

# MALHAS DE SOMBREAMENTO AFETAM A PRODUÇÃO E QUALIDADE DE INFLORESCÊNCIAS DE ZÍNIA

## SHADING NETS AFFECT THE PRODUCTION AND QUALITY OF ZINNIA INFLORESCENCES

**AMANDA PAES LEME DE MELLO BRUNER**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
Mestra em Fitotecnia. E-mail: arplm@ufrj.br  
<https://orcid.org/0009-0006-0677-5730>

**JUAN RIBEIRO FERREIRA**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
Graduando em Agronomia. E-mail: juanribeiro.agro@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-5792-7315>

**ELLEN MARIA GOMES SUZANO**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
Graduada em Agronomia. E-mail: ellen.suzano@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0002-7469-7966>

**ROGÉRIO GOMES PÊGO**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
Doutor em Fitotecnia. E-mail: engagropego@yahoo.com.br  
<https://orcid.org/0000-0002-2122-6442>

Submissão: 10-04-2024 - Aceite: 26-08-2025

**RESUMO:** A zínia (*Zinnia elegans* Jacq) é destinada a composições paisagísticas, mas com grande potencial como flor de corte. Sabe-se que a qualidade comercial das flores de zínia é afetada pelas condições climáticas, em especial pelas altas intensidades de radiação. Por isso o objetivo foi avaliar o desempenho de zínia ‘Gigante Branca da Califórnia’ sob diferentes condições de sombreamento. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), campus Seropédica – RJ, constituído por três tratamentos, cultivo sob malha vermelha (ChromatiNet® Leno Vermelha 20%), preta (Sombrinet 50%) e a sol pleno (controle), com 15 repetições e delineamento inteiramente ao acaso. As mudas foram produzidas por semeadura em bandeja e, ao atingirem 10cm, houve o transplante para vasos de nº 15, preenchidos com mistura de solo e esterco curtido (3:1). Aos 28 dias após o transplante das plantas, foram avaliadas altura da planta, número de folhas, diâmetro da base das hastes, número de inflorescências, diâmetro das flores, massa fresca total e massa seca total. Ambos os ambientes protegidos apresentaram resultados satisfatórios, sendo a malha vermelha superior ao cultivo a pleno sol (controle), com flores de maior qualidade comercial.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zinnia elegans*. Cultivo protegido. Telas fotosseletivas.

**ABSTRACT:** The zinnia (*Zinnia elegans* Jacq) is intended for landscape compositions, but with great potential as a cut flower. It is known that the commercial quality of zinnia flowers is affected by climatic conditions, especially high radiation intensities. Therefore, the objective was to evaluate the performance of 'White Giant California Zinnia' under different shading conditions. The experiment was conducted at the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica campus – RJ, consisting of three treatments, cultivation under red mesh (ChromatiNet® Leno Vermelha 20%), black (Sombrinet 50%) and full sun (control), with 15 replications and completely randomized design. The seedlings were produced by sowing in a tray and, when they reached 10cm, they were transplanted to pots of nº 15, filled with a mixture of soil and tanned manure (3:1). At 28 days after plant transplanting, plant height, number of leaves, stem base diameter, number of inflorescences, flower diameter, total fresh mass and total dry mass were evaluated. Both protected environments showed satisfactory results, with the red netting being superior to the cultivation in full sun (control), with flowers of higher commercial quality.

**KEYWORDS:** *Zinnia elegans*. Protected cultivation. Photosensitive netting.

## Introdução

No Brasil, as atividades da floricultura vêm estimulando a inserção de novos agricultores, dado o aumento do mercado consumidor de seus produtos finais. As atividades compreendem-se pela produção de flores e folhagens para corte, plantas ornamentais envasadas, produção de gramas, materiais propagativos que sejam voltados para consumo, ajardinamento ou paisagismo (BRAINER, 2019; FERON et al., 2021).

*Zinnia elegans* Jacq. (Astreaceae), popularmente conhecida como benedita, canela-de-velho, capitão ou viúva-regateira, sendo uma planta nativa das Américas, com centro de origem no México, anual, de hábito herbácea, usualmente cultivada a pleno sol, contando com mais de 20 variedades (GONÇALVES et al., 2008; PÊGO et al., 2021).

De modo geral, a zínia é uma cultura de fácil condução de campo e apresenta um crescimento rápido (MARTINS et al., 2021a). A propagação da planta é via sementes, com boa adaptabilidade a diferentes solos, além de possuir certa resistência à seca (ESRINGÜ et al., 2022).

A zínia possui grande apelo comercial no mercado, já que, como características marcantes da cultura, destacam-se seu caule ereto, suas folhas de textura áspera, inflorescência do tipo capítulo de cores e formas variadas, geralmente tolerantes à seca e a altas temperaturas. Outra característica importante é seu longo período de florescimento, conferido por suas gemas basais, inseridas nos ramos de suas hastes (MENEZES et al., 2008; SAINI et al., 2020).

Comumente, a planta é destinada para ornamentação de áreas urbanas e rurais (TUGBAEVA, et al., 2023). Recentemente estudos têm demonstrado a sua flexibilidade de uso no agronegócio da horticultura ornamental como plantas de vaso, plantas de corte e para o paisagismo (EL-SHANHOREY & ADAM, 2022; MARTINS et al., 2021b; PÊGO et al., 2019; SOUZA et al., 2022).

No Brasil, o cultivo de zínia é realizado à pleno sol e pode ser cultivada durante todo o ano, no entanto, sabe-se que os fatores ambientais podem afetar a qualidade ornamental das flores (MARTINS, 2021b, PÊGO et al., 2021). Plantas expostas a níveis de luminosidade distintos daqueles aos quais estão adaptadas podem manifestar alterações em suas características fisiológicas, morfológicas e no padrão de crescimento (DE OLIVEIRA et al., 2021).

O ambiente protegido possibilita a produção de flores ornamentais por controlar total ou parcial as intempéries climáticas, e consequentemente, proporciona melhor eficiência no uso de adubos, água e outros defensivos agrícolas (AUSTERMAN et al., 2023; ZARE et al., 2019; ZHANG et al., 2022).

As malhas de sombreamento possibilitam modificar o espectro de radiação que atinge as culturas, podendo alterar as proporções de luz do vermelho para o vermelho distante que são detectadas pelos fitocromos, ou ainda, as quantidades de radiação necessárias para ativar fotorreceptores de luz azul envolvidos nas respostas fototrópicas, mediadas por fototropinas e em consequência disso, influenciar o crescimento e o desenvolvimento das plantas (MARAVEAS, 2020; STAMPS, 2009;).

As telas de coloração vermelha promovem maior transmissão de radiação na faixa do espectro vermelho-distante, modificando a qualidade espectral e favorecendo uma distribuição mais homogênea da luz incidente sobre o dossel vegetal. Por outro lado, as telas pretas atuam exclusivamente na atenuação da irradiância, sem alterar a composição espectral da radiação, transmitindo-a de maneira uniforme às plantas (LI, 2006; OREN-SHAMIR et al. 2001).

Estudos recentes demonstram que o uso de malhas de sombreamento pode afetar os teores de clorofilas e carotenoides em plantas de lisiantus, intensificando a coloração das pétalas florais (ALMEIDA et al. 2021). Em plantas de gladiolo, as malhas de sombreamento são efetivas no aumento do comprimento das plantas, da área foliar e no índice de área foliar (PÊGO et al., 2015). Os efeitos benéficos podem se prolongar na conservação pós-colheita, onde as hastes florais cultivadas em ambientes protegidos por malhas apresentam maior taxa de abertura floral, melhorando a qualidade ornamental (BECKER et al., 2022).

Nomura et al. (2007), constaram que ao avaliar o crescimento e produção de flores de antúrio sob diferentes cores de telas de sombreamento (CromatiNet Azul, CromatiNet Vermelha, Aluminet e Tela preta), o sombreamento com a tela preta foi capaz de promover uma melhor condição de cultivo comparado as demais, além de levantar uma possibilidade da utilização da combinação de telas diferentes.

Especificamente para zínia, existem relatos que o fotoperíodo influencia o desenvolvimento das plantas em função das diferentes estações do ano (MARTINS et al., 2021a). Além disso, sabe-se que as intensidades luminosas também afetam o crescimento de plantas de zínia (BALOCH; MUNIR; ABID, 2003), embora não existam relatos sobre o efeito de malhas de sombreamento com malhas agrícolas sobre a produção e qualidade de flores de zínia.

Com isso, o objetivo foi evidenciar como diferentes malhas de sombreamento influenciam na produção e qualidade de flores de zínia ‘Gigante Branca da Califórnia, para a produção comercial de flores de corte em Seropédica -RJ.

## Metodologia

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), campus Seropédica-RJ, coordenadas 22°48'00"S e 43°41'00"W, com altitude de 33 metros, no período compreendido entre 11 de abril e 09 de maio de 2018. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, com chuvas concentradas entre novembro e março, precipitação anual média de 1.213 mm e temperatura média anual de 23,9°C (CARVALHO et al., 2006).

As mudas foram produzidas em bandeja de poliestireno contendo 200 células de volume de 40 cm<sup>3</sup>, preenchidas com substrato comercial Carolina Soil, composta de Turfa de Sphagnum, perlita expandida, vermiculita expandida, e casca de arroz carbonizada, entre outros (CAROLINA SOIL, 2023). Foi depositando uma semente por célula da cultivar Gigante Branca da Califórnia adquirida da empresa Isla Sementes. Quinze dias antes do transplantio, vasos de número 15, com capacidade aproximadamente de 1 litro, foram preenchidos com substrato, obtido através de uma mistura de solo e esterco curtido na proporção 3:1 (base volume). Quando as mudas de zínia atingiram aproximadamente 10 centímetros de altura, aos 21 dias após a semeadura, prosseguiu-se para o transplante, direcionando-as para os vasos plástico, mantendo uma planta por vaso e 15 repetições.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso, com três tratamentos e quinze repetições. Os tratamentos consistiram em duas malhas de sombreamento: Vermelha (ChromatiNet<sup>®</sup> Leno vermelha 20%) e Preta (Sombrinet 50%) e como controle utilizou-se o cultivo a sol pleno. Os tratamentos de malhas consistiram de ambientes com estrutura de madeira e distanciados entre si de 2m de forma que não havia interferência dos tratamentos com relação à radiação solar ou sombreamento. As radiações incidentes no interior de cada ambiente foram aferidas, medidas às 12 horas em condição de pleno sol. A Densidade de Fluxo de Fótons Fotossintéticos (DFFF) foram respectivamente de 1167,81, 1003,12 e 553,86  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , para o ambiente de cultivo sob pleno sol, tela vermelha e tela preta, respectivamente.

A irrigação ocorreu de forma manual, com auxílio de regadores de 10 L. O controle de plantas invasoras foi realizado pelo arranquio periódico. No décimo quinto dia após o plantio, realizou-se a adubação com fertilizante solúvel Peters<sup>®</sup> 20-20-20 + micronutrientes na concentração de 1,5 gL<sup>-1</sup>, cada vaso recebeu 100 ml da solução.

As plantas foram avaliadas semanalmente onde foram anotados o número de folhas e o incremento da altura das plantas. Aos 28 dias após o transplante, as plantas apresentaram ponto de comercialização, que consistia em lígulas completamente expandidas, com início da abertura das flores do disco floral, e foram avaliados a altura final da planta, número folhas, diâmetro da base da haste, número de flores, diâmetro das flores, massa fresca total e massa seca total.

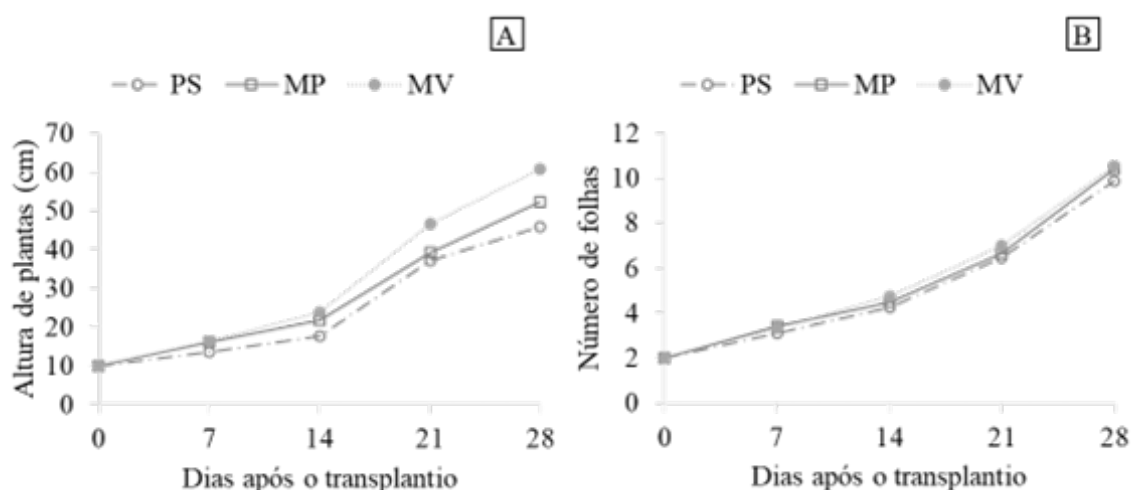
A altura da planta e o diâmetro das flores foram mensurados em centímetros, com o auxílio de uma régua graduada. O número de folhas e número de flores foi obtido através de contagem. Com um paquímetro digital, obteve-se o diâmetro da base da haste principal. Para massa fresca total, as plantas foram cortadas na base do caule e pesadas em balança de 0,1 g de precisão. E para massa seca total, as plantas foram acondicionadas em papel Kraft para secagem em estufa de circulação de ar forçada à 65°C, até que estivesse constante e em seguida pesadas em balança de 0,1 g de precisão.

Os dados foram interpretados através de análise de variância (ANOVA) pelo teste F, e quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do *software* estatístico Sisvar.

## Resultados e discussões

Verificou-se que o sombreamento influenciou o incremento em altura das plantas de zínia a partir de 14 dias após o transplante. Nesse período, as plantas cultivadas sob sombreamento com malha vermelha apresentaram maior crescimento em altura em comparação aos demais tratamentos (Figura 1A). Contudo, não foram observadas diferenças significativas quanto à produção de folhas entre os tratamentos avaliados (Figura 1B).

Figura 1 – Incremento em altura (A) e do número de folhas (B) de plantas de zínia ‘Gigante da Califórnia Branca’ cultivadas diferentes ambientes de cultivo. Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. PS = Pleno sol; MP = Malha preta e MV = Malha vermelha.



Fonte: Acervo Pessoal (2023).

Considerando o desenvolvimento e o acúmulo foliar, observa-se que o sombreamento pode exercer efeito principalmente sobre o alongamento dos entrenós, uma vez que a produção de folhas em zínia manteve-se semelhante, independentemente do ambiente.

As malhas coloridas podem atuar de forma positiva no desenvolvimento de diferentes culturas, uma vez que filtram a radiação solar e modulam respostas fisiológicas reguladas pela luz, como observado por (DE OLIVEIRA et al., 2021)

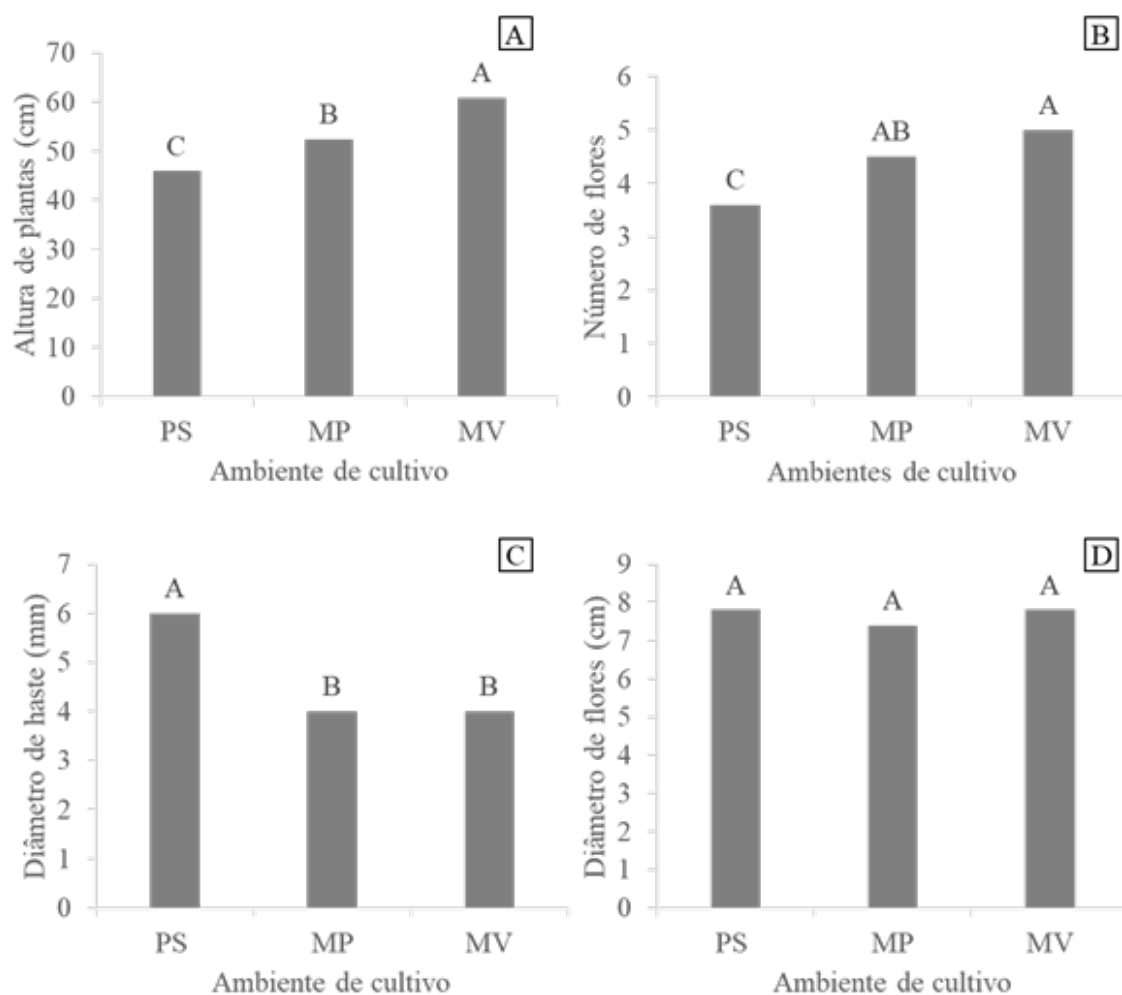
A altura final das plantas, aos 28 dias após o transplante, apresentou diferença significativa entre os tratamentos ( $P = 0,05$ ). As plantas cultivadas sob malha vermelha atingiram média de 60,8 cm, valor superior aos demais tratamentos, enquanto aquelas cultivadas a pleno sol alcançaram, no máximo, 45 cm (Figura 2A). Resultados semelhantes foram relatados por Becker et al. (2022) ao avaliar o gladiolo ‘White Goddess’, em que plantas a pleno sol apresentaram menor vigor, refletido em alturas médias inferiores, quando comparadas às cultivadas sob telas vermelhas e pretas.

Assim como para a altura das plantas, o maior número de inflorescências também foi registrado nas hastes florais de zínia cultivadas sob malha vermelha, com média de 5,1 inflorescências, enquanto as plantas a pleno sol produziram apenas 4,1 inflorescências (Figura 2B). Resultados análogos foram descritos por Becker et al. (2022) no cultivo de gladiolo, em que a tela vermelha promoveu maior comprimento do pendão floral e aumento no número de fiores, além de reduzir os danos associados a temperaturas elevadas, conferindo melhor qualidade comercial às plantas.

Na comparação entre os tratamentos, verificou-se que as plantas cultivadas a pleno sol apresentaram hastes de maior diâmetro em relação às cultivadas sob malhas vermelha e preta (Figura 2C). Contudo, entre as diferentes malhas de sombreamento não foram observadas diferenças significativas no diâmetro das hastes.

Para o diâmetro das flores, não houve diferença significativa entre os tratamentos, apresentando média de 7,7 cm (Figura 2D).

Figura 2 – Altura de plantas (A), número de flores (B), diâmetro de haste floral (C) e diâmetro de flores (D) de zínia ‘Gigante da Califórnia Branca’ cultivadas diferentes ambientes de cultivo. Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. PS = Pleno sol; MP = Malha preta e MV = Malha vermelha.



Fonte: Acervo Pessoal (2023).

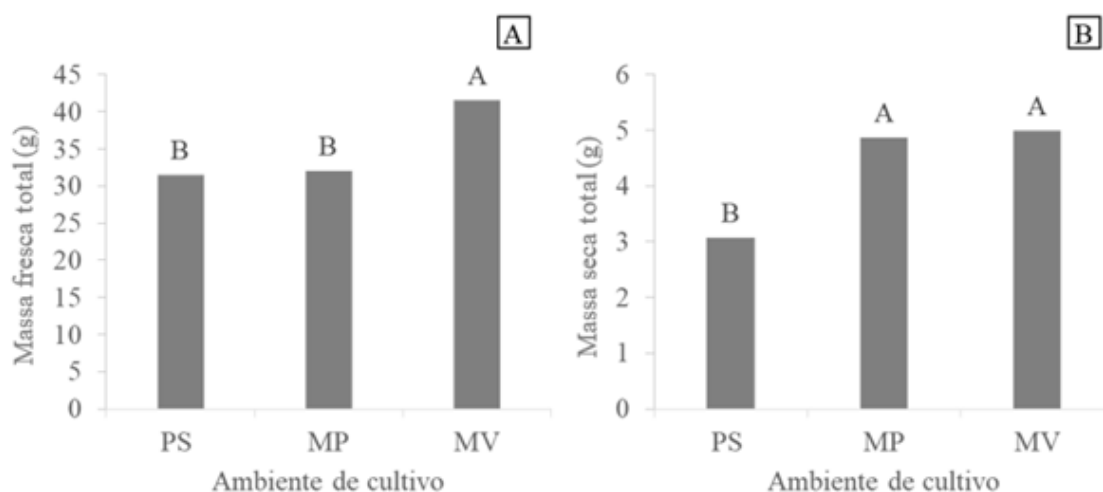
Embora a altura das plantas cultivadas sob malha preta tenha sido significativamente menor (52,4 cm) em comparação às submetidas à malha vermelha, pode-se inferir que também apresentaram bom desenvolvimento, visto que, quando cultivada em vasos, a zínia atinge em média mais de 50 cm (PINTO et al., 2005). Ressalta-se que, apesar de não haver padrão de qualidade estabelecido para a espécie, a altura das plantas é um fator determinante na comercialização de flores, uma vez que hastes mais longas são mais valorizadas no mercado (VEILING HOLAMBRA, 2018).

Além da altura, o número de flores por planta também constitui atributo relevante para a qualidade e a comercialização. Em espécies ornamentais vendidas em vasos, como a gérbera, essa característica integra os padrões de qualidade (VEILING HOLAMBRA, 2018). Já na comercialização como flor de corte, o número de flores está diretamente associado à rentabilidade, considerando que muitas espécies são comercializadas por dúzia ou em maços.

Outro parâmetro importante é o diâmetro das hastes, característica que confere sustentação aos botões e flores, além de favorecer o transporte e o manuseio. Assim como o comprimento, a espessura das hastes pode agregar valor comercial, sobretudo em períodos de maior estresse térmico, quando produtores frequentemente relatam a ocorrência de hastes florais mais curtas e delgadas (ALMEIDA et al., 2021).

As plantas cultivadas sob malha vermelha apresentaram a maior massa fresca total (42,6 g) em comparação às cultivadas a pleno sol (31,5 g) ou sob malha preta (32,1 g) (Figura 3A). Já para massa seca total, observou-se comportamento distinto: não houve diferença significativa entre plantas cultivadas sob malha vermelha e preta, embora ambas tenham apresentado médias superiores às plantas cultivadas a pleno sol (Figura 3B).

Figura 3 – Massa fresca (A) e seca (B) de plantas de zínia ‘Gigante da Califórnia Branca’ cultivadas diferentes ambientes de cultivo. Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. PS = Pleno sol; MP = Malha preta e MV = Malha vermelha.



Fonte: Acervo Pessoal (2020).

A massa fresca é uma característica importante para a padronização de algumas espécies comerciais, pois algumas delas são vendidas em maços, onde além da quantidade de haste, o peso é determinante. Por exemplo, o maço de crisântemos classificados deve apresentar 1,4 kg ou até 32 hastes, para o caso de Santinis (híbridos holandeses caracteristicamente de pequena com um

diâmetro de flor de até 5 cm.) podem ter 1,4 kg ou até 45 hastes (VEILING HOLAMBRA, 2018). Outra espécie ornamental na qual o peso é determinante para comercialização é a mosquitinho branco (*Gypsophila elegans*) cujo peso mínimo do maço deve ser de 250 g.

**É possível que a diferença significativa da massa fresca das plantas esteja associada à hidratação das flores ou botões florais que, contribuíram para que a maior massa fresca fosse encontrada em plantas cultivadas sob malha vermelha quando comparadas à malha preta, e que, no entanto, quando secos essas diferenças fossem minimizadas.**

Quando expostas a altas intensidades luminosas, as plantas podem sofrer um processo chamado fotoinibição (KORSAKOVA et al., 2019). Tal processo está relacionado à dissipação de calor e danificação do fotossistema II, como a redução das taxas fotossintéticas (TAIZ & ZEIGER, 2017).

Ambas as malhas diminuem a intensidade luminosa, porém, em diferentes proporções devido a suas diferentes taxas de sombreamento. Isto justifica os melhores resultados encontrados nos cultivos sob malhas. Uma outra característica das malhas é aumentar a incidência de luz difusa, que tem menos efeito danoso sobre a fotossíntese aumentando o aproveitamento da mesma (POOJASHREE et al., 2022).

Os estudos sobre malhas coloridas na agricultura, tem mostrado que as plantas têm respostas diferentes em função da coloração da malha. Singh et al. (2023), concluíram que o uso da malha de sombreamento na coloração preta mostrou-se favorável para o cultivo de caruru-azedo (*Hibiscus sabdariffa* L.), observando incremento no diâmetro do caule, na biomassa fresca, e nas massas fresca e seca do cálice em resposta à maior intensidade luminosa.

Demais estudos evidenciam que os efeitos de luz azul variam entre espécies, cujo aumento de incidência desta faixa de luz pode resultar em diminuição do alongamento das hastes de plantas (COPE & BUGBEE, 2013). Segundo Clifford et al. (2004), a relação entre incidência de vermelho e vermelho extremo, quando diminuída, implica no alongamento de hastes dos vegetais.

A malha vermelha além de diminuir a intensidade de luz e aumentar a incidência de luz difusa, é capaz de alterar a luz de forma qualitativa. Estes irradiam mais luz na faixa do vermelho e vermelho extremo e menos na faixa do azul, modificando relação entre vermelho e azul, além de uma pequena diminuição na relação entre vermelho e vermelho extremo (ARTHURS, 2013). Desta forma, pode-se justificar os resultados obtidos nos cultivos de zínia conduzidos sob malha vermelha.

## Considerações finais

Os diferentes ambientes de cultivo influenciaram significativamente a qualidade das plantas de zínia cv. Gigante Branca da Califórnia. O uso de telas de sombreamento permitiu manter a homogeneidade das características de interesse econômico, destacando-se a malha vermelha, que proporcionou maior altura das plantas, massa fresca e massa seca totais, além de maior número de flores, sem afetar o diâmetro floral.

## Referências

- ALMEIDA, J. M.; CALABONI, C.; RODRIGUES, P. F. V. Pigments in flower stems of lisianthus under different photoselective shade nets. **Ornamental Horticulture**, v. 27, n. 4, p. 535-543, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v27i4.2389>.
- ARTHURS, S. P. Environmental modification inside photoselective shadehouses. **HortScience**, v. 48, n. 8, p. 975–979, 2013. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.8.975>
- AUSTERMAN, P. DUNN, B. L.; SINGH, H.; FONTANIER, C.; STANPHILL, S. Height control of greenhouse-grown pansy using colored shade nets. **Horttechnology**, v. 33, n. 1, p. 36-46, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21273/horttech05105-22>
- BECKER, D; PAULUS, D; BOSCO, LC. Growth, development and quality of gladiolus 'White Goddess': season, shade net, and mulching. **Horticultura Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 441-450, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-0536-20220413>
- BRAINER, M. S. D. C. P. Flores e Plantas Ornamentais. **Caderno Setorial ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 4, n.95, set.2019.
- CAROLINA SOIL. Substrato para Plantas para Várias Culturas. Disponível em: <https://carolinasoil.com.br/substratos/> Acesso em: 31 jul 2023.
- CARVALHO, D. F. SILVA, L. D. B. D.; FOLEGATTI, M. V.; COSTA, J. R.; CRUZ, F. A. D. A. Avaliação da evapotranspiração de referência na região de Seropédica-RJ, utilizando lisímetro de pesagem. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.14, n.2, p.108-116, 2006
- CLIFFORD, S. C. RUNKLE, E. S.; LANGTON, F. A.; MEAD, A.; FOSTER, S. A.; PEARSON, S.; HEINS, R. D. Height control of poinsettia using photoselective filters. **HortScience**, v. 39, n. 2, p. 383–387, 2004. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.39.2.383>
- DE OLIVEIRA, L. G. C.; Lima, C. S. M.; DA SILVA BONOME, L. T.; DA ROSA, G. G. Malhas de sombreamento e concentrações de ácido salicílico no cultivo de cenoura em sistema orgânico de produção. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 22, n. 1, 2021.
- EL-SHANHOREY, N. A.; ADAM, A. I. Effect of foliar application of paclobutrazol and cycocel on vegetative growth, flowering and chemical constituents of *Zinnia elegans* plants. **Middle East Journal of Agriculture Research**, v. 11, n. 04, p. 1112-1121, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36632/mejar/2022.11.4.72>
- ESRİNGÜ, A.; EKİNCİ, M.; TURAN, M. Effects of different growing media on growth parameters of zinnia (*Zinnia elegans*). **Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences**, v. 32, n. 1, p. 175-185, 2022.
- FERRON, L. A. PAULUS, D.; BECKER, D.; DOS SANTOS BUENO, M. F. Hastes de Gladiolo cultivadas sob telas de sombreamento e doses de cama de aviário. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 12108-12126, 2021.

GONÇALVES, C.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; CASTRO, C. E. F. de. Fenologia e estimativa da duração do ciclo da zínia 'Profusion Cherry' cultivada em vasos em ambiente protegido. **Bragantia**, v. 67, n.2, p. 527-532, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052008000200030>

KORSAKOVA, S.P.; PLUGATAR, Y.V.; ILNITSKY, O.A. Experimental test of light curve models in estimating photosynthetic activity by the example of ornamental plants. **Russian Agricultural Sciences**, v. 45, n. 1, p. 48-56, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3103/S1068367419010087>MARAVEAS, C. The sustainability of plastic nets in agriculture. **Sustainability**, v. 12, n. 9, p. 3625, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12093625>

LI, J. C. Uso de Mallas en Invernaderos. **Horticultura Internacional**, v. 1, p. 86-91, 2006.

MARTINS, R. C. F. PÊGO, R. G.; CRUZ, E. S. D.; ABREU, J. F. G.; CARVALHO, D. F. D. Production and quality of zinnia under different growing seasons and irrigation levels. **Agricultural Sciences**, v. 45, n. p. e033720, 2021a. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-7054202145033720>

MARTINS, R. C. F. PÊGO, R. G.; DA CRUZ, E. S.; BUENO, M. M.; DE CARVALHO, D. F. Postharvest quality of cut zinnia flowers cultivated under different irrigation levels and growing seasons. **Journal of Agricultural Studies**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 303-319, jan. 2021b. Doi: <http://dx.doi.org/10.5296/jas.v9i1.17996>.

MENEZES, V. O. PEDROSO, D. C.; MUNIZ, M. F. B.; BELLÉ, R.; BLUME, E.; GARCIA, D. C. . Envelhecimento acelerado em sementes de *Zinnia elegans* Jacq. colhidas em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 39-47, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222008000300006>

NOMURA, E. S.; LIMA, J. D.; RODRIGUES, D. S.; GARCIA, V. A.; DA SILVA, S. H. M. G.; FUZITANI, E. J. Avaliação do crescimento e produção de antúrio (*Anthurium andraeanum* Lind.) variedade Apalai sob diferentes cores de telas de sombreamento. **Ornamental Horticulture**, v. 13, p. 1884-1887, 2007.

OREN-SHAMIR, M.; GUSSAKOVSKY, E.; EUGENE, E.; NISSIM-LEVI, A.; RATNER, K.; OVADIA, R.; GILLER, Y.; SHAHAK, Y. Coloured shade nets can improve the yield and quality of green decorative branches of *Pittosporum variegatum*. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 76, n. 3, p. 353-361, 2001

PÊGO, R. P. SANTOS, R. L.; GROSSI, J. A. S.; BARBOSA, J. G.. Postharvest of cut flower 'Amsterdam' gladiolus grown under colored shade net. **Acta Horticulturae** v. n. 1060, p. 165-170. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1060.23>

PÊGO, R. G.; ANTUNES, L. F. S.; SILVA, A. R. C. Vigor of zinnia seedlings produced in alternative substrate in trays with different cell size. **Ornamental Horticulture**, v.25, n.4, p.417-424, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v25i4.2049>

PÊGO, R. G.; CARVALHO, D. F.; MARTINS, R. C. F. **Cultivo de Zínia e Seu Potencial Para o Mercado de Flores de Corte**. Informe Técnico. v. 1, n. 4, 2021. 16p. Disponível em: <https://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgf/itv1n42021/>. Acesso em: 30 mar 2023.

PINTO, A. C. C. R.; RODRIGUES, T. J. D.; LEITE, I. C.; BARBOSA, J. C. Growth Retardants on Development and Ornamental Quality of Potted 'Lilliput' *Zinia elegans* Jacq. **Scientia Agricola**, v.62, n.4, p.337-345, July/Aug. 2005.

POOJASHREE, N. R.; SUSEELA, T.; RAO, A. V. D. D.; SUBBARAMAMMA, P.; SUJATHA, R. V. Studies on effect of coloured shade nets on growth of Peace lily (*Spathiphyllum wallisii*). **The Pharma Innovation Journal**, v. 11, n. 8, p. 1213-1219, 2022.

SAINI, I.; YADAV, V. K.; AGGARWAL, A.; KAUSHIK, P. Effect of superphosphate, urea and bioinoculants on *Zinnia elegans* Jacq. **Indian Journal of Experimental Biology (IJEB)**, v. 58, n. 10, p. 730-737, 2020.

SILVA, D. F.; VILLA, F.; PIVA, A. L.; KLOSOSWIKI, E. S.; MEZZALIRA, E. J. Emergência e desenvolvimento de mudas de fisális sob telas de sombreamento coloridas e pleno sol. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 19, n. 2, p. 139-148, 2020.

SOUZA, A. M. B. VIEIRA, G. R.; SGOBBE, G.; FERREIRA, K. B.; CAMPOS, T. S.; PIVETTA, K. F. L. Initial growth of zinnia seedlings in substrate with different proportions of biosolid. **Ornamental Horticulture**, v. 28, n. 2, p. 220-229, 2022 DOI: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v28i2.2482>

STAMPS, R. H. Use of colored shade netting in horticulture. **HortScience**, v., 44, n. 2, p. 239–241, 2009. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.44.2.239>

SINGH, H.; DUNN, B. L.; FONTANIER, C.; SINGH, H. Colored shade nets affect growth but not flowering of four greenhouse-grown potted ornamental species. **HortScience**, v. 58, n. 9, p. 1075-1076, 2023.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal e desenvolvimento vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: ed. Porto Alegre: **Artmed**. 888p. 2017.

TUGBAEVA, A. S.; ERMOSHIN, A. A.; WURIYANGHAN, H.; KISELEVA, I. S. Lignification in *Zinnia (Zinnia elegans* Jacq.) stem sections of different age: biochemical and molecular genetic traits. **Horticultrae**, v. 9, n. 3 p., 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticultrae9030410>

VEILING HOMAMBRA. **Padrão de Qualidade**. Disponível em <http://www.veiling.com.br/padrao-qualidade>. Acesso em 12 de junho de 2018.

ZARE, S K A.; SEDAGHATHOOR, S.; DAHKAEI, M. N. P.; HASHEMABADI, D. The effect of light variations by photoselective shade nets on pigments, antioxidant capacity, and growth of two ornamental plant species: marigold (*Calendula officinalis* L.) and violet (*Viola tricolor*). **Cogent Food & Agriculture**. v. 5, n. 1, p.1-16 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311932.2019.1650415>.

ZHANG, Q. BI, G.; LI, T.; WANG, Q.; XING, Z.; LECOMPTE, J.; HARKESS, R. L.. Color shade nets affect plant growth and seasonal leaf quality of *Camellia sinensis* grown in Mississippi, the United States. **Frontiers in Nutrition**, v. 9 n.1 p. 786421, 2022 DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.786421>.