

DESENVOLVIMENTO DE *Pereskia aculeata* SOB DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

André Soares de Castro, Laryssa Ferreira Tuelher, Leonan José Emerick Silva, Felipe Augusto Ferreira Cruz, Érika de Windson Ivo Santana, Domenik Banhos Fernandes, Leandro Pin Dalvi.

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias.
Alto Universitário. S/N – CEP: 29500-000 - Guararema. Alegre – ES. Brasil,
andre.s.castro@edu.ufes.br; ferreiratuelher@gmail.com; emerickleonan@gmail.com;
felipeferreira7479@gmail.com; domenikcaselli9310@gmail.com;
erikawindson@gmail.com; leandropin@yahoo.com.br.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar o desenvolvimento da variedade “Alegre sem espinho” de *Pereskia aculeata* sob cinco níveis de aplicação de adubo nitrogenado: T1- 0g de ureia (45% de N), T2- 2,5 g de ureia, T3- 5,0 g de ureia, T4- 10,0 g de ureia e T5- 20 g de ureia. As avaliações iniciaram 30 dias após o plantio, juntamente com a aplicação do adubo (tempo zero), totalizando 4 avaliações. Foram avaliados a área foliar (AF), biomassa foliar verde (BMV), biomassa seca foliar (BMS), biomassa radicular (BMR). Assim as plantas que receberam adubo nitrogenado apresentaram valores médios superiores em relação as que não foram aplicados adubo nitrogenado em todas as avaliações, com destaque para as doses de 2,5 g e 5,0 g de Ureia. A dose inicial (2,5 g) apresentou maiores valores em todas as variáveis morfológicas, biomassa foliar (fresca e seca) e biomassa radicular, seguida da dose do tratamento 3 (5,0 g), que apresentou resultados inferiores apenas na biomassa radicular. As doses dos tratamentos 4 (10,0 g) e 5 (20,0 g) foram desfavoráveis ao desenvolvimento da ora-pro-nóbis.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada. Produtividade. Morfologia. PANC. Ureia.

Área do Conhecimento: Agronomia.

Introdução

Diante das discussões sobre mudanças climáticas ao longo das últimas décadas e a incessante busca por práticas agrícolas mais sustentáveis, torna-se importante pesquisas e estudos sobre fontes alternativas de alimentação, que sejam eficientes para suprir as necessidades alimentares e nutricionais, e que consigam lidar com tais alternâncias.

As Plantas Alimentícias não Convencionais (PANCs) são aquelas que não são comumente utilizadas para fins alimentícios, mas que possuem parte de sua estrutura – quer seja raízes, caule, folhas, frutos, flores – sendo comestível. Essas plantas são consideradas invasoras ou daninhas em algumas produções por gerar competição e levar a prejuízos, especialmente em monoculturas (Biondo et al., 2018). Por serem conhecidas mais popularmente no consumo agroecológico e de locais específicos de sua origem, apresentam poucos estudos a respeito de produção intensiva, à vista disso, ainda caminha a curtos passos a criação de recomendações técnicas de suplementação nutricional, recorrência de pragas e necessidades específicas de diversas culturas consideradas PANCs.

Dentre as explorações atuais de agricultura sustentável, destaca-se as PANCs e outras hortaliças comuns em cultivo nas áreas urbanas, conhecido como hortas urbanas (Silva et al., 2022). Uma opção de excelentes vantagens e que vem sendo conhecida nacionalmente mais a fundo é a Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*, Miller), que tem como originalidade a América Latina, englobando boa parte do Brasil, de acordo com Madeira et al., (2016). A ora-pro-nóbis é uma planta alimentícia e medicinal da família Cactaceae, seu nome é bem exótico, este vem de uma expressão em latim, que significa “rogai por nós”. Por ela ser uma planta rústica, sua propagação é feita por meio de estaquia, com o intuito de ser uma possibilidade auspiciosa e disseminada, devido a sua padronização genética, baixo custo, tempo reduzido de ciclo vegetativo e fácil acesso e execução aos produtores rurais (Silverio, 2022).

A escassez de informações técnicas relacionadas à cultura faz com que haja pouca exploração comercial desta planta (Buschieri, 2021). Diante disso, pesquisas e novas tecnologias são necessárias para estabelecer um adequado sistema de cultivo, particularmente em relação à produção das plantas de *Pereskia aculeata*, que apresenta grande potencial comercial. Como evidencia Souza (2013), o destaque pela rusticidade com relação à resistência a limitações hídricas e ao clima quente, compartilhado pelas cactáceas e apresentado pelo Ora-pro-nóbis, é característica ideal para adaptação e sobrevivência no meio natural, porém não abrange as necessidades de condição para obtenção de um produto comercial. Ainda em concordância com Souza (2013), é percebido a escassez de pesquisas relacionadas à adubação e manejo cultivar intensivo da espécie na comunidade científica, com a maioria das pesquisas voltadas à composição nutricional e medicinal, pela avaliação da composição química das folhas e seus metabólitos secundários, com pouca visão ao lado agrônomo da cultura.

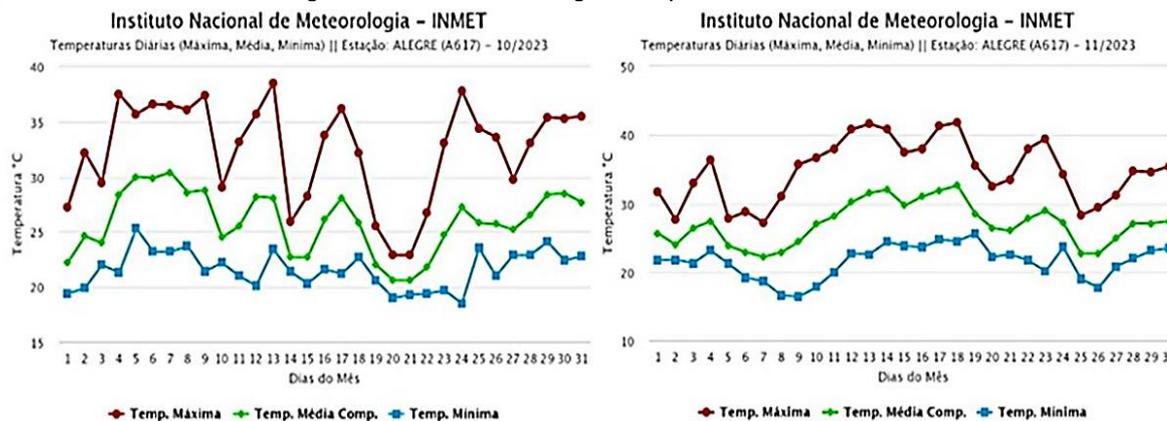
Assim, o trabalho tem como hipótese que diferentes doses de ureia (adubo nitrogenado) possam promover diferentes resultados no crescimento vegetativo das plantas de *Pereskia aculeata*, pois poderá potencializar os níveis de assimilados, possivelmente promovendo maior área foliar, o que por consequência acarretará aumento da biomassa.

O presente trabalho objetiva gerar informações para o desenvolvimento de consumo consciente de PANCS, e de um programa de recomendação técnica da cultura *P. aculeata*, através da utilização de diferentes doses de adubação nitrogenada na produção da cultivar “Alegre-sem-espinhos”, ainda, pretende avaliar fontes alternativas de produção em PANCS em áreas urbanas com baixa disponibilidade de áreas, visando a redução de custos de produção e a melhoria na produção, fornecendo maior rentabilidade e segurança alimentar.

Metodologia

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na UFES-Alegre, 126 m de altitude. A região apresenta clima com estações secas e chuvosas bem definidas, classificado como Cwa, tropical, pelo sistema de Köppen (1931), com inverno ameno e seco. A temperatura no período experimental foi monitorada pela estação meteorológica automática do INMET localizada no município de Alegre-ES (Figura 1).

Figura 1- Dados meteorológicos do período avaliativo.



Fonte: INMET (2023).

O material da variedade estudada foi coletado na área experimental CCAE-UFES em Rive, Alegre-ES. Em cada vaso foram adicionadas 3 estaquias no plantio, e após 30 dias foi selecionada uma planta por vaso, que apresentou maior homogeneidade e melhores condições vegetativas. Foi demarcado um broto por planta – aquele que brotou primeiramente, chamado de broto principal (BP), utilizado para as avaliações durante o experimento da área foliar (AF), sendo medido com auxílio de paquímetro digital, sendo avaliado inicialmente no tempo zero, o dia de seleção de cada planta por vaso – nesse mesmo dia realizou-se a adubação das plantas após avaliação inicial, e posteriormente a cada 10 dias durante 1 mês, totalizando 4 avaliações. Nas folhas, avaliou-se o segundo par de folhas totalmente desenvolvidas após o ápice do broto, demarcadas com identificador para que fosse avaliada a mesma folha durante todo o experimento. Na última avaliação, foi avaliada também a biomassa radicular seca.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com 6 repetições de vasos, avaliando-se a variedade “Alegre sem espinho” de Ora-pro-nóbis, seguindo os trabalhos realizados por Castro et al. (2023), sendo testados 5 tratamentos, sendo eles: T1- 0g de ureia (45% de N), T2- 2,5 g de ureia (45% de N), T3- 5,0 g de ureia (45% de N), T4- 10,0 g de ureia (45% de N) e T5- 20 g de ureia (45% de N). Os vasos de cada tratamento foram enchidos com 75% do volume de solo + 25% do volume de composto orgânico (classe A – VIVATTO SLIM PRO 20).

Para a avaliação de biomassa foliar verde (BMV), as plantas foram cortadas com tesoura de poda, o material foi trilhado e pesou-se somente as folhas, desconsiderando o peso dos caules e ramos em balança de precisão no laboratório. O material coletado foi pesado e as amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 60°C até massa constante, para a obtenção de biomassa seca foliar (BMS), sendo submetidas às mesmas condições de pesagem da biomassa foliar verde. Já para avaliação da biomassa radicular (BMRS), realizada uma única vez ao final do experimento, o material foi trilhado, separando o solo e as raízes, utilizando a lavagem com água e com auxílio de uma peneira de 2mm. Após o material selecionado, foi levado à estufa assim como as folhas (60°C até massa constante) e pesado com balança de precisão.

Para aferir a medida de área foliar, foi realizada uma correção nos valores de acordo com a equação proposta por Cabral et al. (2023), onde: $AF = 0,9294 + 0,6815 * (CF * LF)$, sendo: **AF**: Área foliar corrigida (cm²); **CF**: Comprimento foliar (cm) e **LF**: Largura foliar (cm).

Após a finalização das avaliações e a tabulação do banco de dados gerados a partir do experimento, as médias dos 5 tratamentos foram comparadas pelo teste F a nível de 5% de significância, e após as conclusões, todas as variáveis analisadas foram separadas pelo algoritmo de Tukey ao nível de significância de 5%. Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos com auxílio do programa R (R Core Team, 2023), a partir das funções disponíveis no pacote “ExpDes.pt” e no pacote básico (stats).

Resultados

Ao final do experimento, destaca-se o crescimento vegetativo da *P. aculeata* de maneira mais significativa nos tratamentos 2, 3 e 1, e a morte dos tratamentos 5 e 4, respectivamente.

Para as características de área foliar, biomassa foliar (verde e seca) e radicular de *Pereskia aculeata* durante o período avaliativo, nota-se que houve pelo menos um contraste entre as médias dos fatores estudados estatisticamente diferente de zero a 5% de significância pelo teste F (Tabela1).

Tabela 1- Análise de variância e coeficiente de variação das características avaliadas.

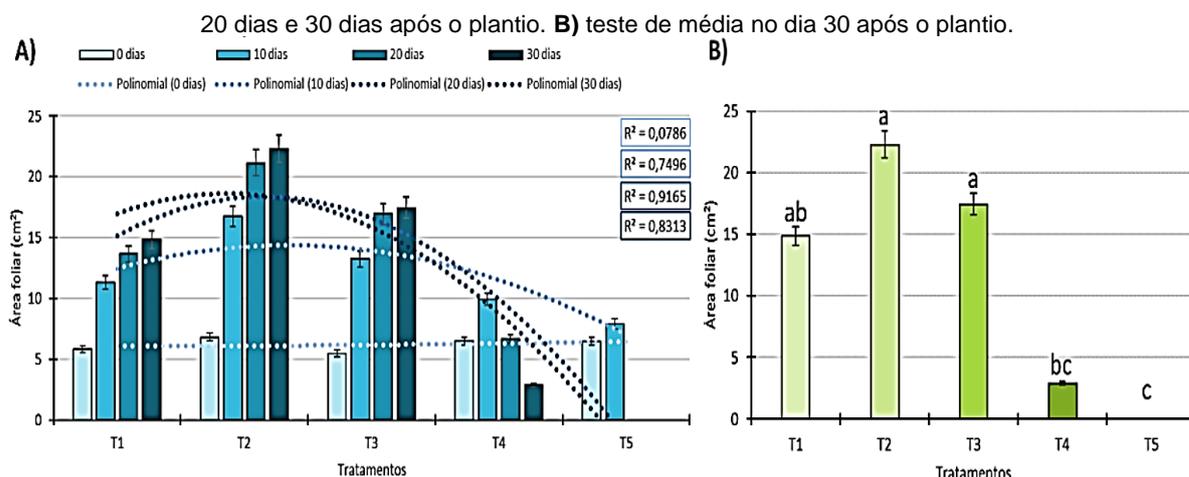
FV	GL	Quadrados Médios			
		AF	BMV	BMS	BMRS
Doses	4	492,35*	173,92*	1,97*	0,354*
Resíduo	25	28,61	15,05	0,166	0,0299
CV(%)	-	43,55	55,93	55,37	66,33

*Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. AF: Área foliar; BMV: biomassa foliar verde; BMS: biomassa foliar seca; BMR: biomassa radicular seca.

Fonte: os autores.

Durante o período avaliativo, nota-se que na primeira avaliação (tempo zero), para a área foliar (Figura 2-A), o R² foi o menor (0,0786), observando-se pouca diferença entre os tratamentos quando sem acréscimo de adubação. Na segunda avaliação, por sua vez, este foi de 0,7496, começando a haver diferença no crescimento foliar entre tratamentos. Na terceira avaliação foi observado o R² de 0,9165, enquanto na quarta avaliação o R² foi de 0,8313. A tendência entre avaliações em cada tratamento foi o aumento da área foliar, apresentando maior diferenciação entre tratamentos a partir de 20 dias de experimento.

Figura 2- Área foliar (cm²) da variedade “Alegre sem espinhos” de *Pereskia aculeata*, submetida a aplicação de diferentes doses de adubação nitrogenada, **A**) 4 tempos avaliativos: tempo zero (plantio e adubação); 10 dias;



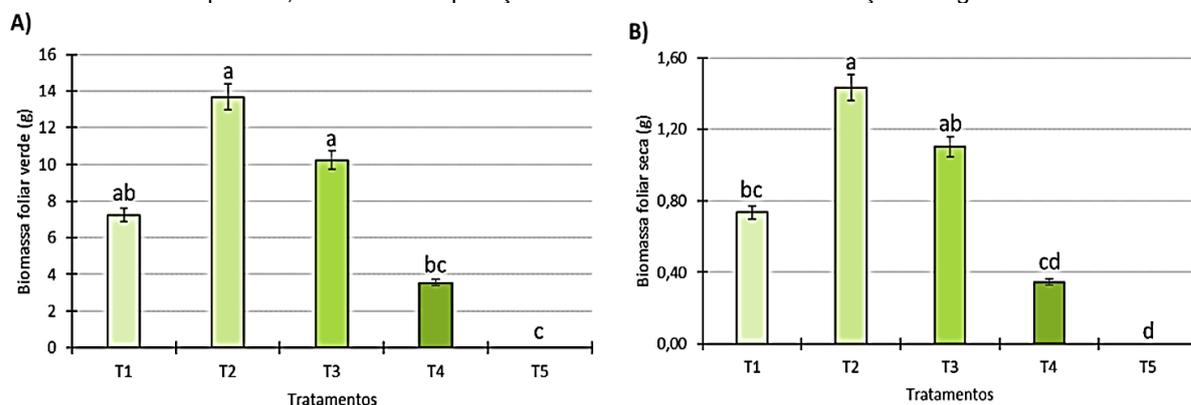
Médias seguidas por uma mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: os autores

Ao analisar a experimentação durante o tempo, foi possível constatar o destaque dos tratamentos 2, 3 e 1, por essa ordem, em critério de aumento na área foliar específica. A constatação foi confirmada pelo teste de Tukey aplicado à última avaliação (Figura 2 – B), onde as médias do T2 (22,29 cm²), T3 (17,47cm²) e T1 (14,86 cm²) obtiveram maior desempenho, enquanto o tratamento 4 obteve área foliar de 2,90 cm² e o tratamento 5 não teve folhas, portanto não teve área foliar disponível.

Com relação às variáveis biomassa foliar verde e biomassa foliar seca (Figura 3), avaliadas apenas aos 30 dias de experimento e testadas pelo teste de Tukey, observa-se o mesmo padrão observado nas análises anteriores com relação ao destaque do tratamento 2, com 13,68 g de massa fresca e 1,43g de massa seca em média, seguido pelo tratamento 3, com média de 10,23 g e 1,10 g, respectivamente. O tratamento 1 apresentou 7,23 g de massa fresca e 0,73 g de massa seca, enquanto o tratamento 4 mostrou 3,55 g de massa foliar verde e 0,34 g de massa foliar seca, e o tratamento 5 não revelou valores por não haver folhas.

Figura 3- Biomassa foliar verde (A) e biomassa foliar seca (B) de *Pereskia aculeata*, variedade “Alegre sem espinhos”, submetida a aplicação de diferentes doses de adubação nitrogenada.

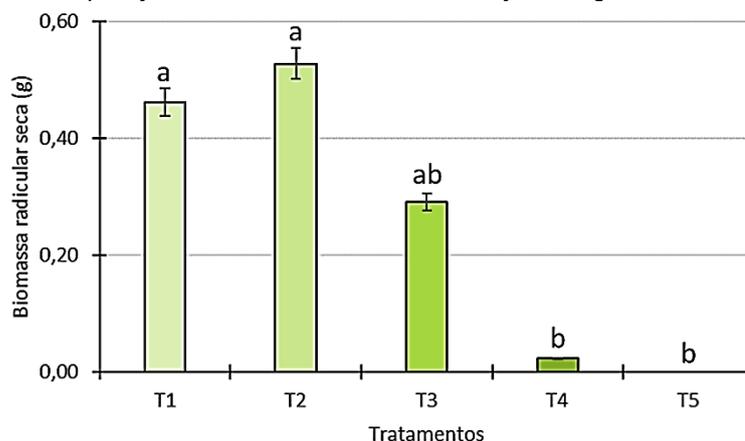


Médias seguidas por uma mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: os autores

A média da biomassa radicular após seca (Figura 4) fugiu do padrão das demais observações apresentadas no trabalho, pois, apesar de o tratamento 2 seguir liderando em maior peso específico (0,53 g), este foi seguido pelo tratamento 1 – sem adubação, que teve 0,46 g de raiz. O tratamento 3 teve 0,29 g de raízes, enquanto o tratamento 4 teve 0,02 g e o tratamento 5 não apresentou raiz.

Figura 4- Biomassa radicular seca de *Pereskia aculeata*, variedade “Alegre sem espinhos”, submetida a aplicação de diferentes doses de adubação nitrogenada.



Médias seguidas por uma mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: os autores

Ao analisar o teste de Tukey a 5% de significância, é possível observar que o tratamento 2 (com adubo nitrogenado) e o tratamento 1 (sem adubo) não se diferem estatisticamente, apesar do tratamento 2 ter maior peso, enquanto o tratamento 3 teve uma queda maior e se diferenciou, ficando entre os dois melhores e os piores tratamentos.

Discussão

A utilização de adubos nitrogenados foi favorável ao crescimento morfológico das plantas de Ora-pro-nóbis, levando a uma boa resposta efetiva no crescimento de broto, aumento no número de folhas área foliar obtida, bem como no peso dessas folhas. Essa resposta favorável à aplicação de fertilizantes está condizente com os resultados obtidos por Diedrichs et al. (1984). Como averiguado por Souza (2013), a reposição nutricional com nitrogênio faz-se necessária em doses adequadas.

A aplicação de 2,5 g de ureia por planta foi o que demonstrou melhor resultado para a planta, haja vista que, mesmo com um bom resultado ao aplicar 5,0 g de ureia, este resultado foi inferior se comparado ao resultado obtido com a metade da dose, ainda sem prejuízo ao desenvolvimento radicular como o apresentado na dose aplicada no T3, o que conversa com a pesquisa de Brasil (2010), que diz que devido à rusticidade da planta de Ora-pro-nóbis, esta é pouco exigente em adubações.

A produção de folhas é vista como melhor, com folhas mais tenras, expandidas e em maior quantidade em solos férteis ou adubados quimicamente (Kathounian, 1994). Tal afirmação foi confirmada pela experimentação realizada pelo grupo, onde o tratamento que recebeu adubação nitrogenada teve melhor desempenho nas variáveis, AF e BMS.

A característica de resistência hídrica de cactácea observada por Souza (2013), pôde ser notada ao averiguar que, ao comparar BMV e BMS, houve a relação aproximada de que 90% do conteúdo foliar da Ora-pro-nóbis é composto por água. A falta de literatura específica sobre o tema e pesquisas sobre esta PANC torna difícil a discussão a respeito da adubação e seus pormenores nessa cultura promissora

Conclusão

A aplicação de ureia (45% de N) foi eficiente na dose de 2,5 g por planta. Acima de 5 g de ureia por planta (28,60 kg ha⁻¹), a planta começa a responder um pouco inferior ao tratamento anterior. Com 10 g de ureia por planta (58 kg ha⁻¹), há perda considerável na produtividade e no crescimento vegetativo da cultivar. Ao aplicar 20 g de adubo nitrogenado, (114,30 kg ha⁻¹), acarretou-se a morte do stand de plantas.

Dada a pouca necessidade de nitrogênio (kg ha^{-1}) da cultura, a facilidade do manejo em vaso e a rusticidade da cultura, esta torna-se promissora para sua utilização em hortas urbanas e para o cultivo intensivo por produtores rurais, sendo uma alternativa viável às necessidades alimentares mundiais e à inovação culinária.

Referências

BIONDO, E., FLECK, M., KOLCHINSKI, E. M., SANT'ANNA, V., & POLESIR, G. (2018). Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais no Vale do Taquari, RS. Revista Eletrônica Científica Da UERGS, 4(1), 61-90. <https://doi.org/10.21674/2448-0479.41.61-90>.

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

BUSCHIERI, Camila Miranda. Desenvolvimento, nutrição e produção de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata*) em função da adubação mineral e inoculação com bactérias promotoras de crescimento. 2021.

CABRAL, M.O; OLIVEIRA, F.L.; FIALHO, G. S.; PEDROSA, J.L.F.; TEIXEIRA, A. G.; DALVI, L. P. Allometric model for estimating leaf area of ora-pro-nobis genotypes. Horticultura brasileira, v.41, 2023, elocation e2601. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s0102-0536-2023-e2601>.

DIEDRICHS, L. A.; SILVA, W. H.; SILVA, W. P.; LOPES, L. C. Resposta do orapro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) a diversos níveis de fertilizantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 4., 1984. Anais.Taubaté, SP, 194. v. 1, p. 84.

KHATOUNIAN, C. A. Produção de alimentos para consumo doméstico no Paraná: caracterização e culturas alternativas. Londrina: IAPAR, 1994. 193 p.

MADEIRA, N. R.; AMARO, G. B.; MELO, R. A. de C. e; BOTREL, N.; ROCHINSKI, E. Cultivo de Ora-pro-nóbis (*Pereskia*) em Plantio Adensado sob Manejo de Colheitas Sucessivas. Circular Técnica. Embrapa Hortaliças. 2016.

R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.r-project.org/>.

SILVA, J. M. P.; CAVICHIOLI, F. A. O uso da agricultura 4.0 como perspectiva do aumento da produtividade no campo. Revista Interface Tecnológica, FATEC Taquaritinga, v. 17, n. 2, p. 616- 629, 2447-3980, 2022.

SOUZA, M. R. M. Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) como alternativa promissora para produção de proteína: densidade de plantio e adubação nitrogenada. 2013. 87f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2013.

SILVERIO, Igor Nepomuceno et al. ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SUBSTRATO NO ACÚMULO DE BIOMASSA EM MUDAS DE CAFEEIRO. 15º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 12º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, v. 14, n. 1, 2022.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, em especial ao Centro de Ciências Agrárias e engenharia (CCA-E-UFES).