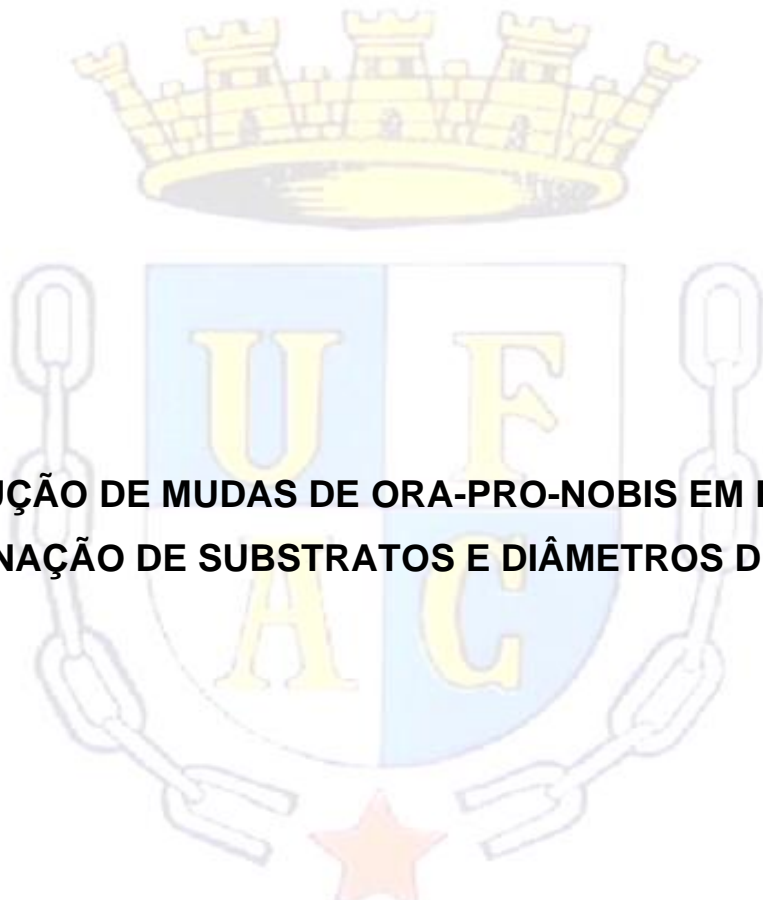


NILTON CÉSAR DE SOUZA



**PRODUÇÃO DE MUDAS DE ORA-PRO-NOBIS EM FUNÇÃO
DA COMBINAÇÃO DE SUBSTRATOS E DIÂMETROS DE ESTACAS**

RIO BRANCO - AC

2023

NILTON CÉSAR DE SOUZA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE ORA-PRO-NOBIS EM FUNÇÃO
DA COMBINAÇÃO DE SUBSTRATOS E DIÂMETROS DE ESTACAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre como parte das exigências para a obtenção do título de mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Prof. Dra. Regina L. F. Ferreira

RIO BRANCO - AC

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

S729p Souza, Nilton César de , 1970 -

Produção de mudas de ora-ora-pro-nobis em função da combinação de substratos e diâmetros de estacas / Nilton César de Souza; Orientadora: Dr^a. Regina Lúcia Félix Ferreira. - 2023.
72 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós – Graduação em Produção Vegetal, Mestre em Produção Vegetal, Rio Branco, 2023.

Inclui referências bibliográficas e apêndice.

1. *Pereskia aculeata* Mill. 2. Plantas alimentícias. 3. Substrato alternativo. I.Ferreira, Regina Lúcia Félix (orientador). II.Título.

CDD: 636

NILTON CÉSAR DE SOUZA

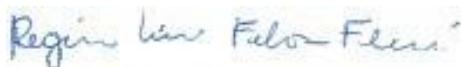
**PRODUÇÃO DE MUDAS DE ORA-PRO-NOBIS EM FUNÇÃO
DA COMBINAÇÃO DE SUBSTRATOS E DIÂMETROS DE ESTACAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre como parte das exigências para a obtenção do título de mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Prof. Dra. Regina L. F. Ferreira

Aprovada em 27 de Fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA



Dra. Regina Lúcia Félix
Ferreira Orientadora - UFAC

Documento assinado digitalmente

gov.br

GEAZI PENHA PINTO

Data: 12/04/2023 20:33:03-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Geazí Penha Pinto
Examinador (Docente - IFAC)



Dra. Marilene Santos de Lima
Examinadora (Bolsista Funape/Consórcio Embrapa Café)

*A minha esposa Roseli e meus filhos
Sheron Susan e Nilton, minha família
Dedico*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que por inspiração me iluminou e concedeu às bençãos em toda esta trajetória desafiadora, que foi retornar a vida acadêmica depois de 25 anos de ter concluído a graduação em engenharia agrônômica.

A minha esposa Roseli e meus filhos Sheron, Susan e César Filho, que compartilharam comigo desta iniciativa desafiadora com palavras de apoio e incentivo, não me permitindo desanimar em nenhum momento, por mais complexo que possa ter sido. A vocês e a meus pais João e Flor dedico e compartilho desta conquista.

Meu respeito e gratidão pela Universidade Federal do Acre, por sua estrutura e organização, que oferece todo o suporte para estudos, além de um excelente corpo docente, os quais muito contribuíram no aprimoramento dos conhecimentos adquiridos e formando pessoas, para além dos estudos, mas sim para a vida.

A minha orientadora, Professora, Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira, pela primazia de sua orientação, pela competência e humildade em transmitir seus conhecimentos, deixando a pesquisa e a ciência, leve e agradável. Imensamente grato.

Aos colegas de turma, os quais compartilhamos dos ensinamentos, das tarefas e dos debates para atingir as metas propostas do conteúdo programático das disciplinas da pós-graduação, a todos sem citar nomes, sem distinção, meu carinho e agradecimento.

De forma especial, os colegas de Doutorado Márcio, Roger e Bárbara, que contribuíram para as definições do experimento e muito me auxiliaram com diretrizes relevantes para o cumprimento desta meta. A vocês e demais colegas de convívio estudantil e de refeitório, pelas gentilezas e alegrias. Admiração!

Aos professores, coordenação e demais equipes de apoio e suporte, que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização do Mestrado em Produção Vegetal, eternamente grato, Deus abençoe a todos.

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito.
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus
não sou o que era antes”.*
(Martin Luther King Jr.)

RESUMO

A ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill), é uma cactácea com partes comestíveis, sendo altamente nutritiva, fonte de proteínas, fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes. Caracterizando-a como um alimento funcional, com vários benefícios à saúde. A pesquisa tem demonstrado ser possível utilizar materiais provenientes de diferentes origens no preparo de substratos alternativos para a produção de mudas de espécies vegetais, em comparação aos substratos comerciais, desde que correspondam a necessidade da planta se desenvolver e crescer com qualidade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de ora-pro-nobis em função da combinação de substratos e diâmetros de estacas. O experimento foi conduzido na horta da Universidade Federal do Acre no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 3, sendo cinco substratos: S1 = Substrato comercial, S2 = substrato de samaúma, S3 = substrato de palheira, S4 = ½ comercial + ½ caule samaúma 1:1 (v/v) e S5 = ½ comercial + ½ palheira 1:1 (v/v) e três intervalos de diâmetro de estacas: E1 = 0,5 - 3,0 mm, E2 = 3,1 - 5,5 mm e E3 = 5,6 - 8,0 mm, totalizando quinze tratamentos com seis repetições. Após 35 dias da instalação do experimento foram avaliados 13 parâmetros morfológicos na determinação da qualidade de mudas de ora-pro-nobis. Encontrar a melhor combinação entre os fatores, o melhor desenvolvimento e adaptação das mudas com a melhor interação entre substrato e estaca, será justificado quando passarem a serem melhor conhecidas e utilizadas pelos produtores rurais. A interação analisada no experimento que proporcionou melhor índice de qualidade para a formação de mudas, foi quando as estacas com intervalo diâmetro E3 foram combinadas com os substratos alternativos, S2, S3, S4 e S5.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata* Mill; plantas alimentícias; substrato alternativo; cultivo orgânico; samaúma.

ABSTRACT

Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill) is a cactus with edible parts, being highly nutritious, a source of protein, fiber, vitamins, minerals and antioxidants. characterizing it as a functional food, with several health benefits. Research has shown that it is possible to use materials from different sources in the preparation of alternative substrates for the production of seedlings of plant species, compared to commercial substrates, as long as they correspond to the need of the plant to develop and grow with quality. Given the above, the objective of this work was to evaluate the production of ora-pro-nobis seedlings as a function of the combination of substrates and cutting diameters. The experiment was carried out in the garden of the Federal University of Acre in a completely randomized design in a 5 x 3 factorial scheme, with five substrates: S1 = commercial substrate, S2 = samaúma substrate, S3 = straw substrate, S4 = ½ commercial + ½ stem samaúma 1:1 (v/v) and S5 = ½ commercial + ½ straw 1:1 (v/v) and three stake diameter ranges: E1 = 0.5 - 3.0 mm, E2 = 3.1 - 5.5 mm and E3 = 5.6 - 8.0 mm, totaling fifteen treatments with six repetitions. Thirty-five days after the installation of the experiment, 13 morphological parameters were evaluated to determine the quality of ora-pro-nobis seedlings. Finding the best combination of factors, the best development and adaptation of seedlings with the best interaction between substrate and stakes, will be justified when they become better known and used by rural producers. The interaction analyzed in the experiment that provided the best quality index for the formation of seedlings was when cuttings with an E3 diameter range were combined with the alternative substrates, S2, S3, S4 and S5.

Keywords: *Pereskia aculeata* Mill; food plants; alternative substrate organic cultivation samaúma.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Resultado da análise química e física do substrato comercial e alternativos utilizados por ocasião da instalação do experimento com mudas de ora-pro-nobis 24
- Tabela 2 - Altura de planta de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas, combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022 ..
..... 27
- Tabela 3 - Largura foliar de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022
..... 29
- Tabela 4 - Número total de folhas de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022
..... 31
- Tabela 5 - Massa fresca da parte aérea de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022 32
- Tabela 6 - Massa seca da parte aérea de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022 34
- Tabela 7 - Massa fresca de raiz de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022
..... 35
- Tabela 8 - Comprimento de raiz de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022
..... 36
- Tabela 9 - Massa fresca total de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022 37

Tabela 10 - Massa seca total de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022	39
Tabela 11 - Índice de qualidade de Dickson de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 202	40
Tabela 12 - Número total de brotações de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022	41
Tabela 13 - Comprimento foliar de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022	43
Tabela 14 - Massa seca raiz de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022 ..	44

LISTA DE APÊNDICES

- APÊNDICE A - Resumo da análise de variância das variáveis altura de planta, largura foliar, número total de folhas, massa fresca da parte aérea, e massa seca da parte aérea de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022 61
- APÊNDICE B - Resumo da análise de variância das variáveis massa fresca da raiz, massa seca da raiz, massa fresca total e massa seca total e índice de qualidade de Dickson de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022 61
- APÊNDICE C - Resumo da análise de variância para as variáveis número total de brotações, comprimento de folhas e massa seca de raiz de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022 62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 DESCRIÇÃO DA ORA-PRO-NOBIS (<i>Pereskia aculeata</i> Miller)	14
2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS EM SISTEMA ORGÂNICO	17
2.3 SUBSTRATOS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS	18
2.4 PROPAGAÇÃO DE ESTACAS	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	22
3.2 PREPARO DOS SUBSTRATOS	22
3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	22
3.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DOS SUBSTRATOS	23
3.5 PRODUÇÃO DE MUDAS	24
3.6 VARIÁVEIS ANALISADAS	25
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 VARIÁVEIS COM INTERAÇÃO SIGNIFICATIVA	27
4.1.1 Altura de Planta	27
4.1.2 Largura Foliar	28
4.1.3 Número Total de Folhas	30
4.1.4 Massa Fresca de Parte Aérea	31
4.1.5 Massa Seca da Parte Aérea	33
4.1.6 Massa Fresca da Raiz	35
4.1.7 Comprimento de Raiz	36
4.1.8 Massa Fresca Total	37
4.1.9 Massa Seca Total	38
4.1.10 Índice de Qualidade de Dickson	39
4.2 VARIÁVEIS SEM INTERAÇÃO SIGNIFICATIVA	41
4.2.1 Número Total de Brotações	41
4.2.2 Comprimento Foliar	42
4.2.3 Massa Seca da Raiz	43
5 CONCLUSÕES	45
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46

REFERÊNCIAS	48
APÊNDICE	60

1 INTRODUÇÃO

A ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.), espécie vegetal pertencente à família Cactaceae, destaca-se pelo valor nutritivo, alto teor de proteínas, vitaminas e sais minerais sendo fonte de substâncias bioativas e inerente valor nutritivo, desempenha papel potencialmente benéfico na prevenção de doenças, como câncer, diabetes, osteoporose e problemas cardiovasculares, , que por sua potencialidade e caracterização química, é destaque, como alimento funcional e nutracêutico entre outros benefícios. (LAVERDE JUNIOR et al., 2022; AGOSTINI-COSTA et al., 2012).

A propagação desta espécie pode ser via sexuada (sementes) ou assexuada (partes vegetativas). A maneira de propagação mais utilizada, se dá com a utilização de estacas caulinares (assexuada), promovendo mais rapidamente o enraizamento de estacas do caule formando plantas uniformes.

A propagação de ora-pro-nobis, comumente realizada por estaquia por seu fácil enraizamento, entre outras particularidades, foi comprovada em estudos realizados por Oliveira, et al. (2019), onde as mudas de geradas por este método, apresentaram melhor desenvolvimento quando em plena luz solar e por consequência da estaquia, se adaptaram facilmente a diferentes tipos de solos, dispensando o uso de fertilização, característica peculiar das PANCs que se desenvolvem sem a necessidade de grandes transformações no ambiente (BARBOSA, 2011; MADEIRA et al., 2013; SILVA et al., 2022).

Informações de cultivos de ora-pro-nobis no Acre e na região Norte, estão restritos a quintais e pequenas hortas, sem registros de cultivos comerciais, justificando os estudos relacionados às técnicas de propagação, condução e formação de mudas em detrimento da divulgação de cultivo para esta espécie (LAGE, 2015).

Conforme descrito por Brito et al. (2017), substrato alternativo é todo aquele proveniente de algum tipo de material originário da decomposição natural, podendo ser fóssil ou mineral, necessário apresentar densidade adequada, boa capacidade de retenção de água e bem equilibrado nutricionalmente, oriundos, desde resíduo orgânico florestal ou agroindustrial à caules ou estirpes de diferentes espécies vegetais, que sejam capazes de proporcionar um bom enraizamento e desenvolvimento dos órgãos aéreos na fase de plântula até a formação da muda.

Sendo o substrato importante na produção de mudas de espécies vegetais, em trabalho desenvolvido por Santos et al. (2019), avaliaram em (*Pereskia aculeata* Plum)

fatores bióticos, relacionados ao tipo de substrato que influenciariam na capacidade da planta se desenvolver. Verificaram que as estacas utilizadas na formação das mudas, apresentaram melhor desenvolvimento quando se realizaram mistura de substrato comercial com alternativo.

Trabalho semelhante foi desenvolvido por Siqueira et al., (2020), selecionaram alguns substratos alternativos e evidenciaram que as mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis*) se desenvolveram melhor e apresentaram melhor qualidade, quando ocorreu mistura entre o substrato alternativo e o substrato comercial.

Exemplo de resíduo orgânico florestal, o caule decomposto de Samaúma (*Ceiba pentandra* L.), espécie presente na região amazônica, proveniente da decomposição natural no ambiente de floresta, tem sido opção e objeto de estudo e testes têm sido realizados na formação de mudas (COSTA et al. 2017; ARAUJO NETO et al. 2017).

Autores relatam em trabalhos de pesquisa, conforme o obtido por Freitas et al. (2013), que a utilização de substratos alternativos, proporcionam na maioria dos casos, sucesso no desempenho produtivo das plantas, com destaque para as hortaliças, com resultados promissores, reduzindo custos, com a utilização de substratos alternativos para produção de mudas.

A falta de técnicas de cultivo em relação à espécie, considerando que não há informações sobre tipos de substratos e diâmetro de estacas para a propagação, e a limitação de trabalhos de pesquisa relacionados, alicerçam os estudos em referência à este gênero de plantas, que por sua importância nutricional, a difusão do cultivo e da produção de ora-pro-nobis se tornam fundamentais.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de ora-pro-nobis em função da combinação de substratos e diâmetros de estacas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Atributos nutricionais presentes nas plantas, as tornam a base da cadeia alimentar de todos os seres vivos. As plantas geram todo alimento que consumimos, seja de origem vegetal ou animal, sintetizam o gás carbônico, liberando oxigênio, essência à respiração e à vida na Terra. Produzem por reações químicas e metabólicas inúmeros princípios ativos utilizados no tratamento de diversas doenças (CECHINEL FILHO, et al., 2020; SILVA et al., 2019).

Plantas alimentícias não convencionais PANCs, a partir da introdução de cultivos e descobertas inerentes à espécie, antes desconhecidas, ampliam e fortalecem novas cadeias produtivas, com maior oferta de alimento, contribuições para a sociedade e para a ciência, colocando uma dinâmica diferenciada no estímulo à novas descobertas (LINO et al., 2022).

2.1 DESCRIÇÃO DA ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia aculeata* Miller.)

No Brasil considera-se sete espécies pertencentes ao gênero *Pereskia* distribuídas pelas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com exceção da *P. grandifolia* e *Pereskia bleo*, as demais não apresentam importância econômica ou alimentícia, sendo utilizada em paisagismo como cercas-vivas (ZAPPI et al., 2015).

A pesquisa no Brasil para esta espécie teve início a partir de 2009. O interesse pelas instituições de pesquisa, partiu do reconhecimento do potencial desta planta, a partir de levantamentos a respeito da importância para a nutrição humana (SOUZA et al., 2009).

Segundo Moretzsohn et al. (2019), a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia do Distrito Federal, também em 2009, iniciou a coleta de acessos de ora-pro-nóbis para a formação de uma coleção de germoplasma, visando à sua conservação e caracterização.

Atualmente, esta coleção é constituída de 33 acessos de *Pereskia aculeata* Mill, seis acessos de *Pereskia grandifolia* Haw e um acesso de *Pereskia bleo* (Kunth.) D.C., conservados a campo e “in vitro” (EMBRAPA, 2019).

Estas espécies por disporem de espinhos com folhas largas que realizam fotossíntese C3, se apresentam no formato de árvores ou arbustos, possuindo ainda aréolas com produção de folhas, verdes ou suavemente arroxeadas na face abaxial,

curtamente pecioladas com formato elíptico e lanceolado, se tornando decíduas em ramos maduros (MORETZSOHN et al., 2019).

Na literatura, cultivos de *Pereskia aculeata*, existem, desde época do Brasil colonial. Nos dias atuais, cultivada, com raras exceções, em quintais e hortas de plantas medicinais e ou, para a finalidade de pesquisa e ensino, igualmente em pequena escala (MESQUITA; TROVARELLI, 2021).

Conforme descrito por Guimarães (2018) os primeiros estudos sobre as espécies do gênero *Pereskia*, tiveram início no final do século 17, possuem cerca de 108 gêneros quais, pertencem a este grupo 1306 espécies, destacando-se deste grupo: *Pereskia aculeata*, *Pereskia grandifolia* e *Pereskia bleo*, estas espécies estão entre as 25 de cactos foliares, destas, 17 pertencem à subfamília Pereskioideae (HOLLIS; SCHEINVAR 1995; DUARTE; HAYASHI, 2005; LEUENBERGER, 2008).

Pereskia aculeata Mill, sinonímia *Pereskia aculeata* Plum, gênero formado por 17 espécies, tendo os primeiros exemplares coletadas nas Ilhas do Caribe entre 1695 e 1697, pertencente a um dos gêneros mais antigos da família das *Cactaceae*, descrito pela primeira vez por Plumier em 1703, com distribuição contínua do México até a América do Sul (LEUENBERGER, 2008).

Arbusto ereto, quando jovem, a *Pereskia aculeata* Mill, se desenvolve em uma trepadeira de onde partem seus ramos escandentes que podem atingir até 30 m. Desenvolve acúleos curvos em ramos novos que conforme a planta cresce se tornam espinhos aciculados abundantes em toda a planta (KINUPP; LORENZI 2014).

Apresenta folhas e uma floração abundante, apesar de exuberante é efêmera, diferencial para esta espécie, originária da América Tropical, podendo ser encontrada em distribuição contínua do Caribe até a América do Sul. Embora tenha um alto potencial de utilização no conjunto das hortaliças não convencionais PANCs com todas as suas partes comestíveis, exceto espinhos e ou acúleos, ainda é cultivada de forma rudimentar e marginal (FARAGO et al., 2004; LAGE, 2015).

A *Pereskia grandifolia* também chamada de ora-pro-nobis de árvore, cresce como árvore de tronco lenhoso e robusto (MADEIRA et al., 2013).

Ora-pro-nobis, popularmente chamada como carne-de-pobre, trepadeira limão, groselha-da-américa, orabrobó, lobrobó, lobrobô, é essencialmente uma planta alimentícia não convencional PANC (KINUPP; LORENZI, 2014), por serem ricas em ferro combatem anemias, como complemento nutricional no combate à desnutrição.

Espécie presente no manual de hortaliças não convencionais indicados pelo Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento, MAPA (BRASIL, 2010).

Os teores de compostos fenólicos e fibra alimentar para a *Pereskia aculeata*, espécie mais estudada deste gênero (ZAPPI et al., 2014), são maiores do que os apresentados para a *Pereskia grandifolia*, assim como, maiores teores de cálcio, vitamina C e caroteno, enquanto teores de proteínas, lipídeos e fibra alimentar são encontrados em maiores concentrações para *P. grandifolia* Haw (ALMEIDA, et al., 2014).

Takeiti et al. (2009), em estudo, apresentam que folhas de *Pereskia aculeata* Mill são ricas em vitaminas A, B e C, ferro, potássio, magnésio, cálcio, fósforo, boro, manganês e zinco.

Os frutos concentram alta proporção de vitamina C, apresenta sabor ácido, sendo utilizado no preparo de sucos, mousses e licores (TAKEITI et al., 2009).

Quando secas, as folhas apresentam 39,1% de fibras minerais, 25,4% de proteína de alta digestibilidade, próximo de 85% contém aminoácidos essenciais, como o triptofano, destacando-se a lisina, com teores presentes superior ao do milho, feijão, couve e espinafre (SIERAKOWSKI et al., 1987).

Podem ser usadas, frescas, secas ou moídas, no preparo de farinhas múltiplas, por serem ricas em mucilagem, contribuem para o bom funcionamento do intestino. As folhas e flores são os ingredientes utilizados para muitas receitas como omeletes, tortas e refogados, sendo bastante utilizada em cozinhas vegetarianas, sem relatos de toxicidade (DUARTE; HAYACHE, 2005).

Na cidade de Sabará no estado de Minas Gerais, ocorre um festival em homenagem a esta planta (NETTO, 2014).

Na medicina popular e tradicional, a *P. aculeata* (ora-pro-nobis), além de ser recomendado para tratamento de anemias, estudos fotoquímicos comprovam presença nas folhas de compostos fenólicos e diferentes carotenoides, (AGOSTINI-COSTA et al., 2012).

No estudo de extratos foliares, idealizados por Silva et al. (2019), demonstraram resultados satisfatórios em folhas de *P. aculeata* quanto ao potencial biológico expressando propriedades antioxidantes.

A mucilagem presente nas folhas, apresentam ainda propriedades analgésicas e antitumorais para a recuperação da pele em casos de queimadura e para aliviar

processos inflamatórios e, ação anticonceptiva (BARROS et al., 2010; POMPEU et al., 2014).

Fruto de *P. aculeata*, oferece ação expectorante na forma de xaropes e eficácia comprovada como antissifilítico (ROSA 2003; BARROS et al., 2010).

Considerando uma estreita relação entre a alimentação e o desenvolvimento de doenças, na produção de fármacos, ocasionaria uma verdadeira revolução em relação aos hábitos alimentares da humanidade e no combate à desnutrição (QUEIROZ et al., 2015).

Levando-se em conta que as pessoas tem buscado, cada vez mais, alimentos funcionais e orgânicos, através de uma dieta mais saudável, nutritiva, de origem sustentável (SANTOS et al., 2019).

Rusticidade, rendimento, versatilidade e componentes nutricionais presentes nesta categoria de plantas alimentícias não convencionais, como a ora-pro-nobis (SANTOS et al., 2021).

Proporcionando ingestão de compostos bioativos e propriedades biológicas relevantes, a ora-pro-nobis, podem ser igualmente utilizadas para à ração animal, como trabalho conduzido por Wiggers, (2019), com o uso de farinha de *P. aculeata* na alimentação de codornas (*Coturnix coturnix japonica*).

Alguns estudos apresentam resultados em que a *Pereskia aculeata* Mill, cumpre seu papel como alternativa no suprimento de proteínas, se consumida na forma de farinha, visto que na forma fresca ou in natura, haveria a necessidade de ingestão de uma grande quantidade de folhas para suprir a necessidade diária na alimentação humana (CRUZ et al., 2020).

2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS EM SISTEMA ORGÂNICO

Segundo Henz et al. (2007), O cultivo de hortaliças em sistema orgânico é motivado pela qualidade do alimento que é produzido com responsabilidade social, oriundos de um agroecossistema que inclui práticas conservacionistas e princípios ecológicos, visando reduzir impactos ambientais preservando a biodiversidade (EMBRAPA, 2007; SIMÕES et al., 2015).

Como prerrogativa da produção orgânica, o preparo das mudas, deve estar em consonância com o a utilização de material de origem natural, estes, devem estar disponíveis no sistema, mantendo a integridade ecológica na essência das técnicas

utilizadas, obedecendo os princípios básicos de sustentabilidade priorizando a biodiversidade sem impactos ambientais (HENZ, et al., 2007).

O uso de materiais que contenham em sua composição substâncias tóxicas ao meio ambiente, devem ser descartados (MEDAETS, et al., 2005).

Em pesquisa realizada por Petry et al. (2020), no estabelecimento de plantas à campo de *Pereskia aculeata* Mill, utilizando substratos artesanais. Obtiveram mudas de bom vigor, com excelente enraizamento e plantas com maior biomassa e colheita precoce de folhas mediante utilização de estacas caulinares agregando melhor estruturação no decorrer do cultivo, após transcorrido o transplântio (ANDRADE, 2012).

2.3 SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

Teores de cálcio e magnésio, sulfato de potássio e micronutrientes, bem como a presença de fosfatos naturais, de rocha ou marinhos, são permissíveis na composição química dos substratos oriundos de compostos alternativos amparados pela legislação de orgânicos para a produção de mudas na agricultura orgânica (EMBRAPA, 2019).

Substratos alternativos, preferencialmente de origem orgânica, de acordo com Medeiros et al. (2018), necessariamente para serem viáveis, devem estar acessíveis, obtidos com facilidade, e apresentarem características físico-químicas conhecidas.

O posicionamento de materiais alternativos, baseia-se na intenção de o produtor dispensar a necessidade de adquirir substratos comerciais ou preparar misturas que proporcionem resultados semelhantes aos comerciais para a formação de mudas (FREITAS, et al., 2013).

Em trabalho desenvolvido por Simões et al. (2015), constataram que o uso de substratos para a produção de mudas em sistema orgânico, utilizando diferentes compostos, com ampla disponibilidade local produziram mudas a partir de resíduos orgânicos com índice de qualidade semelhante, sem perda de produtividade em comparação ao substrato comercial. na produção da muda vegetal orgânica.

Em trabalho idealizado por Marimon Junior et al. (2012), observaram que, aliar atributos como a retenção de água, aeração das raízes, com a capacidade de suprir a necessidade nutricional para o crescimento inicial da planta, expressam evidências do substrato ideal.

Dutra et al. 2013, perceberam que a utilização do bagaço de cana, resíduo agroindustrial em regiões canavieiras, pode ser utilizado na composição de substratos

constitui em alternativa promissora, pela grande disponibilidade.

Particularmente na Amazônia, há disponibilidade de resíduos, provenientes de espécies endêmicas, que podem ser condicionantes à substratos, como os resíduos do processamento industrial do açaí, do cupuaçu, e da castanha-do-brasil, (SOARES, et al., 2014).

Se quando, utilizados não produzirem plantas com bom desenvolvimento inicial, não atendendo a esta exigência, precisam ser reavaliados (MEDEIROS, et. al 2018).

Propriedades químicas, físicas e biológicas em equilíbrio, essenciais ao desenvolvimento de plantas destinadas à formação de mudas, fase importante da planta, na definição do potencial produtivo (ANTUNES et al., 2016).

2.4 PROPAGAÇÃO DE ESTACAS

O estímulo das brotações das plantas propagadas por estaquia, decorre de interações fenotípicas onde partes do vegetal apresentam capacidade de desenvolver raízes adventícias (VIANA, et al., 2021).

A propagação vegetativa, consiste em multiplicar determinada planta a partir de seus tecidos vegetais, sejam provenientes de ramos, caules, raízes, folhas ou ainda rebentos e rizomas, objetivando reduzir o tempo necessário para que a planta atinja sua fase adulta (FELICE et al., 2019).

De acordo com Sousa et al. (2014), a viabilidade do uso de estacas caulinares como técnica de propagação, para que as raízes e folhas se desenvolvam em princípio, necessitam estar em um meio úmido e ter um suporte adequado.

Estacas caulinares, podem ser de partes de ramos tenros, lenhosos ou semilenhosos com presença de nós ou gomos que caracterizarão os novos pontos de rebentação para a formação de raízes ou folhas com diâmetro aproximado de 5 mm. (SAMPAIO et al., 2010).

Brotações desde que vinculadas aos aspectos do meio onde está fixada, estando livre de contaminante e equilíbrio em nutrientes, fatores estes, essenciais para as estacas iniciarem emissões de folhas, e garantirem o desenvolvimento das raízes através do processo de rizogênese e estarem aptas a vingar (SOUSA, et al., 2014).

O diâmetro de estacas em experimentos tem sido abordado por pesquisadores por sua influência no desenvolvimento das brotações e no enraizamento. Biondi et al. (2008), afirmam em trabalho realizado com *Tecoma stans* (L.) que o diâmetro das

estacas utilizadas para a propagação dentre as variáveis analisadas, foram indiferentes quanto ao enraizamento.

Todas enraizaram, porém as estacas de tamanho intermediário e de maior diâmetro, diferiram estatisticamente do tratamento com as estacas de menor diâmetro apresentando plantas com maior comprimento das brotações e as estacas de tamanho intermediário apresentou maior comprimento de raiz em relação as demais, mostrando-se superior (BIONDI et al., 2008).

Duarte e Nunes (2012), descrevem, que a formação de mudas a partir de estacas de maior diâmetro, por deterem alguma reserva, irão desenvolver plantas mais rapidamente. No entanto, plantas mais ou menos vigorosas serão influenciados pelo meio de crescimento onde estão.

Hope et al., (1999), compararam três diâmetros de estacas com o objetivo de avaliar a influência dos diferentes diâmetros de estacas na altura de brotação para a espécie ornamental híbrida *Platanus x acerifolia*.

Em abordagem, para espécies que podem facilmente serem propagadas por estacas, principalmente para as que apresentam sementes inviáveis para propagação sexuada e ou, as que apresentam baixa capacidade germinativa na produção de mudas (FACHINELLO et al., 1994; HOPE et al, 1999).

Comprovaram que houve diferença significativa para a alturas média quando utilizou estacas de menor diâmetro, não demonstrando diferenças estatísticas para as estacas de maior diâmetro e diâmetro intermediário para a variável utilizada. Contrapondo, resultado de trabalhos anteriores, que as maiores alturas foram observadas em estacas de menor diâmetro (FACHINELLO et al., 1994).

De acordo com Guimarães (2018), a estaquia para as espécies do gênero *Pereskia* é o método mais utilizado, não apresentando exigência referente a fertilização, dispensando uso de indutores de enraizamento (GRONER et al., 1999), e os melhores resultados, se dão quando as estacas estão sendo conduzidas em plena luz solar (PINTO et al., 2001).

Conforme descrito por Campos, et al. (2017), utilizando estacas de (*Pereskia aculeata* Mill), a estaquia se torna prática viável para algumas espécies de plantas, devido a características intrínsecas de certos vegetais de emitirem raízes adventícias.

De forma particular, esta característica é mais facilmente observada quando as partes selecionadas são preparadas com cortes realizados em forma de bisel e, estas estruturas apresentarem entrenós, estando estes, dispostos entre a parte mais lignificada

da outra flexível da haste. Os acúleos ou espinhos presentes na estaca devem ser posicionados, com a ponta voltada para baixo (LEUENBERGER, 2008).

Em estudo realizado por Moura (2022), descreveu que para algumas espécies, incluindo a *Pereskia aculeata* Mill, de forma a assegurar a qualidade das mudas, possui indicação de propagação por meio de estacas.

O estímulo das brotações das plantas propagadas por estaquia, decorre de interações fenotípicas onde partes do vegetal apresentam capacidade de desenvolver raízes adventícias (VIANA, et al., 2021).

Na formação inicial de mudas, importante ressaltar, que independente da forma de propagação quando o meio de crescimento oferece condições ideais, tendo na estaca, a vantagem da manutenção das características da planta matriz, há probabilidade de a planta vir a se desenvolver mais rapidamente com maiores chances de sobrevivência e virem a formar mudas saudáveis, pois a combinação de fatores essenciais ao seu desenvolvimento, terá por consequência mudas mais vigorosas (MAGGIONI, et al. 2014; CRUZ, et al., 2016).

Foram observados na formação de mudas de tomateiro interações e efeitos representativos quando se utilizou diferentes substratos e distintas brotações para a formação de mudas retiradas das partes basal, mediana e apical do caule com tamanhos distintos. Os efeitos foram detectados principalmente para o comprimento de raízes, massa seca total e massa seca de raízes (BRAUN, et al, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A partir de estacas caulinares com diferentes diâmetros, em combinação com substratos distintos, foram produzidas em recipientes plásticos descartáveis mudas de ora-pro-nobis.

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido em casa de vegetação situada na horta experimental da Universidade Federal do Acre (UFAC), no município de Rio Branco - AC, de coordenadas geográficas latitude 9° 57' 34" S, longitude 67° 52' 13" W, e altitude de 170 m, durante os meses de outubro a novembro de 2022. Para monitorar a temperatura e umidade do ambiente foi utilizado um termo-higrômetro com relógio integrado para leitura máxima e mínima com precisão básica para temperatura $\pm 2^\circ \text{C}$ e umidade de $\pm 10\%$.

3.2 PREPARO DOS SUBSTRATOS

Foi utilizado o substrato comercial mecplant®, formulado à base de casca de pinus, calcário dolomítico, Fertilizante NPK, Superfosfato Simples e Vermiculita. Os materiais alternativos foram: caule decomposto de samaúma e estirpe de palheira adquiridos em propriedades rurais da cidade de Rio Branco e suas combinações com o substrato comercial, sendo: S1 = Substrato comercial; S2 = Substrato samaúma; S3 = Substrato palheira; S4 = $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{2}$ comercial e samaúma 1:1 (v/v) e S5 = $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{2}$ comercial e palheira 1:1 (v/v).

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento utilizado na instalação do experimento, foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 x 3, sendo cinco substratos: S1 = Substrato comercial; S2 = Substrato samaúma; S3 = Substrato palheira; S4 = $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{2}$ comercial e samaúma 1:1 (v/v) e S5 = $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{2}$ comercial e palheira 1:1 (v/v) e três diâmetros de estacas: E1 = 0,5 - 3,0 mm; E2 = 3,1 - 5,5 mm e E3 = 5,6 - 8,0 mm, totalizando quinze tratamentos com seis repetições (Quadro 1).

Quadro 1 - Identificação dos tratamentos.

Tratamentos	Substratos e diâmetros de estacas de ora-pro-nobis
T1	Substrato comercial com estaca de diâmetro entre 0,5 - 3,0 mm
T2	Substrato comercial com estaca de diâmetro entre 3,1 - 5,5 mm
T3	Substrato comercial com estaca de diâmetro entre 5,6 - 8,0 mm
T4	Substrato samaúma com estaca de diâmetro entre 0,5 - 3,0 mm
T5	Substrato samaúma com estaca de diâmetro entre 3,1 - 5,5 mm
T6	Substrato samaúma com estaca de diâmetro entre 5,6 - 8,0 mm
T7	Substrato palheira com estaca de diâmetro entre 0,5 - 3,0 mm
T8	Substrato palheira com estaca de diâmetro entre 3,1 - 5,5 mm
T9	Substrato palheira com estaca de diâmetro entre 5,6 - 8,0 mm
T10	½ a ½ comercial e samaúma com estaca de diâmetro entre 0,5 - 3,0 mm
T11	½ a ½ comercial e samaúma com estaca de diâmetro entre 3,1 - 5,5 mm
T12	½ a ½ comercial e samaúma com estaca de diâmetro entre 5,6 - 8,0 mm
T13	½ a ½ comercial e palheira com estaca de diâmetro entre 0,5 - 3,0 mm
T14	½ a ½ comercial e palheira com estaca de diâmetro entre 3,1 - 5,5 mm
T15	½ a ½ comercial e palheira com estaca de diâmetro entre 5,6 - 8,0 mm

3.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DOS SUBSTRATOS

Os tratamentos, constituídos pelos substratos, comercial e alternativos em amostras de 500 g, equivalentes em volume e homogeneidade, corretamente identificadas, foram encaminhadas para análise laboratorial.

Foram realizadas análises químicas e físicas em laboratório especializado, dos substratos em sua composição natural e na proporção da mistura com comercial 1:1 (v/v), provenientes de caule decomposto de samaúma e estirpe de palheira decomposta.

A análise laboratorial demonstra resultados para: Capacidade de Retenção de água, Fósforo, Nitrogênio, Relação Carbono/Nitrogênio, Condutividade elétrica Carbono Orgânico, Matéria Orgânica, Cinzas e pH (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado da análise química e física do substrato comercial e alternativos utilizados por ocasião da instalação do experimento com mudas de ora-pro-nobis

Substrato	CRA ¹	P	N	C/N	Carbono orgânico
	%	%	%	%	%
1 = S1 ²	212	0,50	0,77	42,30	32,60
2 = S2	216	0,11	0,76	46,03	35,20
3 = S3	456	0,23	2,28	14,20	32,40
4 = S4	218	0,23	0,45	74,10	29,60
5 = S5	288	0,31	1,10	61,03	31,70

Substrato	C.E. ¹	M.O.	CINZAS	pH
	dS/m	%	%	
1 = S1	683,0	66,98	33,02	5,53
2= S2	144,9	78,25	21,75	4,02
3= S3	1922,0	83,57	16,43	4,29
4= S4	446,0	67,16	32,84	5,18
5= S5	1314,0	64,46	35,54	4,92

¹CRA = Capacidade de retenção de água. P = fósforo, N = Nitrogênio, C/N = Relação Carbono/ Nitrogênio, CE = condutividade elétrica (dS m⁻¹), M.O = Matéria orgânica, pH = potencial em hidrogênio.

²S1 = Substrato Comercial, S2 = Substrato de Samaúma, S3 = Substrato de palheira, S4 = ½ Comercial + ½ Substrato de Samaúma 1:1 (v/v), S5 = ½ Comercial + ½ Substrato de Palheira 1:1 (v/v).

3.5 PRODUÇÃO DAS MUDAS

As estacas de ora-pro-nóbis foram obtidas de um produtor orgânico de hortaliças da zona rural do município de Rio Branco - AC.

A seleção e preparo das estacas destinadas a formação das mudas de ora-pro-nobis, foram realizadas no período matutino, estudos comprovam que materiais retirados neste horário, concentram níveis ideais (0,01 µl/l) de ácido abscísico e etileno, substâncias naturais produzidas pelo próprio vegetal que promovem e facilitam o enraizamento em plantas propagadas vegetativamente (ANDRADE et al., 2012).

As estacas foram retiradas dos ramos medianos, tenros, de plantas adultas, em bom estado de sanidade cortadas em forma de bisel. Sendo compostos por três diâmetros

de estacas: E1 = 0,5 - 3,0 mm; E2 = 3,1 - 5,5 mm e E3 = 5,6 - 8,0 mm.

As estacas destinadas ao plantio, desde o local de coleta, até o local de instalação do experimento foram acondicionadas em bolsa térmica, em temperatura ambiente, mantendo protegidas até o momento de fixação da estaca no substrato correspondente ao tratamento estabelecido.

As estacas, foram introduzidas em recipientes plásticos copo descartável com capacidade de 158,37 cm³ ou 180 ml e dispostas para desenvolvimento em casa de vegetação.

3.6 VARIÁVEIS ANALISADAS

Transcorridos 35 dias após a instalação do experimento foi realizada a avaliação das variáveis morfológicas: Altura de planta, largura foliar, número total de folhas, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca de raiz, comprimento de raiz, massa fresca total, massa seca total índice de qualidade de Dickson, número total de brotações, comprimento foliar e massa seca de raiz.

As medidas do comprimento de folhas, largura de folhas, comprimento de raízes, foram feitas com o auxílio de um paquímetro digital, expresso em mm.

A altura total das mudas foi obtida com auxílio de régua graduada em centímetro.

O número total de folhas e o número total de brotações, foi feito com a contagem das mesmas.

As massas frescas da parte aérea e de raízes foi determinada pela pesagem em balança de precisão. Para obtenção das massas secas, deu-se, acondicionando as respectivas partes em papel kraft e dispostas em estufa de circulação forçada de ar numa temperatura de 65°C, durante 48 horas, até apresentar massa constante.

Aproveitando recursos disponíveis, o índice de qualidade de Dickson, possibilitou avaliar aspectos das inter-relações entre características morfológicas, substratos e diferentes diâmetros de estacas, em plantas de ora-pro-nobis, utilizando desta metodologia ainda que, desenvolvida para avaliar a qualidade de mudas em espécies florestais, também tem sido utilizada para observar a qualidade de mudas em espécies hortaliças (MEDEIROS, et al., 2018, PIMENTEL et al., 2021; SILVA et al.. 2022).

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) foi calculado utilizando a metodologia de Dickson et al. (1960).

Neste estudo, o índice de qualidade mudas considerou os valores das mensurações

obtidas das pesagens de massa seca da parte aérea, das raízes e de massa seca total, e da medida obtida de altura de plantas e diâmetro de coleto das estacas, utilizando a fórmula:

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{AP}{DC}\right) + \left(\frac{MSPA}{MSR}\right)}$$

Sendo:

IQD = índice de Qualidade de Dickson;

MST = Massa Seca Total (g);

AP = Altura de Planta (cm);

DC = Diâmetro de Colo (mm);

MSPA = Massa Seca da Parte Aérea (g);

MSR = Massa Seca de Raiz (g).

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores dos resultados obtidos foram submetidos a verificação de presença de dados discrepantes (outliers) pelo teste de Grubbs (1969), normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e de homogeneidade das variâncias pelo teste de Cochran (1941). Posteriormente efetuou-se análise de variância pelo teste F, para os fatores significativos, foram realizadas comparações de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa computacional, Sistema para análise de variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa ($p \geq 0,01$) pelo teste F, entre os fatores combinados, substrato e estaca para as variáveis altura de planta, largura de folhas, número total de folhas, massa fresca da parte aérea e massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz, comprimento de raiz, massa fresca total e massa seca total e interação significativa ($p \geq 0,05$) pelo Teste F, para as variáveis, massa seca da parte aérea e Índice de Qualidade de Dickson. (APÊNDICE A; APÊNDICE B).

4.1 VARIÁVEIS COM INTERAÇÃO SIGNIFICATIVA

As variáveis abaixo relacionadas correspondem as que incorreram em interações significativas na combinação entre substratos e estacas.

4.1.1 Altura de Planta

Para a variável altura de planta, em relação ao diâmetro das estacas, observou-se que estacas com diâmetro E3 = 5,6 - 8,0 mm, apresentaram maior altura de planta em todos os substratos avaliados, no entanto, para S1 e S2 quando combinados com estacas de diâmetro E2, as mudas produzidas foram estatisticamente similares as produzidas com E3 (Tabela 2).

TABELA 2 - Altura de planta de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas, combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

ALTURA DE PLANTA (cm)					
Estacas (mm)	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5 - 3,0)	13,30 B ¹ a ²	7,53 Bb	15,78 Aa	7,88 Bb	15,60 ABa
E2 (3,1 - 5,5)	15,78 ABa	8,88 ABb	12,60 Ba	9,20 Bb	13,68 Ba
E3 (5,6 - 8,0)	18,45 Aa	10,88 Ab	15,56 Aa	12,15 Ab	16,70 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

Fato este, que pode ser explicado, pois utilizar técnicas de propagação vegetativa

se torna um fator importante para o sucesso na formação de mudas. Estacas de maior diâmetro ou mais espessas, as substâncias de reserva estão intimamente ligadas e influem no crescimento das raízes e dos órgãos aéreos (SANTOSO et al., 2020).

S3, S5 e S1 respectivamente, foram os substratos que proporcionaram gradativamente maior altura de planta nos diâmetros de estaca E3. S1, S3 e S5, apresentaram a mesma tendência quanto à altura de planta.

S2 quando combinado com a estaca E2 e E3 produziram mudas estatisticamente iguais, porém S4 apresenta mudas semelhantes a S2 somente quando combinado com E3.

Os substratos, S2 e S4 por fatores físicos adversos, como a porosidade e, possuírem níveis baixos de condutividade elétrica 144,9 dS/m e 446,0 dS/m respectivamente, muito abaixo do limite de detecção que o substrato ou solo não pode exceder (4000 dS/m), avalia-se que, por estas características inerentes a estes dois materiais, a condução de solutos importantes para o crescimento da planta em altura, não foram favorecidos (BECKMANN-CAVALCANTE et al., 2010).

S2 e S4 para os três intervalos de diâmetros de estaca utilizados, apresentaram menor altura de planta entre os tratamentos avaliados (Tabela 2).

Em trabalho realizado por Araújo Neto (2017), observaram que, em relação à altura de planta, o substrato alternativo de palheira em sua composição natural e ou, quando misturado ao substrato comercial, apresentaram plantas com melhor desenvolvimento inicial e maior vigor, resultado semelhante ao obtido neste experimento na formação de mudas de ora-pro-nobis.

S3 e S5, alternativos, apresentam propriedades, como condutividade elétrica, matéria orgânica e porcentagem de carbono orgânico conforme tabela 1, virtudes e aspectos próximos do comercial S1. Aliando ainda, capacidade de retenção de água e pH, que diretamente equivalem ao comercial para proporcionar maior altura de planta. (KLEIN, 2015; DOS ANJOS et al., 2017).

Resultado importante, pois o substrato comercial S1 física e quimicamente equilibrado, é o referencial e foi utilizado como parâmetro para as avaliações de características morfológicas utilizadas neste experimento.

4.1.2 Largura Foliar

A largura foliar, utilizada na avaliação do crescimento de plantas, foi avaliada como componente de característica morfológica para produção de mudas de ora-pro-nobis.

Para o fator diâmetro das estacas dentro dos substratos, observou-se que os substratos utilizados e suas equivalentes misturas, não foram influenciados e produziram mudas com largura foliar, estatisticamente iguais (Tabela 3).

TABELA 3 - Largura foliar, de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

LARGURA FOLIAR (mm)					
Estacas (mm)	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	35,93 A ¹ a ²	12,85 Ab	37,27 Aa	18,15 Ab	38,45 Aa
E2 (3,1-5,5)	38,20 Aa	17,63 Ac	34,77 Aab	19,92 Abc	35,07 Aab
E3 (5,6-8,0)	39,63 Aa	12,85 Aa	34,62 Aa	27,50 Aa	39,60 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

Os substratos S1, S3 e S5, proporcionaram maior dimensão foliar em estacas provenientes de mudas E1.

Para os substratos S2 e S4 em combinação com a estaca de menor diâmetro E1 = 0, 5 - 3,0 mm não houve diferença estatística entre os substratos avaliados (Tabela 3).

As folhas que apresentam expansão para maior largura justificam-se pela porcentagem de nitrogênio presente nos substratos utilizados no experimento, que precisam estar na faixa de concentração entre 0,70 à 2,50% (KRATZ et al., 2013).

Guimarães et al., (2019), avaliando características morfológicas para a produção de rúcula, dentre elas, largura de folha, comprovaram que sendo este, um dos nutrientes mais requeridos para a maioria das culturas, o teor de nitrogênio presente em concentrações lineares equilibradas no substrato confere parâmetros agrônômicos significativos.

As mudas de ora-pro-nobis, desenvolvidas nos substratos S1, S3 e S5 com teores de nitrogênio entre 0,77% a 2,28%, apresentados na tabela 1, responderam

significativamente quanto maior o teor do nutriente presente na amostra, para ampliar a largura da folha, mesmo sendo as estacas de menor diâmetro. (Tabela 3).

O substrato alternativo S3 que apresenta maior porcentagem de concentração de nitrogênio (2,28% N), em comparação aos outros analisados, inclusive mais concentrado que no comercial (0,77% N), formou mudas de maior medida para largura de folha (Tabela 3).

Nitrogênio, elemento essencial para as plantas, deve estar presente e em concentrações ideais nos materiais utilizados como substrato, não havendo deve ser acrescentado (GUERRA et al., 2020).

Há variações acentuadas em relação ao nitrogênio, para diferentes materiais que se destinam a serem utilizados como substrato. O esterco bovino, por exemplo, bastante usado, apresenta concentração com teor médio de 0,77% de N, no entanto este percentual pode ter variações em função da dieta dos animais (SEVERINO et al., 2006).

4.1.3 Número Total de Folhas

A variável, número total de folhas, tendo as folhas para a planta, grande importância estrutural, compõe como componente de característica morfológica para a avaliação de desempenho na formação de mudas de ora-pro-nobis.

Para o fator diâmetro das estacas dentro dos substratos, bem como para os substratos dentro das estacas, observou-se que para E3, produziram mudas com número total de folhas, estatisticamente iguais.

O fator diâmetro de estacas, apresenta para os substratos S1, S3 e S5, crescimento de folhas equivalentes no diâmetro E1 (Tabela 4).

Observou-se que o desempenho para a emissão de folhas foi eficiente para os substratos S2 e S4, no intervalo para estacas de maior diâmetro E3 = 5,6 - 8,0 mm, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, exceto S1, S3 e S5 de estacas E2 = 3,1 - 5,5 mm.

No entanto para as mudas que foram propagadas a partir de estacas de maior diâmetro E3 = 5,6 - 8,0 mm, a formação de folhas foi equivalente para todos os substratos utilizados, independente de puros ou quando em mistura na proporção de 1:1 (Tabela 4).

TABELA 4 - Número total de folhas de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

NÚMERO TOTAL DE FOLHAS					
Estacas (mm)	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	12,00 A ¹ a ²	6,33 Bb	11,33 Aa	6,17 Bb	14,00 Aa
E2 (3,1-5,5)	13,50 Aa	6,83 Bb	11,16 Aa	8,00 Bb	11,17 Aa
E3 (5,6-8,0)	14,50 Aa	13,00 Aa	12,50 Aa	11,67 Aa	12,17 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

No experimento, a caracterização de mudas com número total de folhas reduzido para os substratos S2 e S4, no diâmetro E1 e E2. comprovam que os teores disponíveis da fração de nutrientes, comprometem o desempenho para ocorrerem multiplicações celulares, quanto menor a disponibilidade dos elementos essenciais, menor a manifestação das características desejáveis (Tabela 1).

Crescimento e desenvolvimento vegetativo, fase da planta diretamente influenciada por fatores internos e externos, para que estes mecanismos ocorram, várias multiplicações celulares desencadeiam ocorrendo aumento de volume celular promovendo o crescimento, (PEREIRA et al., 2020).

O aparecimento das folhas de forma mais intensa, para as mudas de ora-pro-nobis propagadas nos substratos S1, S3 e S5, conforme tabela 4, justifica-se, o melhor performance, pela acomodação das partículas orgânicas, ao apresentarem equilíbrio entre o volume total de sólidos e o volume de resíduo inorgânico presente no composto, definido pela relação C/N (SEVERINO et al. 2006).

A mineralização desses materiais, nem sempre é compensada sem a adição de outros nutrientes, por isso a relação mais alta para os resultados de S2 e S4, (46,3% e 65,8%) respectivamente, repercutiram em número inferior de folhas (Tabela 4).

4.1.4 Massa Fresca da Parte Aérea

Para a variável massa fresca da parte aérea, por estar associada à presença de água nos tecidos da planta, avaliar se torna um importante parâmetro, principalmente quando se associa ao meio de crescimento, outros fatores como diâmetros distintos de estacas na propagação (LUDWIG et al., 2008).

Observa-se que para esta variável morfológica, a heterogeneidade das mudas produzidas foi marcante, pois em alguns tratamentos, a estaca E1 apresentou maior desenvolvimento de tecidos aéreos e de raízes, e para os outros tratamentos, o melhor desenvolvimento ocorreu para as combinações feitas com E2 e E3, comprovando heterogeneidade entre diferentes diâmetros de estacas.

Os substratos S1, S2 e S5, acumularam mais biomassa, independente do diâmetro de estaca utilizado, não diferindo estatisticamente. O substrato S2 quando combinado com a estaca de maior diâmetro E3 = 5,5 - 8,0 mm, apresenta menor acúmulo de biomassa (Tabela 5).

TABELA 5 - Massa fresca da parte aérea de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

MASSA FRESCA DA PARTE AÉREA (g)					
Estacas (mm)	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	5,68 A ¹ b ²	0,67 Ab	6,00 Aa	0,75 Bb	7,27 Aa
E2 (3,1-5,5)	7,41 Aa	0,78 Ac	4,26 Bb	1,53 Bc	6,26 Aa
E3 (5,6-8,0)	7,79 Aa	1,53 Ad	5,94 Ab	3,42 Ac	6,79 Aab

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

Fato este evidenciado, em que a reserva de carboidratos presentes no material propagado, não se relaciona diretamente com acúmulo de biomassa fresca, sendo que, fatores externos conjugados dentre os quais inclui-se o pH, interferindo no crescimento e no desenvolvimento das plantas, incidindo deficiência produtiva pelo aparecimento de elementos tóxicos e indisponibilidade para alguns nutrientes, conforme observado em S2, Tabela 5, com pH de 4,02 (Tabela 1) que apresenta mudas com menor acúmulo de massa

massa fresca da parte aérea (PETRY et al., 2020).

Na evidência de características físicas envolvendo relação entre água e ar, não podem ser alteradas, os substratos, S3 e S5 comprovam que a capacidade de retenção de água (CRA) com limite de detecção de 456% e 288% respectivamente, conforme tabela 1, demonstram um maior acúmulo de biomassa fresca, pois havendo equilíbrio entre a água disponível e o espaço de aeração dos substratos haverá maior acúmulo de água nos tecidos da planta, dando amplitude para as mensurações (BARBOSA et al. 2018).

De forma contraditória, o excesso de água contido nos espaços porosos pode ter sido o responsável pela redução em crescimento das mudas conduzidas em S2 e S4 combinados com E1 = 0,5 - 3,0 mm, contrapondo-se ao S1 que mesmo com CRA semelhante 212% produziram mudas com relevante acúmulo de biomassa fresca (Tabela 5).

Santos et al. (2015), afirmam que mudas jovens são extremamente sensíveis ao encharcamento e se limitam acumular biomassa fresca da parte aérea em tempo hábil, devido a redução da oxigenação.

4.1.5 Massa Seca da Parte Aérea

Para a variável analisada massa seca da parte aérea, importante parâmetro de crescimento da planta, relacionado com a absorção de nutrientes, o acúmulo de biomassa vegetal está condicionado à disponibilidade de nutrientes disponíveis no meio de crescimento das mudas. (GERRA et al., 2020).

Em relação ao diâmetro das estacas nos substratos, observou-se que S1 quando combinado com E2, destacou-se das demais mudas, mesmo não sendo a estaca supostamente com maior concentração de reservas, resultado este justificado, por ser o substrato melhor equilibrado física e quimicamente, proporcionando um bom desenvolvimento das raízes e estas por sua vez, asseguraram um bom desenvolvimento de folhas acumulando maior fitomassa (SOUSA, et al., 2014).

S3 e S5 quando combinados com E1, apresentaram mudas similares com bom acúmulo de fitomassa seca para esta característica morfológica de crescimento, resultado que pode ser justificado pelo alto nível de condutividade elétrica presente nestes dois materiais em comparação aos demais, (1922,0 dS/m e 1314,0 dS/m)

respectivamente (Tabela 1). Pois a condutividade elétrica da solução nutritiva interfere no metabolismo alterando a absorção de água e nutrientes pelas plantas (CARBALLO-MÉNDES et al., 2023).

A condutividade elétrica, que não deve exceder 4000 dS/m., proporciona que a eletricidade, de alguns materiais fluam e transportem solutos da matéria orgânica, importantes para o crescimento das plantas e estas, apresentem melhor aspecto visual e maior acúmulo de fitomassa seca da parte aérea (BECKMANN-CAVALCANTE et al., 2010; MOTA et al., 2007).

S2 em combinação com a estaca de menor diâmetro e de diâmetro intermediário E1 e E2, respectivamente, apresentam menor acúmulo de biomassa vegetal seca da parte aérea. Resultado este que pode ser explicado em que a condutividade elétrica para S2 de 144,9 dS/m conforme apresentado na tabela 1, estando restrita na solução do solo, diminui a capacidade condutora de íons e ânions da solução nutritiva e dos elementos presentes nos substratos (MOTA et al., 2007).

S3 e S5 produziram mudas semelhantes quando combinados com a estaca de menor diâmetro E1, e S5 quando combinado com a estaca de maior diâmetro E3 produziram mudas de ora-pro-nobis estatisticamente iguais (Tabela 6).

TABELA 6 - Massa seca da parte aérea de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

MASSA SECA DA PARTE AÉREA (g)					
Estacas (mm)	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	0,380 C ¹ a ²	0,080 Bb	0,408 Aa	0,117 Bb	0,478 Aa
E2 (3,1-5,5)	0,655 Aa	0,088 Bd	0,310 Ac	0,165 Bd	0,463 Ab
E3 (5,6-8,0)	0,518 Ba	0,235 Ac	0,427 Aab	0,293 Abc	0,460 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

Em trabalho desenvolvido por Dias et al. (2022), relatam que a matéria orgânica em concentrações mínimas de 40%, são suficientes para uma adequada nutrição da planta

desde que haja uma boa formação do sistema radicular.

As concentrações encontradas nos substratos S3 = 83,57% e S5 = 64,46%, tabela 1, aliado há maior reserva de carboidratos nas estacas de maior diâmetro para E3, quando combinado com S5, demandou nestes tratamentos, maior passagem de corrente elétrica, que auxiliaram na absorção dos nutrientes presentes na composição da solução dos substratos utilizados (DIAS et al., 2022).

Desta forma, houve para estes materiais maior acúmulo de massa seca da parte aérea (Tabela 6).

4.1.6 Massa Fresca da Raiz

Em relação à massa fresca da raiz, observou-se que S1, em relação ao diâmetro das estacas nos substratos quando combinado com E2, apresentou maior acúmulo de biomassa fresca de raiz destacando das demais mudas, sendo similar a S3 quando combinado com E1, supostamente a estaca com menor concentração de reservas (Tabela 7).

TABELA 7 - Massa fresca de raiz de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

Estacas (mm)	MASSA FRESCA DE RAIZ (g)				
	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	0,2850 B ¹ b ²	0,1784 Ab	0,5417 Aa	0,1000 Bb	0,2617 Ab
E2 (3,1-5,5)	0,6117 Aa	0,3267 Ab	0,3100 Bb	0,1033 Bc	0,2850 Ab
E3 (5,6-8,0)	0,2400 Ba	0,2133 Aa	0,3384 Ba	0,1583 Aa	0,1883 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

Entretanto, ambos os substratos apresentam substancial concentração de nitrogênio, 0,77 e 2,28%, respectivamente (Tabela 1).

Nesta avaliação, o nitrogênio por ser importante nos diversos processos metabólicos

nas plantas e estar presente na constituição de moléculas importantes resultaram em maior divisão celular promovendo o alongamento das raízes (LIMA et al., 2022).

Os substratos S2 e S5, considerando os intervalos de estacas E1 e E2 utilizados, se mostram homogêneos estatisticamente, alicerçados pelo bom teor de matéria orgânica presentes nestes materiais, com destaque para S2 que apresenta o segundo maior teor dos materiais utilizados no experimento 78,25% (Tabela 1).

Os resultados demonstram que S4 em combinação com a estaca de menor diâmetro E1, mensurou menor acúmulo de biomassa para a variável massa fresca de raiz, que pode ser atribuído à condição fisiológica desta estaca em específico no momento de expressar as características para formação de raízes (Tabela 7).

4.1.7 Comprimento de Raiz

Para a variável comprimento de raiz, os substratos S1, S3 e S5, foram determinantes para estabelecer crescimento de raízes, mostrando ter crescimento favorável para todos os intervalos de diâmetros de estacas de ora-pro-nobis utilizados para a propagação e formação de mudas (Tabela 8).

TABELA 8 - Comprimento de raiz de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

COMPRIMENTO DE RAIZ (mm)					
Estacas (mm)	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	35,93 A ¹ a ²	12,85 Bb	37,27 Aa	18,15 Bb	38,45 Aa
E2 (3,1-5,5)	38,20 Aa	17,63 Bb	34,77 Aa	19,62 Bb	35,07 Aa
E3 (5,6-8,0)	39,63 Aa	23,67 Ab	34,62 Aa	27,50 Ab	39,60 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

Este resultado demonstra que a concentração de nitrogênio e fósforo presente nestes matérias de acordo com a tabela 1, proporcionaram alongamento de raízes, por

ocasião de serem elementos indispensáveis e constituintes de importantes processos metabólicos realizado pelas plantas (LIMA et al., 2022).

S2 e S4, foram influenciados pelo menor diâmetro e pelo diâmetro intermediário das estacas utilizadas E1 e E2, respectivamente, formando mudas similares com crescimento de raiz inferior aos demais tratamentos (Tabela 8).

S2 em combinação com a estaca de menor diâmetro E1 = 0,5 - 3,0 mm, apresentou menor desempenho para crescimento de raízes, resultado provável evidenciado devido ao baixo índice de pH deste substrato 4,02, tabela 1, que interfere diretamente na disponibilidade de nutrientes e controlam diversos processos químicos nas plantas, sendo o apropriado para o cultivo das plantas, pH situado entre 5,5 a 5,8 (AVIZ, et al., 2020).

4.1.8 Massa Fresca Total

Para a variável massa fresca total, o substrato S5, considerando todos os intervalos de estacas utilizados no experimento, produziram mudas que se mostram homogêneas, mostrando serem similares com as mudas formadas a partir de S3 combinado com a estaca de menor diâmetro E1 e na combinação de S1 com E2 e E3, mostrando-se estatisticamente iguais as demais (Tabela 9).

TABELA 9 - Massa fresca total de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

MASSA FRESCA TOTAL "MFT" (g)					
Estacas (mm)	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	5,963 B ¹ a ²	0,084 Ab	6,550 Aa	0,850 Bb	7,533 Aa
E2 (3,1-5,5)	8,023 Aa	1,110 Ac	4,568 Bb	0,164 Bc	6,543 Aa
E3 (5,6-8,0)	8,026 Aa	1,745 Ac	6,278 Ba	3,575 Ab	6,980 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

As características que comprovaram maior eficiência para o acúmulo de massa fresca total evidenciadas pelos materiais estudados, coincidem com os atributos derivados

das maiores concentrações de nitrogênio e fósforo para S1, S3 e S5, tabela 1, requeridos em maiores quantidades, são constituintes de moléculas e enzimas, ligadas a composição de aminoácidos e proteínas presentes nos compostos orgânicos, essenciais para o crescimento das plantas na formação de tecidos vegetais (FAQUIN 2005).

As mudas formadas na combinação de estacas de diâmetro intermediário E2 e E3, com substrato S2 produziram mudas estatisticamente iguais, e a muda produzida por S2 em combinação com E1, apresentou o menor acúmulo de fitomassa fresca entre todos os tratamentos (Tabela 9).

O fraco desempenho para a formação de mudas, coincide com baixos teores de fósforo S2 = 0,11%, tabela 1, resultado que pode ser explicado, devido ao Fósforo diminuir a eficiência de nitrogênio e por consequência direta, comprometer a formação de açúcares essenciais na formação da massa verde e seca das plantas (TAIZ, ZAIGER, 2017).

Em estudos realizados por Kratz et al. (2013), objetivando analisar propriedades físicas e químicas de substratos formulados, demonstram que a referência para estes, está amparada nos substratos comerciais química e fisicamente equilibrados, tendo para o fósforo o equivalente mínimo exigido de 577,73 mg/dm³ equivalendo a 0,57% em concentração de P₂O₅.

4.1.9 Massa Seca Total

Para a variável massa seca total, o substrato S1 quando combinado com a estaca de diâmetro intermediário E2 acumulou maior biomassa seca total entre os tratamentos. S3 e S5, quando combinados com as estacas de menor diâmetro E1, apresentaram formação de mudas estatisticamente iguais, similares a S5 quando combinada com a estaca de maior diâmetro E3.

O resultado demonstra que o alto nível de condutividade elétrica presente nestes três materiais (683, 1922 e 1314 dS/m respectivamente, conforme tabela 1), fez com que aumentasse a capacidade condutora de elétrons disponibilizando solução nutritiva em gradientes prontamente disponíveis necessárias ao crescimento inicial e emitir brotações. (MOTA et al., 2007).

As estacas de menor diâmetro E1 = 0,5 - 3,0 mm, quando na combinação com S2, apresentou menor capacidade de acumular fitomassa seca total, que de acordo com Santoso et al., (2020), aspectos físicos relacionados a propagação por estaquia exige

conhecimento prático na seleção das estacas principalmente na definição do diâmetro do material a ser propagado.

Quanto menor o diâmetro menor a quantidade de substâncias de reservas presentes na estaca, isso explica o fato de a estaca de menor intervalo de diâmetro E1 = 0,5 - 3,0 mm avaliado no experimento ter sido inferior as demais, pois a quantidade de reservas está intimamente ligada a capacidade da estaca em formar raízes (Tabela 10).

TABELA 10 - Massa seca total de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

Estacas (mm)	MASSA SECA TOTAL (g)				
	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	0,403 C ¹ a ²	0,092 Bb	0,443 Aa	0,142 Bb	0,508 Aa
E2 (3,1-5,5)	0,693 Aa	0,105 Bb	0,332 Ac	0,178 Bb	0,498 Ab
E3 (5,6-8,0)	0,543 Ba	0,255 Ac	0,453 Ab	0,315 Ac	0,488 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

As diferenças mínimas de reserva presentes no tecido vegetal das estacas de maior diâmetro, não são suficientes para na maioria dos casos superarem o equilíbrio nutricional existente no comercial em detrimento dos alternativos (KRATZ et al., 2013, BARBOSA et al., 2018).

4.1.10 Índice de qualidade de Dickson

O substrato S1, em relação aos substratos dentro das estacas, no efeito combinado com a estaca de diâmetro intermediário E2, constituiu a muda de melhor qualidade, não diferindo das mudas produzidas em S2, S3, S4 e S5, quando combinadas com as estacas de maior diâmetro E3. S3 formou mudas com qualidade semelhante, quando combinadas com a estaca de menor diâmetro E1, mostrando ser iguais estatisticamente as demais (Tabela 11).

TABELA 11 - Índice de qualidade de Dickson de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

Estacas (mm)	ÍNDICE DE QUALIDADE DE DICKSON				
	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
E1 (0,5-3,0)	0,016 B ¹ ab ²	0,008 Bb	0,021 Aa	0,013 Aab	0,020 Aab
E2 (3,1-5,5)	0,033 Aa	0,014 ABc	0,019 Abc	0,012 Ac	0,030 Aab
E3 (5,6-8,0)	0,023 ABa	0,019 Aa	0,025 Aa	0,020 Aa	0,026 Aa

¹Médias com letras maiúsculas iguais na coluna não diferem ($p \geq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos;

²Médias com letras minúsculas distintas na linha diferem ($p \leq 0,05$) entre si, pelo teste de Tukey em relação aos substratos dentro do diâmetro das estacas.

O substrato S5, produziu mudas de ora-pro-nobis com qualidade similar tanto para as estacas de menor diâmetro E1 como quando combinado com a estaca de diâmetro mediano E2, sendo equivalentes e não diferindo estatisticamente de S1 na combinação com a estaca de menor diâmetro E1. Resultado este determinado por estes materiais apresentarem concentrações de nitrogênio suficientes para o desenvolvimento das mudas, sendo sua ausência ou insuficiência, fator limitante para o crescimento vegetal (KRATZ et al., 2013).

O substrato S2, em relação ao diâmetro das estacas dentro dos substratos, quando combinado com a estaca de menor diâmetro E1, produziram mudas com qualidade inferior, fato que corresponde a instabilidade deste substrato e precisam ser corrigidos para níveis de estabilidade, principalmente relacionado à pH e capacidade de retenção de água (Tabela 1).

Resultado este, que se contrapõem as mudas de ora-pro-nobis que foram produzidas por S2 na combinação E3, supostamente as estacas que possuem maior reserva, formaram mudas com maior qualidade superior estatisticamente (Tabela 11).

Fato este que confirma a abordagem de Silva et al. (2022), esclarecem que, a variável que estiver melhor distribuída pode inferir diretamente na qualidade da muda, neste caso, os substratos que apresentaram mediante análise realizada, algum diferencial seja na concentração mais elevada de um determinado elemento químico e ou em sua composição física, foram unânimes para manifestarem características desejáveis na formação de mudas de qualidade (Tabela 11).

Quando se busca atingir respostas entre os fatores estudados, que sensivelmente a partir de suas particularidades, venham a confirmar nos efeitos combinados a melhor interação, desta forma, decidir a melhor estratégia de produção (GOMES, PAIVA, 2011).

4.2 VARIÁVEIS SEM INTERAÇÃO SIGNIFICATIVA

Para as variáveis número total de brotações, comprimento foliar e massa seca da raiz, não ocorreu interação entre os fatores, portanto serão apresentados os resultados das médias obtidas pelo Teste de Tukey (1949) a 5% de probabilidade (APÊNDICE C).

4.2.1 Número Total de Brotações

Para a variável número total de brotações, não havendo efeito com interação significativa para os efeitos combinados das estacas dentro dos substratos, e vice-versa, ocorrendo somente efeitos isolados para substrato e efeito isolado para estaca (tabela 12).

TABELA 12 - Número total de brotações de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

NÚMERO TOTAL DE BROTAÇÕES					
Substratos					
MÉDIAS	S1	S2	S3	S4	S5
	2,166 a	2,333 a	2,277 a	2,111 a	2,166 a
Estacas					
MÉDIAS	E1	E2		E3	
	2,167 a	2,333 a		2,000 a	

Médias seguidas de mesma letra não diferem $p \geq 0,05$ entre si pelo teste de Tukey.

Os resultados demonstram que para esta variável qualquer dos substratos utilizados e quaisquer dos intervalos de diâmetros utilizados na pesquisa não ocasionariam diferenças significativas nas mudas de ora-pro-nobis produzidas gerando mudas com número total de brotações estatisticamente iguais (tabela 12).

O substrato S2 obteve a maior média entre os tratamentos avaliados, resultado este que pode estar relacionado com a % matéria orgânica presente neste material sendo superior inclusive ao do S1 que serve de parâmetro para as avaliações (78,25 e 66,98%, respectivamente), tabela 1, de forma que havendo componentes específicos, expressou melhor característica relacionada com a textura deste material, assegurando maior sustentação para as raízes, fez com que promovesse melhor absorção de nutrientes (DIAS et al., 2022).

E2 estaca mediana, apresentou a maior média entre os tratamentos para a variável número de brotações, que de acordo com Silva et al. (2022), algumas espécies estabelecem diante de condições ambientais e fisiológicas elementos de resposta às condições de crescimento resultando em maiores e ou menores brotações dependendo do número de gemas iniciais preestabelecidas que provavelmente não foram observados no momento da seleção dos materiais a serem propagados.

4.2.2 Comprimento Foliar

Sendo as folhas de ora-pro-nobis a parte comestível e a principal parte utilizada para esta espécie, torna-se necessário avaliar o comprimento foliar como característica morfológica relevante para a produção de biomassa em consequência de importantes modificações no crescimento e desenvolvimento das plantas que se tornam necessárias de serem conhecidas (MEDEIROS et al., 2018).

Houve destaque no efeito isolado para os substratos S1, S3 e S5, podendo estar relacionado com os níveis de nitrogênio S1 = 1,10%, S3 = 0,77% e S5 = 2,28%, respectivamente, presente na composição destes materiais, mostrando ser superior aos demais avaliados. Sendo o Nitrogênio, um elemento demandado em grandes quantidades pelas plantas, fez com que influenciasse diretamente no comprimento foliar (GUERRA et al., 2020).

Constatou-se que para o comprimento foliar, os substratos S5, S1 e S3 apresentaram respectivamente, as maiores médias e promoveram maior alongamento de folha, mostrando serem estatisticamente iguais, com destaque para S5 que determinou o maior comprimento foliar, produzindo mudas similares (Tabela 13).

TABELA 13 - Comprimento foliar de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

COMPRIMENTO FOLIAR (mm)					
MÉDIAS	Substratos				
	S1	S2	S3	S4	S5
	79,66 a	36,63 c	73,76 a	47,46 b	83,12 a
MÉDIAS	Estacas				
	E1	E2		E3	
	2,167 a	2,000 a		2,833 a	

Médias seguidas de mesma letra não diferem $p \geq 0,05$ entre si pelo teste de Tukey.

O substrato S2 apresentou o menor índice de comprimento foliar, levando a entender que o alongamento foliar foi suprimido pelo baixo pH 4,02 (Tabela 1). A acidez potencial pode ter tido influência na disponibilidade de nutrientes principalmente de nitrogênio e fósforo sendo estes essenciais como componentes do metabolismo das plantas (FAQUIN 2005).

E3 estaca maior diâmetro, apresentou a maior média entre os tratamentos para a variável comprimento foliar, que de acordo com Santoso et al. (2020), a quantidade de reservas presente no material a ser propagado, influenciado por aspectos fisiológicos no momento da extração do material em campo, influenciará na capacidade da estaca formar raízes e desenvolver órgãos aéreos.

4.2.3 Massa Seca da Raiz

O bom desenvolvimento das raízes, relaciona-se com a maior absorção de água e nutrientes, desta forma, conferindo melhor eficiência na sua fixação ao solo, por consequência, boa formação dos tecidos aéreos da planta (FELICE et al., 2019).

As mudas formadas em S5 promoveram maior acúmulo de massa seca de raiz, que se mostraram estatisticamente iguais as mudas formadas em S1. Este maior acúmulo de biomassa, pode ser explicado pela concentração de elementos essenciais na composição destes materiais, como o fósforo, 0,31% e 0,50% para S5 e S1 respectivamente, em maiores teores em relação aos demais avaliados (Tabela 1).

O acúmulo de biomassa seca de raiz, não teve interação significativa para efeito isolado entre os substratos S3 e S4, produzindo mudas similares, enquanto o substrato S2 apresentou menor acúmulo de biomassa seca de raiz entre as médias avaliadas (Tabela 14).

Tabela 14 - Massa seca raiz de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

MASSA SECA RAIZ (g)					
Substratos					
MÉDIAS	S1	S2	S3	S4	S5
	0,2889 a	0,1611 b	0,2778 ab	0,2000 ab	0,311 a
Estacas					
MÉDIAS	E1	E2	E3		
	2,000 a	2,500 a	2,333 a		

Médias seguidas de mesma letra não diferem $p \geq 0,05$ entre si pelo teste de Tukey.

Estando as raízes como principal órgão absorvente de água para a planta, a capacidade de retenção de água (CRA) de S2 com índice de 144,9%, menor índice entre os materiais avaliados conforme tabela 1, representou a limitação para que as raízes tivessem comprometimentos fisiológicos necessários para se desenvolverem e acumularem biomassa, formando mudas com menor massa seca de raiz (PETRY et al., 2020).

A estaca E2, pela melhor média apresentada, demonstrou ter acumulado maior biomassa seca de raiz, sendo equivalente estatisticamente as demais, no entanto por influência de aspectos relacionados à estabilidade no momento do enraizamento, as substâncias de reserva presente na estaca mediana responderam à estímulos de forma mais eficiente no momento de formar raízes (SANTOSO et al., 2020).

5 CONCLUSÕES

Constitui mudas de ora-pro-nobis de melhor qualidade a combinação entre estacas medianas E2, com S1, podendo ser recomendados com igual atributo as mudas produzidas com os substratos S2, S3, S4 e S5 na combinação com E3.

Para, crescimento foliar E3, apresentou as maiores médias com a particularidade de produzir mudas com maior altura de planta, número total de folhas superior, tendo ainda, massa fresca da parte aérea, crescimento de raiz e massa fresca total com índices relevantes, não sendo, para massa seca parte aérea, massa fresca de raiz, número total de brotações e massa seca de raiz, onde predominou a habilidade de E2 em produzir mudas com as melhores médias.

Os substratos que apresentam maior potencialidade para a formação de mudas são: S1, S3 e S5 para a maioria das variáveis analisadas, exceto para número total de brotações e massa fresca da parte aérea que obtiveram melhor performance com o S2 na comparação com o S3, respectivamente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados neste trabalho, demonstraram através da experimentação, que a propagação assexuada através da estaquia é um método, simples e eficiente na geração de uma nova planta, considerando que a seleção do material vegetativo é uma etapa importante e que influencia na emissão dos órgãos vegetativos na formação de mudas.

Supostamente os resultados esperados remetiam a uma analogia de que as estacas de maior diâmetro por serem mais espessas e deterem de alguma reserva de carboidratos, estas reservas, estariam intimamente ligadas e formariam mudas de maior qualidade.

Ao contrário do que se esperava, mudas da espécie de ora-pro-nobis oriundas a partir de estacas medianas, resultaram em mudas com qualidade superior, comprovando que diferenças mínimas de reserva no material a ser propagado não são suficientes ou resultem em mudas mais vigorosas, sem ter no substrato elementos nutricionais essenciais como fósforo e nitrogênio até o momento de serem transplantadas para o local definitivo, além de elementos relacionados aos aspectos físicos dos substratos como capacidade de retenção de água, matéria orgânica, entre outros.

A combinação de substratos alternativos demonstrou ser uma técnica eficiente para a produção de mudas, pois os materiais utilizados se mostraram viáveis para a propagação de mudas de ora-pro-nobis.

Tanto que as melhores mudas formadas foram originárias de todos os substratos utilizados como alternativo, independente de puros ou quando em mistura na proporção de 1:1 (v/v).

Materiais estes, utilizados como substrato, que talvez não tivessem outra finalidade, se perderiam por condições naturais de decomposição, caso não fossem aproveitados, contudo, por serem ecologicamente corretos e ao estarem em conformidade com as boas práticas agrícolas, estando disponíveis nas propriedades, logo, destinar seu uso, se torna prática sustentável, fundamental em cultivos orgânicos.

Ampliar os estudos sobre esta espécie acrescentando outras metodologias e técnicas de cultivo, bem como, realizar comparações e abordar coeficientes técnicos, certamente tendem a contribuir muito para preservar a diversidade, abrindo inúmeras possibilidades para o produtor rural.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI-COSTA, T. D. S.; WONDRACECK, D. C.; ROCHA, W. D. S.; SILVA, D. B. da. Perfil de carotenóides e polifenóis totais em frutos de *Pereskia aculeata* Miller. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1 p. 234-238, mar. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/y8tgPpFhNh4qBjyhNHnJrfJ/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 20 jan. 2023.

AGOSTINI-COSTA, T. D. S.; PESSOA, G. K. A.; SILVA, D. B.; GOMES, I. S.; SILVA, J. P. Carotenoid composition of berries and leaves from a Cactaceae-*Pereskia* sp. **Journal of functional foods**, Brasília, v. 11, n. 1 p. 178-184, nov. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464614002990?via%3Dihub>. Acesso em: 21 jan. 2023.

ALMEIDA, M. E. F. De; JUNQUEIRA, A.M.B.; SIMÃO, A. A.; CORRÊA, A. D. Caracterização química da hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nobis. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 431-439, jun. 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/17555/14557>. Acesso em 14.01.2023.

ANDRADE, R. R. de. **Substrato e irrigação em ora-pro-nobis** (*Pereskia aculeata* Mill.) 2012, 90 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Jaboticabal, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/100843>. Acesso em: 15 jan. 2023.

AQUINO, D. R. M. de. **Plantas alimentícias não convencionais em Belém, Para: conhecimento, usos e segurança alimentar**. Orientador: Maria do Socorro Almeida Flores, 2020, 102 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento local na Amazônia, Núcleo do Meio Ambiente, Universidade Federal do Para, Belém, PA, 2020. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/bitstream/2011/13445/1/Dissertacao_PlantasAlimenticiasNao.pdf. Acesso em: 26 jan. 2023.

ALVES, A. C.; ESPERANÇA, C.de F. Plantas alimentícias não convencionais: Panc no ambiente escolar. *In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO*, 11., v. 3, n. 1, jul. 2020, Caçador. **Anais [...]**. Caçador: Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, 2020, p. 14-17. Disponível em: <file:///C:/Users/Meus%20Documentos/Downloads/2557-Texto%20do%20Artigo-8369-1-10-20210222.pdf>. Acesso em 19 out. 2022.

ANTUNES, L.F.S.; SCORIZA, F.N.; SILVA, D.G.; FERNANDES, M.E.C. Production and efficiency of organic compost generated by millipede activity. **Ciência Rural**. Santa Maria - RS, v. 46, n. 5, p. 815-819, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20150714>. Acesso em 14.jan. 2023.

ARAUJO NETO, S. E. de, ALVES, G. K. E.; SIMÕES, A. C.; BOLDT, R. H.; Qualidade de mudas e produtividade de rúcula em função de condicionadores de substratos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande v. 13, n. 3, p. 179-186, 2017. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/841/pdf>. Acesso em: 17 jan. 2023.

AVIZ, R. O. de., CASAIS, L. K. N., SILVA, M. J. S., SILVA, B. L. da. Cultivo de pimentão (*capsicum annuum* L.) sobre diferentes coberturas vegetais em Paragominas, Para. **Revista Cultivando o Saber**. Cascavel, PR, v. 13, n. 2, p. 19-26, 2020. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/993/917>. Acesso em 25 mar. 2023.

BARBOSA, S. D. C.; MATTEUCCI, M. B. D. A.; LEANDRO, W. M.; LEITE, A. F.; CAVALCANTE, E. L. S.; ALMEIDA, G. Q. E. de. Perfil do Consumidor e oscilações de preços de produtos agroecológicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 41, p. 602-609, out./dez.2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/GPShr33z76CbHMQcp9jLdyq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 14 jan. 2023.

BARBOSA, J. R. L., RIGON, F., SATO, A. M. C. O. Substratos para fins de produção de mudas. **Revista Cultivando o Saber**. Bandeirantes, PR, v. 11, n. 1, p. 23 a 25, jan./mar 2018. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/845/772>. Acesso em: 20 fev. 2023.

BARROS, K. N. de; GUIMARÃES, H. E. T.; SARTOR, C. F. P.; FELIPE, D. F.; AMARAL, V. do; CORTEZ, L. E. R. Desenvolvimento de uso tópico com ação cicatrizante contendo extrato de *Pereskia aculeata*. **Iniciação Científica Cesumar**, Maringá, v. 12, n. 1, p. 29-37, jan./jun. 2010. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/1250/1059> Acesso em 14 jan. 2023.

BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z., PIVETTA, K. F. L., CAVALCANTE, Í. H. L., CAVALCANTE, L. F., BELLINGIERI, P. A., CAMPOS, M. C. C. Condutividade elétrica da solução nutritiva para o cultivo do crisântemo em vaso. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa, MG, v. 34, n. 3, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/KY8fmP8VvJNmbqjVQ6BWdjC/abstract/?lang=pt#>, Acesso em: 19 fev. 2023.

BRAUN, H.; CAVATTE, P. C.; AMARAL, J. A. T. do; AMARAL, J. F. T. do; REIS, E. F. dos. Produção de mudas de tomateiro por estaquia: efeito do substrato e comprimento de estacas. **Idésia**, Arica, Chile, v. 28, n. 1. p. 9-15, abr. 2010. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071834292010000100002&script=sci_arttext&lng=en. Acesso em: 26 jan. 2023.

BIONDE, D.; BREDOW. E.A.; LEAL, L. Influência do diâmetro de estacas no enraizamento de *Tecoma stans* (L.) Jus sex Kunth. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 277-281, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744088004.pdf>. Acesso em: 05 Fev. 2022.

BRASIL - Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Hortalças não-convencionais: (tradicionais).**, **Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e cooperativismo**. Brasília: MAPA 2010. 52 p. Disponível <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/108985/1/Cartilha-Hortalicas-nao-convencionais.pdf>. Acesso em: 14.01.2023.

BRITO, L. P. da S.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; AMARAL, G. C.; SILVA, A. A.; Avelino, R. C. Reutilização de resíduos regionais como substratos na produção de mudas de cultivares de alface a partir de sementes com e sem peletização. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La plata, Argentina, v. 116, n. 1, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/95873827.pdf>. Acesso em 19 out. 2022.

CAMPOS, J. A.; OLIVEIRA, N. J. F. de; CHAMBA, J. S. V., COLEN, F.; COSTA, C. A. da; SILVA, S. F. A. da. Brotação de ora-pro-nóbis em substrato alternativo de casca de arroz carbonizada. **Holos**, Natal, v. 7 n. p. 148-167, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/Meus%20Documentos/Downloads/cousteau,+Artigo+6424+HOLOS+Vol+7+2017.pdf. Acesso em: 26 out. 2022.

CARBALLO-MÉNDES, F. D. J., GAVILÁN, M. U., RODRIGUEZ-ORTIZ, J. C., MORALES, I. Condutividade elétrica da solução nutritiva na propagação vegetativa de pimentão e tomate. **Ciência Rural**. Santa Maria, RS, v. 53, n. 2, p. 4, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/rDZTqmPKDRQsdjVVWRTdF9k/?format=pdf&lang=em>: Acesso em: 25 mar. 2023.

CECHINEL FILHO, V., ZANCHETT, C. C. C. Fitoterapia Avançada: **Uma abordagem química, biológica e nutricional**. Porto Alegre: Artmed, 2020. 216 p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=F_H0DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 21 jan 2023.

COCHRAN, W. G. “**An examination of the accuracy of lattice and lattice square experiments on corn**” Research Bulletin (Iowa Agriculture and Home Economics Experiment Station), v. 25, n, 289, 1941, 415 p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/128978166.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2023.

CONCEIÇÃO, M. C. **Otimização do processo de extração e caracterização da mucilagem de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller)**. Orientador: Jaime Vilela de Resende. 2013, 121 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/1354/1/TESE_Otimiza%C3%A7%C3%A3o%20do%20processo%20de%20extra%C3%A7%C3%A3o%20e%20caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20da%20mucilagem%20de%20ora-pronobis%20%28Pereskia%20aculeata%20Miller%29.pdf. Acesso em: 14.01.2023.

COSTA, J. C. F. da; MENDONÇA, R. M. N.; FERNANDES, L. F.; OLIVIERA, F. P. de; SANTOS, D. Caracterização física de substratos orgânicos para o enraizamento de estacas de goiabeira. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**. Viçosa, MG, v. 7, n. 2, p. 16-23, jun. 2017. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/12955/3/390-1214-1-PB.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

CRUZ, A.; SAVICKI, A.; FRENTZEL, A.; ADAM, I.; PRADO, L.; FRANQUETO, L. BALBI, M. E. Plantas alimentícias não convencionais: utilização das folhas de “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Mill, Cactaceae) no consumo humano. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 21, n.3 p 1-15., set. 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/76001/42282>. Acesso em: 14.01.2023.

CRUZ, F. R. S da; ANDRADE, L. A. de; FEITOSA, R. C. Produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* arruda câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 26, n. 1, p. 69-80, jan./mar. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/swDjCYSzh5vDPwcjK8ZXT5m/?lang=pt&format=html>. Acesso em 19 jan. 2023.

DIAS, C. R. G., EMÍLIO, M., SERROTE, C. M. L. Avaliação do Crescimento de mudas de *Azadirachta indica* A. Juss em diferentes substratos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v. 21. n. 2, p. 168-175, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/20978>. Acesso em: 25 mar. 2023.

DOS ANJOS, D. B.; RIBEIRO, C. F.; NUNES, T. A.; SILVA, J. da. Potencial da casca de castanha do Brasil como biofertilizante no cultivo de *Lactuca sativa* L. **South American Journal of Basic Education Technical and Technological**, Rio Branco, AC, v. 4, n.1, p. 193-199, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/DELL/Documents/MESTRADO%20DISSERTA%C3%87%C3%83O/ARTIGOS%20RELACIONADOS/artigos%20substratos/1014-Texto%20do%20artigo-2973-1-10-20170717.dos%20anjos%202017.pdf. Acesso em: 27 jan. 2017.

DUARTE, D. M.; NUNES, U. R. Crescimento inicial de mudas de *Bauhinia forficata* Link em diferentes substratos. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 2 p. 327-334, abr.jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cerne/a/6qdjclZwR4NGvnQ57WkKbjz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 jan. 2023.

DUARTE, M. R.; HAYASHI, S. S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Seropédica, v. 15, n. 3, jun. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0+102-695X2005000200006> Acesso em: 15 jan. 2023.

DUTRA, T. R., MASSAD, M. D., SARMENTO, M. F. Q., OLIVEIRA, J. C. de. Substratos alternativos e métodos de quebra de dormência para produção de mudas de canafistula. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 60, n. 1, p. 72-78, jan.fev. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/4ScXjSRBKsLFXwCtRCrJwTG/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 16 jan. 2023.

DICKSON, A.; LEAF, A.; HOSNER, J F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forest Chronicle**, West Mattawa, Canada, v. 36, p. 10-13, 1960. Disponível em: <https://pubs.cif-ifc.org/doi/pdf/10.5558/tfc36010-1?download=true>. Acesso em: 16 jan. 2023.

EDWARDS, E. J.; DONOGHUE, M. J.; Pereskia and original of the cactus life-form. **The American Naturalist**, Chicago, EUA, v. 167, n.6, p. 777-793, 2006. Disponível em: https://www.brown.edu/Research/Edwards_Lab/reprints/Edwards_Donoghue2006.pdf Acesso em: 15 jan. 2023.

FARAGO, P. V.; TAKEDA, I. J.; BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R. Análise morfo-anatômica de folhas de *Pereskia grandifolia* Haw., Cactaceae. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, Buenos Aires, Argentina, v. 23, n. 3, p. 323-327, 2004. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~marcia/artigos/pergran.pdf>. Acesso em 15 jan. 2023.

FACHIN, W. **Nutrição Mineral de Plantas**. Fertilidade do Solo Microbiologia e Nutrição Mineral de Plantas, Lavras: FAEPE, 2005, 183 p. Disponível em: https://dcs.ufla.br/images/imagens_dcs/pdf/Prof_Faquin/Nutricao%20mineral%20de%20plantas.pdf. Acesso em: 25 mar. 2023.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMAN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. D. L. **Propagação de plantas frutífera de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, ed. Universitária, 1995. 178 p.

FELICE, A. C. G. L.; SOUZA, N. D. F. R. OLIVEIRA, A. S. de; SATO, G. T. R.; FERREIRA, L. H.; RABELO, M. H. A.; CAMARGOS, R. V. S. Uso de enraizador para a produção de estacas de cróton (*Cordia alliodora*) através da reprodução assexuada. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia**, São Gotardo, v. 1, n. 19, p. 01-10, jan./jun. 2019. Disponível em: file:///C:/Users/DELL/Downloads/454-Texto%20do%20artigo-1874-1-10-20190410%20(1).pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, Nov./Dec. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/yjKLJXN9KysfmX6rvL93TSh>. Acesso em: 16 jan. 2022.

FREITAS, G. A. de; SILVA, R. R. da; BARROS, H. B.; VAZ-DE-MELO, A.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 159-166, mar. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902013000100020>. Acesso em: 16 jan. 2023.

GOMES, J. M., PAIVA, H. N. de. Viveiros Florestais (propagação sexuada), Série didática. Viçosa, MG, UFV, 2011, 116 p. Disponível em: <https://www.editoraufv.com.br/produto/viveiros-florestais-propagacao-sexuada-serie-didatica/1110307>. Acesso em: 20 jan. 2023.

GUERRA, A. M. N, D. M., EVANGELISTA, R. S., SILVA, M. G. M., SANTOS, D. S. dos. Nitrogênio influencia o acúmulo de biomassa e o rendimento de óleo essencial de manjeriço. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.6, n. 5, p. 24739-24756, Maio 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9596/8072>. Acesso em: 19 fev. 2023.

GUIMARÃES, J. R. D. A. **Caracterização físico-química e composição mineral de *Pereskia aculeata* Mill., *Pereskia grandifolia* Haw. e *Pereskia bleo* (kunt).** Orientador: Regina Marta Evangelista. 2018. 72 f. Tese (Doutor em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154805/guimaraes_jra_dr_botfca.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em 21 jan. 2023.

GUIMARÃES, N. R., SOUZA, R. F. de, SILVA, A. G. da, BITTAR, D. Y. Adubação nitrogenada na produção de rúcula. *Ipê Agronomic Journal*. Goianésia, v. 2, n. 2, p. 44-55, 2019. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/ipeagronomicjournal/article/view/5471>. Acesso em: 19 fev. 2023.

GRONER, W. W.; WINKELMAN, J. W.; HARRIS, A. G.; INCE, C.; BOUMA, G. J.; MESSMER, K.; NADEAU, R. G. Orthogonal polarization spectral imaging: a new method for study of the microcirculation. *Nature medicine*, Nova Iorque, NY, v. 5, n. 10, p. 1209-1212, 1999. Disponível em: https://www.nature.com/articles/nm1099_1209. Acesso em: 21 jan. 2023.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. *Technometrics*, Princeton, v. 11, n. 1, p. 1-21, fev. 1969. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00401706.1969.10490657>. Acesso em: 21 jan. 2023.

HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. V. **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2007, 308 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/500perguntasproducaoorganicahortalicas.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

HOLLIS, H. B.; SCHEINVAR, L. The interesting world of cacti. México: Fondo de Cultura Económica, 1995. 230 p. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300305779>. Acesso em: 21 jan. 2023.

HOPE, J. M.; SCHUMACHER, M. V.; MIOLA, A. C.; OLIVEIRA, L. S. Influência do diâmetro de estacas no desenvolvimento dos brotos de *Platanus x acerifolia*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 9, n. 1, p. 25-28, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/L7cHvtcw4YvmJ4CSfhG8R5n/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 05 fev. 2023.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 755 p. Disponível em: http://www.nossacasa.net/biblioteca/PANC_identifica%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 21 jan. 2023.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para a produção de mudas. **Revista brasileira de energias Renováveis**, Cascavel, PR, v. 4, n. 1, p. 43-63, 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Documents/MESTRADO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O/ARTIGOS%20RELACIONADOS/artigos%20substratos/40742-166468-1-PB.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2023.

KRATZ, D., WENDLING, I., NOGUEIRA, A. C., SOUZA, P. V. de. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**. Viçosa, MG, v. 37, n. 6, p. 1101-1113, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/PXvdVBSqTbBfF5ChjpJq5SB/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

LAGE, D. D. A. **Desenvolvimento de sistemas in vitro visando à produção de plantas, culturas celulares e metabólitos com potencial antioxidante e antineoplástico de *Pereskia aculeata* Mill.** Orientador: Norma Albarello, 2015. 221 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: https://www.bdtd.uerj.br:8443/bitstream/1/7897/1/Debora%20Lage_Tese_Doutorado_PPGBV.pdf. Acesso em: 16 jan. 2023.

LAVERDE JUNIOR, A., L., REZENDE, B. H. M., RODRIGUES, M. V. O potencial Nutracêutico de *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae). Fitoquímica: Potencialidades dos biomas brasileiros, Editora Científica Digital. Guarujá, v.2, 2022. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/220508852.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2023.

LEUENBERGER, B. E. *Pereskia*, *Maihuenia*, and *Blossfeldia* - História taxonômica, atualizações e notas. **Haseltônia**, Washington, EUA, vol. 2008, n. 14, p. 54-93, 2008. Disponível em: https://bioone.org/journals/haseltonia/volume-2008/issue-14/1070-0048-14.1.54/span-classgenus-speciesPereskia-span-span-classgenus-speciesMaihuenia-span-and-span/10.2985/1070-0048-14.1.54.full?casa_token=2jyW4RkSEI0AAAAA:3zUcvQHzd97eLzpublQskyXmHZE5ZQe2HHJVmwAcJnMLvr9W6ID2xN5G3-4sFgqCn09HTTrQg&tab=ArticleLink. Acesso em: 15 jan. 2023.

LIMA, C. B. de., COUTINHO, J. V., ALTIZANI JÚNIOR, J. C., MARTINS, V. M., SHINOZAKI, G. A. Compostos orgânicos e elementos minerais como suplementos para o desenvolvimento de mudas de menta. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*. V. 15, n. 2, p. 461-469, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/9166/6997>. Acesso em: 25 mar. 2023.

LINO, J. C. R.; TEIXEIRA, L. M.; BEBÉ, F. V. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), Característica e Algumas Espécies Presentes No Território Brasileiro. *In*: Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade, 2., 2022, Dourados, **Anais** [...]. Dourados: Cadernos de Agroecologia, v. 17, n. 2, 2022 p. 01-10. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/6969-Texto%20do%20resumo-30006-1-10-20220321.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

LUDWING, L., FERNANDES, D. M., SANCHES, L. V. C., VILLAS BOAS, R. L. Caracterização física de substratos formulados a partir de casca de pinus e terra vermelha. *In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS - Materiais Regionais como substrato*, 11., 2018. Fortaleza. **Anais** [...] Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 2018. p. 13-25. Disponível em: http://www.cnpat.embrapa.br/viensub/Trab_PDF/sub_2.pdf. Acesso em 19 fev. 2023.

MADEIRA, N. R.; SILVA, P. C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J. L. de; SILVEIRA, G. S. R.; PEDROSA, M. W. **Manual de produção de Hortaliças Tradicionais**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 155 p. (Livros). Disponível em: [file:///C:/Users/DELL/Downloads/MANUAL-DE-PRODUCAO-DE-HORTALICAS-TRADICIONAIS%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/MANUAL-DE-PRODUCAO-DE-HORTALICAS-TRADICIONAIS%20(2).pdf). Acesso em: 16 jan. 2023.

MAGGIONI, M. S.; ROSA, C. B. C. J.; ROSA JUNIOR, E. J., SILVA, E. F., ROSA, Y. B. C. J., SCALON, S. P. Q.; VASCONCELOS, A. A. Desenvolvimento de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 16, n.1, p. 10-17, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/6m7YBQVpD4Ky4bcCdhqbbgv/>. Acesso em 18 jan. 2022.

MARIMON JUNIOR, B. H.; PETTER, F. A.; ANDRADE, F. R.; MADARI, B. E.; MARIMON, B. S.; SHOSSLER, T. R.; GONÇALVES, L. G.; BELÉM, R. Produção de mudas de jiló em substrato condicionado com Biochar. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, PI, v. 3, n. 2, p. 108-114, 2012. Disponível em: <https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/132/120>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MEDAETS, J. P.; FONSECA, M. F. D. A. C. **Produção orgânica**: regulamentação nacional e internacional. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2005. 104 p. (Estudos NEAD; 8). Disponível em: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7775/BVE19040080p.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 jan. 2023.

MEDEIROS, M. do B. C. L.; JESUS, H. I.; SANTOS, N. de F. A.; MELO, M. R. S.; SOUZA, V. Q.; BORGES, L. S.; GUERREIRO, A. C.; FREITAS, L. S. Índice de qualidade de Dickson e característica morfológica de mudas de pepino, produzidas em diferentes substratos alternativos. **Revista Agroecossistemas**, Belém, PA, v. 10, n. 1, p. 159-173, nov. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/ragros.v10i1.5124>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MESQUITA, A. P.; TROVARELLI, R. A. Ecologia de saberes em farmácias vivas: uma abordagem pela educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, SP, v. 16, n. 2, p. 95-115, 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/15783/12282>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MOTA, P. R. D. A., BÔAS, R. L. V., SOUSA, V. F. de, RIBEIRO, V. Q. Desenvolvimento de plantas de crisântemo cultivados em vaso em resposta a níveis de condutividade elétrica. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/XndgSgNSJsmYtPhRXsqvqJH/abstract/?lang=pt#>. Acesso em 19 fev. 2023.

MORETZSOHN, M. D. C.; SILVA, D. B. da; INGLIS, P. W.; CUSTÓDIO, A. R.; MADEIRA, N. R.; VIERA, R. F. **Caracterização molecular da coleção de germoplasma de ora-pro-nobis** (*Pereskia aculeata* spp) da Embrapa. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019, 23 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 361). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216009/1/Boletim-Orapronobis-FINAL.pdf>. Acesso em 15 jan. 2023.

MOURA, L. D. O. **Propagação vegetativa por estaquia caulinar de plantas medicinais**. Orientador: Cléberon Correia Santos, 2022. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso - (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/5228/1/LucasdeOliveiraMoura.pdf> Acesso em: 26 jan. 2023.

OLIVEIRA, A. C. L. de; MATOS, A. G. M.; SANTOS, B. M. S.; CARVALHO, F. M. de. Substâncias húmicas na produção de mudas de ora-pro-nóbis. **Revista Expressão Científica**, v. 4, n. 3, p. 104-108, 2019. Disponível em: <https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/REC/article/view/555>. Acesso em: 20 mar. 2023.

NETTO, M. M.; Ora-pro-nobis em Pompéu: gastronomia na serra de Sabará/MG. **Geograficidade**, Niterói v. 4, n.1, p. 36-46, out. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/Dialnet-OraProNobisEmPomeu-4792759.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2023.

PEREIRA, C. D. S., ANTUNES, L. D. S., AQUINO, A. M. de, LEAL, M. D. A. Substrato à base de esterco de coelho na produção de mudas de alface. *Nativa*, Sinop, v.8, n. 1, p. 58-65, jan./fev. 2020. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1119968/1/Substratoabaseestercodecoelhonaproducaodemudasdealface.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

PINTO, N. A. V. D.; FERNANDES, S.; THÉ, P.; CARVALHO, V. Variabilidade da composição centesimal, vitamina C, ferro e cálcio de partes da folha de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 7, n. 3, p. 205-208, set./dez. 2001. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/391-649-1-PB.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

PETRY, C.; MÉRCIO, L. C.; SILVA, I. C. L. da; SLAVIERO, L. B. Propagação de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) por estaquia em diferentes substratos. *Cadernos de Agroecologia*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 11., 2020, São Cristóvão. **Anais** [...]. São Cristóvão: Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 2. 2020 p. 1-5.

POMPEU, D. G.; CARVALHO, A. D. S.; COSTA, O. F. D.; GALDINO, A. S.; GONÇALVES, D. B.; SILVA, J. A. D.; GRANJEIRO, P. A. Anti-nutritional factors and "in vitro" digestibility of leaves of *Pereskia aculeata* Miller. **Biochemistry and Biotechnology Reports**, Londrina, v. 3, n.1. p. 1-9, jan./jul. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Granjeiro/publication/286155182_Fatores_antinutricionais_e_digestibilidade_in_vitro_de_folhas_de_Pereskia_aculeata_Miller/links/5ae911bb45851588dd815e67/Fatores-antinutricionais-e-digestibilidade-in-vitro-de-folhas-de-Pereskia-aculeata-Miller.pdf. Acesso em: 16 jan. 2023.

QUEIROZ, C. R. A.; FERREIRA, L.; PAIVA GOMES, L. B. de; MELO, C. M. T.; ANDRADE, R. R. de. Ora-pro-nobis em uso alimentar humano: percepção sensorial: **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 3, p. 1-5, jul./set. 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/DELL/Downloads/Dialnet-OrapronobisEmUsoAlimentarHumano-7314946%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/Dialnet-OrapronobisEmUsoAlimentarHumano-7314946%20(1).pdf). Acesso em: 21 jan. 2023.

ROSA, S. M. da; SOUZA, L. A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientiarum, Biological Science**, Maringá, v. 25, n. 2 p. 415-428, 2003. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/2046/1508>. Acesso em: 16 jan. 2023.

SAMPAIO, P. de T. B.; SIQUEIRA, J. A. S. de; COSTA, S.; BRUNO, F. M. S. Propagação vegetativa por miniestacas de preciosa (*Aniba canellila* (HBK) MEZ). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 40, n. 4 p. 687-692, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/3bBFM3hRFgq5BjbNQzVRdCx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SANTOS, C. C.; GOELZER, A.; SILVERIO, J. M.; SCALON, S. D. P. Q.; ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. D. C. Capacidade e trocas gasosas em mudas de *Pereskia aculeata* Plum em diferentes substratos. **Scientia Plena**, Bom Jesus, PI, v. 15, n. 11, p. 01-09, nov. 2019. Disponível em: <https://scientiaplenu.emnuvens.com.br/sp/article/view/5001/2229>. Acesso em: 16 JAN. 2023.

SANTOS, D. B. dos, COELHO, E. F., SIMÕES, W. L., SANTOS JÚNIOR, J. A., COELHO FILHO, M. A., BATISTA, R. O. Influência do balanço de sais sobre o crescimento inicial e aspectos fisiológicos de mamoeiro. **Magistra**. Cruz das Almas, v. 27, n. 1, p. 44-53, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1027552>. Acesso em 19 fev. 2023.

SANTOS, R. M.; NOVAES, M. P.; SILVA, S. R. da. Análise sensorial de ora-pro-nobis: promoção da segurança alimentar e nutricional no município de Xique-Xique. **Trilhas-Revista de Extensão do IF Baiano, Salvador**, v. 1, n. 1, p. 29-31, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifbaiano.edu.br/index.php/trilhas/article/view/38/4>. Acesso em: 15 jan 2023.

SANTOSO, B. B., PARWATA, I. A. The **growth of moringa seedling originated from various sizes of stem cutting**. In: Iop Conference Series: Earth and Environmental Science, Iop Publishing. Kuala Lumpur, Malásia, v. 519 p. 012010, 2020. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/519/1/012010/pdf>. Acesso em: 19 fev. 2023.

SEVERINO, L. S., LIMA, R. D. L. S., BELTRÃO, N. E. **Composição química de onze materiais orgânicos utilizados em substratos para a produção de mudas**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 5 p. (Comunicado técnico, 278). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA/18364/1/COMTEC278.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2023.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika, oxford**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, Dez. 1965. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2333709>. Acesso em: 21 jan, 2023.

SIERAKOWSKI, M. R.; GORIN, F. A. J.; REICHER, F.; CORRES, J. B. C. Algumas características estruturais de um heteropolissacarídeo das folhas do cacto *Pereskia aculeata*. **Phytochemistry**, Atenas, Grécia, v. 26, n. 6, p. 1709-1713, 1987. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942200822736>. Acesso em: 21 jan. 2023.

SILVA, L. da; LIMA, P. de; TRAVASSOS, D. V.; SILVA, G. M.D. da. PANCs-Plantas Alimentícias não convencionais e seus benefícios nutricionais. **Environmental smoke**, João Pessoa v. 2, n. 2, p. 102-111, jun. 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/64-215-2-PB.pdf>. Acesso em 14 jan. 2023.

SILVA, L. P. da; OLIVEIRA, A. C. de; ALVES, N. F.; SILVA, V. L. da; SILVA, T. Y. da. Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 15, n. 13, p. 104-115, maio/jun. 2019. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ca/article/view/2823>. Acesso em: 26 nov. 2022.

SILVA, M. C. da; OLIVEIRA, R. V. de; SILVA, J. K. M. da; MOURA, P. A.; LIMA, A. P. A. de; FERREIRA, R. L. F. Qualidade de mudas de espinafre da Amazônia (*Alternanthera sessilis*) produzidas com uso de substratos distintos. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 4 n. 2, p. 489-498 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/DELL/Documents/MESTRADO %20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O/ARTIGOS%20RELACIONADOS/6256-Texto %20do%20artigo-21915-1-10-20221227.M %C3%A1rcio%20espinafre.pdf](file:///C:/Users/DELL/Documents/MESTRADO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O/ARTIGOS%20RELACIONADOS/6256-Texto%20do%20artigo-21915-1-10-20221227.M%20-%20A1rcio%20espinafre.pdf). Acesso em: 26 jan. 2023.

SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K.; FERREIRA, R. L. F.; ARAUJO NETO, S. E. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 4 p. 521-526, dez. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000400019>. Acesso em: 15 jan. 2023.

SIQUEIRA, R. H. D. S; NETO, J. L. M., CHAGAS, E. A.; MARTINS, S. A.; OLIVEIRA, A. H. C. de; SILVA, E. S. da. Seleção de substratos para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo em Roraima. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Belém, PA, v. 63 n. 1, 2020. Disponível em: <http://btcc.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/3242/1599>. Acesso em: 26 jan. 2023.

SOARES, I. D.; PAIVA, A. V de; MIRANDA, R. O. V. de; MARANHO, A. S. Propriedades físico-químicas de resíduos agroflorestais amazônicos para uso como substrato. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 3, p. 155-161, jul./set. 2014. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SOUSA, C. M.; SANTOS, M. P. dos; CARVALHO, B. M. Enraizamento de estacas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Científica**, Jaboticabal, v. 42, n. 1, p. 68-73, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Santos-36/publication/274203561_Enraizamento_de_estacas_de_maracujazeirodoce_Passiflora_alata_Curtis/inks/589e1f46aca272046aa93916/Enraizamento-de-estacas-de-maracujazeiro-doce-Passiflora-alata-Curtis.pdf. Acesso em: 16 jan. 2023.

SOUZA, M. R. M. de; CORREIA, E. J. A.; GUIMARÃES, G.; PEREIRA, P. R. G. O potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2 p. 3550-3554, 2009. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/9145/6385> Acesso em: 16 jan. 2023.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MOLLER, I., MURPHY, A. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p. Disponível em: <https://www.editoraufv.com.br/produto/fisiologia-e-desenvolvimento-vegetal-6-edicao/1109573>. Acesso em: 20 fev. 2023.

TAKEITI, C. Y.; ANTONIO, G. C.; MOTTA, E. M.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; PARK, K. J. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, Delhi, Índia, v. 60, n. 1 p. 148-160, Ago. 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/09637480802534509?needAccess=true&role=button>. Acesso em: 18 jan. 2023.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **International Biometric Society**, Washington, v. 5, n. 2, p. 99-114, Jun.1949. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3001913>. Acesso em: 21 jan. 2023.

VIANA, C. M. S. S.; MASIERO, M. A.; BERTE, E. A.; OLIVEIRA, S. Z. de; TOLFO, E. F.; FOLHIATO, R. A.; LIMA, D. M. de; KAIPER, E.; CAMPOS, A. L. de. Número de folhas e comprimento de estaca no enraizamento de sanquésia. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 5, p., 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14426>. Acesso em: 18 jan. 2023.

VILELA, G. F.; MANGABEIRA, J. D. C.; MAGALHÃES, L. A.; TOSLO, S. G. Agricultura orgânica no Brasil: um estudo sobre o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Campinas: Embrapa Territorial, 2019. 20 p. (Documentos, n 127). Disponível em: <http://amp.turbo.fr/local-searching-InYuEGchJnYtVmLhIGdw52YuE2YIR3bm5Wauc3d39yL6MHc0/infoteca/bitstream/doc/1108738/1/5058.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2023.

WIGGERS, L. I. **Inclusão de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) na alimentação de codornas (*Coturnix japonica*) como substituição do farelo de soja**. Orientador: Lisiane Fernandes Soares. 2019. 36 f. Monografia (Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Pato Branco, 2019. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/24588/1/PB_COAGR_2019_2_14.pdf. Acesso em: 18 jan. 2023.

ZAPPI, D. C.; TAYLOR, N. P.; DAMASCENO JR, G. A.; POTT, V. J.; MACHADO M. C. Check-list das Cactáceas do estado do Mato Grosso do Sul. **Hieringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 73, p. 169-173, 2018. Disponível em: <https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/691/401>. Acesso em: 18 jan. 2023.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Resumo da análise de variância das variáveis altura de planta, largura foliar, número total de folhas, massa fresca da parte aérea, e massa seca da parte aérea de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

Fonte de Variação	GL	QUADRADO MÉDIO				
		AP	LF	NTF	MFPA	MSPA
Substrato (S)	4	189,0250**	1628,2167**	84,8722*	139,6761**	0,5119**
Estaca (E)	2	74,2300**	177,2885**	74,0111**	10,6415**	0,0663*
SxE	8	11,0538**	53,6224**	20,2055**	4,2447**	0,0417**
Erro	75	4,1439	18,5223	6,9955	1,1780	0,0076
Total	89	-	-	-	-	-
CV (%)	-	15,74	14,24	24,14	24,63	25,68

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); *significativo ($p \leq 0,05$) e **altamente significativo ($p \geq 0,01$), pelo teste F.

APÊNDICE B - Resumo da análise de variância das variáveis massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), massa fresca total (MFT) e massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

Fonte de variação	GL	QUADRADO MÉDIO				
		MFR	MSR	MFT	MST	IQD
Substrato (S)	4	0,2322**	0,0007**	147,3220**	0,5500**	0,0005**
Estaca (E)	2	0,0747**	0,0000 ^{ns}	9,1963**	0,0654**	0,0004**
SxE	8	0,0814**	0,0002 ^{ns}	5,1979**	0,0470**	0,0001*
Erro	75	0,0152	0,0001	1,2569	0,0083	75
Total	89	-	-	-	-	89
CV (%)	-	44,62	22,62	25,20	23,95	38,73

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); *significativo ($p \leq 0,05$) e **altamente significativo ($p \geq 0,01$), pelo teste F.

APÊNDICE C - Resumo da análise de variância para as variáveis número total de brotações (NTB), comprimento de folhas (CF) e massa seca de raiz (MSR) de mudas de ora-pro-nobis em função dos diâmetros das estacas combinados com diferentes substratos. Rio Branco, Acre, 2022.

Fonte de variação	GL	QUADRADO MÉDIO		
		NTB	CF	MSR
Substrato (S)	4	0,1500 ^{ns}	778,5903 ^{**}	0,0007*
Estaca (E)	2	0,6778 ^{ns}	454,9221 ^{**}	0,0000 ^{ns}
SxE	8	0,4417 ^{ns}	179,5673 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
Erro	75	0,3667	110,7134	0,0001
Total	89	-	-	-
CV (%)	-	27,39	16,41	22,62

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$); *significativo ($p \leq 0,05$) e **altamente significativo ($p \geq 0,01$), pelo teste F.