

Análise da Qualidade do Limão-Taiti (*Citrus latifolia*) no distrito Irrigado do Baixo-Açu

Álvaro Pinheiro Trindade Gomes¹, Stefeson Bezerra de Melo²

Resumo: O limão-Taiti (*Citrus latifolia*) é uma cultura de grande importância para a fruticultura brasileira, e a qualidade dos frutos é um fator determinante para sua aceitação comercial. Este trabalho teve como objetivo analisar a influência da área de cultivo e da posição do fruto na copa sobre os parâmetros de qualidade de limões-Taiti produzidos no Distrito Irrigado do Baixo-Açu, RN. Foram coletadas 90 amostras em três áreas distintas (A1, A2 e A3) e em três posições na planta: basal (até 0,50 m), mediana (0,50-1,50 m) e apical (acima de 1,50 m). As variáveis analisadas foram peso (g) e teor de sólidos solúveis (°Brix). Os resultados indicaram que a Área A2 produziu os frutos com maior peso médio (103,1 g), enquanto a Área A1 apresentou o maior teor de °Brix (9,69). A posição basal destacou-se por apresentar os maiores valores médios tanto para peso (96,57 g) quanto para °Brix (9,67), independentemente da área. Conclui-se que a área de cultivo e a posição do fruto na copa são fatores que influenciam significativamente a qualidade do limão-Taiti, sendo a posição basal a mais favorável para a obtenção de frutos maiores e com maior teor de açúcar.

Palavras-chave: Limão-Taiti, *Citrus latifolia*, qualidade do fruto, sólidos solúveis (°Brix), peso do fruto, posição na copa, área de cultivo, distrito irrigado do baixo-Açu.

Abstract: 'Tahiti' lime (*Citrus latifolia*) is a crop of great importance to Brazilian fruit farming, and fruit quality is a determining factor for its commercial acceptance. This study aimed to analyze the influence of the cultivation area and fruit position in the canopy on the quality parameters of 'Tahiti' limes produced in the Irrigated District of Baixo-Açu, RN, Brazil. A total of 90 samples were collected from three distinct areas (A1, A2, and A3) and three positions on the plant: basal (up to 0.50 m), median (0.50-1.50 m), and apical (above 1.50 m). The analyzed variables were weight (g) and soluble solids content (°Brix). The results indicated that Area A2 produced the fruits with the highest average weight (103.1 g), while Area A1 showed the highest °Brix content (9.69). The basal position stood out for presenting the highest average values for both weight (96.57 g) and °Brix (9.67), regardless of the area. It is concluded that the cultivation area and the fruit's position in the canopy are factors that significantly influence the quality of 'Tahiti' lime, with the basal position being the most favorable for obtaining larger fruits with higher sugar content.

Keywords: Tahiti lime, *Citrus latifolia*, fruit quality, soluble solids (°Brix), fruit weight, canopy position, cultivation area, irrigated district of Baixo-Açu (RN).

1. INTRODUÇÃO

O limão-taiti (*Citrus latifolia*) é uma das principais frutas cítricas brasileiras e gera divisas no mercado interno e na exportação. Entre os atributos de qualidade mais valorizados, destacam-se o peso do fruto e o teor de sólidos solúveis totais (°Brix), indicador direto da combinação de açúcares e ácidos responsáveis pelo sabor e pelo estágio de maturação. Pesquisas de pós-colheita mostram que a adoção de boas práticas durante a colheita preserva simultaneamente massa fresca, cor e teor de clorofila, com reflexos positivos no °Brix e na aceitação comercial (BASSAN *et al.*, 2013).

Estudos complementares comprovam que tratamentos de conservação, como ceras de carnaúba associadas a atmosfera modificada ou à vedação com filmes plásticos, retardam a perda de água, minimizam danos de frio e mantêm °Brix em patamares estáveis durante o armazenamento refrigerado (CARON *et al.*, 2015). Ensaio com aplicação de ácido giberélico também se mostraram eficazes para prolongar a vida útil, reduzindo oscilações de peso e sólidos solúveis (ZEA-HERNÁNDEZ *et al.*, 2016). Além disso, condições edafoclimáticas e manejo de irrigação influenciam diretamente esses parâmetros — em plantas enxertadas e irrigadas com diferentes salinidades, variações de °Brix de até 0,3 ° e de peso superior a 10 g por fruto já foram descritas (SALES *et al.*, 2018).

Em relação ao peso, critério que define o calibre comercial e influencia o preço pago ao produtor, observa-se ampla variação conforme o manejo agrônomo. Em pomar irrigado na Amazônia Oriental, o aumento da lâmina de irrigação elevou a massa média dos frutos de 78,6 g para 96,1 g quando o potencial matricial do solo passou de abaixo de -50 kPa para acima de -10 kPa, evidenciando a sensibilidade do peso à disponibilidade hídrica (PINTO *et al.*, 2023). Já em São Paulo, a substituição do porta-enxerto 'Cravo' por híbridos como 'Changsha × English Small' resultou em frutos 18 % mais pesados, variando de 81 g a 96 g na colheita principal (STUCHI *et al.*, 2009).

O Distrito Irrigado do Baixo Assú, foi implantado em 1989 pelo DNOCS e hoje possui cerca de 6,4 mil ha irrigáveis distribuídos pelos municípios de Ipanguaçu, Alto do Rodrigues e Afonso Bezerra, e é o segundo maior polo frutícola do Rio Grande do Norte. Inserido em clima BShw (semiárido quente, temperatura média de 27,5 °C e pluviosidade anual de aproximadamente 570 mm) segundo a classificação Köppen–Geiger (ALVARES *et al.*, 2014). O perímetro utiliza águas represadas do rio Piranhas-Açu para sistemas pressurizados de gotejamento e microaspersão que sustentam culturas como banana, mamão, manga e mais recentemente, a expansão do limão-taiti.

O trabalho tem como objetivo analisar o comportamento do cultivo do limão taiti na região do Distrito Irrigado do Baixo Assú, baseado nos dados colhidos dos frutos coletados principalmente nas variáveis de peso e °Brix.

2. METODOLOGIA

2.1. Localização e base de dados

Os dados utilizados neste estudo foram coletados em três áreas distintas, área 1 (A1), área 2 (A2) e área (A3) do Distrito Irrigado do Baixo Assú da empresa agrícola Flores Empreendimentos Ltda, no estado do Rio Grande do Norte durante os meses outubro, novembro e dezembro de 2024. As coletas consideraram frutos em diferentes posições na planta: basal (até 0,50 m de altura), mediana (entre 0,50 m e 1,50 m) e apical (acima de 1,50 m). Para cada fruto e planta, foram registradas as seguintes variáveis: peso do fruto (g), comprimento (mm), diâmetro (mm), espessura de polpa (mm), espessura de casca (mm), diâmetro do caule (mm) e teor de sólidos solúveis totais (°Brix).

Ao todo, foram coletadas aleatoriamente 90 amostras, sendo 30 de cada área, oriundas de limoeiros distintos. Foram colhidos três frutos por planta, sendo um limão em cada uma das três posições. Permitindo uma análise abrangente das variações e correlações entre os diferentes parâmetros. Estudos anteriores destacam a importância de considerar a posição do fruto na planta, pois fatores como radiação solar e microclima podem influenciar significativamente as características físico-químicas dos frutos (SAKHIDIN et al., 2018).

A área de cultivo A1, conforme delimitada para este estudo, possui um perímetro de 1.982,27 m e uma área total de 23,99 ha. Esta parcela representa a maior das três áreas experimentais, o que pode implicar em maior variabilidade interna de microclima e condições de manejo.



Figura 1: Delimitação e caracterização geográfica da área de cultivo A1

A área de cultivo A2 é a menor das parcelas avaliadas, com um perímetro de 1.481,72 m e uma área total de 12,96 ha. Sua dimensão mais reduzida pode, teoricamente, resultar em maior uniformidade nas condições de cultivo em comparação com a área A1.

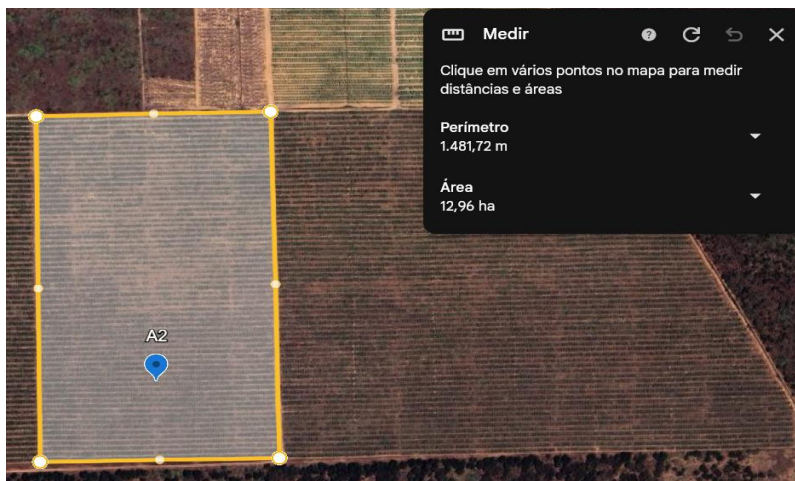


Figura 2: Delimitação e caracterização geográfica da área de cultivo A2

A área de cultivo A3 apresenta características intermediárias, com um perímetro de 1.579,73 m e uma área total de 15,5 ha.

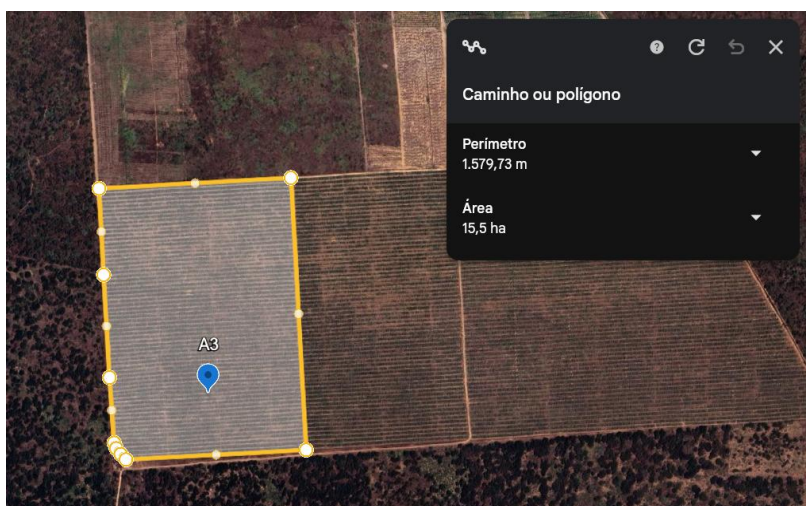


Figura 3: Delimitação e caracterização geográfica da área de cultivo A3

2.2. Análise Estatística

Realizou-se uma análise estatística descritiva dos dados, incluindo médias e desvios padrão para cada variável avaliada, com intuito de verificar as relações entre as diferentes variáveis. Essa análise estatística permite identificar padrões e relações entre as variáveis (GOES et al., 2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística descritiva dos dados é apresentada na Tabela 1, incluindo médias e desvios padrão para cada parâmetro avaliado, considerando as diferentes áreas (A1, A2 e A3) e posições do fruto (apical, mediana e basal).

Tabela 1. Estatística descritiva com médias e desvios padrão das variáveis peso, comprimento do fruto, diâmetro do fruto avaliados por área e posição do fruto na copa da planta.

Área	Posição	Peso (g)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)
A1	Apical	80.65 ± 11.80	54.41 ± 1.99	51.39 ± 2.88
A1	Mediana	73.28 ± 10.83	53.26 ± 4.32	50.15 ± 2.41
A1	Basal	82.78 ± 16.65	55.28 ± 3.22	51.95 ± 4.24
A2	Apical	100.07 ± 26.72	52.80 ± 4.44	52.70 ± 4.91
A2	Mediana	104.89 ± 26.39	57.40 ± 6.32	54.78 ± 5.58
A2	Basal	104.18 ± 26.17	58.23 ± 3.96	53.87 ± 3.02
A3	Apical	89.93 ± 28.57	53.73 ± 6.43	51.29 ± 6.49
A3	Mediana	84.19 ± 26.79	52.49 ± 8.13	49.78 ± 6.01
A3	Basal	109.37 ± 44.08	58.63 ± 7.00	57.11 ± 6.70

Tabela 1. (continuação) Estatística descritiva com médias e desvios padrão das variáveis espessura de polpa, espessura da casca, diâmetro do caule e o °Brix avaliados por área e posição do fruto na copa da planta.

Área	Posição	Esp. de Polpa (mm)	Esp. de Casca (mm)	Diâm. do Caule (mm)	°Brix
A1	Apical	48.35 ± 3.62	2.01 ± 0.37	98.47 ± 5.40	9.59 ± 0.90
A1	Mediana	45.99 ± 2.38	2.16 ± 0.58	98.47 ± 5.40	9.77 ± 0.78
A1	Basal	47.86 ± 3.39	2.26 ± 0.50	98.47 ± 5.40	9.72 ± 0.57
A2	Apical	47.82 ± 3.38	2.21 ± 0.44	86.71 ± 9.15	9.67 ± 0.58
A2	Mediana	46.18 ± 10.82	2.51 ± 0.37	86.71 ± 9.15	9.33 ± 0.57
A2	Basal	48.19 ± 3.43	2.60 ± 0.47	86.71 ± 9.15	9.81 ± 0.51
A3	Apical	42.67 ± 9.84	2.28 ± 0.95	93.87 ± 8.79	9.50 ± 0.19
A3	Mediana	44.77 ± 9.02	1.81 ± 0.90	91.12 ± 8.87	9.38 ± 0.54
A3	Basal	48.45 ± 9.50	2.81 ± 0.94	95.67 ± 6.48	9.48 ± 0.65

A estatística descritiva dos dados é apresentada na Tabela 1, incluindo médias e desvios padrão para cada parâmetro avaliado, considerando as diferentes áreas (A1, A2 e A3) e posições do fruto (apical, mediana e basal). Os dados indicam que a posição do fruto na planta e a área de cultivo influenciam significativamente as características físicas dos frutos de limão Taiti. Frutos da área A3 e da posição basal apresentaram os maiores valores médios para peso (109,37 g), comprimento (58,63 mm) e diâmetro (57,11 mm), evidenciando o impacto de microambientes mais favoráveis ao desenvolvimento dos frutos nas partes inferiores da copa, como já discutido em estudos anteriores com outras culturas frutíferas (BASSAN et al., 2015).

Na continuidade da análise, verificam-se diferenças nos parâmetros químicos, como o teor de sólidos solúveis (°Brix), que variou entre 9,33 e 9,81, com os maiores valores novamente associados à posição basal, principalmente na área A2. Essa tendência pode estar relacionada à maior eficiência de acúmulo de fotoassimilados nessas posições, além de menor exposição ao estresse térmico e hídrico (SAKHIDIN et al., 2018).

Com base na análise dos dados obtidos em campo, relacionados à posição do fruto e à área de plantio, observa-se no primeiro gráfico da figura 4 a variação do peso dos frutos conforme a região onde foram cultivados. Nesse caso, a diferença de solo pode ser considerada desprezível, pois, apesar de se tratarem de áreas distintas, o solo é o mesmo em todas elas, e apresenta características praticamente idênticas.

Na figura 4 exibe gráfico que relaciona o peso do fruto com a altura de colheita no limoeiro, observa-se que os frutos basais apresentam, de forma geral, maior peso. Essa tendência se repete nas três áreas analisadas (A1, A2 e A3), sendo que os frutos colhidos até 0,50 m da base do limoeiro possuem uma média de peso de 96,57 gramas por unidade.

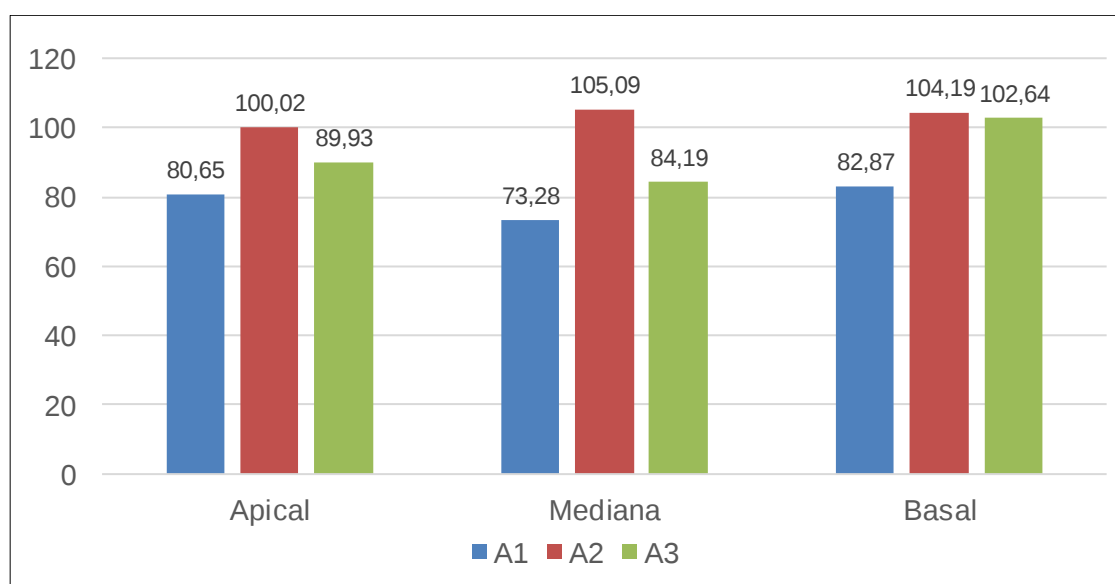


Figura 4: Interação entre área de cultivo e posição na copa sobre o peso médio (g) do fruto.

Outro aspecto relevante é que os frutos colhidos na área A2 apresentaram a maior média de peso entre as três áreas, atingindo 103,16 gramas por unidade. Em contrapartida, na área A1, os frutos tiveram desempenho inferior nesse quesito, com média de 78,93 gramas, aproximadamente 24 gramas a menos que os da A2.

Na figura 5 vemos o gráfico onde é possível observar a relação entre o teor de °Brix e as áreas de cultivo (A1, A2 e A3) bem como a posição do fruto no limoeiro no momento da colheita.

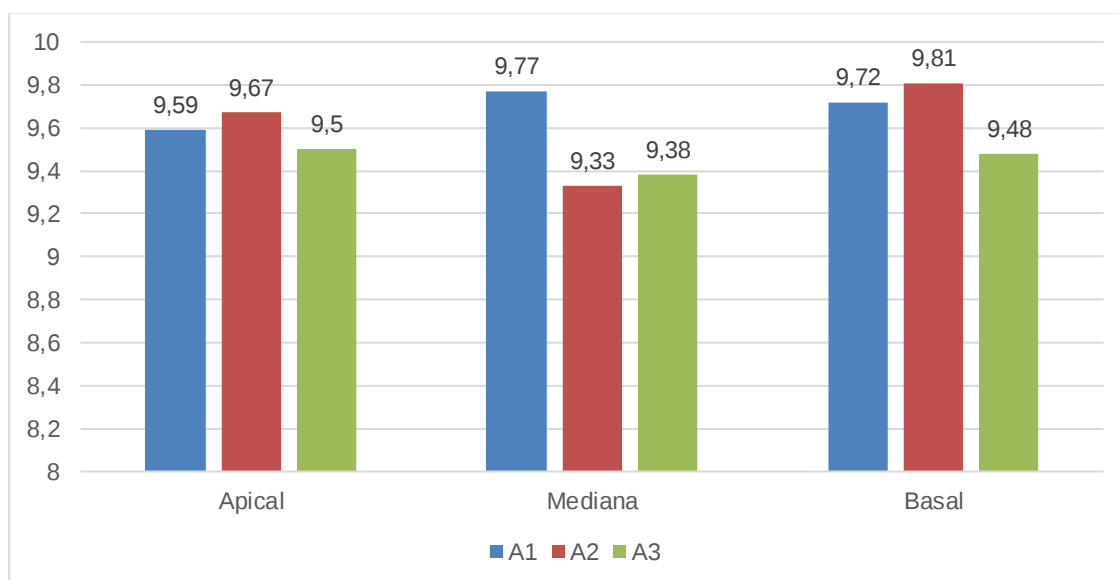


Figura 5: Influência combinada da área e posição no teor de sólidos solúveis (°Brix) do limão taiti no Distrito irrigado do Baixo-Açu.

Na área A1, os limões com maior teor de °Brix foram colhidos na região mediana do limoeiro, localizada entre 0,50 m e 1,50 m da base da planta, apresentando uma média de 9,77. Os frutos colhidos na parte basal dessa mesma área apresentaram um valor muito próximo, com média de 9,72, assim como os da região apical, que registraram média de 9,58.

Já na A2, os dados indicaram que os frutos com maior teor de °Brix foram colhidos na parte basal, com média de aproximadamente 9,81, o que representa o maior valor entre todas as amostras analisadas. Curiosamente, os frutos da região mediana da A2 apresentaram a menor média de °Brix entre todas as coletas realizadas.

Na A3, os resultados foram bastante próximos entre si, independentemente da posição dos frutos no limoeiro: basal (9,48), mediana (9,38) e apical (9,50).

Com base nas análises, foi calculada a média geral do teor de °Brix para cada área (A1, A2 e A3), considerando todas as posições de coleta (basal, mediana e apical). A área que apresentou a maior média geral foi a A1, com aproximadamente 9,69, na A2 a média de teor de °Brix foi de 9,60 e na A3, foi a área onde apresentou o menor teor dentre as três áreas analisadas, com uma média de aproximadamente 9,45, assim, pode-se concluir que a A1 foi a região mais favorável para se obter frutos com maior teor de °Brix.

Tabela 2: Síntese comparativa das médias gerais de peso (g) e °Brix por fator isolado (área e posição).

Área	A1	A2	A3
Peso (g)	78,93	103,1	92,25
°Brix	9,69	9,60	9,45

Posição	Apical	Mediana	Basal
Peso (g)	90,2	87,52	96,57
°Brix	9,59	9,49	9,67

Na tabela 2 observa-se a média geral de todas as amostras colhidas nas respectivas áreas em relação ao peso do fruto e ao teor de sólidos solúveis (°Brix). Posteriormente foi obtida as médias gerais de todos os frutos colhidos em relação a posição do fruto com o peso e o °Brix.

4. CONCLUSÃO

A avaliação do comportamento e crescimento do limão Taiti no Distrito Irrigado do Baixo Assú revelou padrões morfológicos relevantes que impactam diretamente o rendimento e a qualidade dos frutos. As características de peso e teor de sólidos solúveis (°Brix) foram analisadas em três áreas (A1, A2 e A3) e três posições na planta (basal, mediana e apical), permitindo a identificação desses padrões. A análise dos resultados por área mostra que a A2 se destacou pelo maior peso médio dos frutos (103,1 g), enquanto a A1 apresentou o maior teor de sólidos solúveis (9,69 °Brix).

Já a análise por posição na planta revelou que a parte basal foi superior em ambas as características, registrando o maior peso médio (96,57 g) e o maior °Brix (9,67).

Portanto, enquanto a área A2 maximiza o rendimento (peso), a posição basal consistentemente produz frutos maiores e com maior teor de açúcar. Os frutos da área A3, nesta mesma posição, podem oferecer o melhor equilíbrio entre essas duas variáveis.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

BASSAN, M. M.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; CARON, V. C.; COUTO, H. T. Z.; JACOMINO, A. P. The harvesting system affects the quality and conservation of the 'Tahiti' acid lime. *Scientia Horticulturae*, v. 155, p. 72-77, 2013. DOI: 10.1016/j.scienta.2013.03.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.03.008>.

CARON, V. C.; JACOMINO, A. P.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; MIGUEL, A. C. A. Carnauba wax and modified atmosphere in refrigerated preservation of 'Tahiti' acid limes. *Packaging Technology and Science*, v. 28, n. 7, p. 647-656, 2015. DOI: 10.1002/pts.2133. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pts.2133>.

PINTO, J. V. N.; COSTA, D. L. P.; COSTA, A. P. S.; *et al.* Fruit yield and gas exchange of Tahiti lime at different irrigation depths in the Amazon. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 27, n. 6, p. 463-471, 2023. DOI: 10.1590/1807-1929/agriambi.v27n6p463-471. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v27n6p463-471>.

SALES, G. N. B.; SILVA, L. A.; ALMEIDA, J. F.; *et al.* Quality of fruits from grafted Tahiti lime (*Citrus latifolia* Tan) irrigated with waters of different salinities. *Journal of Experimental Agriculture International*, v. 27, n. 2, p. 1-10, 2018. DOI: 10.9734/JEAI/2018/44302. Disponível em: <https://doi.org/10.9734/JEAI/2018/44302>.

SAKHIDIN, I.; TEIXEIRA DA SILVA, J. A.; SUPARTO, S. R. Effect of position of fruits in a tree and number of fruits per panicle on growth and quality of citrus. *Journal of Horticultural Research*, v. 26, n. 1, p. 61–65, 2018.

DOI: <https://doi.org/10.2478/johr-2018-0007>

STUCHI, E. S.; MARTINS, A. B. G.; LEMO, R. R.; CANTUARIAS-AVILÉS, T. Fruit quality of 'Tahiti' lime (*Citrus latifolia* Tanaka) grafted on twelve different rootstocks. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 31, n. 2, p. 454-460, 2009. DOI: 10.1590/S0100-29452009000200020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000200020>.

ZEA-HERNÁNDEZ, L. O.; SAUCEDO-VELOZ, C.; CRUZ-HUERTA, N.; RAMÍREZ-GUZMÁN, M. E.; ROBLES-GONZÁLEZ, M. M. Evaluation of post-harvest applications of gibberellic acid on the quality and shelf life of three varieties of Mexican lime. *Revista Chapingo – Serie Horticultura*, v. 22, n. 1, p. 17-26, 2016. DOI: 10.5154/r.rchsh.2015.01.005. Disponível em: <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2015.01.005>.