de ora-pro-nóbis, em função de diferentes densidades de plantio, entre 1 e 50 plantas/m², apresentou teor médio de proteína de 22,43 gramas, não tendo efeito significativo da densidade de plantio e da época de colheita sobre os teores de proteína nas folhas e nos ramos. Ainda nesse trabalho, encontrou-se macronutrientes cujas concentrações variaram de 3,50 a 3,95; 0,52 a 0,60; 3,60 a 3,95; 3,79 a 4,68; 0,68 a 0,76 e 0,22 a 0,26 dag/kg, respectivamente para N, P, K, Ca, Mg e S. O teor médio de N que foi de 3,69, se manteve em todas as densidades de plantio, o que leva a inferir que se trata de uma concentração própria da planta.

Takeiti *et al.* (2009) encontraram teores de proteínas semelhantes aos já citados, com valor de 28,4%. Nesse estudo, também foi observado 5,2% de fibra solúvel e 33,9% de fibra insolúvel. Maciel *et al.* (2021), encontraram teores semelhantes, obtendo 21,81% de proteína, 37,23% de fibras totais e 47,81mg/100g de ferro.

A digestibilidade *in vitro* da proteína das folhas de ora-pro-nóbis foi de 75,9%, no estudo de Takeiti *et al.* (2009). Este valor foi considerado baixo pelos autores quando comparado aos valores de 90,2% e 79,5% para dois tipos diferentes de ora-pro-nóbis, encontrados no trabalho de Almeida-Filho e Cambraia (1974, apud Takeiti *et al.*, 2009).

Quanto aos minerais, Takeiti *et al.* (2009) encontraram uma alta concentração de cálcio, com valor de 3420mg/100g, e magnésio, com teor de 1900mg/100g. Quanto aos microelementos, o teor mais alto foi de manganês, de 46,4mg/100g, seguido de zinco com 26,71mg/100g e ferro com 14,18mg/100g de folhas. Foi encontrado também ácido fólico com concentração de 19,3mg/100g de folha fresca, sendo uma vitamina importante pois atua como coenzima na síntese de ácidos nucleicos e componente de proteínas. Também foram encontrados nesse trabalho concentrações altas de b-caroteno, com valor de 4,2mg/100g de folhas frescas e vitamina C, com valores de 185,8mg/100g.

A presença de metabólitos alcalóides, flavonóides, taninos e saponinas foi observada por Jardim *et al.* (2021). Souza (2014), encontraram nas folhas, os ácidos clorogênico, caféico, p-coumárico, ferúlico e o kaempferol em quatro lugares

diferentes de coleta, com os valores variando de 58,37 a 81,29 mg/100g para o ácido clorogênico, 3,72 a 15,64 mg/100g para o ácido caféico, 4,68 a 5,39 mg/100 para o ácido p-coumárico e 3,72 a 5,15 mg/100g para o ácido ferúlico. Assim, a ora-pro-nóbis tem potencial para a exploração e obtenção de compostos antioxidantes. (MACIEL *et al.*, 2021). O teor total de compostos fenólicos, flavonoides e a atividade antioxidante do chá da farinha do caule, foram estudados por Moraes (2020), no qual observaram que o armazenamento desse chá por congelamento até 21 dias não alterou significativamente o seu conteúdo total, não reduzindo o potencial antioxidante. Os níveis de fenólicos e as variações destes podem variar em função de condições de desenvolvimento da planta, do cultivo, colheita e formas de armazenamento (NACZK; SHAHIDI, 2006 apud SOUZA, 2014).

Moraes *et al.* (2021) identificaram 28 compostos voláteis nas amostras de fruto verde e maduro e farinha de flor, com duas técnicas de isolamento, sendo óleo essencial e a extração em fase sólida. O ácido hexadecanóico e o escaleno foram os únicos compostos voláteis encontrados em todas as amostras. O ácido linoleico, oleico e o fitol se destacaram nos óleos essenciais. O fruto verde apresentou ácidos fenólicos e flavonóides, não encontrados na farinha de flor. Porém, o potencial antioxidante encontrado na farinha de flor é consideravelmente superior aos encontrados nos frutos. Os autores observaram que o perfil dos compostos voláteis foi influenciado pelo método de isolamento usado.

Hoscher (2019) identificou vinte substâncias no óleo essencial de ora-pro-nobis, que representa as classes dos sesquiterpenos (41,17%), diterpenos (5,88%), fenilpropanoides (23,5%), além de outros em menor quantidade, totalizando (29,42%). Na composição química deste óleo essencial, identificou-se principalmente as substâncias acorona, isotorquatona, fitol, 2-hexil-(E)-cinnamaldeído, (Z)-3-hexenil salicilato, estearato de metila e ácido linoleico, com concentrações, respectivamente, de 20,2%, 19,87%, 18,75%, 13,5%, 11,83%, 9,35% e 8,25%. Souza *et al.* (2014) em seu trabalho, identificaram altas concentrações de fitol, ácido hexadecanoico, ácido linoleico, 6-metil- α -ionona, metil-linoleato, nonadecano e n-eicosano com concentrações de 29,4%, 17,4%, 12,7%, 7,2%, 3%, 2,9% e 2,9% respectivamente, no óleo essencial.

2.4 USOS

Segundo Santos *et al.* (2012), a parte mais consumida é a folha, podendo ser consumida cozida ou crua após lavá-las. Podem ser usadas como salada, temperadas com sal e limão. Quando cozidas, acompanham pratos como arroz, feijão, angu e integram pratos com carne de frango, típico da cozinha mineira. Podem ser consumidos os botões florais, crus ou levemente refogados após a retirada do ovário, o qual possui espinhos. O néctar presente na flor proporciona um sabor levemente adocicado. As folhas também podem ser desidratadas para o preparo de flocos ou farinha, que proporciona um aumento no valor nutricional de pães, bolos, tortas e sopas.

Nesse sentido, Rocha *et al.* (2008) avaliando o incremento de farinha de ora-pro-nóbis em macarrões, com proporções de 1, 1,5 e 2%, através de avaliação sensorial, obtiveram 92% de aceitabilidade para a adição de 2%. Devido a essa adição, a massa de macarrão melhorou os teores de proteínas, fibras e cinzas quando comparada com a convencional. Outro estudo, realizado por Martinevski (2011) avaliando a farinha de ora-pro-nóbis incrementada em pães, obteve índice de aceitabilidade de 67,66%, 75% e 78,33% para cor, sabor e textura, respectivamente.

Avaliando a capacidade dos frutos para a produção de licor, em função da aceitação sensorial, Silveira *et al.* (2021) obtiveram aceitabilidade maior que 70%, com os tratamentos variando em função do tipo de álcool, variações no teor alcoólico e teor de açúcar. Sendo assim, os frutos possuem capacidade de integrar licores.

Verificou-se também a capacidade do uso de mucilagem de ora-pro-nóbis, como emulsificante para mortadela, onde no trabalho de Lise (2018) obteve boa aceitabilidade, com boa textura, redução de lipídios e calorias, tendo uma leve diferença na cor em relação à convencional. Assim, o autor conclui que a mucilagem apresenta grande potencial tecnológico, o que pode estimular o cultivo desta planta.

Comparando o uso de formulações contendo extrato de ora-pro-nóbis, com outros cremes comerciais, verificou-se que possui atividade antioxidante considerável prevenindo o envelhecimento cutâneo, com desempenho próximo aos comerciais. Desta forma, o extrato de ora-pro-nóbis apresenta potencial para ser um ativo em formulações, podendo também associá-lo a outros antioxidantes, potencializando sua ação (SOUZA; SARTOR; FELIPE, 2013).

Ainda apresenta outros usos, podendo ser utilizada como ornamental e melífera, com sua floração sendo rica em pólen e néctar (BRASIL, 2010). Além disso, um estudo realizado por Fialho *et al.* (2021) sobre a alimentação de *Eudrilus eugeniae* (minhoca gigante africana) usando a ora-pro-nóbis seca e moída como suplemento, caracterizou-a como uma excelente fonte de matéria prima para húmus em comparação ao tratamento convencional de esterco bovino curtido e outras fontes tradicionais.

Estudando o incremento de ora-pro-nóbis na silagem de cana-de-açúcar, nas concentrações de 0, 10, 20 e 30%, Almeida (2019) observou que a matéria seca total dos tratamentos que receberam 20 e 30% de ora-pro-nóbis, superaram em cerca de 34% o tratamento controle, o teor de matéria mineral foi superior e o pH ficou na faixa ideal. O maior incremento, também foi responsável por aumentar a proteína bruta em cerca de 360% em relação ao controle, além de apresentar também a menor emissão de efluentes. Assim, a adição de ora-pro-nóbis melhora a qualidade da silagem sendo apta para a alimentação animal.

Souza, Radis e Barbosa (2020) avaliando a substituição de farelo de trigo por farelo de ora-pro-nóbis para aves de corte, constataram que a presença de 10% de farelo apresentou crescimento contínuo e maior ganho de peso das aves ao final de três semanas. O maior ganho de peso observado neste tratamento pode estar associado ao alto teor de proteína presente na ora-pro-nóbis, o qual potencializa o desenvolvimento muscular e, conseqüentemente, o ganho de peso dos animais.

2.5 MANEJOS DA CULTURA

A fenologia da ora-pro-nóbis foi estudada para a região de Pelotas, Rio Grande do Sul, e os autores observaram que em dezembro, quando a temperatura foi mais alta, ocorreu o surgimento e crescimento de novas folhas. Depois em março, iniciou a floração e em abril iniciou a frutificação. Após isso, em junho, a temperatura diminuiu e as folhas começaram a cair, encerrando o ciclo da planta (SILVA *et al.*, 2018).

De acordo com Kinupp (2007), a quantidade de fitomassa que as plantas alimentícias não convencionais fornecem varia, entre outros fatores, em função do solo e do clima. Nesse quesito, a ora-pro-nóbis é pouco exigente em fertilidade do solo por ser rústica, característica que proporciona também resistência à seca. Porém

mesmo com essa tolerância, considera-se importante o aporte hídrico após o plantio, visando um melhor estabelecimento e crescimento de ramos (BRASIL, 2010).

Queiroz *et al.* (2015) propagando sementes de ora-pro-nóbis buscando verificar a influência da luminosidade sobre as características da planta, observaram que a sobrevivência foi de 100% no transplante após 40 dias de emergência, onde o tempo para as raízes se acomodarem não foi o suficiente para causar danos letais. Observou-se também que o teor de proteínas e cinzas das folhas foi maior nas plantas sob alguma cobertura que proporcionou sombreamento total ou parcial, enquanto que a atividade antioxidante foi maior quando localizada à luz plena.

O espaçamento usado varia de acordo com a finalidade do plantio. Quando se objetiva a produção de folhas para consumo, o espaçamento poderá ser de 1,00 a 1,30 m entre fileiras e 40 a 60 cm entre plantas (BRASIL, 2010). Apesar de ser pouco exigente em adubação, Souza (2013), recomenda o aporte nitrogênio em cobertura, principalmente quando o plantio for adensado.

Brasil (2010) relata que não há a ocorrência de pragas e doenças, somente vaquinhas e idiamins, provocando leves desfolhas. Já Marsaro Júnior *et al.* (2011) observaram a infestação natural dos frutos de ora-pro-nóbis, pela mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitis capitata*), além de ser prejudicado por espécies como *Anastrepha barbiellinii* Lima, mosca-do-broto (*Neosilba* sp.) e o parasitoide *Doryctobracon areolatus*. Estudos iniciais realizados em casa de vegetação, por Teixeira *et al.* (2021) demonstraram que a ora-pro-nóbis tem seu desempenho prejudicado pela interferência de plantas daninhas, como a tiririca (*Cyperus rotundus*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e picão-preto (*Bidens pilosa*).

Recomenda-se que para uma boa condução e maior produção de folhas seja feita uma poda a cada três meses, mantendo os ramos com comprimento entre 1,20 e 1,50 metros (BRASIL, 2010). Já em um estudo realizado por Tofanelli e Resende (2011), mostrou-se que o cultivo em crescimento livre, sem podas e sem sistema de condução, é melhor para a ora-pro-nóbis quando comparado ao manejo com podas frequentes e em sistema de condução em espaldeiras.

Verificou-se que o número de folhas e massas secas de caules e folhas foi consideravelmente maior à plena luz solar e à meia sombra, do que naquelas com total sombreamento. As plantas cultivadas à plena luz solar apresentaram, em média, 43,2 folhas/planta, o que representa três vezes a quantidade de folhas das plantas em sombreamento (QUEIROZ *et al.*, 2015).

A colheita inicia de 2 a 3 meses após o plantio, com folhas apresentando em torno de 7cm de comprimento, buscando evitar a colheita excessiva. O rendimento da cultura varia de 2.500 a 5.000 kg/ha (BRASIL, 2010).

2.6 PROPAGAÇÃO

A propagação da cultura ocorre basicamente por estaquia (BRASIL, 2010), e por sementes, conforme verificado por Higa, Fior e Rodrigues (2009), onde em estudo *in vitro*, encontraram 100% de germinação das sementes após 28 dias, enquanto em substrato germinaram 98% das sementes. Para os autores Vieira *et al.* (2011), o pico de germinação foi de 62,2%, 25 dias após a semeadura.

A estaquia por sua vez, consiste no processo de enraizar partes da planta, podendo ser ramos, raízes e folhas (WENDLING, 2003). Segundo Fachinello *et al.* (2005), estaquia é um método de propagação no qual se origina uma nova planta, a partir da formação de raízes em partes retiradas de outra planta.

Fachinello *et al.* (2005) relatam que quando uma estaca é preparada, tem-se a presença de gemas e de tecido diferenciado sem sistema radicular, onde as raízes que se formarão, são respostas ao trauma do corte. Quando se prepara a estaca, ocorre uma lesão nos tecidos, tanto no xilema quanto no floema. Após essa lesão, ocorre a cicatrização através de uma capa de suberina evitando a desidratação. Geralmente, nessa área se forma um tecido pouco diferenciado, denominado de calo, o qual representa o início do processo de regeneração. Quanto a isso, Zem, Zuffellato-Ribas e Koehler, (2016) afirmam que para ora-pro-nóbis não é necessário o surgimento do calo para que ocorra o desenvolvimento das raízes adventícias, o que leva a crer que a rizogênese é direta, sendo uma espécie de enraizamento fácil.

A formação de raízes adventícias pode ser dividida em duas fases, onde a primeira consiste na iniciação, através da divisão celular e a segunda consiste na diferenciação das células em um primórdio radicular, terminando no crescimento da raiz adventícia. Durante a iniciação, ocorrem a desdiferenciação de células adultas, diferenciação e formação de células em primórdios radiculares, desenvolvimento e emergência das raízes adventícias por meio do córtex e epiderme da estaca, além da conexão radicular com o sistema vascular (FACHINELLO *et al.*, 2005).

Sobre o local de emissão das raízes, Fachinello *et al.* (2005) afirmam que é bastante variável, onde nas estacas herbáceas, os primórdios podem se originar entre os feixes vasculares, pois ainda não tem um câmbio desenvolvido. Podem ser formadas também a partir da epiderme e do periciclo. Já em estacas lenhosas, podem se formar a partir do xilema secundário jovem, além do câmbio do floema, das lenticelas ou da medula. Conforme o ramo vai ficando lignificado, o local de formação tende a se deslocar de forma centrípeta, ou seja, nas semilenhosas se originam do floema e nas lenhosas do câmbio. Zottele e Aoyama (2014) observaram que a emissão das raízes das estacas apicais de *Justicia wasshauseniana* Profice ocorreram a partir do câmbio vascular, localizado próxima às células do floema. Para a planta *Aphelandra nitida* Ness & Mart., o início do desenvolvimento radicular na região basal das estacas ocorreu na região externa do floema primário, indicando que a provável origem das raízes laterais é no câmbio próximo ao floema (ZOTTELE *et al.*, 2020).

Para a propagação por estaquia, o uso de substratos pode ser recomendado, e, segundo Mércio *et al.* (2020) esse deve ser leve, que garanta boa sustentação à estaca e consiga reter água. A retenção de água deve ser o suficiente para evitar a desidratação da estaca, e quando saturado, deve ter suficiente espaço poroso para fornecimento de oxigênio, importante para iniciar e desenvolver o sistema radicular e evitar o desenvolvimento de patógenos (FACHINELLO *et al.*, 2005).

Higa, Fior e Rodrigues (2009) verificaram que ocorreu enraizamento médio de 91% em mudas de ora-pro-nóbis, independente dos substratos utilizados. Dado semelhante foi encontrado por Santos *et al.* (2019), no qual observaram que os substratos não influenciaram em fatores como, porcentagem de enraizamento, comprimento de raízes, área radicular, massa fresca das raízes, número de folhas e o índice de clorofila, com médias de 92%, 14cm, 12,25cm² e 0,7075g, 5,07 folhas/estaca e 34,6 SPAD, respectivamente.

Bordin *et al.* (2005), estudando a influência da presença de folhas enraizamento de porta-enxertos de videira, verificaram que as estacas com a presença de folhas inteiras e meia folha, foram superiores à porcentagem de enraizamento, número de raízes, matéria fresca e comprimento de raízes por estaca, em relação às estacas sem folhas. Santoro *et al.* (2010) encontraram conclusões semelhantes estudando a presença de folhas em estacas de goiabeira, onde as estacas com a presença de folhas inteiras ou cortadas ao meio não diferiram entre si, mas sim com as estacas

sem folhas, tanto para a porcentagem de enraizamento como para o número de raízes, comprimento e sobrevivência de estacas.

Estudando o enraizamento de estacas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), Pacheco e Franco (2008), concluíram que, pelo fato das folhas sintetizarem auxina e carboidratos, espera-se que a sobrevivência e o enraizamento de estacas sejam favorecidos. Ainda é possível que o enraizamento e a sobrevivência das estacas com folhas se associem à síntese de compostos fenólicos pela parte aérea da planta, que podem interagir com as auxinas e induzir o enraizamento, como é o caso do ácido caféico, catecol e clorogênico. Sobre as auxinas, Fachinello *et al.* (2005), afirmam que a síntese ocorre nas folhas novas e gemas apicais, sendo deslocada posteriormente para a base da planta.

Para a ora-pro-nóbis, pouco estudo tem-se sobre a influência das folhas no enraizamento de estacas. Zem, Zuffellato-Ribas e Koehler, (2016) avaliando o uso do substrato vermiculita:Plantmax® no inverno, primavera e verão verificaram que este apresentou as menores porcentagens de estacas que mantiveram as folhas iniciais, com 15,00%, 3,75% e 8,75%, respectivamente, sendo que nessas estações também ocorreram as menores porcentagens de enraizamento de estacas, demonstrando assim a importância das folhas presentes.

Porém Ribeiro Junior (2021), estudando o aporte de AIB em estacas semilenhosas de ora-pro-nóbis, constatou que ocorreu enraizamento mesmo sem o tratamento, sendo um dos possíveis motivos a quantidade suficiente de auxinas endógenas. Assim, umas das conclusões pode ser a afirmação de Vignolo *et al.* (2014), que estudando a presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta, verificaram não ter influência sobre a sobrevivência, o que leva a inferir que a sobrevivência das estacas parece depender das reservas que foram acumuladas antes do período de enraizamento, e não necessariamente da fotossíntese realizada pelas folhas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Larentis *et al.* (2021), que não observaram diferença significativa para o enraizamento, número de raízes, comprimento médio de raízes e presença de brotos, no estudo sobre a influência da presença de folhas no enraizamento de estacas de penicilina (*Alternanthera brasiliana*). Porém, foi encontrado diferença significativa para o número de brotos, com o tratamento sem folhas sobressaindo às demais.

Recomenda-se que as estacas sejam retiradas da região intermediária do caule, pois estas proporcionariam melhor pegamento (BRASIL, 2010). Campos *et al.* (2017) verificaram em seu trabalho que ramos de ora-pro-nóbis oriundos da região basal e mediana, tiveram melhor viabilidade para propagação vegetativa, enquanto que as apicais tiveram menores brotações e maiores mortalidades. Dados de Cavalcante *et al.* (2016) demonstram que estacas basais e centrais tiveram desempenho melhor em relação às apicais, nos quesitos de massa fresca do caule e folha, massa seca de raiz, caule e folha.

Rocha *et al.* (2021) observaram que o fito-regulador AIB não demonstrou influência sobre estacas de ora-pro-nóbis, nos quesitos enraizamento, comprimento de raízes e número de brotações, influenciando apenas no número de raízes. As estacas lenhosas e semi-lenhosas apresentaram resultados superiores em relação às herbáceas, em todos os quesitos, e sendo assim, a propagação pode ocorrer sem a necessidade de utilização de fito-hormônio dando preferência à propágulos mais lignificados.

Em um estudo sobre a propagação vegetativa de amoreira, verificou-se que quanto mais próximo da base do ramo, maiores são as condições que as estacas têm para a formação da muda. Isso provavelmente se deve ao fato de que as estacas basais possuem maiores reservas de carboidratos, hormônios e outros compostos e substâncias que facilitam a brotação e o enraizamento (CÂMARA *et al.*, 2017). Informação que vai de acordo com Fachinello *et al.* (2005), afirmando que em estacas lenhosas a porção basal apresenta melhores resultados, devido ao acúmulo de reservas, menor teor de nitrogênio (relação C/N favorável) e pela presença de iniciais de raízes pré-formadas.

O tamanho de estacas recomendado para a propagação vegetativa de ora-pro-nóbis é de 20cm (BRASIL, 2010). Avaliando o uso de bokashi (adubo orgânico) em ora-pro-nóbis, Karas (2017) verificou que o maior número de brotos e folhas, além da área foliar e radicular, foram maiores nas estacas de maior tamanho, sendo este de 25cm, com e sem bokashi. Concluem que o resultado pode se dar ao fato de maior quantidade de reservas nas estacas quando comparada aos de menor tamanho.

Tofanelli e Mógor (2021) propuseram o plantio horizontal de miniestacas de 10cm, explicando que assim poderia ser realizada a colheita dos brotos conforme forem surgindo, sem conviver com o risco de se ferir com os acúleos. Neste trabalho,

os autores concluíram que as miniestacas lenhosas se mostraram mais promissoras para a propagação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Santo Cristo-RS, coordenadas 27°49'18.8"S 54°40'03.9"W. Foram coletadas estacas de uma planta de ora-pro-nóbis com 4 anos de idade, no mês de julho de 2022. A planta é usada para consumo de folhas *in natura* e para ornamentação.

A confecção das estacas consistiu na medição dos ramos selecionados e na divisão em três partes iguais, e destas, obteve-se as estacas de 10 e 5 centímetros com o auxílio de uma tesoura de poda. Como a coleta das estacas ocorreu na fase quiescente da planta, a retirada de brotações e folhas da parte apical foi menor, evitando assim lesões desnecessárias. Porém, as brotações remanescentes foram retiradas cuidando ao máximo para não ferir as gemas.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos (FIGURA 1) consistindo em: estacas de 5 centímetros, corte basal (T1), estacas de 5 centímetros, corte central (T2), estaca de 5 centímetros, corte apical (T3), estacas de 10 centímetros, corte basal (T4), estacas de 10 centímetros, corte central (T5) e estacas de 10 centímetros, corte apical (T6), com quatro repetições por tratamento, constituindo 24 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de 03 estacas.

Figura 1 - Exemplo dos tratamentos utilizados.



Fonte: Autor, 2022

A estrutura utilizada no experimento consistiu em uma bancada de madeira de um metro de altura, sobre a qual as bandejas foram posicionadas conforme sorteio aleatório dos tratamentos no delineamento, e cobertos por sombrite, 60 centímetros acima da estrutura. As bandejas de plástico possuem células de 6 x 6 x 6 cm, com 18 células cada, totalizando 72 células. As estacas foram plantadas usando substrato comercial Garden Plus® com uma profundidade de três centímetros.

A cada sete dias reorganizou-se as bandejas, visando uniformizar o recebimento de luz solar. As plantas foram molhadas com regador manual até o ponto de saturação do substrato, a cada dois dias ao amanhecer, retirando o sombrite para que a distribuição fosse o mais uniforme possível, cobrindo-o novamente após o término. Em períodos de instabilidade do tempo, cobriu-se com uma lona transparente, de forma que a água recebida fosse apenas a proveniente da rega e evitando a perda de substrato das bandejas.

Após 60 dias do plantio das miniestacas iniciaram-se as avaliações. As miniestacas foram levadas para o laboratório de Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, onde foram previamente lavadas retirando todo o substrato aderido. Após isso, avaliou-se as seguintes variáveis:

- A porcentagem de enraizamento, onde o número de estacas por unidade experimental equivaleu sempre à 100%;
- O número de raízes, realizado por contagem; O comprimento da maior raiz, medindo-a com uma régua;
- O volume, o diâmetro ponderado e a área das raízes, através do software Safira da EMBRAPA (2010);
- A porcentagem de brotação, onde o número de estacas por unidade experimental equivaleu sempre à 100%;
- O número de brotações e o número de folhas em cada brotação por contagem;
- A massa verde das raízes e brotações com as folhas, retirando-as das estacas e pesando-as com uma balança de três dígitos decimais;
- A massa seca das raízes e das brotações com as folhas, em estufa de secagem com circulação de ar forçado com temperatura constante de 60°C. Após atingirem peso constante, as raízes e as brotações foram pesadas novamente na mesma balança de três dígitos decimais.

Após a obtenção dos resultados, os dados foram submetidos a análise de variância e quando houve significância, as médias foram comparadas pelo teste de

Tukey ($P \leq 0,05$) por meio do uso do software Sisvar, versão 5.8 (Build 92).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÃO DO ENRAIZAMENTO DAS ESTACAS

Verifica-se na Tabela 1 a porcentagem de enraizamento das estacas de cada tratamento, nos quais observa-se que nenhum tratamento diferiu estatisticamente entre si. Rocha *et al.* (2021), avaliando o enraizamento de estacas de ora-pro-nóbis, com e sem o uso de ácido Indolbutírico, verificaram que sem o uso do AIB, ocorreu enraizamento semelhante ao encontrado no presente trabalho, sem diferença significativa. Karas (2017) estudando o enraizamento de ora-pro-nóbis, observou que estacas de 15, 20 e 25cm também não diferiram estatisticamente entre si. Assim, os resultados encontrados corroboram, onde as estacas de ora-pro-nóbis de diferentes tamanhos não apresentam diferença significativa entre si, muito provavelmente por ser uma planta de fácil enraizamento (ZEM; ZUFFELLATO-RIBAS; KOEHLER, 2016).

Tabela 1 – Porcentagem de enraizamento, média da massa verde e massa seca das raízes das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.

TRATAMENTO	ENRAIZAMENTO(%)	MASSA VERDE(g)	MASSA SECA(g)
T1	75,00 ns	0,180 ab*	0,082 ab*
T2	100,00	0,071 ab	0,048 ab
T3	83,34	0,010 b	0,006 b
T4	100,00	0,255 a	0,121 a
T5	100,00	0,185 ab	0,094 ab
T6	100,00	0,070 ab	0,041 ab
CV (%)	16,35	76,88	62,95

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns= não significativo

T1: Estaca basal 5cm

T2: Estaca central 5cm

T3: Estaca apical 5cm

T4: Estaca basal 10cm

T5: Estaca central 10cm

T6: Estaca apical 10cm

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Para as variáveis massa verde e massa seca das raízes verificou-se diferença significativa entre os tratamentos, com destaque para o tratamento T4, estaca basal

de 10cm, diferindo apenas do tratamento T3, estaca apical de 5cm, que apresentou as menores médias. Os demais tratamentos apresentaram valores intermediários, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 1). Também estudando as raízes de ora-pro-nóbis, Cavalcante (2016) não encontrou diferença significativa para massa verde, encontrando apenas diferença na variável massa seca, na qual as estacas apicais tiveram as menores médias. Filho *et al.* (2014) avaliando o uso de auxinas na propagação vegetativa de Pitaia (*Hylocereus undatus* Haw), observaram que o material propagativo de maior tamanho se destacou na variável massa seca das raízes, independente do uso de auxina endógena, devido ao fato de as estacas menores e menos lignificadas não acumularem fitorreguladores e substâncias de reserva em quantidade suficiente para induzir maior enraizamento.

Apesar das raízes das estacas de ora-pro-nóbis terem apresentado maior área e volume nos tratamentos T1 e T4, estacas basais de 5 e 10 cm respectivamente, e diâmetro ponderado nos tratamentos T1 e T5, estaca basal de 5cm e central de 10cm, não apresentaram diferença significativa para essas variáveis (Tabela 2).

Tabela 2 – Média da área, volume e diâmetro ponderado das raízes das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.

TRATAMENTO	ÁREA(mm ²)	VOLUME(mm ³)	DIÂMETRO(mm)
T1	169,78 ns	71,95 ns	0,87 ns
T2	96,83	32,22	0,64
T3	140,13	56,39	0,62
T4	167,11	73,72	0,82
T5	134,61	59,74	0,86
T6	144,94	57,04	0,68
CV (%)	42,51	49,26	25,15

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns= não significativo.

T1: Estaca basal 5cm

T2: Estaca central 5cm

T3: Estaca apical 5cm

T4: Estaca basal 10cm

T5: Estaca central 10cm

T6: Estaca apical 10cm

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Como pode ser verificado na Tabela 3, ocorreu o maior número de raízes no tratamento T4, estaca basal de 10cm, não diferindo estatisticamente do tratamento T5

estaca central de 10cm. O tratamento T3, estaca apical de 5cm, apresentou menor número de raízes, não diferindo estatisticamente dos tratamentos T1, T2 e T6, estaca basal de 5cm, estaca central de 5cm e estaca apical de 10cm, respectivamente, que apresentaram valores intermediários.

Segundo Fachinello *et al.* (2005), fatores como a condição fisiológica da planta matriz, balanço hormonal, oxidação de compostos fenólicos e o tipo de estaca afetam a formação das raízes. Sobre o tipo de estaca, o autor afirma que nas estacas lenhosas, as estacas basais se sobressaem no quesito enraizamento, devido à um acúmulo maior de reservas e de primórdios radiculares presentes nesta região. Além disso, estacas menos lignificadas possuem maior concentração de compostos fenólicos nos tecidos, que dificultam o enraizamento (FAIVRE-RAMPANT *et al.*, 2002, apud CAVALCANTE, 2016).

Tabela 3 – Número de raízes e comprimento médio da maior raiz das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.

TRATAMENTO	NÚMERO DE RAÍZES	COMPRIMENTO(cm)
T1	4,80 bc*	7,36 ns
T2	4,40 bc	4,49
T3	2,68 c	3,53
T4	9,90 a	6,56
T5	7,68 ab	8,15
T6	4,10 bc	5,34
CV (%)	29,66	42,84

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns= não significativo.

T1: Estaca basal 5cm

T2: Estaca central 5cm

T3: Estaca apical 5cm

T4: Estaca basal 10cm

T5: Estaca central 10cm

T6: Estaca apical 10cm

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Não foram encontrados diferença significativa para a variável comprimento médio da maior raiz, apesar das estacas maiores e mais lignificadas demonstrarem as maiores médias (Tabela 3). Rocha *et al.* (2021) avaliando a influência de ácido indolbutírico em estacas lenhosas, semilenhosas e herbáceas, verificaram não haver

diferença significativa entre os tratamentos para a variável comprimento da maior raiz, mesmo com o uso de AIB. Porém difere do encontrado por Cavalcante (2016), cujo trabalho realizado com estacas basais, centrais e apicais de ora-pro-nóbis apresentou diferença significativa para os tratamentos, nos quais as estacas basais e centrais sobressaíram às apicais no quesito comprimento da maior raiz. Além da maturidade fisiológica do ramo, o tamanho das estacas também influencia nos resultados, como afirma Karas (2017) o qual observou o maior comprimento das raízes nas estacas maiores, de 25 cm, devendo-se a maior quantidade de reservas armazenadas. Neste caso, no presente trabalho, a influência deu-se no número de raízes.

Analisando os resultados encontrados nos tratamentos, observa-se que ocorreu diferença significativa nas variáveis de massa fresca e seca e número de raízes. Dessa forma, além da maior quantidade de reservas, a razão pela qual houve mais massa fresca e seca se deve provavelmente ao fato do maior número de raízes encontradas no tratamento T4, que corresponde ao corte basal de 10 centímetros. Assim como foi verificado por Salomão *et al.* (2002) onde a média da variável massa seca foi elevada pelo maior número de raízes, encontrado nas estacas apicais.

4.2 AVALIAÇÃO DAS BROTAÇÕES

Quanto à porcentagem de brotação, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 4), resultado que vai de acordo ao encontrado por Rocha *et al.* (2021), que obtiveram 96,6, 96,6 e 83,3% de brotação para as estacas basais, medianas e apicais, respectivamente, sem diferir estatisticamente entre si.

Houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis massa verde e massa seca das brotações. O tratamento T4, estaca basal de 10cm, sobressaiu aos demais para a variável massa verde, não diferindo significativamente do tratamento T5 e T1, que correspondem à estaca central de 10cm e estaca basal de 5cm. As menores médias foram dos tratamentos T3, T2 e T6, respectivamente estaca apical de 5cm, estaca central de 5cm e estaca apical de 10cm.

Tabela 4 – Porcentagem de brotação, média da massa verde e massa seca das brotações das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.

TRATAMENTO	BROTAÇÃO(%)	MASSA VERDE(g)	MASSA SECA(g)
T1	83,34 ns	3,35 ab*	0,42 ab*
T2	91,67	1,83 b	0,18 b
T3	83,34	1,40 b	0,14 b
T4	100,00	5,68 a	0,64 a
T5	100,00	3,59 ab	0,39 ab
T6	100,00	2,88 b	0,29 ab
CV (%)	14,00	36,14	50,20

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns= não significativo

T1: Estaca basal 5cm

T2: Estaca central 5cm

T3: Estaca apical 5cm

T4: Estaca basal 10cm

T5: Estaca central 10cm

T6: Estaca apical 10cm

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Para a massa seca, o tratamento T4, estaca basal de 10cm, não diferiu significativamente do tratamento T5, T1 e T6, estaca central de 10cm, estaca basal de 5cm e estaca apical de 10cm, respectivamente. As menores médias foram encontradas nos tratamentos T3 e T2, estaca apical de 5cm e estaca central de 5cm (Tabela 4). Cavalcante (2016) verificou que estacas basais apresentaram desempenho maior em relação às estacas apicais, tanto para massa verde e seca. Isto ocorre por estacas basais e centrais terem maior lignificação na estaca, proporcionando maior capacidade de reter água. Já a massa seca, como já havia a lignificação, já apresentava maior matéria seca desde o início. Acerca da massa verde, estudo de Takeiti *et al.* (2009), demonstra que as folhas possuem 89,5% de água em sua composição. Além disso, Karas (2017) observou que estacas de maior tamanho, como as de 25 cm, também apresentaram maior massa verde e massa seca, muito provavelmente pela maior quantidade de reservas armazenadas nas estacas.

O maior número de folhas foi verificado no tratamento T4, estaca basal de 10cm, não diferindo do tratamento T5, estaca central de 10cm. As menores médias foram verificadas para os tratamentos T3 e T2, estaca apical de 5cm e estaca central

de 5cm, não diferindo do tratamento T1, que juntamente do tratamento T6 apresentaram valores intermediários, correspondendo respectivamente à estaca basal de 5cm e estaca apical de 10cm (Tabela 5). Cavalcante (2016), em condições semelhantes a este trabalho, observou que a estaca da parte basal favoreceu uma maior emissão de folhas em comparação às estacas medianas e apicais.

A variável número de brotações (Tabela 5) também foi afetada significativamente pelos tratamentos, no qual os tratamentos T5 e T6, estaca central de 10cm e apical de 10cm, apresentaram as maiores médias, não diferindo estatisticamente do tratamento T4, estaca basal de 10cm, que apresentou valor intermediário. As menores médias podem ser verificadas nos tratamentos T1, T2 e T3, que correspondem às estacas basal de 5cm, central de 5cm e apical de 5cm. Semelhante à Cavalcante (2016), que não encontrou diferença significativa entre as brotações da parte basal, central e apical. A variável tamanho do broto não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 5).

Tabela 5 – Média do número de folhas, número de brotações e tamanho das brotações das estacas de ora-pro-nóbis, com 60 dias. Santo Cristo, RS.

TRATAMENTO	NÚMERO FOLHAS	NÚMERO BROTAÇÕES	TAMANHO BROTO(cm)
T1	10,55 cd*	1,42 b*	5,25 ns
T2	6,50 d	1,54 b	3,75
T3	5,58 d	1,58 b	1,55
T4	22,45 a	3,17 ab	4,32
T5	18,35 ab	3,50 a	4,26
T6	13,98 bc	3,42 a	3,54
CV (%)	24,15	32,77	63,81

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns= não significativo.

T1: Estaca basal 5cm

T2: Estaca central 5cm

T3: Estaca apical 5cm

T4: Estaca basal 10cm

T5: Estaca central 10cm

T6: Estaca apical 10cm

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Observa-se que a maior massa verde e massa seca das brotações (Tabela 4), além das reservas acumuladas, se dá muito provavelmente pelo grande número de

folhas presentes no tratamento que se sobressaiu aos demais, o tratamento T4, estaca basal de 10cm. No mesmo sentido, verifica-se que o tratamento com maior número de folhas (Tabela 5), também veio a ser o tratamento com o maior número de raízes (Tabela 3).

No estudo de enraizamento de estacas, a brotação é uma importante variável, pois a presença de brotações e folhas possibilita uma maior produção de fotoassimilados e de auxinas que são fatores essenciais para emissão de raízes adventícias e crescimento da planta (CARVALHO *et al.*, 2015). Informação que vai de acordo com Fachinello *et al.* (2005) que afirmam que a síntese de auxinas ocorre nas folhas novas e gemas apicais, sendo deslocada posteriormente para a base da planta.

Ao longo do trabalho, verifica-se que em muitas variáveis ocorreram altos coeficientes de variação. Segundo Pimentel-Gomez (1990), valores acima de 30% de coeficiente de variação são considerados muito altos. Isso deveu-se muito provavelmente ao número de gemas presentes nas estacas, que variou dentro de cada unidade experimental, pois na metodologia priorizou-se padronizar apenas o tamanho das estacas. Assim, uma mesma unidade experimental possuía uma estaca com 4 gemas e outra estaca que possuía 9 gemas. Além disso, o diâmetro das estacas também não foi padronizado, variando entre unidades experimentais e repetições, podendo vir a ser mais um dos fatores que ocasionaram um alto coeficiente de variação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estacas basais de 10 cm apresentaram as maiores médias para as variáveis massa verde, massa seca das raízes, número de raízes, massa verde e seca das brotações e número de folhas.

Na variável número de brotações, as estacas centrais e apicais de 10 cm se destacaram, não diferindo significativamente das estacas basais de 10 cm, mas diferindo das demais. Nas variáveis porcentagem de enraizamento, porcentagem de brotação, área das raízes, volume das raízes, diâmetro ponderado das raízes, comprimento da maior raiz e tamanho do broto não ocorreu diferença significativa.

Apesar do tamanho reduzido, a utilização de miniestacas para a propagação vegetativa de ora-pro-nóbis é uma alternativa viável, apresentando resultados positivos. Com este trabalho foi possível indicar o tamanho de estaca ideal para este tipo de propagação.

6 CONCLUSÃO

Nas condições que este trabalho foi realizado, estacas basais de 10 cm são as mais indicadas para a propagação vegetativa de ora-pro-nóbis.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Clarissa Alves de et al. CARACTERÍSTICAS DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR COM ADIÇÃO DE ORA-PRO-NÓBIS. Trabalho de conclusão de curso. Zootecnia, Instituto Federal Goiano, Morrinhos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1221>. Acesso em: 10/06/2022

ALMEIDA, Martha Elisa Ferreira de; CORRÊA, Angelita Duarte. Utilização de cactáceas do gênero Pereskia na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 42, p. 751-756, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/rLppTDpRG5drzknZ6Kb5Tkc/?format=html>. Acesso em: 16/06/2021

BORDIN, Ivan et al. Efeito da presença da folha no enraizamento de estacas semilenhosas de porta-enxertos de videira. **Ciência Rural**, v. 35, p. 215-218, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/4k3VXSDhpCmNSj7zbqM3pZb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19/06/2022

BOTREL, Neide et al. Estudo comparativo da composição proteica e do perfil de aminoácidos em cinco clones de ora-pro-nóbis. **Embrapa Hortaliças-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de hortaliças não-convencionais / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010.

CÂMARA, Francisco Mickael et al. Tipos de estacas e concentrações de ácido indolbutírico (IBA) na propagação de amora (*Morus nigra*). **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 116, 2017. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66613>. Acesso em: 08/07/2022

CAMPOS, Jasmine Alves et al. Brotação de ora-pro-nóbis em substrato alternativo de casca de arroz carbonizada. **Holos**, v. 7, p. 148-167, 2017. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6424>. Acesso em: 14/12/2021

CASEMIRO, Ítalo de Paula; VENDRAMI, Ana Lúcia do Amaral. 10 ANOS DE PANC (PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS)–ANÁLISE E TENDÊNCIAS SOBRE O TEMA. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 44-93, 2021. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1867>. Acesso em: 23/03/2022

CARVALHO, Josabete Salgueiro Bezerra et al. 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.

CAVALCANTE, Ubiramar Ribeiro et al. **Qualidade de mudas de Pereskia aculeata Miller em resposta ao tipo de substrato e maturação fisiológica do ramo**. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Área de Concentração Olericultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, MORRINHOS, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/1296>. Acesso em: 15/09/2021

DIAS, Raimeyre Nobre; DURIGAN, Maria Fernanda Berlingieri; GUIMARÃES, Pedro Vitor Pereira. Potencial do uso da Ora-pro-nobis (*Pereskiaaculeata* Mill.) na segurança alimentar em comunidades em situação de risco e vulnerabilidade. 2018. Disponibilidade em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1100922/1/simbrasorapronobis.pdf>. Acesso em: 17/12/2021

DUARTE, M. R.; HAYASHI, S. S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill.(Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, p. 103-109, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/nCr3BQVCrqqgW6TxsKP7t3Q/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 17/06/2021

FACHINELLO, José Carlos *et al.* Propagação vegetativa por estaquia. In: FACHINELLO, José Carlos; HOFFMANN, Alexandre; NACHTIGAL, Jair Costa (ed.). **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa, 2005. p. 69-109.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2021. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>

FIALHO, Amanda. Diferentes fontes alimentares e seus efeitos na produção de húmus e biomassa da minhoca gigante africana. 2021. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210404345.pdf>. Acesso em: 10/03/2022

FILHO, Frederico Silva Thé Pontes et al. Comprimento de estacas e concentrações de ácido indolbutírico (AIB) na propagação vegetativa de pitaia. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, p. 788-793, 2014.

GONÇALVES, JPZ et al. Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA**. 2014.

HIGA, Karina Mayumi; FIOR, Claudimar Sidnei; RODRIGUES, Lia Rosane. Ensaio para a propagação in vivo e in vitro de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 18, n. 1, p. 59-66, 2012. Disponível em: <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/215>. Acesso em: 14/10/2021

HOSCHER, Renata Henrique. **CINÉTICA DE SECAGEM E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE FOLHAS DE Pereskia aculeata Miller**. 2019. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal da Grande Dourados Faculdade de Ciências Agrárias,

Dourados, 2019. Disponível em:

<http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/1296>. Acesso em: 26/05/2022

JARDIM, Fernanda Castro et al. Avaliação antioxidante de *Pereskia aculeata* mill in natura, seca à sombra e ao sol Antioxidant evaluation of *Pereskia aculeata* mill in natura, dried in the shade and in the sun. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 89906-89925, 2021. Disponível em:

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/35993>. Acesso em: 14/12/2021

KARAS, Diogo Roberto Bruschi et al. **Propagação vegetativa de Ora pro nóbis (Pereskia aculeata Plum)**. Dourados. Trabalho de conclusão do curso.

Universidade Federal da Grande Dourados. 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/3153>. Acesso em: 21/11/2021

KINUPP, Valdely Ferreira. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. 2007. Tese (Doutorado), Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>. Acesso em: 07/10/2021

LARENTIS, Lucas Trentin et al. Presença de folhas no enraizamento de estacas de *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**, v. 7, n. 1, p. 123-130, 2021. Disponível em:

<http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/3007>. Acesso em: 25/06/2022

LIBERALESSO, Andréia Maria. **O futuro da alimentação está nas plantas alimentícias não convencionais (PANC)?**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/197796>. Acesso em: 14/08/2021

LISE, Carla Cristina. **Potencial emulsificante de ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata Miller) em derivado cárneo tipo mortadela**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018 Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/15303>. Acesso em: 08/09/2021

MACIEL, Vinicius Borges Vieira et al. Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller): a potential alternative for iron supplementation and phytochemical compounds.

Brazilian Journal of Food Technology, v. 24, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bjft/a/T6JTmWJqNYjh7hTfsGs76wm/abstract/?lang=en>. Acesso em: 15/10/2021

MARSARO JÚNIOR, A. L. et al. First report of natural infestation of *Pereskia aculeata* Mill., (Cactaceae) by *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Brazil. 2011. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/902330/1/AP2011Firstreportnatur al.pdf>. Acesso em: 12/05/2022

MARTINEVSKI, Camila Seffrin et al. Utilização de bertalha (*Anredera cordifolia* (TEN.) Steenis) e ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) na elaboração de pães. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 24, n. 3, p. 272, 2013. Disponível em: <http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/267>. Acesso em: 18/10/2021

MÉRCIO, Leonardo Clós et al. Propagação de Ora-pro-Nóbis (*Pereskia aculeata*) por estaquia em diferentes substratos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/6190/4784>. Acesso em: 16/07/2021

MORAES, Thiago Vieira de et al. Atividade antioxidante e conteúdo de compostos fenólicos do chá do caule da *Pereskia aculeata* Miller fresco e armazenado sob congelamento. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. e34953140-e34953140, 2020.

MORAES, Thiago Vieira de et al. Perfil fitoquímico e atividade antioxidante de flores e frutos de *Pereskia aculeata* Miller. **Scientia Plena**, v. 17, n. 5, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Thiago-Moraes-19/publication/352895816_Perfil_fitoquimico_e_atividade_antioxidante_de_flores_e_frutos_de_Pereskia_aculeata_Miller/links/60de3663458515d66bf2506b/Perfil-fitoquimico-e-atividade-antioxidante-de-flores-e-frutos-de-Pereskia-aculeata-Miller.pdf. Acesso em: 20/11/2021

PACHECO, Jardel Pizzatto; FRANCO, Elci Terezinha Henz. Substratos e estacas com e sem folhas no enraizamento de *Luehea divaricata* Mart. **Ciência Rural**, v. 38, p. 1900-1906, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/3WQjMMgXpTRTG5Sc4BhxGjP/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 18/06/2022

PIMENTEL-GOMES, Frederico. Curso de Estatística Experimental. 13ª edição. Piracicaba-SP, 1990. ESALQ/USP.

PUIATTI, Mário. Hortaliças "Não Convencionais", "tradicionais", "Subutilizadas" ou "Negligenciadas". In: FONTES, Paulo Cezar Rezende; NICK, Carlos (ed.). **Olericultura: teoria e prática**. 2. ed. Viçosa: Ufv, 2019. Cap. 19. p. 341-360.

QUEIROZ, Carla Regina Amorim dos Anjos et al. Crescimento inicial e composição química de *Pereskia aculeata* Miller cultivada em diferentes luminosidades. **Revista Agrogeoambiental**, v. 7, n. 4, 2015. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/695>. Acesso em: 23/03/2022

RIBEIRO JUNIOR, Walter Aparecido et al. Propagation of ora-pro-nobis (Cactaceae) from cuttings at different concentrations of IBA. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 15, 2021. Disponível em: <http://revista.ufrb.br/agroambiente/login?source=%2Fagroambiente%2Farticle%2Fview%2F6826>. Acesso em: 23/03/2022

ROCHA, DR da C. et al. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2009. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/656>. Acesso em: 12/11/2021

ROCHA, Lucas Vasconcelos et al. 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. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/nature/article/view/CBPC2318-2881.2021.001.0011>. Acesso em: 12/07/2021

ROSA, Sônia Maciel da; SOUZA, Luiz Antonio. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 415-428, 2003. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/2046>. Acesso em: 14/08/2021

SALOMÃO, LUIZ CARLOS CHAMHUM et al. Propagação por estaquia dos maracujazeiros doce (*Passiflora alata* Dryand.) e amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa* O. Deg.). *Revista Brasileira de Fruticultura* [online]. 2002, v. 24, n. 1 [Acessado 17 Novembro 2022], pp. 163-167. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000100036>>. Epub 19 Jul 2002. ISSN 1806-9967. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000100036>.

SANTORO, Patricia Helena et al. Influência de folhas e lesões na base de estacas herbáceas no enraizamento de goiabeira da seleção 8501-9. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 2, p. 289-294, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744096001.pdf>. Acesso em: 12/06/2022

SANTOS, Cleberton Correia et al. Capacidade vegetativa e trocas gasosas em mudas de *Pereskia aculeata* Plum em diferentes substratos. **Scientia Plena**, v. 15, n. 11, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cleberton-Correia-Santos/publication/337965385_Capacidade_vegetativa_e_trocas_gasosas_em_mudas_de_Pereskia_aculeata_Plum_em_diferentes_substratos/links/5e027b114585159aa4984b38/Capacidade-vegetativa-e-trocas-gasosas-em-mudas-de-Pereskia-aculeata-Plum-em-diferentes-substratos.pdf. Acesso em: 12/12/2021

SANTOS, Izaabel Cristina dos et al. Ora-pro-nóbis: da cerca à mesa. **EPAMIG. Circular técnica**, v. 177, 2012. Disponível em: <http://www.epamig.br/download/circular-tecnica-177/>. Acesso em: 15/06/2022

SILVA, Débora O. et al. Phenological and physicochemical properties of *Pereskia aculeata* during cultivation in south Brazil. **Horticultura Brasileira**, v. 36, p. 325-329, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/bMnbq7gHbKPZ6swSRJPWpfF/abstract/?lang=en>. Acesso em: 21/10/2021

SILVEIRA, Amanda de Ávila et al. Licor de frutos de ora-pro-nóbis. 2021. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210303423.pdf>. Acesso em: 19/12/2021

SOUZA, Maria Clara; SARTOR, Claudenice Francisca Providelo; FELIPE, Daniele Fernanda. Comparação da ação antioxidante de uma formulação contendo extrato de *Pereskia aculeata* com cosméticos anti-idade presentes no mercado. **Saúde e Pesquisa**, v. 6, n. 3, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/2630/2158>. Acesso em: 15/09/2021

SOUZA, Maria Regina de Miranda. **Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) como alternativa promissora para produção de proteína: densidade de plantio e adubação nitrogenada**. Tese. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2013. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/18746>. Acesso em: 13/09/2021

SOUZA, Rayra Izadora; RADIS, Ana Cláudia; BARBOSA, José Felinto. Substituição do Farelo de Trigo por Farelo de Ora-Pro-Nobis (*Pereskia aculeata*) em dietas para frango de corte. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/5070>. Acesso em: 20/06/2022

SOUZA, Thais Cristina Lima de. **Perfil de compostos fenólicos extraídos de folhas de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Miller)**. Campinas, Dissertação (Mestrado). Engenharia de Alimentos. UNICAMP, 2014.

SQUENA, Angra Priscila et al. Análise morfoanatômica de partes vegetativas aéreas de *Pereskia aculeata* Mill., Cactaceae. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 2, n. 8, 2012.

TAKEITI, Cristina Y. et al. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n. sup1, p. 148-160, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26240444_Nutritive_evaluation_of_non-conventional_leafy_vegetable_Pereskia_aculeata_Miller. Acesso em: 10/09/2021

TEIXEIRA, Ariany G. et al. Interference of weeds on Barbados gooseberry initial development. **Horticultura Brasileira**, v. 39, p. 155-160, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/pCS9RJS9gPzdCTBjkVVDH8K/abstract/?lang=en>. Acesso em: 05/07/2022.

TOFANELLI, Mauro Brasil Dias; MÓGOR, Átila Francisco. Plantio horizontal de miniestacas de ora-pro-nóbis: Um novo método. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e17510414054-e17510414054, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14054>. Acesso em: 19/10/2021

TOFANELLI, Mauro Brasil Dias; RESENDE, Sueilo Gouvea. Sistemas de condução na produção de folhas de ora-pro-nobis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, p. 466-469, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pat/a/jgcKdsyjnP8JsqjzbWBGhBR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15/10/2021

VIEIRA, Hyan. Markos. Pereira. et al. Uso de Composto de Resíduo Agroindustrial e Lâminas de Irrigação na Formação de Mudanças de *Pereskia aculeata* Mill em Ambiente Protegido. In: **Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica**, Uberlândia, 2011. Resumos. Uberlândia: IFTM, SIN, 2011.

VIGNOLO, Gerson Kleinick et al. Presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Ciência Rural**, v. 44, p. 467-472, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/g6L969Ycbr3r6mbYrqRzkKb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19/06/2022

WENDLING, Ivar. Propagação vegetativa. 2003. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/308609/1/Wendling.pdf>. Acesso em: 10/02/2022

ZEM, Luciele Milani; ZUFFELLATO-RIBAS, Katia Christina; KOEHLER, Henrique Soares. Enraizamento de estacas semilenhosas de *Pereskia aculeata* nas quatro estações do ano em diferentes substratos. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 2, n. 3, p. 227-233, 2016. Disponível em: <http://200.132.92.95/index.php/revuergs/article/view/487>. Acesso em: 18/07/2021

ZOTTELE, L.; AOYAMA, Elisa M. Morfoanatomia e enraizamento de estacas caulinares de *Justicia wasshauseniana* Profice (Acanthaceae). **Natureza Online**, v. 12, n. 4, p. 179-184, 2014.

ZOTTELE, Livia et al. Influência dos diferentes tipos de estacas caulinares no enraizamento e morfoanatomia de *Aphelandra nitida* Ness & Mart.(Acanthaceae). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 49290-49309, 2020.