

DESENVOLVIMENTO AGRONÔMICO DE RABANETE SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

AGRONOMIC DEVELOPMENT OF RADISH UNDER DIFFERENT SHADING LEVELS

DESARROLLO AGRONÓMICO DEL RÁBANO BAJO DIFERENTES NIVELES DE SOMBREADO

Ívina Zuleide Gonçalves de Sousa Freitas¹
José Augusto Figueira da Silva²
Simone de Alencar Maciel³
Geisy Cavalcante Silva⁴
Júlio de Souza Marques⁵
Regina Lucia Felix Ferreira⁶

RESUMO: Este estudo avaliou o efeito de diferentes níveis de sombreamento sobre o desempenho agronômico do rabanete (*Raphanus sativus* L.) nas condições edafoclimáticas da Amazônia Ocidental. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Acre, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro níveis de sombreamento (0%, 35%, 50% e 65%), dez repetições e uma planta por unidade experimental. Avaliaram-se o número de folhas, a massa fresca total, a massa fresca e seca da parte aérea, a massa fresca da raiz e o diâmetro da raiz. Após a verificação da normalidade dos resíduos e da homogeneidade das variâncias, os dados foram submetidos à análise de variância e, quando pertinente, à regressão polinomial. O sombreamento afetou significativamente todas as variáveis, exceto o número de folhas. A massa fresca e o diâmetro da raiz apresentaram resposta quadrática, com máximos estimados em 17,79% e 21,23% de sombreamento, respectivamente; esses níveis, contudo, não foram avaliados diretamente. Sob 65% de sombreamento, observaram-se os menores valores de massa fresca da raiz (6,31 g planta⁻¹) e de diâmetro (19,47 mm). Conclui-se que o sombreamento intenso compromete a formação da raiz tuberosa, enquanto o potencial agronômico do sombreamento leve deve ser validado com níveis intermediários diretamente testados.

Palavras-chave: *Raphanus sativus* L. Luminosidade. Cultivo protegido. Desenvolvimento vegetal.

¹ Professora, Mestre em Desenvolvimento Regional, Instituto Federal do Acre.

² Professor, Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, Instituto Federal do Amazonas.

³ Mestra em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre.

⁴ Mestra em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre.

⁵ Professor, Mestre em Produção Vegetal, Instituto Federal do Acre.

⁶ Professora, Orientadora, Doutorado em Fitotecnia, Universidade Federal do Acre.

ABSTRACT: This study evaluated the effect of different shading levels on the agronomic performance of radish (*Raphanus sativus* L.) under the edaphoclimatic conditions of the Western Amazon. The experiment was conducted at the Federal University of Acre using a completely randomized design, with four shading levels (0%, 35%, 50%, and 65%), ten replicates, and one plant per experimental unit. The number of leaves, total fresh mass, shoot fresh and dry mass, root fresh mass, and root diameter were evaluated. After verifying the normality of residuals and homogeneity of variances, the data were subjected to analysis of variance and, when appropriate, polynomial regression analysis. Shading significantly affected all variables except the number of leaves. Root fresh mass and root diameter showed quadratic responses, with estimated maximum values at 17.79% and 21.23% shading, respectively; however, these levels were not directly evaluated. Under 65% shading, the lowest values of root fresh mass (6.31 g plant⁻¹) and root diameter (19.47 mm) were observed. It is concluded that intense shading impairs tuberous root formation, whereas the agronomic potential of light shading should be validated through the direct evaluation of intermediate shading levels.

Keywords: *Raphanus sativus* L. Light availability. Protected cultivation. Plant development.

RESUMEN: Este estudio evaluó el efecto de diferentes niveles de sombreado sobre el desempeño agronómico del rábano (*Raphanus sativus* L.) en las condiciones edafoclimáticas de la Amazonía Occidental. El experimento se realizó en la Universidad Federal de Acre, con un diseño completamente al azar, cuatro niveles de sombreado (0%, 35%, 50% y 65%), diez repeticiones y una planta por unidad experimental. Se evaluaron el número de hojas, la masa fresca total, la masa fresca y seca de la parte aérea, la masa fresca de la raíz y el diámetro de la raíz. Después de verificar la normalidad de los residuos y la homogeneidad de las varianzas, los datos se sometieron a análisis de varianza y, cuando correspondió, a regresión polinómica. El sombreado afectó significativamente todas las variables, excepto el número de hojas. La masa fresca y el diámetro de la raíz presentaron respuestas cuadráticas, con máximos estimados en 17,79% y 21,23% de sombreado, respectivamente; sin embargo, estos niveles no se evaluaron directamente. Con 65% de sombreado se observaron los menores valores de masa fresca de la raíz (6,31 g planta⁻¹) y diámetro (19,47 mm). Se concluye que el sombreado intenso perjudica la formación de la raíz tuberosa, mientras que el potencial agronómico del sombreado leve debe validarse con niveles intermedios evaluados directamente.

Palabras clave: *Raphanus sativus* L. Luminosidad. Cultivo protegido. Desarrollo vegetal.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), pertencente à família Brassicaceae, é uma hortaliça originária da região mediterrânea que ocupa um lugar de destaque na dieta global devido ao seu valor nutricional, sendo rica em vitaminas, açúcar solúvel, ácido fólico e substâncias antioxidantes (CEITA et al., 2020; SANÓ et al., 2023).

Trata-se de uma espécie herbácea de rápido desenvolvimento, cuja colheita normalmente ocorre entre 25 e 35 dias após a semeadura, embora existam relatos de ciclos mais longos em função das condições de cultivo. A porção comercial corresponde à raiz tuberosa, formada principalmente pelo espessamento do hipocótilo, estrutura responsável pelo armazenamento de

reservas e de maior interesse econômico. Além da raiz, estudos recentes têm destacado o potencial de aproveitamento das folhas para alimentação humana, ampliando as possibilidades de utilização da cultura (FILGUEIRA, 2008; RADOVICH, 2018; LIMA et al., 2019; BUTT et al., 2018; MAN-IVANNAN et al., 2019; ARAUJO NETO et al., 2025).

Entre os fatores ambientais que condicionam o crescimento das plantas, a disponibilidade de luz exerce papel fundamental. Além de fornecer a energia necessária para a fotossíntese, a radiação solar regula diversos processos fisiológicos e morfológicos relacionados à fotomorfogênese, ao crescimento e à diferenciação celular (MOREIRA, 2008; SCHUSTER et al., 2012). Alterações na intensidade luminosa desencadeiam mecanismos adaptativos que permitem às plantas ajustar seu aparato fotossintético para otimizar a captação e o aproveitamento da energia disponível (CABANEZ et al., 2015).

Em regiões caracterizadas por elevadas temperaturas e intensa radiação solar, o emprego de telas de sombreamento tem sido amplamente utilizado como estratégia para amenizar as condições microclimáticas e reduzir os efeitos do estresse ambiental sobre as culturas. Além de diminuir a incidência direta da radiação, essas estruturas contribuem para reduzir a temperatura do ambiente e a demanda evaporativa, favorecendo o desenvolvimento das plantas (CEITA et al., 2020). Souza et al. (1999), ao avaliarem diferentes níveis de sombreamento no cultivo de hortaliças, verificaram que restrições moderadas de luminosidade não comprometem a produção, enquanto níveis mais elevados retardam o desenvolvimento e reduzem significativamente o rendimento das raízes.

As respostas das plantas à redução da disponibilidade de luz envolvem adaptações fisiológicas e morfológicas. Entre elas destacam-se o aumento da concentração de pigmentos fotossintéticos, a expansão da área foliar e o alongamento dos pecíolos e caules, alterações que ampliam a interceptação da radiação incidente e favorecem a manutenção da atividade fotossintética em ambientes menos iluminados (MAIA, 2017; MOREIRA, 2008). Nesse contexto, o uso de telas de sombreamento representa uma ferramenta importante para avaliar a exigência luminosa das espécies, uma vez que possibilita controlar a intensidade de luz recebida pelas plantas e reduzir a variabilidade das condições ambientais (REGO; POSSAMAI, 2006).

Entretanto, a capacidade de adaptação ao sombreamento varia entre espécies e cultivares. Quando a restrição luminosa ultrapassa determinados limites, a redução da radiação disponível compromete a produção de fotoassimilados e modifica o padrão de distribuição de biomassa,

favorecendo o crescimento da parte aérea em detrimento do desenvolvimento das raízes. No rabanete, estudos demonstram que níveis elevados de sombreamento, superiores a 75%, podem limitar ou até impedir a formação da raiz tuberosa, reduzindo significativamente o potencial produtivo da cultura (CABANEZ et al., 2015; SCHUSTER et al., 2012; TAIZ et al., 2017).

Apesar da ampla utilização de ambientes protegidos na produção de hortaliças, ainda existem resultados divergentes quanto ao nível de sombreamento mais adequado para o cultivo do rabanete. Enquanto alguns trabalhos relatam maior rendimento sob pleno sol, outros indicam que reduções moderadas da luminosidade podem favorecer determinadas características vegetativas e contribuir para o desempenho agrônômico da cultura (MOREIRA, 2008; SANÓ et al., 2023). Essas diferenças evidenciam que a resposta das plantas depende não apenas da intensidade luminosa, mas também das condições climáticas, da cultivar utilizada e do manejo adotado.

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento agrônômico do rabanete submetido a diferentes níveis de sombreamento, buscando identificar a faixa de luminosidade mais favorável ao crescimento vegetativo e ao desenvolvimento da raiz tuberosa nas condições edafoclimáticas da Amazônia Ocidental.

MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 26 de maio a 30 de junho de 2026 na horta experimental da Universidade Federal do Acre, em Rio Branco, Acre, situada na Rodovia BR-364, km 04 (10°01'30" S; 67°42'18" W), a aproximadamente 160 m de altitude. O clima regional é quente e úmido, do tipo Am segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual próxima de 24,5 °C, umidade relativa média de 84% e precipitação anual entre 1.700 e 2.400 mm.

Foram utilizadas sementes de rabanete da cultivar Novella (Feltrin Sementes), com pureza de 99,8% e germinação de 94%. A semeadura foi realizada em vasos plásticos de 1 L, preenchidos com uma mistura de solo e substrato comercial MacPlant®, à base de casca de pinus na proporção 1/1. Distribuíram-se quatro sementes por vaso, a aproximadamente 2 cm de profundidade. Dez dias após a emergência, realizou-se o desbaste, mantendo-se a plântula mais vigorosa.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Cada unidade foi constituída por um vaso

com uma planta. Os tratamentos corresponderam a 0% (pleno sol), 35%, 50% e 65% de sombreamento, obtidos com telas pretas instaladas sobre bancadas metálicas posicionadas a 1,5 m do solo. Os vasos foram distribuídos aleatoriamente dentro de cada condição de sombreamento (Figura 1).

Figura 1. Aspecto das plantas de rabanete submetidas a 0%, 35%, 50% e 65% de sombreamento (A, B, C e D, respectivamente). Rio Branco-AC, 2026.



Fonte: FREITAS et al. (2026).

A irrigação foi manual e diária, com o objetivo de manter a umidade do substrato adequada ao desenvolvimento da cultura. A colheita foi realizada ao término do período experimental, aos 35 dias após a semeadura.

Avaliaram-se o número de folhas (NF), a massa fresca total (MFT), a massa fresca da parte aérea (MFPA), a massa fresca da raiz (MFR), a massa seca da parte aérea (MSPA) e o diâmetro da raiz (DR). As massas foram determinadas em balança de precisão, e o diâmetro foi mensurado com paquímetro digital. Para a obtenção da MSPA, o material vegetal foi acondicionado em sacos de papel Kraft e mantido em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até massa constante.

A normalidade dos resíduos foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, e a homogeneidade das variâncias, pelo teste de Levene, ambos a 5% de significância. Como os pressupostos foram atendidos, os dados foram analisados na escala original. Em seguida, realizou-se a análise de

variância pelo teste F ($p \leq 0,05$). Por se tratar de fator quantitativo, os efeitos significativos foram avaliados por regressão polinomial, considerando-se os modelos linear e quadrático.

A seleção dos modelos considerou a significância dos componentes da regressão, o coeficiente de determinação (R^2), a ausência de desvio significativo da regressão e a coerência biológica da resposta. O ponto de máximo dos modelos quadráticos foi calculado por $x = -b_1/(2b_2)$, quando situado no intervalo experimental. As variáveis sem ajuste adequado foram apresentadas pelas médias observadas. Os testes de pressupostos foram realizados no jamovi, versão 2.7 (THE JAMОВI PROJECT, 2025), e a análise de variância e as regressões no SISVAR (FERREIRA, 2011), adotando-se 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de p dos testes de Levene e de Shapiro-Wilk foram superiores a 0,05 para todas as variáveis, indicando atendimento aos pressupostos de homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos. A análise de variância evidenciou efeito significativo do sombreamento sobre MFT, MFPA, MFR, DR e MSPA, enquanto o número de folhas não foi alterado (Tabela 1).

6

Tabela 1. Pressupostos, análise de variância e coeficientes de variação das características agrônômicas do rabanete submetido a níveis de sombreamento. Rio Branco-AC, 2026.

Variável	Levene p	Shapiro-Wilk p	F	ANOVA p	CV (%)
MFT	0,153	0,130	5,084	0,0049	30,06
MFPA	0,310	0,564	5,916	0,0022	28,84
MFR	0,195	0,862	6,866	0,0009	42,14
DR	0,170	0,121	7,397	0,0005	23,66
NF	0,059	0,781	1,297	0,2903	14,97
MSPA	0,385	0,879	3,025	0,0420	24,10

Fonte: FREITAS et al. (2026).

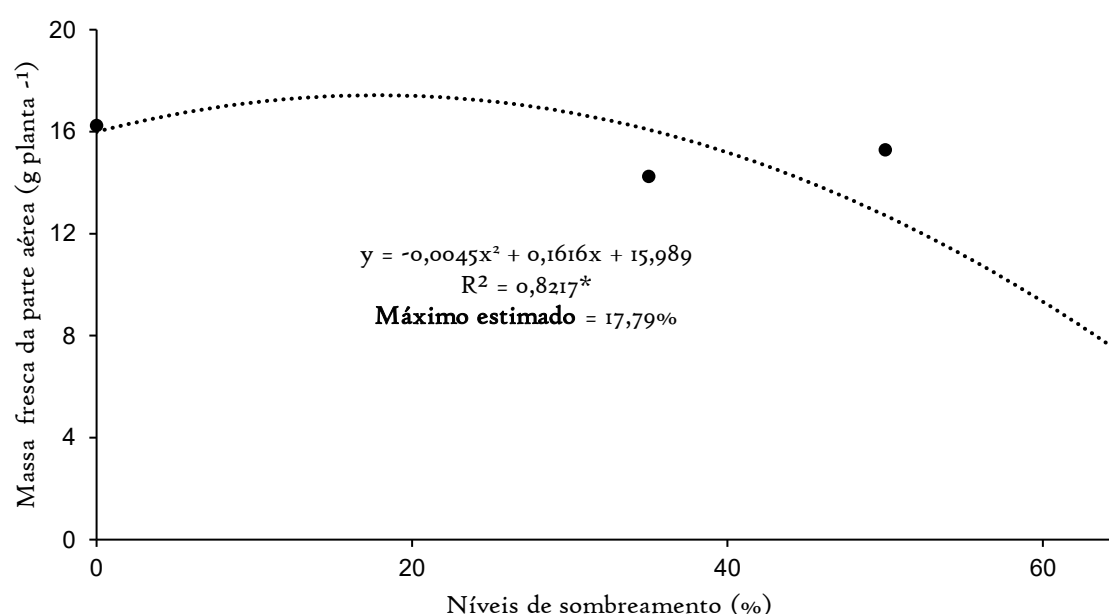
Notas: MFT = massa fresca total; MFPA = massa fresca da parte aérea; MFR = massa fresca da raiz; DR = diâmetro da raiz; NF = número de folhas; MSPA = massa seca da parte aérea; CV = coeficiente de variação.

Embora MFT, MFPA e MSPA tenham apresentado efeito global significativo, os componentes linear e quadrático não descreveram adequadamente essas respostas, pois houve desvio significativo da regressão. As médias observadas variaram de 15,69 a 26,59 g planta⁻¹ para

MFT, de 6,84 a 11,30 g planta⁻¹ para MFPA e de 0,57 a 0,78 g planta⁻¹ para MSPA. Assim, não se apresentou equação nem se inferiu tendência ou nível ótimo para essas variáveis.

A MFR apresentou resposta quadrática ao sombreamento ($p = 0,0221$ para o componente quadrático), com coeficiente de determinação de 82,17% e desvio da regressão não significativo ($p = 0,063$). A equação $\hat{y} = 15,9893 + 0,1616x - 0,004542x^2$ estimou massa fresca máxima de 17,43 g planta⁻¹ em 17,79% de sombreamento. As médias observadas foram de 16,24, 14,24, 15,29 e 6,31 g planta⁻¹ para 0%, 35%, 50% e 65% de sombreamento, respectivamente (Figura 2).

Figura 2. Massa fresca da parte aérea de plantas de rabanete em função dos níveis de sombreamento. Rio Branco-AC, 2026.



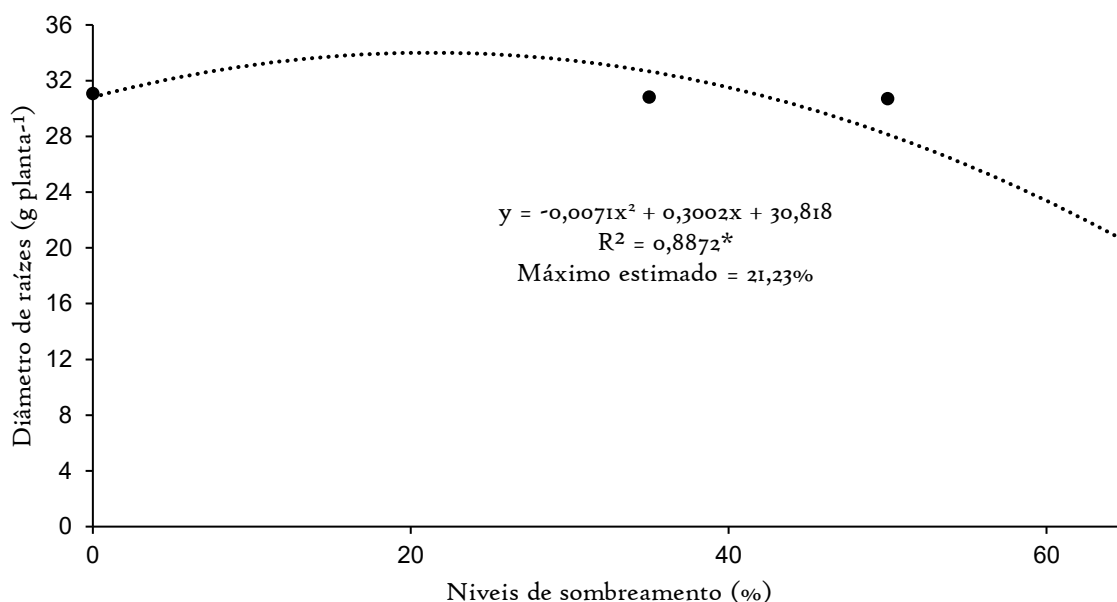
Fonte: FREITAS et al. (2026).

O aumento da biomassa aérea observado sob sombreamento moderado representa uma resposta adaptativa amplamente descrita para espécies cultivadas em ambientes de baixa disponibilidade de luz. Nessas condições, as plantas intensificam a expansão foliar e o alongamento dos pecíolos, ampliando a superfície interceptora de radiação e aumentando a eficiência de captura luminosa. Santana et al. (2005) observaram comportamento semelhante em rabanete cultivado sob telas de sombreamento, enquanto Moreira (2008) verificou incremento da biomassa aérea em diferentes hortaliças submetidas à redução da irradiância. Contudo, esse investimento no crescimento vegetativo nem sempre se traduz em maior

produtividade comercial, pois parte dos fotoassimilados deixa de ser destinada ao desenvolvimento da raiz tuberosa, principal órgão de interesse econômico.

O DR também foi adequadamente descrito por modelo quadrático ($p = 0,0039$), com R^2 de 88,72% e desvio não significativo ($p = 0,122$). A equação $\hat{y} = 30,8179 + 0,3002x - 0,007070x^2$ estimou diâmetro máximo de 34,00 mm em 21,23% de sombreamento. As médias observadas foram de 31,07, 30,83, 30,72 e 19,47 mm para 0%, 35%, 50% e 65% de sombreamento, respectivamente (Figura 3).

Figura 3. Diâmetro da raiz de plantas de rabanete em função dos níveis de sombreamento. Rio Branco-AC, 2026.



Fonte: FREITAS et al. (2026).

Os pontos de máximo estimados para MFR e DR, de 17,79% e 21,23% de sombreamento, situam-se entre os tratamentos de 0% e 35%. Como essa faixa não foi avaliada diretamente, os valores representam previsões matemáticas dos modelos, e não evidências experimentais de máxima produtividade. Assim, o resultado deve ser interpretado como hipótese para novos estudos, e não como recomendação imediata de manejo.

Os resultados obtidos por Cometti et al. (2019) também demonstram que a cultura do rabanete apresenta tolerância a níveis moderados de sombreamento, mantendo produtividade agronomicamente satisfatória sob redução da disponibilidade luminosa de até 40%. Entretanto, os autores verificaram que o nível de aproximadamente 20% de sombreamento proporcionou condições mais favoráveis à expressão do potencial produtivo da cultura.

No nível de 65%, a MFR foi aproximadamente 61% menor e o DR cerca de 37% menor que os valores observados a pleno sol. Essa resposta demonstra que a limitação luminosa intensa compromete o principal órgão de interesse comercial. A menor disponibilidade de radiação reduz a produção de fotoassimilados e modifica sua distribuição entre parte aérea e raiz, restringindo o enchimento da raiz tuberosa (TAIZ et al., 2017; HENSCHER et al., 2021).

A tendência observada é coerente com trabalhos em diferentes sistemas de cultivo. Sanó et al. (2023) registraram maior massa de raízes em ambiente com maior luminosidade, e Cabanez et al. (2015) verificaram redução do desenvolvimento radicular com o aumento do sombreamento. As diferenças de cultivar, ambiente, recipiente e manejo, contudo, impedem a comparação direta dos valores absolutos.

A resposta ao ambiente luminoso também depende do genótipo e da qualidade espectral da radiação. Dahal et al. (2021) demonstraram variação de rendimento entre cultivares em ambiente protegido, enquanto Chutimanukul et al. (2024) observaram alterações no crescimento radicular em função da composição espectral. Portanto, os resultados obtidos para a cultivar Novella sob telas pretas representam as condições específicas deste experimento.

Para MFT, MFPA e MSPA, a significância do efeito global, acompanhada da ausência de ajuste linear ou quadrático adequado, indica uma resposta mais complexa aos níveis avaliados. Não é estatisticamente apropriado inferir tendência contínua ou nível ótimo a partir dessas variáveis. Shibaeva et al. (2022) demonstraram que a biomassa de microverdes de Brassicaceae responde à quantidade e à qualidade da luz; entretanto, a fase de colheita e o objetivo produtivo diferem do cultivo destinado à formação de raízes tuberosas.

O número de folhas permaneceu estável entre os tratamentos. Esse resultado sugere que, no período avaliado, o sombreamento afetou mais a expansão e o acúmulo de biomassa nos órgãos já formados do que a emissão de novas folhas. A avaliação de área foliar, comprimento de pecíolos, índice de clorofila e relação raiz/parte aérea poderia esclarecer os mecanismos morfológicos envolvidos nessa resposta.

A interpretação dos resultados deve considerar o coeficiente de variação da MFR (42,14%) e o ajuste das regressões com apenas quatro níveis de sombreamento. Além disso, não foram monitorados a radiação fotossinteticamente ativa, o integral diário de luz, a temperatura, a umidade relativa do ar e a umidade do substrato. Estudos futuros devem incluir níveis intermediários, especialmente entre 0% e 35%, e registrar essas variáveis microclimáticas para

separar os efeitos da proteção térmica daqueles decorrentes da limitação fotossintética (KABIR; NAMBEESAN; DÍAZ-PÉREZ, 2024).

Em conjunto, os resultados mostraram que o sombreamento influencia principalmente as características relacionadas à raiz comercial. O nível de 65% é excessivo para a cultivar Novella nas condições avaliadas, enquanto a possível vantagem de níveis leves permanece dependente de validação experimental direta.

CONCLUSÃO

O sombreamento influencia o crescimento e a produção de biomassa do rabanete. A massa fresca e o diâmetro da raiz apresentam resposta quadrática, com máximos estimados em 17,79% e 21,23% de sombreamento, respectivamente. Esses níveis, entretanto, não foram avaliados diretamente e devem ser validados em novos experimentos. O sombreamento de 65% reduz acentuadamente a massa fresca e o diâmetro da raiz, enquanto o número de folhas não se altera. Assim, o sombreamento intenso não é indicado para a cultivar Novella nas condições avaliadas, e o potencial do sombreamento leve requer confirmação com níveis intermediários e monitoramento microclimático.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. P. et al. Crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez submetidas a níveis de radiação solar. **Ciência Rural**, 2004; 34(1): 83-88.
- ARAÚJO NETO, S. E. et al. Desempenho de cultivares de rabanete em cultivo orgânico de inverno e verão em Rio Branco, Acre. **Scientia Naturalis**, 2025; 7(1): 193-202.
- BUTT, M. S. et al. Outros vegetais selecionados: quiabo, berinjela, nabo, rabanete asiático, melão amargo e couve-rábano. In: UEBERSAX MSA, ed. **Manual de vegetais e processamento de vegetais**. 2nd ed. John Wiley & Sons; 2018: 863-887.
- CABANEZ, P. A. et al. Interferência da radiação solar na cultura do rabanete. **Nucleus**, 2015; 12(2): 1-10.
- CEITA E., et al. **Crescimento inicial de rabanete submetido a diferentes telas de sombreamento**. In: Congresso Internacional das Ciências Agrárias, 2020.
- CHUTIMANUKUL, P. et al. Effects of light spectra on growth, physiological responses, and antioxidant capacity in five radish varieties in an indoor vertical farming system. **Horticulturae**, 2024; 10(10): 1059.

COMETTI, N. N. et al. Sombreamento e produtividade de rabanete em cultivo protegido. In: ZUFFO AM (Org.). **A produção do conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais**. Ponta Grossa: Atena Editora; 2019.

DAHAL, K.M. et al. Evaluation of radish (*Raphanus sativus* L.) varieties under shade-net condition for yield and quality. **Nepalese Horticulture**, 2021; 15: 16-23.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 2011; 35(6): 1039-1042.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. 3. ed. Viçosa: UFV; 2013.

HENSCHER, J. M. et al. Irradiance-regulated biomass allocation in *Raphanus sativus* plants depends on gibberellin biosynthesis. **Plant Physiology and Biochemistry**, 2021; 168: 43-52.

KABIR, M.Y. et al. Shade nets improve vegetable performance. **Scientia Horticulturae**, 2024; 334: 113326.

LIMA, D. C. et al. Crescimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) submetida a níveis e fontes de fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, 2019; 13(1): 19-24.

MAIA, C. L. **Fisiologia do rabaneteiro em diferentes arranjos espaciais**. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza; 2017.

MANI-VANNANA, et al. Deciphering the nutraceutical potential of *Raphanus sativus*: a comprehensive overview. **Nutrients**, 2019; 11: 402. 11

MOREIRA, V. F. **Desempenho agrônômico e alterações morfofisiológicas de hortaliças submetidas a sombreamento para o cultivo orgânico com faixas intercalares**. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.

SANÓ, L. et al. Resposta de rabanete vermelho SAXA-220 em função de doses de esterco bovino sob diferentes ambientes de cultivo. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, 2023; 16(10): 18757-18772.

RADOVICH, T. J. K. Biologia e classificação de vegetais. In: UEBERSAX MSA, ed. **Manual de vegetais e processamento de vegetais**. 2nd ed. John Wiley & Sons; 2018: 1-23.

REGO, G. M. POSSAMAI E. Efeito do sombreamento sobre o teor de clorofila e crescimento inicial do jequitibá-rosa. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 2006; 53: 179-194.

SANTANA, C. V. S. et al. **Influência do sombreamento na produção de alface nas condições climáticas do Semiárido Nordeste**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 2005.

SHIBAEVA, T. G. et al. Continuous LED lighting enhances yield and nutritional value of four genotypes of Brassicaceae microgreens. **Plants**, 2022; 11(2): 176.

SOUZA, J. R. P. et al. Sombreamento e o desenvolvimento e produção de rabanete. **Scientia Agricola**, 1999; 56(4): 987-992.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed; 2017.