

Qualidade de mudas de vinagreira em resposta a níveis de luminosidade na Amazônia Sul Ocidental

Joziane Silva Evangelista¹, Sandra Bezerra da Silva², Luís Gustavo de Souza e Souza^{3*}
Luan de Oliveira Nascimento⁴

¹Engenheira Agrônoma, Rio Branco, Acre, Brasil, ²Engenheira Florestal, Doutora em Produção Vegetal, Rio Branco, Acre, Brasil. ³Docente, Instituto Federal do Acre, Campus Tarauacá, Tarauacá, Acre, Brasil.

⁴Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Cruzeiro do Sul, Acre.

*luis.gsouza@ifac.edu.br

Recebido em: 15/02/2024

Aceito em: 18/10/2024

Publicado em: 30/11/2024

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.6.2-19>

RESUMO

As hortaliças são fontes de nutrientes essenciais à saúde humana, porém faltam informações sobre estas espécies o que impossibilita aumento da sua produção e consumo. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de mudas de vinagreira produzidas em diferentes níveis de luminosidade. O experimento foi realizado na horta experimental da Universidade Federal do Acre, Campus Universitário, Rio Branco, AC. O experimento foi instalado em delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos: pleno sol; 20% de sombra; 35% de sombra; 50% de sombra; 65% de sombra; e ambiente protegido, em quatro blocos e cinco amostras. As mudas foram produzidas em copos plásticos com volume de 180 cm³, preenchidos com substrato comercial e mantidas nos ambientes pleno sol e sombreados até o momento das avaliações, sendo irrigadas diariamente. Quando as plantas apresentavam entre quatro e cinco folhas definitivas, foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta, diâmetro do colo, massa seca da parte aérea, de raiz e total e em seguida determinado o índice de qualidade de Dickson. Os dados foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O ambiente protegido foi o que proporcionou o maior crescimento em altura, diâmetro, número de folhas, massa seca da parte aérea, raízes e total de mudas de vinagreira. O índice de qualidade de Dickson foi similar para as mudas produzidas em ambiente protegido e a pleno sol. Dessa forma, a produção de mudas de vinagreira em ambiente protegido proporciona maior biomassa e maior índice de qualidade. Para o estado do Acre, no período chuvoso, ambientes com maior luminosidade são favoráveis ao desenvolvimento de mudas de vinagreira.

Palavras-chave: Produção de mudas. *Hibiscus sabdariffa*. Sombreamento.

Quality of vinegar seedlings in response to light levels in the South Western Amazon

ABSTRACT

Vegetables are sources of nutrients essential to human health, but there is a lack of information about these species, which makes it impossible to increase their production and consumption. Therefore, the objective of this work was to evaluate the quality of vinegar seedlings produced in different light levels. The experiment was carried out in the experimental garden of the Federal University of Acre, Campus Universitário, Rio Branco, AC. The experiment was carried out in a randomized block design with six treatments: full sun; 20% shade; 35% shade; 50% shade; 65% shade; and protected environment, in four blocks and five samples. The seedlings were produced in plastic cups with a volume of 180 cm³, filled with commercial substrate and kept in full sun and shaded environments until the moment of evaluation, being

irrigated daily. When the plants had between four and five definitive leaves, the following variables were evaluated: plant height, stem diameter, dry mass of the shoot, root and total part and then determined the Dickson quality index. The data were subjected to analysis of variance and compared using the Scott-Knott test at 5% probability. The protected environment was the one that provided the greatest growth in height, diameter, number of leaves, dry mass of the aerial part, roots and total number of vinegar seedlings. The Dickson quality index was similar for seedlings produced in a protected environment and in full sun. In this way, the production of vinegar seedlings in a protected environment provides greater biomass and a higher quality index. For the state of Acre, during the rainy season, environments with greater light are favorable for the development of vinegar seedlings.

Keywords: Seedling production. *Hibiscus sabdariffa*. Shading.

INTRODUÇÃO

As hortaliças não-convencionais, possuem grande importância na prática da boa alimentação, o que está relacionado com os princípios básicos de segurança alimentar e nutricional, principalmente no fornecimento de vitaminas, sais minerais, fibras, carboidratos e proteínas (MADEIRA et al., 2013).

A maioria das espécies de hortaliças não convencionais apresentam características agrônomicas e biológicas favoráveis para o cultivo nas diferentes regiões brasileiras, em virtude da elevada variabilidade e rusticidade (KINUPP; LORENZI, 2014). O reconhecimento dessas hortaliças representa ganhos econômico, social e nutricional, sendo ainda fundamental para evitar o processo de extinção dessas espécies (BRASIL, 2010).

A vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*), hortaliça não-convencional de uso expressivo em diversas partes do mundo, surge como uma importante fonte de renda para os produtores rurais (CID-ORTEGA; GUERRERO-BELTRÁN, 2015), por apresentar boa adaptação ao clima tropical, podendo ser utilizada como ornamental e para a alimentação humana e animal, com a vantagem de todas as partes da planta serem comestíveis (KINUPP; LORENZI, 2014).

Apesar de ser uma espécie adaptada as condições edafoclimáticas do Brasil, a produção em escala comercial ainda é limitada devido aos poucos estudos agrônomicos relacionados a espécie, sendo estes importantes para o crescimento e desenvolvimento da cultura, e para adoção de novas técnicas de cultivo que apresentem menores custos no processo de implantação (FONTANETTI et al., 2004).

As telas de sombreamento têm sido utilizadas na produção de mudas de hortaliças, visto que há no mercado vários tipos de malhas, que permitem a passagem de maior ou menor intensidade de luz (PORTO, 2018). Esse insumo através do manejo da luminosidade torna fatores favoráveis as necessidades da planta, como a redução da

fotorrespiração, contribuindo para melhoria do rendimento da planta, produtividade e qualidade das folhas (ANDRADE et al., 2021).

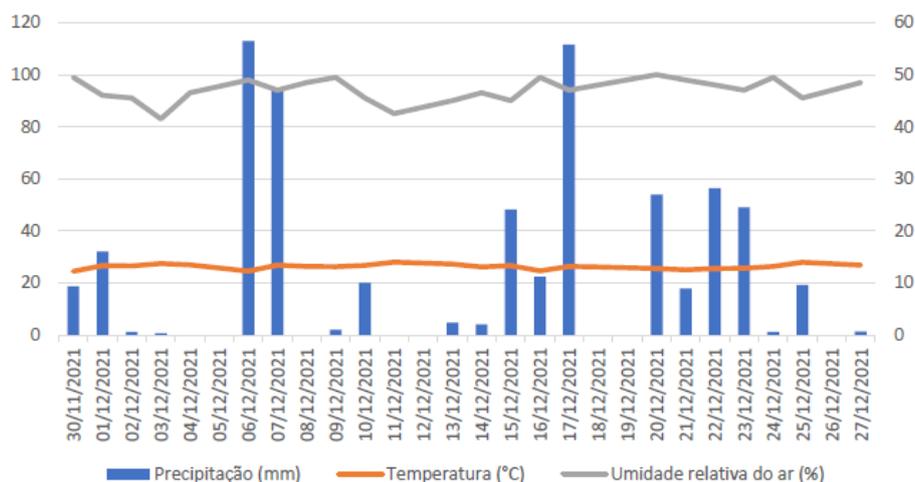
A adaptação de técnicas tradicionais às hortaliças já comercializadas, são de grande relevância para as espécies não-convencionais, visto que como já estão consolidadas podem ser facilmente incluídas na produção dessas hortaliças.

Considerando a importância da espécie, aliada à carência de estudos, e visando contribuir com a geração de informações técnicas para o cultivo de vinagreira no Acre, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de mudas de vinagreira produzidas em diferentes níveis de luminosidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre novembro 2021 e janeiro de 2022, na horta experimental da Universidade Federal do Acre, Campus Universitário, Rio Branco, AC, nas coordenadas S 10°01'30'' e W 67°42'18''. O clima da região é quente e úmido, do tipo Am segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias de 26,6 °C, umidade relativa do ar de 94% e a precipitação 336 mm, durante o período de realização do experimento (Figura 1).

Figura 1 - Precipitação (mm), temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) entre novembro e dezembro de 2021. Rio Branco, AC, 2021. INMET, 2021.



O experimento foi instalado em delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos: pleno sol; 20% de sombra; 35% de sombra; 50% de sombra; 65% de sombra; e ambiente protegido, com filme plástico transparente e laterais abertas; em quatro blocos e cinco amostras.

Os ambientes sombreados foram casas de sombras, com dimensão de 2,5 m x 2,5 m, com pé direito de 2,0 m. Construídas com estacas de alvenaria e fios de arame liso para fixação das telas de sombreamento. A estufa possuía estrutura metálica, com cobertura do tipo arco, coberta com filme plástico transparente. As mudas foram dispostas em bancadas no interior de cada ambiente.

As mudas foram produzidas em copos plásticos com volume de 180 cm³, preenchidos com substrato comercial. Foram depositadas três sementes de vinagreira em cada recipiente a uma profundidade de 1 cm a 2 cm. As mudas foram mantidas nos ambientes pleno sol e sombreados até o momento das avaliações. A irrigação foi realizada diariamente, conforme a necessidade e capacidade de campo do substrato. Após a emergência foi realizado o desbaste das plântulas em excesso, mantendo-se apenas uma por recipiente.

As mudas foram avaliadas quando apresentaram entre quatro e cinco folhas definitivas. Onde determinou-se a altura da planta (H), obtida por medição com régua graduada; diâmetro do colo (DC), medido com paquímetro digital; massa seca da parte aérea, raízes e total. Para isto, as plantas foram separadas em parte aérea e raiz, submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, até a obtenção de massa constante. Posteriormente, determinou-se a massa seca da parte aérea, das raízes e total, em gramas, mensuradas em balança analítica de precisão.

Após a determinação desses parâmetros foi calculado o índice de qualidade de Dickson (DICKSON et al., 1960) através da equação:

$$IQM = \frac{MST}{\frac{H}{DC} + \frac{MSPA}{MSR}}$$

Sendo:

IQM = Índice de qualidade da muda;

MST = Massa seca total (g);

H = Altura da muda (cm);

DC = Diâmetro do colo (mm);

MSPA = Massa seca da parte aérea (g);

MSR = Massa seca de raiz (g).

Após a tabulação dos dados verificou-se a normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias populacionais. Procedendo-se com análise de variância pelo teste F e comparação de média pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve resposta significativa aos níveis de luminosidade para as variáveis: altura da muda, diâmetro do colo, número de folhas, massas secas de parte aérea, raiz e total e índice de qualidade de Dickson.

O ambiente proporcionou maior crescimento em altura e diâmetro e número de folhas para as mudas de vinagreira (Tabela 1). O aumento do nível de sombreamento, condicionou a redução das variáveis supracitadas.

Tabela 1 - Altura (cm), diâmetro do colo (mm) e número de folhas de mudas de vinagreira, em função de níveis de sombreamento. Rio Branco, AC, 2022.

Tratamento	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Nº de folhas
Estufa	16,81 a	4,23 a	6,71 a
Pleno Sol	12,21 b	3,72 b	4,20 b
20% de Sombra	12,18 b	3,04 c	3,65 c
35% de Sombra	11,52 b	2,84 c	3,35 c
50% de Sombra	9,12 c	2,28 d	1,95 d
65% de Sombra	8,99 c	1,98 e	1,85 d
CV (%)	5,42	6,61	9,45

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($p>0,05$), pelo teste de Scott-Knott.

O crescimento e desenvolvimento das plantas estão intimamente relacionados ao ambiente de cultivo, especialmente as condições de temperatura e radiação a que as plantas estão expostas, uma vez que estes processos alteram a evapotranspiração e conseqüentemente a necessidade hídrica (OLIVEIRA et al., 2020).

Algumas espécies, como é o caso da vinagreira, não se adaptam a condições de maiores sombreamentos. Em alguns casos a redução de luminosidade, pode ocasionar morte precoce das plantas, como coentro, uma vez que grande redução na intensidade luminosa causa alteração no metabolismo, e conseqüentemente do crescimento e desenvolvimento das plantas (SILVA et al., 2020).

As mudas produzidas em ambiente protegido apresentaram maior acúmulo de biomassa de parte aérea e de raiz, e conseqüentemente a total. Não houve diferença significativa para massa seca de raiz para mudas mantidas em estufa e a pleno sol (Tabela 2).

Tabela 2 - Massa seca de parte aérea (g), de raiz (g) e total (g) de mudas de vinagreira, em função de níveis de luminosidade. Rio Branco, AC, 2022.

Tratamento	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
Estufa	1,28 a	0,32 a	1,59 a
Pleno Sol	0,80 b	0,28 a	1,09 b
20% de Sombra	0,58 c	0,21 b	0,78 c
35% de Sombra	0,48 c	0,19 b	0,67 c
50% de Sombra	0,21 d	0,09 c	0,30 d
65% de Sombra	0,17 d	0,07 c	0,24 d
CV (%)	9,49	8,33	9,12

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($p>0,05$), pelo teste de Scott-Knott.

As espécies vegetais possuem respostas distintas à níveis de luminosidade, sendo reflexo da adaptabilidade de cada uma. Em cultivo de cebolinha a pleno sol, por exemplo, houve incremento de massa seca (HIRATA et al., 2017), assim como a vinagreira. O mesmo ocorre em hortelã-pimenta, a espécie responde distintamente aos níveis de sombra, recomendando que o cultivo seja realizado a pleno sol (COSTA et al., 2014). O cultivo do jambu, espécie nativa de regiões tropicais, é realizado majoritariamente a pleno sol, independente da época do ano, com a produtividade satisfatória no sistema utilizado (SILVA et al., 2020).

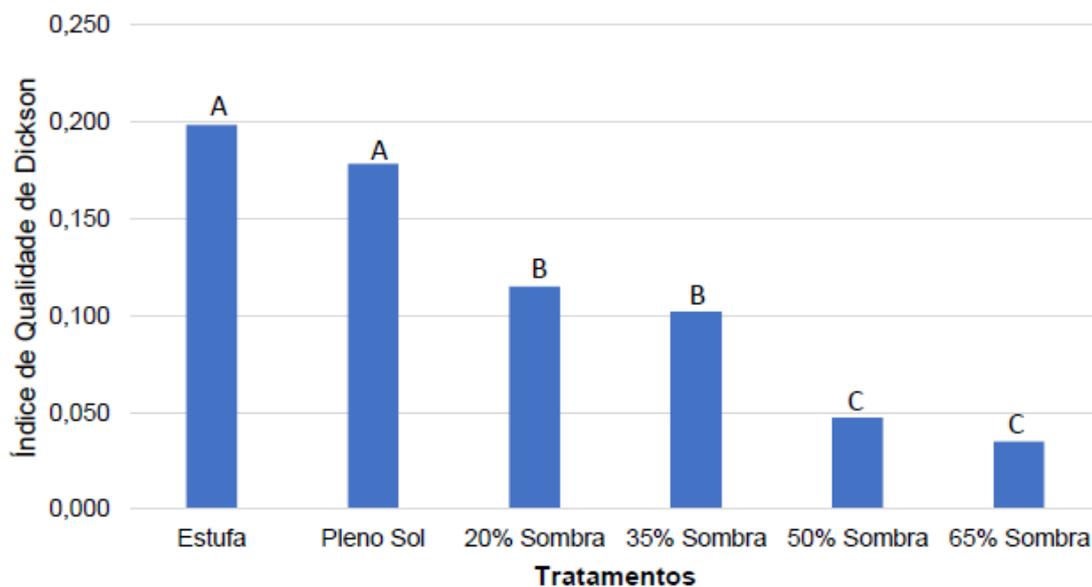
Embora as mudas produzidas em ambientes com maior luminosidade (pleno sol e 20% de sombra), tenham sido superiores às com maior nível de sombreamento, estas não foram similares às mantidas em ambiente protegido.

Provavelmente por que no ambiente protegido além das condições internas diferentes, o suprimento de irrigações foi controlado, sendo disponibilizado água apenas no momento de necessidade. Ao contrário dos demais locais de cultivo, em que o suprimento de água foi através de chuvas e durante todo o período houve elevada precipitação pluviométrica (Figura 1).

A radiação luminosa controla inúmeros processos de desenvolvimento do vegetal. De modo que as plantas que crescem em elevada radiação, produzem sistema de ramos vigorosos, com folhas compostas de várias células do mesofilo e ricas em cloroplastos. Além disso, a radiação intensa eleva o conteúdo de matéria seca, enquanto os locais mais sombreados há a produção de internós longos e folhas delgadas (LARCHER, 2000).

O índice de qualidade de Dickson, variável que agrupa todas as anteriormente avaliadas, foi similar para as mudas produzidas em ambiente protegido e a pleno sol, o que constata a adaptabilidade da espécie a locais com maior luminosidade (Figura 2).

Figura 2 - Índice de qualidade de Dickson de mudas de vinagreira, em função de níveis de luminosidade. Rio Branco, AC, 2022.



*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($p>0,05$), pelo teste de Scott-Knott.

O índice de qualidade de Dickson é um indicador de grande relevância para determinar a qualidade das mudas a serem transplantadas. A condição de maior luminosidade influenciou positivamente também na produção de mudas de manjeriço com qualidade elevada (SOUZA et al., 2011). Por outro lado, as condições internas da casa de vegetação, com condições mais adequadas, maior umidade, controle de irrigação, propiciou maior vigor e resistência as condições de campo às mudas de berinjela (COSTA et al., 2011).

A produtividade da cultura a campo tem influência direta da qualidade das mudas na fase de viveiro, como observado no cultivo de chicória da Amazônia (SOUZA et al., 2020) e rúcula (PINTO et al., 2021), em que os maiores rendimentos foram obtidos a partir de mudas com elevado índice de qualidade, devido a maior distribuição da biomassa e formação de parte aérea e raiz.

CONCLUSÃO

Mudas de vinagreira produzidas em ambiente protegido apresentam maior biomassa e elevado índice de qualidade.

Ambientes com maior luminosidade são favoráveis ao desenvolvimento de mudas de vinagreira no período chuvoso no Acre.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. R. S.; SOUZA, B. M.; SILVA, E. G.; PEREIRA, R. G.; SILVA, E. T.; SILVA, M. G. S.; SILVA, J. F. Influência dos tipos de tela de sombreamento (TNTs) no desenvolvimento da alface nas condições climática de Garanhuns/Pe. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4833-4853, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília: Mapa/ACS, 92p, 2010.

CID-ORTEGA, S.; GUERRERO-BELTRÁN, J. A. Roselle calyces (*Hibiscus sabdariffa*), an alternative to the food and beverages industries: a review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 11, p. 6859-6869, 2015.

COSTA, A. G.; CHAGAS, J. H.; BERTOLUCCI, S. K.; PINTO, J. E. Níveis de sombreamento e tipos de malha no crescimento e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 194-199, 2014.

COSTA, E.; DURANTE, L. G. Y. NAGEL, P. L.; FERREIRA, C. R.; SANTOS, A. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 1017-1025, 2011.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, n. 8, p. 10-13, 1960.

FONTANETTI, A.; CARVALHO, G. J.; MORAIS, A. R.; ALMEIDA, K.; DUARTE, W. F. Adubação verde no controle de plantas invasoras na cultura de alface-americana e de repolho. **Ciência e Agroecologia**, v. 28, n.5, p. 967-973, 2004.

HIRATA, A. C. S.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Manejos do solo associados a telas de sombreamento no cultivo da cebolinha no verão. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 298-304, 2017.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa**. 2021. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 15 set. 2023.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 768 p., 2014.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos. Editora RiMa. 2000. 470 p.

MADEIRA, R. N.; SILVA, P. C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J. L.; SILVEIRA, G. S. R.; PEDROSA, W. P. **Manual de produção de hortaliças tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 153 p.

OLIVEIRA, R. S. V.; SALOMÃO, L. C.; MORGADO, H. S.; SOUSA, C. M.; OLIVEIRA, H. F. E. Growth and production of basil under different luminosity and water replacement levels. **Horticultura Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 324-328, 2020.

PINTO, G. P.; TOMIO, D. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; SOUZA, L. G. S.; SILVA, N. M. Organic arugula production in greenhouse using high seedlings from different volumes of substrates. **Comunicata Scientiae**, v. 12, 2021.

PORTO, A. H. **Intensidade luminosa no crescimento, produção e qualidade do fruto de jabuticabeira híbrida em condição de pomar**. 2018. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

SILVA, I. F.; SILVA, R. D. L.; BORGES, L. S.; CASAIS, L. K. N.; LIMA, M. S. S.; NUNES, K. D. N. M.; MEDEIROS, M. D. B. C. L. Teor de clorofila e produtividade do jambu sob cultivo hidropônico e solo em diferentes períodos. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 4, p. 386-394, 2020.

SOUZA, L. G. D. S.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. D.; SILVA, N. M., UCHÔA, T. L.; ALMEIDA, W. A. Chicory yield influenced by seedling quality and growing environment. **Horticultura Brasileira**, v. 38, p. 224-229, 2020.