

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE HASTES FLORAIS DE ZINIA CULTIVADAS
EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO E LONGEVIDADE DE
FLORES EM FUNÇÃO DO PONTO DE COLHEITA**

ELLEN MARIA GOMES SUZANO

SEROPÉDICA, RJ

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE HASTES FLORAIS DE ZINIA CULTIVADAS
EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO E LONGEVIDADE DE
FLORES EM FUNÇÃO DO PONTO DE COLHEITA**

ELLEN MARIA GOMES SUZANO

Sob a Orientação do Professor Dr.

Rogério Gomes Pêgo

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Área de concentração em Produção Vegetal.

Seropédica, RJ

2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central/Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S968p Suzano, Ellen Maria Gomes, 1994-
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE HASTES FLORAIS DE ZINIA
CULTIVADAS EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO E
LONGEVIDADE DE FLORES EM FUNÇÃO DO PONTODECOLHEITA
/ Ellen Maria Gomes Suzano. - Rio de Janeiro, 2024.
79 f.: il.

Orientador: Rogério Gomes Pêgo.
Dissertação (Mestrado).--Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Fitotecnia, 2024.


1. Adensamento de plantas. 2. Pós-colheita. 3.
Floricultura. I. Pêgo, Rogério Gomes, 1983-, orient.
II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA


ELLEN MARIA GOMES SUZANO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal.


DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 24/04/2024

Documento assinado digitalmente
 **ROGERIO GOMES PEGO**
Data: 17/06/2024 13:52:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rogério Gomes Pêgo (Dr.) UFRRJ
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **CIBELLE VILELA ANDRADE FIORINI**
Data: 24/06/2024 14:40:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Cibelle Vilela Andrade Fiorini (Dr.^a) UFRRJ

Documento assinado digitalmente
 **ANA CRISTINA SIEWERT GAROFOLO**
Data: 24/06/2024 16:24:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ana Cristina Siewert Garofolo (Dr.^a) Embrapa Agrobiologia

A Deus e aos meus queridos pais e irmãos.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus, ao meu anjo da guarda e a todos os amigos espirituais que me acompanham nessa jornada, me guiando e protegendo por onde passo.

Agradeço a minha mãe, Elaine. Por todo seu amor e por ser minha inspiração de força e coragem. Dedico a ela todas as minhas conquistas, pois sem ela eu não chegaria até aqui.

Ao meu Pai, Lélío, e aos meus irmãos, Elisa, Érica e Lucas por estarem sempre ao meu lado fornecendo suporte, carinho e atenção.

Ao meu orientador, Rogério Gomes Pêgo, pela receptividade, por todo suporte durante o meu mestrado e por todo conhecimento compartilhado que me enriqueceram como profissional.

Aos membros da banca por contribuírem no enriquecimento do trabalho.

As amigas do Laboratório de Pesquisa em Horticultura Ornamental e ao pessoal do Setor de Horticultura da UFRRJ que me ajudaram durante as etapas do trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 (**PORTARIA Nº 206, DE 4 DE SETEMBRO DE 2018 DA CAPES**).

RESUMO GERAL

SUZANO, Ellen Maria Gomes. **PRODUÇÃO E QUALIDADE DE HASTES FLORAIS DE ZÍNIA CULTIVADAS EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO E LONGEVIDADE DE FLORES EM FUNÇÃO DO PONTO DE COLHEITA.** 2024. 79f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia). Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

Na floricultura os estudos sobre técnicas de cultivo são importantes para elevar o nível de conhecimento sobre as espécies e aumentar as chances de produzir flores com alta qualidade. A espécie *Zinnia elegans*, apesar do potencial de uso, não se encontra com o manejo de cultivo e da pós-colheita de flores bem estabelecido. Nesse contexto, os objetivos principais do presente trabalho foram: i) verificar a influência da densidade de plantio na qualidade de hastes florais de *Z. elegans* cultivares Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua; e ii) definir seu ponto de colheita baseado no estágio de abertura floral. Foram realizados dois experimentos no Setor de Horticultura, do Departamento de Fitotecnia no Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Seropédica – RJ). No primeiro, conduzido a campo aberto, as duas cultivares de zínia foram cultivadas em espaçamentos de 30x30 cm, 30x20 cm e 20x20, possibilitando o cultivo de 12, 16 e 24 plantas por metro quadrado, respectivamente. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2 (cultivares de zínia) x 3 (espaçamentos), com cinco repetições, sendo analisadas 6 plantas úteis por parcela. Foram avaliados o comprimento da haste (cm), diâmetro da haste (cm), diâmetro da flor (cm), peso fresco (g), produtividade por planta e produtividade por metro quadrado. O segundo experimento foi realizado com hastes florais de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ produzidas em casa de vegetação e colhidas nos pontos de abertura F, G e H/I para análise pós-colheita. O experimento seguiu o delineamento experimental inteiramente casualizado com 8 repetições e 2 hastes florais por parcela. As hastes foram padronizadas em 30 cm, pesadas individualmente para obtenção do peso fresco inicial (g) e medido o diâmetro das flores (cm). Após a padronização, as hastes foram dispostas em recipientes contendo 200 mL de água sob bancada do laboratório à temperatura ambiente. Diariamente foram anotados o peso da haste floral (g) e o peso de água absorvido pela planta (g). O diâmetro da flor foi avaliado diariamente apenas nos pontos de abertura F e G. Foram determinadas a longevidade total e comercial das hastes florais de zínia. Apesar do diâmetro de flores e o diâmetro de haste obterem padrão mínimo para comercialização, as hastes florais de zínia não atingiram o comprimento mínimo de 30 cm recomendado para comercialização, sendo influenciado por fatores ambientais e não pelo adensamento de cultivo. Houve aumento da produtividade por área no espaçamento 30x20 cm, possibilitando o cultivo comercial das duas cultivares sem comprometer sua qualidade. A colheita de flores de zínia com botão fechado (Estágios F e G) não é recomendável, pois não ocorre abertura durante a pós-colheita das flores, comprometendo sua qualidade e padrão ornamental.

Palavras-chave: Adensamento de plantas; Pós-colheita; Floricultura.

GENERAL ABSTRACT

SUZANO, Ellen Maria Gomes. **PRODUCTION AND QUALITY OF ZINNIA FLORAL STEMS CULTIVATED IN DIFFERENT PLANTING DENSITIES AND FLOWER LONGEVITY DEPENDING ON THE HARVESTING POINT.** 2024. 77f. Dissertation (Master in Crop Science). Postgraduate Program of Crop Science, Agronomy Institute, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

In floriculture, studies on cultivation techniques are important to increase the level of knowledge about the species and increase the chances of producing high quality flowers. The *Zinnia elegans* species, despite its potential for use, does not have well-established cultivation and post-harvest flower management. In this context, the main objectives of the present work were: i) to verify the influence of planting density on the quality of floral stems of *Z. elegans* cultivars Gigante da California Vermelha and Luz da Lua; and ii) define its harvest point based on the floral opening stage. Two experiments were carried out in the Horticulture Sector, in the Department of Phytotechnics at the Agronomy Institute of the Federal Rural University of Rio de Janeiro (Seropédica – RJ). In the first, conducted in the open field, the two zinnia cultivars were cultivated in spacings of 30x30 cm, 30x20 cm and 20x20, allowing the cultivation of 12, 16 and 24 plants per square meter, respectively. The experimental design was in randomized blocks in a 2 (zinnia cultivars) x 3 (spacing) factorial scheme, with five replications, with 6 useful plants being analyzed per plot. Stem length (cm), stem diameter (cm), flower diameter (cm), fresh weight (g), productivity per plant and productivity per square meter were evaluated. The second experiment was carried out with floral stems of zinnia ‘Red California Giant’ produced in a greenhouse and collected at opening points F, G and H/I for post-harvest analysis. The experiment followed a completely randomized experimental design with 8 replications and 2 floral stems per plot. The stems were standardized at 30 cm, weighed individually to obtain the initial fresh weight (g) and the diameter of the flowers (cm) was measured. After standardization, the rods were placed in containers containing 200 mL of water under a laboratory bench at room temperature. The weight of the floral stem (g) and the weight of water absorbed by the plant (g) were recorded daily. Flower diameter was evaluated daily only at opening points F and G. The total and commercial longevity of zinnia floral stems were determined. Although flower diameter and stem diameter meet minimum standards for commercialization, zinnia floral stems did not reach the minimum length of 30 cm recommended for commercialization, being influenced by environmental factors and not by cultivation density. There was an increase in productivity per area in the 30x20 cm spacing, enabling the commercial cultivation of the two cultivars without compromising their quality. Harvesting zinnia flowers with closed buds (Stages F and G) is not recommended, as there is no opening during post-harvest of the flowers, compromising their quality and ornamental standard.

Keywords: Plant density; Post-harvest; Floriculture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cultivar de zínia Gigante da Califórnia Vermelha. Fonte: Ellen Suzano, 2023.	19
Figura 2: Cultivar de zínia Luz da Lua. Fonte: Ellen Suzano, 2023.	20
Figura 3: Croqui experimental do experimento de densidade de plantio de <i>Z. elegans</i> . 37	
Figura 4: Condução experimental no campo do Setor de Horticultura da UFRRJ: Transplante de mudas de zínia (A); Desponte apical em zínia (B); e Área experimental (C). Fonte: Ellen Suzano, 2023.	38
Figura 5: Comprimento de hastes florais de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ (A) e ‘Luz da Lua’ (B). Fonte: Ellen Suzano, 2023.....	43
Figura 6: Temperatura média (°C) e Umidade média (%) local durante as semanas de cultivo de <i>Zinnia elegans</i> . Fonte: obtidos através da Estação Meteorológica Ecologia A601, médias relacionadas a cada 7 dias das semanas de cultivo.....	44
Figura 7: Fotoperíodo (horas) e Precipitação (mm) local durante as semanas de cultivo de <i>Zinnia elegans</i> . Fonte: obtidos através da Estação Meteorológica Ecologia A601, médias relacionadas a cada 7 dias das semanas de cultivo.....	45
Figura 8: Botão floral em mudas de zínia na bandeja (A), após o transplante (B) e florescimento antecipado em plantas de zínia ‘Luz da Lua’ (C) e ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ (D) ainda em desenvolvimento. Fonte: Ellen Suzano, 2023.	47
Figura 9: Mudas de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ e ‘Luz da Lua’, da esquerda para a direita respectivamente. Fonte: Ellen Suzano, 2023.....	48
Figura 10: Estágios de desenvolvimento das flores de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ e escala de abertura floral em dias.....	63
Figura 11: Escala de senescência proposta por Martins (2020) para <i>Z. elegans</i> . (MARTINS, 2020).....	65
Figura 12: Variação da taxa de absorção de água (mg. g ⁻¹ de peso fresco da haste) de hastes florais de zínia “Gigante da Califórnia Vermelha” nos diferentes estágios de abertura floral. As barras verticais representam o erro experimental.....	67
Figura 13: Variação de temperatura e umidade relativa local durante o período de avaliações pós-colheita de hastes florais de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’....	68
Figura 14: Variação do peso fresco (%) no período de avaliações pós-colheita de zínia “Gigante da Califórnia Vermelha”. As barras verticais representam o erro experimental.	69

Figura 15: Fim da longevidade de hastes de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ colhidas nos pontos de abertura F (A), G (B) e H/I (C).	71
Figura 16: Avaliação do diâmetro floral (cm) de hastes florais de zínia “Gigante da Califórnia Vermelha” nos diferentes estágios de abertura. As barras verticais representam o erro experimental.	72
Figura 17: Aspecto visual da máxima abertura floral nos pontos F (A), G (B) e H/I (C) de hastes florais de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’	72
Figura 18: Duração média, em dias, das notas da escala de senescência de hastes florais de zínia “Gigante da Califórnia Vermelha” colhidas no ponto H/I. As barras verticais representam o erro experimental.	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Padrão de comercialização proposto por Martins (2020) para zínia “Gigante da Califórnia Vermelha”, baseado no comprimento de haste, diâmetro de haste e diâmetro de flor.	39
Tabela 2: Comprimento de hastes florais de plantas de zínia cultivadas em diferentes espaçamentos de cultivo.	41
Tabela 3: Diâmetro das flores colhidas de plantas de zínia cultivadas em diferentes espaçamentos de cultivo.	42
Tabela 4: Produtividade por planta de haste floral de zínia cultivadas em diferentes espaçamentos de cultivo.	49
Tabela 5: Produtividade por metro quadrado de haste floral de zínia cultivadas em diferentes espaçamentos de cultivo.	49
Tabela 6: Estágio de abertura floral de hastes de zínia cultivar Gigante da Califórnia Vermelha.	62
Tabela 7: Descrição dos sintomas de senescência característicos das notas determinadas na escala de <i>Z. elegans</i> proposta por Martins (2020).	65
Tabela 8: Longevidades total e comercial médias de hastes florais de zínia “Gigante da Califórnia Vermelha” nos diferentes estágios de abertura floral.	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Aspectos gerais da floricultura.....	16
2.2	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	17
2.3	Cultivar Gigante da Califórnia Vermelha	18
2.4	Cultivar Luz da Lua.....	19
2.5	Densidade de plantio	20
2.6	Pós-colheita de flores de corte	21
2.7	Ponto de colheita e longevidade de flores de corte	23
2.7.1	Escala de senescência para flores de corte.....	24
3	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
4	CAPÍTULO I – INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE PLANTIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE ZÍNIA	32
4.1	RESUMO	33
4.2	ABSTRACT	34
4.3	INTRODUÇÃO	35
4.4	MATERIAL E MÉTODOS	36
4.4.1	Local do experimento	36
4.4.2.	Condições experimentais e delineamento experimental	36
4.4.3	Análise estatística.....	40
4.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.6	CONCLUSÕES.....	51
4.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
5	CAPÍTULO II – DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA E LONGEVIDADE DE HASTES FLORAIS DE ZÍNIA PÓS-COLHEITA	57
5.1	RESUMO	58
5.2	ABSTRACT	59
5.3	INTRODUÇÃO	60
5.4	MATERIAL E MÉTODOS	61
5.4.1	Condições experimentais	61
5.4.2	Estágios de desenvolvimento das flores	61

5.4.3	Delineamento experimental, padronização e avaliações pós-colheita.....	63
5.4.4	Análise estatística.....	66
5.5.1	Taxa de absorção de água e variação do peso fresco.....	67
5.5.2	Longevidade das hastes.....	70
5.6	CONCLUSÕES.....	75
5.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
6	CONCLUSÕES GERAIS.....	79

1 INTRODUÇÃO GERAL

A floricultura brasileira está em constante evolução, contando com cerca de 8 mil produtores de flores, o setor é uma importante engrenagem para a economia do país, promovendo emprego e renda para a população (IBRAFLOR, 2022). O mercado de flores é altamente dinâmico, necessitando sempre se adaptar às exigências do mercado consumidor e, portanto, com demanda por inovações constantes para o seu desenvolvimento. Nesse sentido, a introdução de novas espécies se torna uma opção para a ampliação do mercado de flores (SEBRAE, 2015).

A zínia (*Zinnia elegans*) é uma espécie recentemente introduzida na floricultura brasileira. É uma planta de ciclo curto e longo período de florescimento, o que possibilita cultivo para o mercado de flor de corte. A produção de zínia é uma excelente alternativa para pequenos produtores com grande potencial de mercado (PÊGO et al., 2021). Entretanto, a espécie ainda não é muito explorada no país e carece de pesquisas sobre o seu cultivo para fornecer produtos de alta qualidade.

Ademais, cultivares de zínia como a Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua podem ser consideradas ótima opção para a floricultura brasileira. Apresentam características interessantes para o mercado de flores de corte, com flores que chamam atenção por sua beleza exibindo coloração vibrante. Além disso, a zínia é uma planta bastante versátil que se adapta bem ao clima tropical do nosso país.

Técnicas de cultivo adequadas são necessárias na produção comercial de qualquer cultura e para as plantas ornamentais o espaçamento apresenta relativa influência no cultivo comercial (CHAUDARY et al., 2007). O espaçamento (densidade de cultivo) representa o número de plantas por unidade de área e está intimamente relacionado à produtividade e custo de produção (CASER et al., 2000). Entretanto, há poucos estudos sobre a influência da densidade de plantio em zínia na produção e produtividade da cultura.

Outro fator determinante para o sucesso na formação da qualidade das flores é o ponto de colheita. O ponto de colheita corresponde ao estágio de abertura floral, e é um processo variável entre as diferentes espécies. Algumas espécies, como a estrelícia, podem ser colhidas em estágio de botão (flor fechada), outras, como o antúrio, devem ser colhidas preferencialmente com a flor totalmente aberta. Há ainda a possibilidade de colher no estágio “de vez”, caso ocorra à abertura floral corretamente após a colheita.

Para facilitar o manejo pós-colheita e impedir que danos comprometam a qualidade da haste floral, a colheita deve ser realizada no menor estágio de abertura floral, quando possível (LIMA e FERRAZ, 2008).

O manejo pós-colheita é um dos grandes problemas enfrentados pela floricultura brasileira. Não há muito conhecimento a respeito de tecnologias de colheita e pós-colheita com o objetivo de minimizar as perdas (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2005; LIMA e FERRAZ, 2008). Esse manejo é importante para a produção de flores de qualidade e com maior durabilidade, possibilitando a comercialização de produtos com maior valor agregado (CURTI et al., 2012).

Diante do exposto, os objetivos do presente trabalho foram verificar a influência da densidade de plantio na produção e qualidade de flores de *Z. elegans* cultivares Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua; e definir o ponto de colheita baseado no estágio de abertura floral.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da floricultura

A floricultura é uma importante atividade comercial dedicada à produção, comercialização e distribuição de flores com finalidade ornamental (JUNQUEIRA e PEETZ, 2011).

Flores ornamentais agregam ao ambiente beleza e harmonia, através do seu florescimento, folhagem ou porte, melhorando a estética do ambiente e agradando às necessidades do homem (OLIVEIRA e BRAINER, 2007). O setor da floricultura envolve a produção de flores e folhagens de corte, flores envasadas, assim como outros produtos destinados ao paisagismo, jardinagem e ambientes interiores (BRAINER, 2018).

O processo produtivo de flores demanda pequenas áreas de cultivo tecnificadas e escolhidas cuidadosamente, necessitando de mão de obra especializada. A produção pode ser realizada em cultivo protegido, sob estufas ou telados ou a campo aberto. No Brasil a produção é viável em diferentes regiões, considerando a adaptação da espécie à região (PETRY e BELLÉ, 2008).

Nesse sentido, a produção comercial de flores e plantas ornamentais exerce funções importantes na sociedade. Uma delas é a de constituir fonte alternativa de renda para pequenos produtores, aproveitando pequenas áreas consideradas impróprias para a produção de outras culturas, com a possibilidade de ampliação do mercado de trabalho, visto a necessidade de tratamentos culturais específicos e constantes. Além disso, promove rápido retorno econômico para o produtor, considerando que normalmente o valor comercial de seus produtos é elevado e pelo curto ciclo de produção das plantas (TERRA e ZUGE, 2013).

De acordo com Oliveira e Brainer (2007) os produtos gerados pela floricultura segundo o mercado internacional são: flores de corte, folhagens de corte, flores em vaso, folhagens em vaso, mudas de plantas herbáceas para canteiros e jardins, mudas de plantas arbóreas para jardinagem e paisagismo, gramado, plantas de forração e material de propagação (bulbos, sementes, estacas, rizomas, etc).

Anualmente o mercado mundial da floricultura e plantas ornamentais movimentava cerca de US\$ 90 bilhões, e apresenta grande diversidade de produtos comercializados, como flores de corte, folhagens, bulbos, vasos de flores, vasos de plantas verdes,

forrações e plantas para paisagismo. Colômbia e Equador se destacam na produção de rosas de corte, crisântemos e cravos que são exportados para o Hemisfério Norte (HUMMEL e SILVA, 2020).

O mercado de flores no Brasil tem crescido anualmente. O faturamento da produção da floricultura brasileira em 2021 foi de 10,9 bilhões de reais, 15% superior ao faturamento do ano de 2020 que foi de 9,6 bilhões reais. Os principais segmentos de maior representação foram decoração, autosserviço e o paisagismo, apresentando valores de 30%, 21% e 20% do faturamento, respectivamente. Atualmente o setor é responsável por 209.000 empregos diretos e aproximadamente 800.000 empregos indiretos. O Estado de São Paulo é o principal produtor nacional de flores e plantas envasadas e também o maior consumidor, sendo o Estado que mais emprega mão de obra familiar (IBRAFLOR, 2022).

A produção de flores de corte no Rio de Janeiro se estendeu por 413 hectares no ano de 2022, correspondendo a 27% da área total ocupada pela floricultura no Estado. A principal região produtora de flores de corte do Estado do RJ é a região Serrana, obtendo 93% do faturamento total da floricultura na região e o município de Nova Friburgo o maior produtor de flores de corte, com participação de 50% no faturamento bruto (EMATER-RIO, 2022).

2.2 *Zinnia elegans* Jacq.

Z. elegans Jacq., popularmente conhecida como zínia, capitão, moça e velha ou canela-de-velho, é uma espécie pertencente à família Asteraceae cujo centro de diversidade é o México. É uma planta de hábito herbáceo, anual e de pleno sol que apresenta características de interesse ornamental (PEDROSO et al., 2008; SOUSA et al., 2011; GUIMARÃES et al., 1998).

A zínia apresenta porte ereto podendo atingir um metro de altura, caule piloso, folhas simples e inflorescência do tipo capítulo indeterminado. Possui formas variadas de brácteas e flores brilhantes (SHARMA e SHARMA, 1989; TORRES, 1963; GUIMARÃES et al., 1998), composta por flores unissexuadas do tipo flósculos do raio e flores bissexuadas chamadas flósculos do disco (ROGERS et al., 1992; MIYAJIMA e NAKAYAMA, 1994). É do tipo margarida simples, dobrada ou crespa e com ampla diversidade de cores, como branca, amarela, laranja, vermelha, rosa e púrpura, dependendo da cultivar (CARNEIRO et al., 2002).

Sua propagação é via semente, com potencial germinativo durante todo o ano, especialmente na primavera e verão (LORENZI e SOUZA, 1999). A produção de mudas ocorre no período de duas a três semanas, quando podem ser transplantadas para o local definitivo de cultivo (MARTINS, 2020). É uma planta de fácil cultivo e rápido crescimento (STIMART et al., 1983) resistente à seca, com produção significativa de capítulos por planta, apresenta rusticidade e exigência mínima de mão-de-obra (PINTO et al., 2003).

Segundo Nicolini (1966) a zínia apresenta bom desenvolvimento em temperatura ambiente em torno de 18°C. Conforme Schimidt (1979), a temperatura ambiente deve ser preservada entre 18°C e 20°C nas suas duas primeiras semanas de desenvolvimento, após as mudas serem transplantadas para o local definitivo.

É utilizada na produção de flor de corte por sua longevidade, podendo ser utilizada em bordaduras e maciços a pleno sol, em locais de temperatura amena e áreas tropicais (SOUSA et al., 2011). Também pode ser comercializada em vasos, representando mais uma opção para a floricultura (PINTO et al., 2005). Além disso, a zínia apresenta potencial para atrair insetos em sistemas de cultivo agroecológicos, aumentando a diversidade biológica do ambiente (PÊGO et al., 2019).

Para o cultivo da zínia em vasos podem ser utilizados diferentes substratos, desde que as propriedades físico-químicas do meio estejam em níveis adequados, pois são fatores determinantes para o crescimento e desenvolvimento da planta (RIAZ et al., 2008). Pêgo et al. (2019) recomendam que o substrato possua boa porosidade, entre 60 a 80%, densidade em torno de 450 kg m⁻³, pH aproximadamente 6,5 e condutividade elétrica de 0,26 dS m⁻¹.

Em países da Europa e da América do Norte já é consistente a produção de flores de corte de zínia. Porém no Brasil a produção comercial da espécie ainda é pequena. Estudos sobre técnicas de cultivo são importantes para elevar o nível de conhecimento sobre a espécie e aumentar as chances de produzir flores com alta qualidade, e, conseqüentemente, aumentar os valores de comercialização e a aceitação dos consumidores (PÊGO et al., 2021).

2.3 Cultivar Gigante da Califórnia Vermelha

A cultivar Gigante da Califórnia foi lançada em 1926 pela empresa Bodger Seeds. Apresenta como características comprimento de haste elevado, caules longos e fortes, ampla diversidade de flores, e os floristas a produzem preferencialmente como

flor de corte (STIMART e BOYLE, 2007). O ponto de colheita atualmente utilizado para esta cultivar é o estágio em que os capítulos se encontram totalmente abertos, com as flores verdadeiras centrais em início de abertura. Sua longevidade comercial, período compreendido entre a colheita até a perda do valor de mercado, apresenta em média 14 dias (MARTINS, 2020).



Figura 1: Cultivar de zínia Gigante da Califórnia Vermelha. Fonte: Ellen Suzano, 2023.

2.4 Cultivar Luz da Lua

A cultivar Luz da Lua é uma planta com haste longa e ereta entre 60 – 90 cm de comprimento, flores em formato oval e pontiagudo com coloração amarela e leves rajadas vermelhas. É uma ótima opção para decoração de jardins e floreiras (ISLA, 2022). Assim como a Gigante da Califórnia Vermelha, o ponto de colheita da cultivar Luz da Lua é o estágio em que o capítulo se encontra totalmente aberto. Na literatura não há relatos sobre sua longevidade comercial.



Figura 2: Cultivar de zínia Luz da Lua. Fonte: Ellen Suzano, 2023.

2.5 Densidade de plantio

Densidade de plantio significa o número de plantas por unidade de área, sendo uma variável intimamente relacionada à produtividade e custo de produção da cultura (CASER et al., 2000). Na produção comercial de uma espécie são necessárias práticas de cultivo adequadas, tendo o espaçamento relativa influência no cultivo comercial de plantas ornamentais (CHAUDARY et al., 2007). Para o cultivo convencional de zínia em campo aberto foi recomendado canteiros com 20 cm de altura em espaçamento de 30 x 30 cm (PÊGO et al., 2021). Entretanto, há poucos estudos sobre a influência da densidade de plantio em zínia.

Segundo Maughan et al. (2020) as zínias produzem bem em espaçamento de 9 x 9 ou 12 x 12 polegadas, aproximadamente 23 x 23 cm e 30 x 30 cm respectivamente. Os mesmos autores afirmam que as cultivares Mexican, Queen e Zinderella series são mais adequadas a espaçamentos reduzidos, enquanto as cultivares Benary's Giant, California e Dahlia se beneficiam em espaçamentos maiores.

Em trabalho avaliando diferentes densidades populacionais em cultivares de zínia, Saleem et al. (2003) avaliaram os espaçamentos de 15 cm e 30 cm entre plantas com 60 cm entre fileiras e verificaram que ambos não afetaram a altura de plantas, número de brotos e o número de dias necessários para a primeira floração. Porém, os diferentes espaçamentos influenciaram no comprimento dos rebentos, taxa de crescimento semanal e no período total de floração. Os autores concluíram que o

espaçamento de 30 cm entre plantas apresentou taxa de crescimento e período de floração superior.

Sharif et al. (2019) concluíram que o espaçamento de 30 x 30 cm é o ideal para a produção comercial de flores de corte de zínia no Paquistão, apresentando maior diâmetro de copa, números de folhas e flores por planta superior quando comparado ao espaçamento de 15 x 15 cm. Entretanto, quando cultivada em espaçamento reduzido de 15 x 15 cm as plantas obtiveram maior altura e área foliar.

Chaudary et al. (2007) avaliaram a densidade populacional de zínia em espaçamentos de 30 x 45 cm, 30 x 30 cm, 30 x 20 cm, 30 x 15 cm, 25 x 25 cm e 20 x 20 cm, e observaram que com a diminuição do espaçamento entre plantas houve redução do crescimento da zínia devido ao aumento da competição entre plantas por nutrientes, água e luz. Já para as características de crescimento vegetativo e floração o espaçamento de 30 x 45 cm entre planta apresentou melhores resultados, exceto para o número de folhas que foi superior no espaçamento 30 x 30 cm.

Estudar o comportamento da zínia em diferentes densidades de plantio é importante para determinar o melhor arranjo de plantas que proporcione maior quantidade de hastes florais sem comprometer sua qualidade.

2.6 Pós-colheita de flores de corte

Flores de corte são produtos altamente perecíveis e apresentam curta longevidade, portanto, os processos pós-colheita devem ser feitos de forma cuidadosa. Para aumentar a vida útil e a qualidade pós-colheita de flores de corte, é necessário que a atividade fotossintética seja mantida, mas com redução da respiração e transpiração. A longevidade das flores de corte relaciona-se a fatores fisiológicos de cada espécie e a fatores ambientais, tais como temperatura, umidade, ação do etileno e a qualidade da água. Um dos grandes problemas enfrentados pela floricultura brasileira é o manejo pós-colheita. Estima-se que no país as perdas de produção cheguem a 40%, e ainda faltam conhecimentos a respeito de tecnologias de colheita e pós-colheita que objetivem reduzir essas perdas (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2005; LIMA e FERRAZ, 2008).

A qualidade do produto final é definida durante todas as fases do processo produtivo. Diversos cuidados são imprescindíveis durante a formação de flores de corte, para garantir um produto com alta qualidade é necessário escolher adequadamente a espécie e cultivar, material de propagação de qualidade, fornecer estruturas de cultivo

adequadas, assim como conhecer técnicas de produção e pós-colheita e de fornecimento eficiente de comercialização (LIMA et al., 2006).

Após a colheita, as flores são resfriadas com os objetivos de prevenir a perda de umidade, remover o calor do campo, retardar a deterioração, reduzir a respiração e os riscos de infecções por patógenos. Outros procedimentos importantes na pós-colheita são a limpeza, hidratação, classificação e embalagem do produto. Práticas realizadas após a colheita não aumentam a qualidade das flores, seu objetivo é a manutenção da qualidade, aumento da durabilidade e redução de perdas das inflorescências (LOGES et al., 2005; SONEGO e BRACKMANN, 1995).

É possível realizar a manutenção da qualidade de flores na pós-colheita através de soluções conservantes. Essa técnica evoluiu muito nos últimos anos e está relacionada a diferentes tratamentos pós-colheita de saturação de tecidos, onde são aplicadas em flores ou folhagens de corte soluções de açúcares, ácidos orgânicos, inibidores da síntese ou ação do etileno e/ou bactericidas (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2005). Esse tratamento é denominado condicionamento ou *pulsing*, sendo utilizado nas primeiras 24 horas após a colheita (LIMA et al., 2006).

Estudos sobre a longevidade pós-colheita de flores de corte de *Z. elegans* ainda são incipientes. Ao estudar a influência da sacarose e do corte da base da haste na longevidade de *Z. elegans*, Carneiro et al. (2002) concluíram que o tratamento por seis horas com 5, 10, 15 e 20% de sacarose não afetou a longevidade das flores quando comparado a testemunha apenas com água destilada, entretanto o corte periódico da base das hastes aumentou a longevidade das flores por favorecer o suprimento de água. Brackmann et al. (2004) não recomendam o uso da sacarose para a conservação de flores de zínia ‘Scarlet’ em temperatura ambiente sob intensa luminosidade pois prejudica sua qualidade durante a conservação pós-colheita.

Pêgo et al. (2020) observaram que o uso de soluções pulsing com conservantes naturais de sacarose 1%, própolis 1% ou a mistura dos dois não foram capazes de aumentar a longevidade de flores de vaso de *Z. elegans* e que o seu tempo de vaso é de aproximadamente oito dias. Por outro lado, Brackmann et al. (1998) ao avaliarem o efeito de conservantes químicos em diferentes temperaturas na qualidade pós-colheita de *Z. elegans* ‘Gigante da Califórnia Sortida’ constataram que a longevidade (número de dias da saída da câmara até os primeiros sinais de senescência das flores) foi superior na solução de 1% de sacarose a 6 °C. Estudos como estes são importantes para entender

o desenvolvimento da senescência em flores de *Z. elegans* e para fornecer o melhor manejo que promova aumentar a longevidade do produto.

2.7 Ponto de colheita e longevidade de flores de corte

O ponto de colheita é definido como o estágio ideal em que o botão floral é colhido e continua, se necessário, o seu desenvolvimento até alcançar qualidade máxima (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2005). Flores de corte devem ser colhidas no estágio de maturidade ideal, entretanto esse fator é variável entre as diferentes espécies e cultivares bem como influenciado pela temperatura, distância do mercado e exigência do consumidor (VERMA e SINGH, 2021).

Segundo Castro (1988), o ponto ideal de colheita de rosas e gladiolos é quando os botões começam a abrir enquanto para crisântemo e cravos o ponto ideal é quando os botões estão totalmente abertos ou próximos da abertura. Botões colhidos imaturos não abrem corretamente e quando colhidos muito maduros a tendência é murcharem rapidamente (VERMA e SINGH, 2021). O ponto de colheita irá comprometer a manutenção da qualidade das flores ao longo do tempo, afetando a vida útil do produto (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2007).

Em estudo sobre pós-colheita de hastes florais de agapanto realizado por Dias-Tagliacozzo et al. (2003a), os autores concluíram que a longevidade e número de botões abertos foi superior no estágio 3 de desenvolvimento (hastes com dois ou três botões abertos) quando comparado com hastes colhidas com botões totalmente fechados. Por outro lado, a longevidade de hastes florais de *Strelitzia reginae* é superior quando colhidas com botões totalmente fechados em comparação as colhidas no início da abertura (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2003b). Assim, destaca-se que o ponto de colheita adequado depende da espécie a ser cultivada, de forma que para algumas espécies é possível a colheita da haste floral com botões ainda fechados enquanto que para outras espécies é necessário colher as hastes quando as flores apresentarem a completa abertura. Ressalta-se ainda que dentro de uma mesma espécie cada cultivar pode apresentar características particulares, devendo estas serem estudadas para a obtenção de produtos superiores e com maior durabilidade pós-colheita (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2005).

Especificamente para zínia os estudos realizados com pós-colheita de flores de corte têm utilizado como ponto de colheita as flores completamente expandidas e nenhuma menção foi dada à estágios de abertura floral para colheita das flores

(BRACKMANN et al., 1998; MARTINS et al., 2021), sendo essa uma das estratégias de colheita dessas flores que precisam ser melhor elucidadas para a obtenção da melhor qualidade comercial.

2.7.1 Escala de senescência para flores de corte

O valor comercial de plantas ornamentais está relacionado ao seu padrão de qualidade. Aspectos como a estrutura floral, número de flores e botões, ausência de resíduos químicos, pragas e doenças e defeitos visuais, além de aspectos relacionados à durabilidade do produto são levados em consideração na hora de definir um padrão de qualidade (LIMA e FERRAZ, 2008). A escala de senescência considera estádios de desenvolvimento da senescência das hastes florais para avaliar a durabilidade das flores, sendo uma forma de padronização. Portanto, permite ao produtor estimar a qualidade e a durabilidade das hastes florais após a colheita, possibilitando a comercialização de produtos com maior valor agregado devido a qualidade superior da flor (CURTI et al., 2012).

A escala de senescência ajuda a determinar a longevidade pós-colheita, entretanto apenas as espécies de maior interesse econômico, como a rosa (ALMEIDA et al., 2009) e o girassol (CURTI et al., 2012) apresentam uma escala determinada. Para zínia, Martins (2020) propôs uma adaptação ao modelo de escala de senescência de girassol (CURTI et al., 2012), atribuindo notas de 0 a 5 às hastes florais através de uma avaliação visual.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. F. A.; LIMA, L. C. O.; SILVA, F. C.; RESENDE, M. L.; NOGUEIRA, D. A; PAIVA, R. Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento na pós-colheita de rosas. **Revista Ceres**, v. 56, n. 2, p. 193-198, 2009.

BRACKMANN, A.; BELLÉ, R.; BORTOLUZZI, G. Armazenamento de *Zinnia elegans* Jacq. em diferentes temperaturas e soluções conservantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 4, n. 1, p. 20-25, 1998.

BRAINER, M. S. de C. P. Quando nem tudo são flores, a floricultura pode ser uma alternativa. Caderno Setorial ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 3, n. 42, set. 2018.

CARNEIRO, T. F.; FINGER, F. L.; SANTOS, V. R.; NEVES, L. L. M.; BARBOSA, J. G. Influência da sacarose e do corte da base da haste na longevidade de inflorescências de *Zinnia elegans*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1065-1070, 2002.

CASER, D. V.; CAMARGO, A. M. P. de; AMARO, A. A. DENSIDADES DE PLANTIO EM CULTURAS PERENES NA AGRICULTURA PAULISTA. **Informações Econômicas**, SP, v.30, n.7, jul. 2000.

CASTRO, C. E. F. **Diagnóstico técnico científico da floricultura no Brasil**. Piracicaba, ESALQ, USP, p. 63p. 1988.

CHAUDHARY, V. R.; KUMAR, J.; SINGH, Y.; SINGH, R. K.; PRAKASH, R. Effect of plant spacing on growth and flowering of zinnia (*Zinnia elegans* L.). **The Asian Journal of Horticulture**, Vol. 2, n. 1, p. 242-243. June 2007.

CURTI, G. L.; MARTIN, T. N.; FERRONATO, M. D. L.; BENIN, G. Girassol ornamental: caracterização, pós-colheita e escala de senescência. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 240-250, 2012.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; REIS, S. F.; CASTRO, C. E. F; GONÇALVES, C. Manutenção da qualidade pós-colheita de *Strelitzia reginae* Art. In: 14. **Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais**. Lavras. Resumos. Lavras, p.30. 2003a.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; GONÇALVES, C.; CASTRO, C. E. F. Manutenção da qualidade pós-colheita de lírio In: **IX Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal. Atibaia**. Resumos. Brazilian Journal of Plant Physiology, Campinas, v.15 (suplemento), p.254, 2003b.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; FINGER, F. L.; BARBOSA, J. G. Fisiologia pós-colheita de flores de corte. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.11, n 2, p. 89-99, 2005.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M; e MOSCA J. L.. "Pós-colheita de flores e folhagens: Manutenção da qualidade." **Ornamental Horticulture** 13, p. 1979-1989, 2007.

EMATER-RIO – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.rj.gov.br/emater/node/188>. Acesso em: 06 mai. 2024.

GUIMARÃES, T. G.; OLIVEIRA, D. A.; MANTOVANI-ALVARENGA, E.; GROSSI, J. A. S. Maturação fisiológica de sementes de zínia (*Zinnia elegans* Jacq.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 7-11, 1998.

HUMMEL, M.; SILVA, A. A. da. Modelo de negócios em plataforma digital para comercialização de flores no Brasil. **Navus: Revista de Gestão e Tecnologia**, n. 10, p. 30, 2020.

IBRAFLOR – Instituto Brasileiro de Floricultura. O mercado de flores no Brasil. 2022. Disponível em: <https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>. Acesso em: 22 jan. 2023.

ISLA. Catálogo 2021 – 2022, **Departamento Técnico Isla Sementes**, 136p, 2022. Disponível em:

<https://www.isla.com.br/media/catalogos/Catalogo%20ISLA%202021%20-%202022.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. Panorama socioeconômico da floricultura no Brasil. **Ornamental Horticulture**, v. 17, n. 2, p. 101-109, 2011.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Ornamental Horticulture**, v. 20, n. 2, p. 115-120, 2014.

LIMA, J. D.; FERRAZ, M. V. Cuidados na colheita e na pós-colheita das flores tropicais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 14, n. 1, p.29-34, 2008.

LIMA, J. D.; MORAES, W. da S.; SILVA, C. M. da. TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA DE FLORES DE CORTE. **XIV REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, PLANTAS ORNAMENTAIS**, Pariquera-Açu, SP, p. 39-45, 2006.

LOGES, V.; TEIXEIRA, M. D. C. F.; CASTRO, A. D.; COSTA, A. D. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 699- 702, 2005.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 2ed. São Paulo. **Instituto Plantarum de Estudos da Flora**. 1088p. 1999.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de. **Plantas ornamentais no Brasil: Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1120 p, 2001.

MARTINS, R. C. F. Produção e avaliação pós-colheita de *Zinnia elegans* Jacq. em resposta a níveis de irrigação e épocas de cultivo. 60f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia). Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2020.

MARTINS, R. da C. F.; PÊGO, R. G.; CRUZ, E. S. da; ABREU, J. F. G.; CARVALHO, D. F. de. Production and quality of zinnia under different growing seasons and irrigation levels. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 45, 2021.

MAUGHAN, T.; STOCK, M.; LEWIS, M. Zinnia Cut Flower Production in Utah. **USU Extension Publications**, August 2020.

MIYAJIMA, D.; NAKAYAMA, M. Analysis of Zinnia capitulum composition. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.119, n.4, p.683-686, 1994.

NICOLINI, G. La zinnia fiore popolare. Origini, specie, varietà, coltivazione. **Italia Agrícola**, Roma, v.103, p.365-382, 1966.

OLIVEIRA, A. A. P.; BRAINER, M. S. de C. P. **Floricultura: caracterização e mercado**. Série Documentos do ETENE, n. 16, Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 180 p, 2007.

PEDROSO, D. C.; MENEZES, V. O.; MUNIZ, M. F. B.; BELLÉ, R.; BLUME, E.; GARCIA, D. C. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Zinnia elegans* Jacq. colhidas em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 164-171, 2008.

PÊGO, R. G.; ANTUNES, L. F. de S.; SILVA, A. R. C.. Vigor of zinnia seedlings produced in alternative substrate in trays with different cell size. **Ornamental Horticulture**, v. 25, p. 417-424, 2019.

PÊGO, R. G.; MARCOS, A.; FERREIRA, T. dos S. Conservantes naturais na pós-colheita de flores de zínia. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - **Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia**, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.

PÊGO, R. G.; DE CARVALHO, D. F.; MARTINS, R. da C. F. Cultivo de Zínia e seu potencial para o mercado de flores de corte. **Informe Técnico** (Programa de Pós-

Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), Vol. 1, n. 4, Rio de Janeiro, 2021.

PETRY, C.; BELLÉ, S. SITUAÇÃO DA FLORICULTURA. In: **Plantas ornamentais: aspectos para a produção**. 2. ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 202 p, 2008.

PINTO, A. C. R.; RODRIGUES, T. de J. D.; LEITE, I. C.; BARBOSA, J. C. Efeitos de tamanho de vaso e sistemas de condução no desenvolvimento e qualidade de cultivares de zinia. **Ornamental Horticulture**, v. 9, n. 1, 2003.

PINTO, A. C. R.; RODRIGUES, T. de J. D.; LEITE, I. C.; BARBOSA, J. C. Growth retardants on development and ornamental quality of potted 'Lilliput' *Zinnia elegans* Jacq. **Scientia Agricola**, v. 62, p. 337-345, 2005.

RIAZ, A.; ARSHAD, M.; YOUNIS, A.; RAZA, A.; HAMEED, M. Effects of different growing media on growth and flowering of *Zinnia elegans* cv. Blue point. **Pakistan Journal of Botany**, v. 40, n. 4, p. 1579-1585, 2008.

ROGERS, R. B.; SMITH, M. A. L.; COWEN, R. K. D. In vitro production of male sterile *Zinnia elegans*. **Euphytica**, Dordrecht, v.61, n.3, p.217-223, 1992.

SALEEM, B. A.; NAFEES, M.; FAROOQ, M.; SADAQAT, H. A. Genetic variability estimation for growth characteristics in *Zinnia elegans* Jacq Across different population densities. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 5, n. 4, p. 496-498, 2003.

SCHIMIDT, E. Verfrühen der zinnien unter glas. **Deutscher Gartenbau**, Stuttgart, v.33, n.46, p.1937, 1979.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Flores e Plantas Ornamentais do Brasil, série estudos mercadológicos, vol 3, 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-brasileiro-de->

flores-e-plantas-ornamentais,456649f6ced44510VgnVCM1000004c00210aRCRD.

Acesso em: 22 jan. 2023.

SHARIF, M. M.; ALI, I.; AHMAD, I. Optimizing planting density for cut *Helianthus annuus* and *Zinnia elegans*. **Journal of Horticultural Science and Technology**, Vol. 2, n. 1, p. 1-4, 2019.

SHARMA, M.; SHARMA, K.C. Developmental studies on shoot apical organization in *Zinnia elegans* Jacq. **Botanical Bulletin of Academia Sinica**, Taipei, v.30, n.1, p.1- 7. 1989.

SONEGO, G.; BRACKMANN, A. CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FLORES. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n.3, p. 473-479, 1995.

SOUSA, H. H. de F.; BEZERRA, F. C.; JÚNIOR, R. N. de A.; FERREIRA, F. V. M.; SILVA, T. da C.; CRISÓSTOMO, L. A. Produção de mudas de *Zínia elegans* em substratos à base de resíduos agroindustriais e agropecuários em diferentes tamanhos de recipientes. **Ornamental Horticulture**, v. 17, n. 2, p. 115-120, 2011.

STIMART, D. P.; BROWN, D. J.; SOLOMOS, T. Development of flowers and changes in carbon dioxide, ethylene, and various sugars of cut *Zinnia elegans* Jacq. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 108, n. 4, p. 651-655, 1983.

STIMART, D.; BOYLE, T. *Zinnia*. In: **Flower breeding and genetics**. Springer, Dordrecht, p. 337-357, 2007.

TERRA, S. B.; ZUGE, D. P. P. de. Floricultura: a produção de flores como uma nova alternativa de emprego e renda para a comunidade de Bagé-RS. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 2, p. 342-353, 2013.

TORRES, A. M. Taxonomy of *Zinnia*. **Brittonia**, New York, v.15, p.1-25, 1963.

VERMA, J.; SINGH, P. Post-harvest Handling and Senescence in Flower Crops: An Overview. **Agricultural Reviews**, v. 42, n. 2, 2021.

4 CAPÍTULO I – INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE PLANTIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE ZÍNIA

4.1 RESUMO

Zinnia elegans é uma planta de fácil cultivo, rápido crescimento e com flores de diferentes cores e formas, sendo uma opção a ser introduzida comercialmente no Brasil. Entretanto, existem poucas informações sobre a influência de práticas de cultivo na qualidade das flores o objetivo principal do presente trabalho foi verificar a influência da densidade de plantio na qualidade de hastes florais de *Z. elegans* cultivares Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 (cultivares de zínia) x 3 (espaçamentos: 30x30 cm, 30x20 cm e 20x20 cm), com cinco repetições, sendo analisadas 6 plantas úteis por parcela. Esse arranjo espacial possibilita o cultivo de 12, 16 e 24 plantas por metro quadrado nos respectivos espaçamentos. Ao atingirem o ponto de colheita, as hastes florais foram colhidas, sendo avaliadas o comprimento da haste, diâmetro da haste, diâmetro da flor e o peso fresco. Ao final do experimento foram estimadas a produtividade das plantas úteis e por metro quadrado. As hastes florais de zínia das duas cultivares foram classificadas como fora do padrão aceitável para comercialização, pois não atingiram o padrão mínimo de comprimento de haste, apesar dos outros parâmetros de qualidade atingirem o padrão mínimo para comercialização. O espaçamento não foi um fator que limitou o crescimento das hastes. A produtividade por planta e por metro quadrado foi significativa apenas para os espaçamentos. A produtividade por planta no espaçamento 30 x 20 cm foi estatisticamente superior ao espaçamento 20 x 20 cm, sendo o espaçamento 30 x 30 cm estatisticamente similar a esses dois. No entanto, na produtividade por metro quadrado o espaçamento de 30 x 30 cm foi estatisticamente inferior aos demais espaçamentos estudados. Visto que o espaçamento recomendado para zínia é o de 30 x 30 cm, de acordo com os parâmetros de qualidade obtidos no presente estudo, observou-se que o espaçamento 30 x 20 cm pode ser uma opção para o cultivo comercial de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ e ‘Luz da Lua’ por possibilitar maior produção de hastes florais sem comprometer sua qualidade.

Palavras-chave: Adensamento de plantas; Flores de corte; Produtividade; Floricultura.

4.2 ABSTRACT

Zinnia elegans is an easy-to-cultivate, fast-growing plant with flowers of different colors and shapes, making it an option to be introduced commercially in Brazil. However, there is little information about the influence of cultivation practices on flower quality. The main objective of the present work was to verify the influence of planting density on the quality of floral stems of *Z. elegans* cultivars Gigante da California Vermelha and Luz da Lua. The experiment was conducted in a randomized block design in a 2 (zinnia cultivars) x 3 (spacing: 30x30 cm, 30x20 cm and 20x20 cm) factorial scheme, with five replications, with 6 useful plants being analyzed per plot. This spatial arrangement allows the cultivation of 12, 16 and 24 plants per square meter in the respective spacing. Upon reaching the harvest point, the floral stems were harvested, and the stem length, stem diameter, flower diameter and fresh weight were evaluated. At the end of the experiment, the productivity of useful plants and per square meter were estimated. The zinnia floral stems of the two cultivars were classified as outside the acceptable standard for commercialization, as they did not reach the minimum standard for stem length, despite the other quality parameters reaching the minimum standard for commercialization. Spacing was not a factor that limited stem growth. Productivity per plant and per square meter was significant only for spacing. The productivity per plant in the 30 x 20 cm spacing was statistically higher than the 20 x 20 cm spacing, with the 30 x 30 cm spacing being statistically similar to these two. However, in terms of productivity per square meter, the 30 x 30 cm spacing was statistically lower than the other spacings studied. Since the recommended spacing for zinnia is 30 x 30 cm, according to the quality parameters obtained in the present study, it was observed that the 30 x 20 cm spacing can be an option for the commercial cultivation of zinnia 'Gigante da California Vermelha' and 'Luz da Lua' for enabling greater production of floral stems without compromising their quality.

Keywords: Plant density; Cut flowers; Productivity; Floriculture.

4.3 INTRODUÇÃO

A floricultura é um setor importante para a economia brasileira. O mercado tem crescido anualmente, promovendo emprego e renda para a população (IBRAFLO, 2022; TERRA e ZUGE, 2013). *Zínia elegans* é uma espécie que apresenta grande diversidade de cultivares com cores e formas variadas e visualmente atrativas. Essa espécie também apresenta rusticidade no cultivo, além de rápido crescimento e produção significativa de capítulos por planta, sendo uma ótima opção para ampliação do mercado de flores (CARNEIRO et al., 2002; PINTO et al., 2003; SEBRAE, 2015).

A zínia é uma planta de hábito herbáceo, anual, pertencente à família Asteracea com centro de diversidade no México e que possui diversas finalidades na floricultura. Uma delas é a produção destinada para flor de corte por apresentar longa longevidade, além de poder ser comercializada em vasos e utilizada em bordaduras e maciços coloridos (PINTO et al., 2003; SOUSA et al., 2011).

Embora represente opções para o mercado de flores, existem poucas informações a respeito de práticas de cultivo necessárias para aumentar a produtividade e produzir flores de zínia com alta qualidade. Entre as práticas de cultivo, a densidade de plantio possui grande influência na produção comercial de flores de corte por estar intimamente relacionada à produtividade e custo de produção da cultura (CASER et al., 2000; CHAUDARY et al., 2007). As plantas necessitam de espaçamento adequado para o fornecimento de água, luz e nutrientes suficientes para o seu bom crescimento e desenvolvimento (SHARIF e AHMAD, 2019).

A produção em plantio adensado promoveria maior população de plantas por área e aumentaria a produção de hastes florais, entretanto o adensamento de plantio pode aumentar a competição entre plantas por água, luz e nutrientes e comprometer a qualidade final das flores, além de aumentar os gastos com insumos e mão de obra (DONADIO e STUCHI, 2001; MAYER et al., 2016).

O espaçamento recomendado para zínia é de 30 x 30 cm (PÊGO et al., 2021), contudo existem poucas informações sobre a influência do espaçamento de cultivo na qualidade de flores de corte de zínia, visando o aumento da produtividade. Visto isso, o objetivo principal do presente estudo foi verificar a influência da densidade de plantio na produção e qualidade de flores de *Z. elegans* cultivares Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua.

4.4 MATERIAL E MÉTODOS

4.4.1 Local do experimento

O experimento foi realizado à campo aberto no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia/Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no município de Seropédica- RJ (latitude 22° 45' 48'' S; longitude 43° 41' 19'' W, altitude de 33,0 m). O clima da região é categorizado como Tropical (Aw), apresentando inverno seco e verão chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1948).

4.4.2. Condições experimentais e delineamento experimental

O experimento consistiu do cultivo das zínias 'Gigante da Califórnia Vermelha' e 'Luz da Lua' cultivadas nos espaçamentos de 30 x 30, 30 x 20 e 20 x 20 cm, consistindo os arranjos espaciais de 12, 16 e 24 plantas por metro quadrado, nos espaçamentos 30 x 30, 30 x 20 e 20 x 20 cm, respectivamente.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2x3 (cultivares x espaçamentos), com cinco repetições, sendo analisadas 6 plantas úteis por parcela (Figura 3). Nesse trabalho foram desconsideradas para análise as plantas das linhas externas ao canteiro, que foram consideradas como bordadura.

Portão

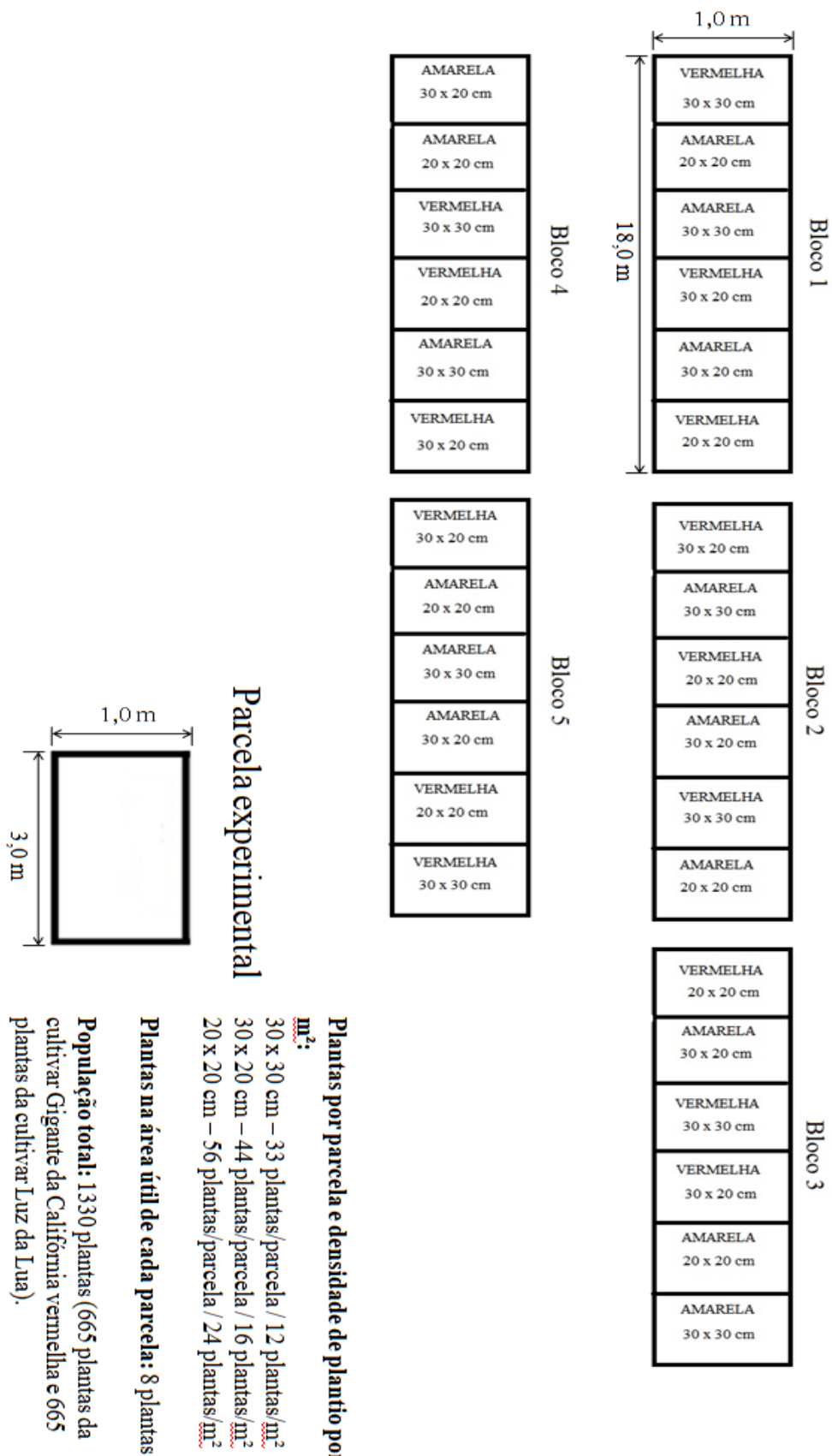


Figura 3: Croqui experimental do experimento de densidade de plantio de *Z. elegans*.

As sementes de zínia das cultivares Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua foram adquiridas comercialmente através da empresa Isla®. Para a produção das mudas utilizou-se bandejas de 200 células preenchidas com substrato comercial Carolina Soil® com as seguintes propriedades químicas e físicas: macroporos 51,01%, microporosidade 32,13%, porosidade total 83,63%, Capacidade de Retenção de Água (CRA) 34,85 mL 50 cm⁻³, densidade volumétrica 122 kg m⁻³, pH 5,8, Condutividade elétrica 0,3 dS m⁻¹.

A semeadura foi realizada no dia 25 de maio de 2023 dispondo 2 sementes por célula, sendo o desbaste e repicagem realizados aos 7 dias após a semeadura. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação do Setor de Horticultura da UFRRJ por 4 semanas para completo desenvolvimento das plântulas.

O transplante ocorreu no dia 27 de junho de 2023 no campo experimental do Setor de Horticultura da UFRRJ (Figura 4A e 4C) quando as mudas apresentaram de dois a três pares de folhas (MARTINS, 2020). Nos canteiros de cultivo foi utilizado mulching com manta plástica e o sistema de irrigação localizada por gotejo. A irrigação foi automatizada com o uso de um programador digital com acionamento de 4 vezes e uma lâmina de irrigação de 6 mm por hora.

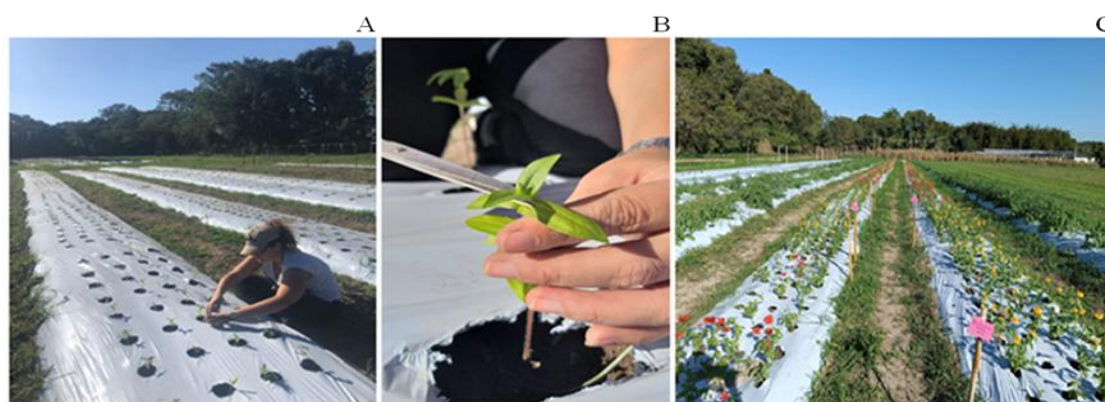


Figura 4: Condução experimental no campo do Setor de Horticultura da UFRRJ: Transplante de mudas de zínia (A); Desponte apical em zínia (B); e Área experimental (C). Fonte: Ellen Suzano, 2023.

O solo da área experimental é classificado como Planossolo Háplico (EMBRAPA, 1999) com as seguintes características no perfil de profundidade de 0 a 20 cm: pH (água) = 5,96; M.O (matéria orgânica) = 47,07 g.Kg; Al = 0,00 cmolc dm⁻³; H + Al (Acidez potencial) = 2,81 cmolc dm⁻³; Ca = 1,23 cmolc dm⁻³; Mg = 0,99 cmolc dm⁻³; SB (Soma de bases) = 2,35 cmolc dm⁻³; T (Capacidade de Troca Catiônica) = 5,16

cmolc dm⁻³; V (Saturação por bases) = 46,0%; m (Saturação por alumínio) = 0,0%, P = 144,0 mg dm⁻³; K = 50,0 mg dm⁻³.

No dia 5 de julho de 2023 foi realizado o desbaste apical (Figura 4B) de todas as mudas do campo para promover a indução de brotações laterais. Semanalmente foram realizadas adubações foliares com Peters® 20–20–20 em proporções de 3 g diluídos em 1 litro de água. Marcaram-se 6 plantas úteis em cada parcela experimental e foram divididas avaliações relacionadas à produção e à qualidade das flores.

Ao atingirem o ponto de colheita as hastes florais foram colhidas e conduzidas ao laboratório para subsequente avaliação. Considerou-se como ponto de colheita para zínia o estágio em que os capítulos estiveram totalmente expandidos e com as flores verdadeiras centrais abertas (MARTINS et al., 2021).

Para as avaliações relacionadas à produção, foram avaliadas o comprimento da haste através de uma trena métrica, diâmetro da haste e diâmetro da flor com o auxílio de um paquímetro manual e o peso fresco quantificado através de uma balança analítica, conforme proposto por Martins (2020) para zínia Gigante da Califórnia Vermelha. Ao final do experimento foram avaliadas a produtividade das plantas úteis e estimada a produtividade por metro quadrado de acordo com o arranjo espacial de 12, 16 e 24 plantas por metro quadrado, nos espaçamentos 30 x 30, 30 x 20 e 20 x 20 cm, respectivamente.

Nas avaliações relacionadas à qualidade das flores, a classificação foi estabelecida conforme a qualidade das hastes florais, sendo A1 flores de alta qualidade e A2, flores de média qualidade, e os padrões P30, P40 e P50 referentes ao comprimento da haste em centímetros. Para cada padrão determinou-se o limite de comprimento da haste, diâmetro da haste e diâmetro da flor. As hastes florais classificadas fora do padrão são aquelas com comprimento de haste inferior a 30 cm, menos de 1 mm de diâmetro de haste e com diâmetro de flor inferior a 2,5 cm, conforme especificado na tabela 1.

Tabela 1: Padrão de comercialização proposto por Martins (2020) para zínia cultivar Gigante da Califórnia Vermelha, baseado no comprimento de haste, diâmetro de haste e diâmetro de flor.

Classificação	Padrão	Comprimento da haste (cm)	Diâmetro da haste (mm)	Diâmetro de flor (cm)
A1	P30	$30,0 \leq C \leq 40,0$	$\geq 1,0$	$> 4,0$

	P40	$40,0 < C \leq 50,0$	$\geq 1,5$	
	P50	$C > 50,0$	$\geq 2,0$	
	P30	$30,0 < C \leq 40,0$	$\geq 1,0$	
A2	P40	$40,0 < C \leq 50,0$	$\geq 1,5$	$2,5 \leq D \leq 4,0$
	P50	$C > 50,0$	$\geq 2,0$	
Fora do padrão		$< 30 \text{ cm}$	$< 1 \text{ mm}$	$< 2,5$

Dados meteorológicos de temperatura, umidade e precipitação foram obtidos através da Estação Meteorológica Ecologia A601, obtendo as médias relacionadas a cada 7 dias das semanas de cultivo. O fotoperíodo semanal foi calculado através de software digital para computo de comprimentos de dia considerando como parâmetros a latitude, longitude local e data para cada semana de cultivo (Disponível em: <http://www.internetsv.info/PhotoPeriodC.html>).

4.4.3 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) após verificar a normalidade e homogeneidade dos resíduos, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas através do software Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento de haste floral não foi significativo para a interação entre os fatores, sendo significativamente afetado apenas pelos espaçamentos de cultivo e cultivares testadas. A cultivar Gigante da Califórnia Vermelha obteve maior comprimento de hastes florais quando comparado com a Luz da Lua (Tabela 2). O comprimento da haste floral é uma característica determinante para a comercialização de flores de corte. Segundo o padrão de comercialização de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ proposto por Martins (2020) as hastes florais precisam ter no mínimo 30 cm para serem comercializáveis.

Tabela 2: Comprimento de hastes florais de plantas de zínia cultivadas em diferentes espaçamentos de cultivo.

Espaçamento	Comprimento de haste (cm)	
	Luz da Lua	Gigante da Califórnia Vermelha
20x20	17,36 B b	19,72 A a
30x20	17,55 B b	19,79 A a
30x30	14,89 C b	19,32 A a

* Letras maiúsculas comparadas nas colunas ou minúsculas comparadas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O adensamento de cultivo pode comprometer características de qualidade da haste floral devido ao aumento da competição entre plantas. De acordo com os resultados, não houve diferença significativa entre os espaçamentos adotados para zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’, no entanto, para ‘Luz da Lua’, o espaçamento de 30 x 30 cm apresentou hastes de comprimento inferior às produzidas nos espaçamentos 20 x 20 e 30 x 20 cm, inferindo que outros fatores de natureza ambiental e/ou fisiológica influenciaram o crescimento da haste.

Não houve interação significativa para o diâmetro das hastes florais, em média o diâmetro de haste floral foi de 2,24 mm para ‘Luz da Lua’ e 2,32 mm para ‘Gigante da Califórnia Vermelha’. O diâmetro de haste está relacionado com a sustentação da flor e com a vida útil pós-colheita. Hastes florais mais finas tendem a quebrar facilmente, reduzindo seu valor comercial. Para flores de corte é desejável obter hastes firmes, que forneça sustentação à flor, pois possibilita maior longevidade pós-colheita (PIROLI et al., 2019).

Verificou-se a interação significativa entre os fatores para a variável diâmetro das flores. Ao realizar o desdobramento do fator cultivar dentro de espaçamentos, é averiguado que a ‘Luz da Lua’ cultivada no espaçamento 30 x 20 cm produziu flores maiores quando comparados aquelas cultivadas no espaçamento 30 x 30 cm, com diâmetros médios de 4,88 cm e 4,40 cm respectivamente, sendo o espaçamento 20 x 20 cm estatisticamente semelhante aos dois espaçamentos anteriores (Tabela 3). Para a cultivar Gigante da Califórnia Vermelha não houve diferença significativa entre os espaçamentos adotados, sendo a maior média para diâmetro de flores encontrada no espaçamento 30 x 30 cm. Sharif et al. (2019) observaram que zínia ‘Double Super Yoga’ cultivadas em espaçamento 30 x 30 cm também obtiveram maior diâmetro de flores com 84,84 mm. O diâmetro de flores é um dos critérios importantes para definir a qualidade e o valor do produto durante a classificação de flores de corte para a comercialização.

Ao realizar o desdobramento dos espaçamentos dentro de cultivares, é notado que a cultivar Gigante da Califórnia Vermelha apresentou diâmetro de flores superior em todos os espaçamentos adotados. Sloan e Harkness (2008) também observaram diferenças em diâmetro de flores de cultivares de zínia e, para Boyle et al. (1986) o diâmetro de flores de zínia foi influenciado principalmente pelo genótipo da cultivar.

Tabela 3: Diâmetro das flores colhidas de plantas de zínia cultivadas em diferentes espaçamentos de cultivo.

Espaçamento	Diâmetro das flores (cm)	
	Luz da Lua	Gigante da Califórnia Vermelha
20x20	4,75 AB b	6,08 A a
30x20	4,88 A b	6,20 A a
30x30	4,40 B b	6,33 A a

* Letras maiúsculas comparadas nas colunas ou minúsculas comparadas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o peso fresco de haste floral não houve diferença significativa, em média o peso fresco de haste floral foi de 4,21 g para ‘Luz da Lua’ e 4,56 g para ‘Gigante da Califórnia Vermelha’. O peso fresco está diretamente relacionado com a absorção de água da haste floral, sendo importante para a manutenção da qualidade pós-colheita, visto que após a colheita as hastes florais tendem a perder peso fresco até o fim da sua longevidade (CARNEIRO et al., 2002).

Segundo o padrão de comercialização proposto por Martins (2020) para zínia cv. Gigante da Califórnia Vermelha, as hastes florais das duas cultivares em todos os espaçamentos avaliados apresentaram-se fora do padrão, pois não atingiram o comprimento mínimo de 30 cm para uma flor de corte (Figura 5). Entretanto, os parâmetros diâmetro da haste e diâmetro da flor alcançaram o padrão mínimo de qualidade para comercialização.



Figura 5: Comprimento de hastes florais de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ (A) e ‘Luz da Lua’ (B). Fonte: Ellen Suzano, 2023.

Fatores ambientais durante as condições de cultivo podem influenciar o desenvolvimento e a qualidade de hastes florais. Fatores como intensidade luminosa, fotoperíodo, temperatura, umidade relativa, além da interação entre eles (PAIVA e ALMEIDA, 2014). O gladiolo, por exemplo, é uma cultura que sofre influência desses fatores. Segundo Severino (2007) o cultivo de gladiolo em condições de baixa radiação solar e baixa temperatura, o que ocorre nos meses de inverno, reduz o comprimento da haste e compromete a qualidade da planta em geral. Schwab et al. (2015) observaram que as altas temperaturas durante o cultivo de gladiolo nos meses de dezembro e janeiro reduziu o tamanho das hastes.

No presente trabalho, durante as semanas de cultivo da zínia, houve pouca variação de temperatura e umidade relativa (Figura 6), nesse período a temperatura média até a 11ª semana foi inferior a 25°C e da 12ª em diante a maior temperatura média foi de 27,9°C. A umidade relativa ficou entre 50 e 60%. Até a 12ª semana de cultivo houve pouca oscilação entre os valores de umidade relativa, da 13ª semana para a 14ª semana houve um aumento de 52% para 69% e nas semanas seguintes a umidade foi

decrecendo. Segundo Boyle et al. (1986) as temperaturas ótimas para o desenvolvimento inicial de zínia são de 20°C no período da noite e 27°C durante o dia.

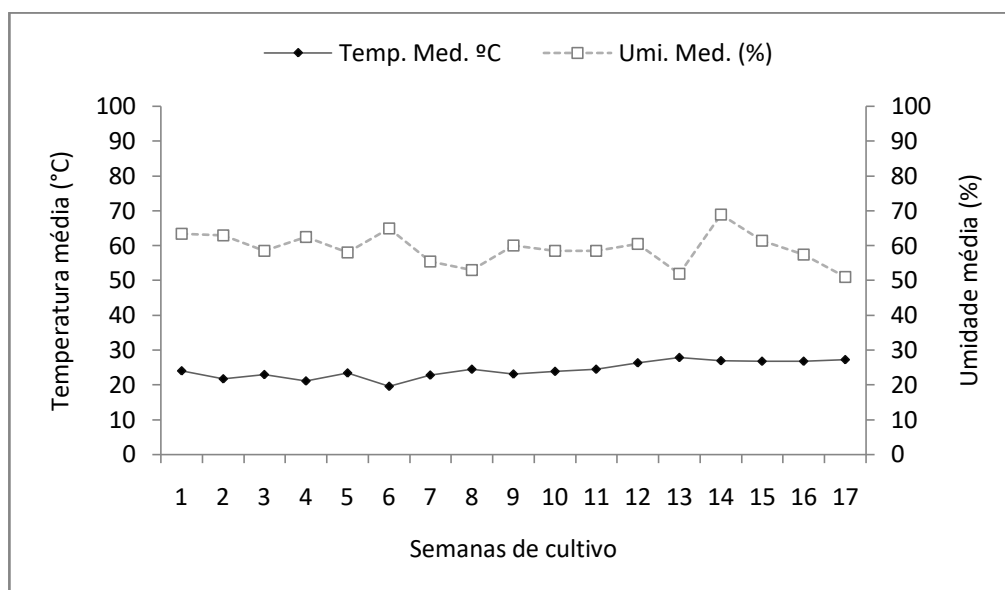


Figura 6: Temperatura média (°C) e Umidade média (%) local durante as semanas de cultivo de *Z. elegans*. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) através da Estação Meteorológica Ecologia A601, médias relacionadas a cada 7 dias das semanas de cultivo.

Martins (2020) avaliou a produção e a qualidade de hastes florais de zínia nas épocas de cultivo do outono-inverno e inverno-primavera em Seropédica, RJ no ano de 2020. De acordo com seus resultados, temperaturas amenas (25,6°C) durante o início do cultivo de zínia, o que ocorreu no cultivo inverno-primavera, promoveu menor tamanho de plantas, menor número de folhas e área foliar.

O transplante das mudas para o campo ocorreu no dia 27 de junho, uma semana após o início do inverno, suportando temperaturas médias inferiores a 25°C. Segundo Martins (2020), a temperatura média do ar maior durante o crescimento vegetativo (cultivo de outono-inverno (29,2°C) proporcionou para zínia melhor desenvolvimento, com a formação de hastes de maior peso fresco, diâmetro, comprimento de hastes e maior diâmetro de flores, permitindo a produção de flores de melhor qualidade.

O espaçamento de 30 x 30 cm obteve o menor comprimento de hastes florais (17,11 cm), quando comparado com os outros espaçamentos adotados, o que também pode ter influenciando o tamanho das plantas. Sharif et al. (2019) relataram uma diminuição na altura de planta de zínia ‘Double Super Yoga’ com o aumento do espaçamento entre plantas. Esses parâmetros são importantes na avaliação de

crescimento das plantas. O crescimento da planta influencia o comprimento de hastes e de outros parâmetros de qualidade de flores de corte.

O fotoperíodo age no estímulo do florescimento de muitas espécies vegetais, e também pode influenciar outras características, como morfologia e crescimento vegetativo (MENG e RUNKLE, 2016). Durante o início das semanas de cultivo houve pouca variação fotoperiódica, com fotoperíodo entre 10:51 e 10:44 horas (até a 5ª semana). A partir da 6ª semana de cultivo ocorreu um aumento crescente do fotoperíodo, chegando a 12:01 horas na 17ª semana (Figura 7). Nas primeiras semanas após o transplante (a partir da 5ª semana de cultivo) a precipitação local foi bem pequena. Somente a partir da 8ª semana que o volume de chuva aumentou um pouco, porém com bastante oscilação, e o volume máximo de chuva ocorreu na 10ª semana de cultivo com 7,2 mm (Figura 7).

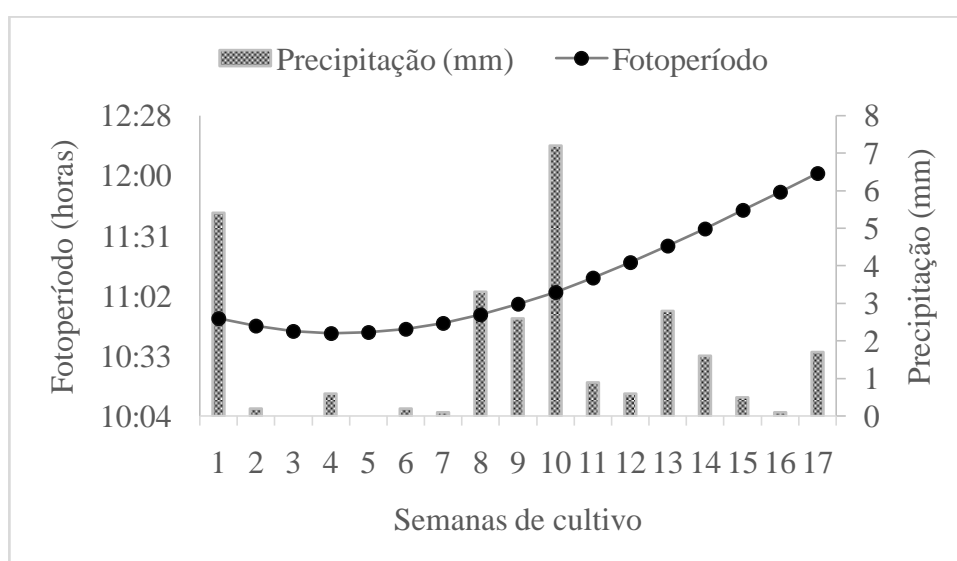


Figura 7: Fotoperíodo (horas) e Precipitação (mm) local durante as semanas de cultivo de *Z. elegans*. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) através da Estação Meteorológica Ecologia A601, médias relacionadas a cada 7 dias das semanas de cultivo.

Muitas espécies de flores de corte são responsivas ao fotoperíodo para florescimento, ou seja, a emissão de hastes, inflorescências e/ou flores é regulado através da indução fotoperiódica. Segundo Boyle e Stimart (1983) *Z. elegans* é uma planta de dias curtos (DC) facultativa para iniciação e desenvolvimento floral e que as respostas fotoperiódicas variam entre os genótipos. De acordo com esses autores, o cultivo de zínia em condições de dias longos (14, 16, 18 e 24 horas) promoveu maior altura de plantas, tamanho de folhas, diâmetro de flores, número de nós e a indução do

florescimento ocorreu mais tarde em relação a plantas cultivadas em dias curtos (8, 10 ou 12 horas).

A temperatura e o fotoperíodo são os fatores climáticos que regulam o período para iniciação floral que está relacionado com a duração do ciclo de produção de flores (GONZÁLEZ et al., 2004). Gonçalves et al. (2008) observaram que houve efeito da temperatura do ar e do fotoperíodo para diferentes datas de semeadura na duração do subperíodo semeadura-primeira flor aberta, para zínia ‘Profusion Cherry’ envasada cultivada em ambiente protegido. Martins (2020) observou que no cultivo inverno-primavera houve redução do período para iniciação floral para zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’, reduzindo o ciclo da cultura, o que promoveu menor desenvolvimento das mudas.

O gladiolo também é considerado uma planta de dias curtos facultativa (SHILLO e HALEVY, 1976) e sofre influência da época de plantio no crescimento e na qualidade das hastes florais. A atuação de fatores ambientais como a intensidade luminosa, fotoperíodo, temperatura, umidade, além da interação entre eles pode comprometer o desenvolvimento e a produção de hastes de gladiolo (ZUBAIR et al., 2006; BOYLE et al., 2009; SCHWAB et al., 2015).

Durante a execução do presente estudo, observou-se que a indução floral foi antecipada, sendo visível a presença de botão floral durante a formação de mudas ainda nas bandejas, durante o período de produção destas (Figura 8). Efeitos semelhantes a esses podem ser observados em plantas cultivadas sob condições de dias curtos que apresentam florescimento precoce, comprometendo o crescimento vegetativo, assim como o tamanho da haste, o diâmetro da flor e outras características de qualidade importantes para a comercialização de flores de corte como capim mimoso (*Panicum capillare*) e tagetes ‘Xochi’ (*Tagetes erecta*) (SPALL e LÓPEZ et al., 2022). De acordo com Boyle et al. (1986) o controle fotoperiódico durante as condições de dias curtos (comprimentos de dias naturais durante o outono, inverno e início de primavera) é essencial para obter zínias comercializáveis.

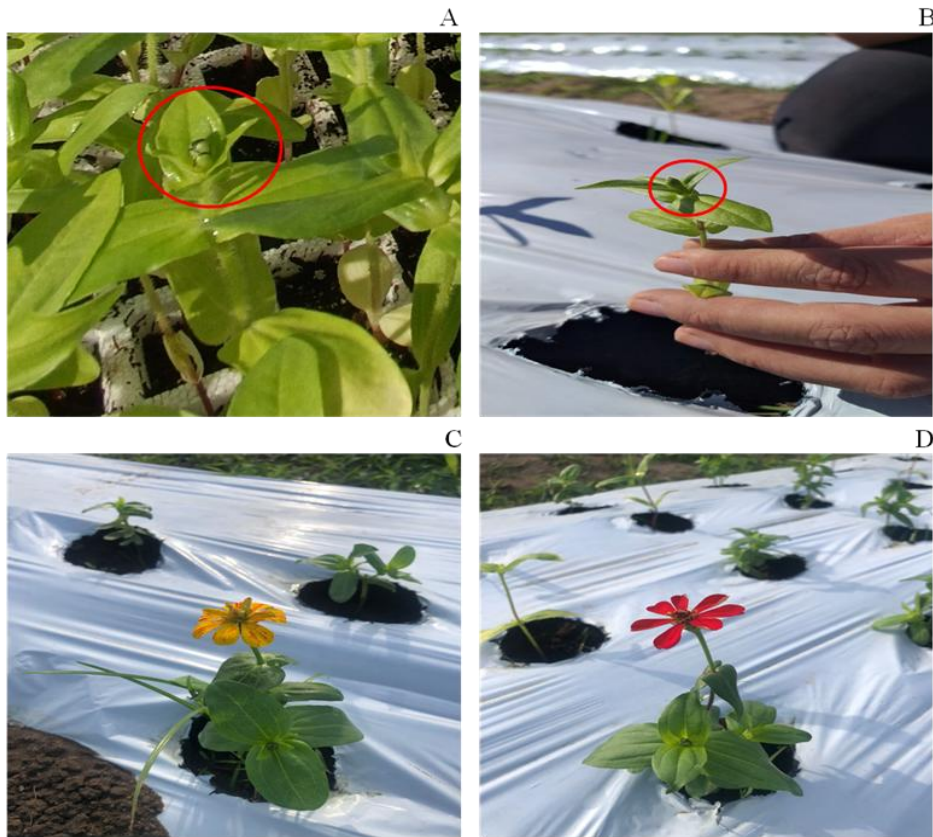


Figura 8: Botão floral em mudas de zínia na bandeja (A), após o transplante (B) e florescimento antecipado em plantas de zínia ‘Luz da Lua’ (C) e ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ (D) ainda em desenvolvimento. Fonte: Ellen Suzano, 2023.

A qualidade, quantidade e duração da radiação solar podem influenciar a planta através de processos fisiológicos de fotossíntese e fotomorfogênese. A baixa irradiância, mesmo em temperaturas ideais, limita a fotossíntese e o fornecimento de fotossintatos, podendo comprometer a taxa de crescimento vegetativo e desenvolvimento floral (BOYLE et al.,1986).

Moccaldi e Runkle (2007) observaram que plantas de *Tagetes* cultivadas a 15°C e com Luz Diária Integral (DLI), que é a quantidade total de luz que a cultura recebe num período de 24 horas, média de 25 mol.m⁻².d⁻¹ foram 2,45 vezes maior em peso seco, com 2,12 flores a mais e 49% de flores maiores em comparação com as plantas cultivadas a 25°C e uma DLI média de 5 mol.m⁻².d⁻¹. Segundo Faust et al. (2005) o florescimento de zínia foi fortemente afetado pelo DLI. O tempo para florescer diminuiu à medida que a DLI aumentou de 19 mol.m⁻².d⁻¹ ou 43 mol.m⁻².d⁻¹ e que o cultivo a plena luz solar (43 mol.m⁻².d⁻¹) resultou em crescimento e florescimento substancialmente superiores, categorizando-a como cultura de DLI elevado a muito elevado.

Boyle et al. (1986) observaram que o florescimento de zínia foi afetado pela irradiância, temperatura e fotoperíodo. De acordo com os autores, durante o cultivo de verão o florescimento ocorreu de forma precoce devido à baixa irradiância e altas temperaturas (25°C). E o florescimento tardio no cultivo de inverno foi em função de menores temperaturas médias (18°C) e menor irradiância.

Existem poucos relatos sobre os efeitos da irradiância, temperatura e fotoperíodo no crescimento e desenvolvimento de espécies de plantas ornamentais, sobretudo sob as condições de clima tropical do Brasil. Os valores encontrados na literatura para *Z. elegans* são referências a radiação de países de regiões temperadas e comumente os valores observados para esse parâmetro são divergentes. O florescimento antecipado observado no presente trabalho permite inferir que esteja relacionado aos efeitos da irradiância, temperatura e fotoperíodo no local de cultivo, bem como pela interação entre eles, influenciando no crescimento das hastes e impedindo-as de obter padrão comercial aceitável de 30 cm, conforme proposto por Martins (2020).

Além disso, a cultivar Luz da Lua apresentou menor comprimento de haste e diâmetro de flores em relação à Gigante da Califórnia Vermelha. Durante a produção de mudas foi possível observar diferenças morfológicas no comprimento do caule e tamanho das folhas entre as duas cultivares (Figura 9), sendo maior na Gigante da Califórnia Vermelha, o que influencia no tamanho da planta e nas características ornamentais da haste floral.



Figura 9: Mudas de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ e ‘Luz da Lua’, da esquerda para a direita respectivamente. Fonte: Ellen Suzano, 2023.

Em trabalhos realizados com diferentes cultivares de zínia é possível observar diferenças entre os parâmetros de qualidade das cultivares (DORGHAM, 2019; GOLLA et al., 2018; RIAZ et al., 2008). O padrão de comercialização de zínia adotado neste trabalho foi proposto por Martins (2020) para ‘Gigante da Califórnia Vermelha’. Nesse sentido, visto a diferença entre padrões para cada cultivar, é recomendado propor um padrão de comercialização para ‘Luz da Lua’ com parâmetros de qualidade específicos, de acordo com o seu desenvolvimento.

A produtividade por planta (Tabela 4) foi significativa apenas para os espaçamentos de cultivo de zínia ‘Luz da Lua’. O espaçamento 30 x 20 cm produziu 21,22 hastes florais e foi estatisticamente superior ao espaçamento 20 x 20 cm que produziu 15,50 hastes florais. O espaçamento 30 x 30 cm, atualmente adotado para o cultivo de zínia, não diferiu estatisticamente dos demais espaçamentos, apresentando em média 18,38 hastes florais. Resultado semelhante foi observado por Chopde et al. (2015) na produtividade por planta de calêndula, cujo espaçamento de 30 x 30 cm não apresentou diferença estatística do espaçamento 30 x 20 cm.

Tabela 4: Produtividade por planta de haste floral de zínia cultivadas em diferentes espaçamentos de cultivo.

Espaçamento	Luz da Lua	Gigante da Califórnia Vermelha
20x20	15,50 B a	17,75 A a
30x20	21,22 A a	21,90 A a
30x30	18,38 AB a	18,23 A a

* Letras maiúsculas comparadas nas colunas ou minúsculas comparadas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produtividade por metro quadrado de haste floral de zínia (Tabela 5) também foi significativa apenas para os espaçamentos de cultivo. A estimativa de hastes florais produzidas por metro quadrado no espaçamento 30 x 30 cm (220,56 e 218,76) foi significativamente inferior dos espaçamentos 30 x 20 cm (339,47 e 350,40) e 20 x 20 cm (372,00 e 425,92), respectivamente para ‘Luz da Lua’ e ‘Gigante da Califórnia Vermelha’.

Tabela 5: Produtividade por metro quadrado de haste floral de zínia cultivadas em diferentes espaçamentos de cultivo.

Espaçamento	Luz da Lua	Gigante da Califórnia Vermelha
20x20	372,00 A a	425,92 A a
30x20	339,47 A a	350,40 A a
30x30	220,56 B a	218,76 A a

* Letras maiúsculas comparadas nas colunas ou minúsculas comparadas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produtividade por metro quadrado no espaçamento de 30 x 30 cm foi estatisticamente inferior aos demais espaçamentos, uma vez que, quando compara-se uma mesma área, em um cultivo mais adensado a população de plantas será maior que no cultivo menos adensado, sendo assim, observou-se que a produtividade por metro quadrado de zínia aumentou no cultivo mais adensado de 20 x 20 cm. Chopde et al. (2015) também observaram que em espaçamentos mais adensados (30 x 10, 15 x 10 e 20 x 10 cm) a produtividade por área de flores de corte de calêndula foi superior ao espaçamento de 30 x 30 cm.

O espaçamento recomendado para a produção de flores de corte de zínia é o de 30 x 30 cm (SALEEM et al., 2003; SHARIF et al., 2019; MAUGHAN et al., 2020; PÊGO et al., 2021). De acordo com os resultados do presente trabalho as cultivares de zínia Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua apresentam potencial para serem produzidas comercialmente no espaçamento de 30 x 20 cm, visto que ambas cultivares possuíram diâmetro de flor, diâmetro de haste e peso fresco dentro do padrão de comercialização (MARTINS, 2020), e que o comprimento de hastes não foi influenciado pelos espaçamentos e sim por fatores ambientais durante as condições de cultivo.

Além disso, no espaçamento de 30 x 20 cm, houve um incremento na produtividade por área quando comparado com o espaçamento de 30 x 30 cm que pode beneficiar o produtor e promover maior rentabilidade. Entretanto, o custo x benefício deve ser calculado de acordo com as condições de cada produtor, como a disponibilidade de área, gastos com insumos, mão de obra e outros serviços da cadeia produtiva, pois o adensamento promove o aumento da população de plantas e consequentemente dos custos de produção.

4.6 CONCLUSÕES

O comprimento de haste das cultivares de zínia Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua foi inferior ao recomendado para comercialização, haste com comprimento mínimo de 30 cm, pode-se inferir que esse fator pode estar associado à fatores ambientais e não de adensamentos de cultivo.

O diâmetro de flor, diâmetro de haste e peso fresco de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ e ‘Luz da Lua’ se encontraram dentro do padrão de comercialização.

A produtividade por planta foi significativa apenas para os espaçamentos de cultivo de zínia ‘Luz da Lua’. Ambas as cultivares apresentaram aumento da produtividade por área no espaçamento 30 x 20 cm que indica a possibilidade de cultivo comercial de zínia nessa densidade de plantio sem comprometer a qualidade.

4.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYLE, T. H.; STIMART, D. P. Developmental responses of *Zinnia* to photoperiod. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 108, n. 6, p. 1053-1059, 1983.

BOYLE, T. H.; STIMART, D. P.; MCINTOSH, M. S. Seasonal variation in vegetative and reproductive development in *Zinnia elegans* Jacq. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 111, n. 2, p. 260-266, 1986.

BOYLE, R. L.; UCHÔA, S. C. P.; SANTOS, C. S. V. dos; ALVES, J. M. A. A.; ALBUQUERQUE, J. de A. A. de; MARTINS, S. A. Introdução e avaliação de gladiolos em ambiente de cerrado no Estado de Roraima. **Revista Agro@mbiente Online**, v. 3, n. 1, p. 36-41, 2009.

CARNEIRO, T. F.; FINGER, F. L.; SANTOS, V. R.; NEVES, L. L. M.; BARBOSA, J. G. Influência da sacarose e do corte da base da haste na longevidade de inflorescências de *Zinnia elegans*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1065-1070, 2002.

CASER, D. V.; DE CAMARGO, A. M. P.; AMARO, A. A. DENSIDADES DE PLANTIO EM CULTURAS PERENES NA AGRICULTURA PAULISTA. **Informações Econômicas**, SP, v.30, n.7, jul. 2000.

CHAUDHARY, V. R.; KUMAR, J.; SINGH, Y.; SINGH, R. K.; PRAKASH, R. Effect of plant spacing on growth and flowering of zinnia (*Zinnia elegans* L.). **The Asian Journal of Horticulture**, Vol. 2, n. 1, p. 242-243. June 2007.

CHOPDE, N.; JADHAV, J. G.; BHANDE, M. H. Response of *Calendula* to plant density for cut flower production. **Plant Archives**, v. 15, n. 2, p. 657-660, 2015.

DONADIO, L. C.; STUCHI, E. S. Adensamento de Plantio e Anançamento de Citros. **Funep**, boletim citrícola 16, 70 p. Jaboticabal, 2001.

DORGHAM, A. H. Vegetative growth, flower quality and seed production of *Zinnia elegans* cultivars in response to foliar application of potassium from different sources. **Middle East Journal of Agriculture Research**, v. 8, n. 4, p. 1306-1318, 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999, 412p.

FERRARI, A. S.; CARVALHO, A. C. P. P. Regeneração in vitro de plântulas de jiloeiro (*Solanun gilo*, Raddi), cultivar Morro Redondo, sob diferentes concentrações de cinetina. *Rev. Univ. Rural, Série Ciências da Vida*. V. 23, n.1, p. 1-7, jan/jun. 2003.

FAUST, J. E.; HOLCOMBE, V.; RAJAPAKSE, N. C.; LAYNE, D. R. The effect of daily light integral on bedding plant growth and flowering. **HortScience**, v. 40, n. 3, p. 645-649, 2005.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GOLA, A. Q.; JAKHRO, M. I.; HABIB, M.; AHMED, S.; BADINI, M. A.; SHAHWANI, M. W.; NASEER, N. S.; SHAH, S. I. A. Influence of various growing media on growth and flowering of zinnia (*Zinnia elegans*) Dreamland. **Pure and Applied Biology (PAB)**, v. 7, n. 3, p. 946-954, 2018.

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, p. 527-532, 2008.

GONZÁLES, M. I.; POZO, A. del; COTRONEO, D.; PERTIERRA, R. Dias de floración en espinaca (*Spinacia oleracea* L.) en diversas épocas de siembra: respuesta a la temperatura y al fotoperíodo. **Agricultura Técnica**, v.64, n.4 p. 331-337, 2004.

IBRAFLOR – Instituto Brasileiro de Floricultura. O mercado de flores no Brasil. 2022. Disponível em: <https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>. Acesso em: 22 jan. 2023.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con um estúdio de los climas de la Tierra. Ciudad de México: Fondo de Cultura Economica, 1948.

MARTINS, R. C. F. Produção e avaliação pós-colheita de *Zinnia elegans* Jacq. em resposta a níveis de irrigação e épocas de cultivo. 60f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia). Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2020.

MARTINS, R. da C. F.; PÊGO, R. G.; CRUZ, E. S. da; ABREU, J. F. G.; CARVALHO, D. F. de. Production and quality of zinnia under different growing seasons and irrigation levels. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 45, 2021.

MAUGHAN, T.; STOCK, M.; LEWIS, M. Zinnia Cut Flower Production in Utah. **USU Extension Publications**, August 2020.

MAYER, N. A.; NEVES, T. R. das; ROCHA, C. T.; SILVA, V. A. L. da. Adensamento de plantio em pessegueiros ‘Chimarrita’. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.15, n. 1, p. 50-59, 2016.

MENG, Q.; RUNKLE, E. S. “Control of flowering using night-interruption and day-extension LED lighting,” in LED Lighting for Urban Agriculture, eds T. Kozai, K. Fujiwara, and E. S. Runkle (Singapore: Springer Singapore), 191–201, 2016.

MOCCALDI, L. A.; RUNKLE, E. S. Modeling the effects of temperature and photosynthetic daily light integral on growth and flowering of *Salvia splendens* and *Tagetes patula*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 132, n. 3, p. 283-288, 2007.

PAIVA, P. D. O; ALMEIDA, E. F. A. Produção de Flores de Corte. Lavras. **Ed. UFLA**, v. 2. 2014.

PÊGO, R. G.; DE CARVALHO, D. F.; MARTINS, R. da C. F. Cultivo de Zínia e seu potencial para o mercado de flores de corte. **Informe Técnico** (Programa de Pós-

Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), Vol. 1, n. 4, Rio de Janeiro, 2021.

PINTO, A. C. R.; RODRIGUES, T. de J. D.; LEITE, I. C.; BARBOSA, J. C. Efeitos de tamanho de vaso e sistemas de condução no desenvolvimento e qualidade de cultivares de zínia. **Ornamental Horticulture**, v. 9, n. 1, 2003.

PIROLI, J. D.; PEITER, M. X.; ROBAINA, A. D.; RODRIGUES, M. A.; BOSCAINI, R.; RODRIGUES, P. E. C. Eficiência técnica e econômica da irrigação na produção de gérbera de corte em ambiente protegido. **Irriga**, v. 24, n. 3, p. 569-581, 2019.

RIAZ, A.; ARSHAD, M.; YOUNIS, A.; RAZA, A.; HAMEED, M. Effects of different growing media on growth and flowering of *Zinnia elegans* cv. Blue point. **Pakistan Journal of Botany**, v. 40, n. 4, p. 1579-1585, 2008.

SALEEM, B. A.; NAFEES, M.; FAROOQ, M.; SADAQAT, H. A. Genetic variability estimation for growth characteristics in *Zinnia elegans* Jacq Across different population densities. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 5, n. 4, p. 496-498, 2003.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; RIBEIRO, B. S. M. R.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A.; UHLMANN, L. O.; RIBAS, G. G. Parâmetros quantitativos de hastes florais de gladiolo conforme a data de plantio em ambiente subtropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, p. 902-911, 2015.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Flores e Plantas Ornamentais do Brasil, **série estudos mercadológicos**, vol 3, 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-brasileiro-de-flores-e-plantas-ornamentais,456649f6ced44510VgnVCM1000004c00210aRCRD>.

Acesso em: 22 jan. 2023.

SEVERINO, C. A. de M. Cultivo comercial de Palma de Santa Rita (*Gladiolus* sp. Tourm.). Brasília: **Ibict, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas**; Salvador: Rede de Tecnologia da Bahia, 22p, 2007.

SHARIF, M. M.; ALI, I.; AHMAD, I. Optimizing planting density for cut *Helianthus annuus* and *Zinnia elegans*. **Journal of Horticultural Science and Technology**, vol. 2, n. 1, p. 1-4, 2019.

SHILLO, R.; HALEVY, A. H. The effect of various environmental factors on flowering of gladiolus. III. Temperature and moisture. **Scientia Horticulturae**, v. 4, n. 2, p. 147-155, 1976.

SLOAN, R. Crofton; HARKNESS, Susan S. Evaluation of zinnia cultivars for field grown cut flower production. **Journal of Applied Horticulture**, v. 10, n. 1, p. 63-66, 2008.

SOUSA, H. H. de F.; BEZERRA, F. C.; DE ASSIS JÚNIOR, R. N.; FERREIRA, F. V. M.; SILVA, T. da C.; CRISÓSTOMO, L. A. Produção de mudas de *Zínia elegans* em substratos à base de resíduos agroindustriais e agropecuários em diferentes tamanhos de recipientes. **Ornamental Horticulture**, v. 17, n. 2, p. 115-120, 2011.

SPALL, C. E.; LOPEZ, R. G. Daily light integral and/or photoperiod during the young plant and finishing stages influence floral initiation and quality of witchgrass and marigold cut flowers. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, p. 956157, 2022.

TERRA, S. B.; ZUGE, D. P. P. de. Floricultura: a produção de flores como uma nova alternativa de emprego e renda para a comunidade de Bagé-RS. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 2, p. 342-353, 2013.

ZUBAIR, M.; WAZIR, F.K.; AKHTAR, S.; AYUB, G. Planting dates affect floral characteristics of gladiolus under the soil and climatic conditions of Peshawar. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v.9, p.1669-1676, 2006.

**5 CAPÍTULO II – DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA E
LONGEVIDADE DE HASTES FLORAIS DE ZÍNIA PÓS-COLHEITA**

5.1 RESUMO

Zinnia elegans como potencial para a produção de flor de corte apresenta características interessantes para ampliar o desenvolvimento do mercado de flores nacional. Uma estratégia importante para o manejo pós-colheita de zínia é a melhor elucidação do estágio de colheita das flores, o qual determina sua longevidade e pode facilitar o manuseio durante o transporte e comercialização das hastes florais. O objetivo do presente estudo foi definir o ponto de colheita de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ baseado no estágio de abertura floral. O experimento foi realizado com as hastes florais de zínia produzidas em casa de vegetação e colhidas em diferentes estágios de abertura, sendo eles os pontos F, G e H/I determinados através de uma escala de desenvolvimento das flores de zínia para a análise pós-colheita. O experimento seguiu o delineamento experimental inteiramente casualizado com 8 repetições e 2 hastes florais por parcela. As hastes foram padronizadas em 30 cm, pesadas individualmente para obtenção do peso fresco e mensuradas quanto ao diâmetro das flores. Após a padronização, as hastes foram dispostas em recipientes contendo 200 mL de água sob bancada do laboratório à temperatura ambiente. Diariamente foram anotados o peso da haste floral e o peso de água absorvido pela planta. O diâmetro da flor foi avaliado diariamente apenas nos pontos de abertura F e G. A avaliação da qualidade visual das hastes florais foi realizada de acordo com a escala de senescência, sendo determinadas a longevidade total e comercial das hastes florais de zínia. Houve variação na taxa de absorção de água e o peso fresco no estágio de flor aberta (Ponto H/I) apresentou tendência à diminuição a partir do 1º dia de avaliação. A longevidade foi significativa para os pontos de abertura floral estudados. As hastes colhidas nos pontos F, G e H/I tiveram duração média total de 3, 5 e 11 dias, respectivamente. Foi observado ganhos em diâmetro floral nos estágios F e G, porém insuficientes para atingir qualidade ornamental. Apenas hastes colhidas no estágio de flor aberta obtiveram valor comercial, sendo sua longevidade comercial média de 7 dias. A colheita de zínia deve ser realizada no estágio de flor aberta com início de abertura das flores verdadeiras para obter flores com padrão satisfatório de qualidade e maior longevidade.

Palavras-chave: *Zinnia elegans*; Qualidade das hastes; Manejo pós-colheita; Floricultura.

5.2 ABSTRACT

Zinnia elegans as a potential for cut flower production presents interesting characteristics to expand the development of the national flower market. An important strategy for post-harvest management of zinnia is to better elucidate the harvest stage of the flowers, which determines their longevity and can facilitate handling during the transport and commercialization of the floral stems. The objective of the present study was to define the harvest point for 'California Red Giant' zinnia based on the floral opening stage. The experiment was carried out with zinnia floral stems produced in a greenhouse and collected at different stages of opening, with points F, G and H/I determined through a scale of development of zinnia flowers for post-analysis. harvest. The experiment followed a completely randomized experimental design with 8 replications and 2 floral stems per plot. The stems were standardized at 30 cm, weighed individually to obtain the fresh weight and measured for the diameter of the flowers. After standardization, the rods were placed in containers containing 200 mL of water under a laboratory bench at room temperature. The weight of the floral stem and the weight of water absorbed by the plant were recorded daily. The diameter of the flower was evaluated daily only at the opening points F and G. The evaluation of the visual quality of the floral stems was carried out according to the senescence scale, determining the total and commercial longevity of the zinnia floral stems. There was variation in the water absorption rate and the fresh weight at the open flower stage (Point H/I) showed a tendency to decrease from the 1st day of evaluation. Longevity was significant for the floral opening points studied. The stems harvested at points F, G and H/I had a total average duration of 3, 5 and 11 days, respectively. Gains in floral diameter were observed in stages F and G, but these were insufficient to achieve ornamental quality. Only stems harvested at the open flower stage had commercial value, with an average commercial longevity of 7 days. Zinnia harvesting must be carried out at the open flower stage with the beginning of the true flowers opening to obtain flowers with a satisfactory standard of quality and greater longevity.

Keywords: *Zinnia elegans*; Quality of the stems; Post-harvest management; Floriculture.

5.3 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o mercado de flores no Brasil tem obtido crescimento considerável, tornando uma importante engrenagem para a economia do país (IBRAFLO, 2022). Tendo em vista seu dinamismo e a constante necessidade de se adaptar às exigências do mercado consumidor, a introdução de novas espécies é uma opção para ampliar o desenvolvimento do setor (SEBRAE, 2015). Dessa forma, a zínia (*Zinnia elegans*) é uma espécie que apresenta características interessantes para o mercado de flores nacional.

A zínia é uma espécie de flor que pertence à família Asteracea. Possui o centro de origem descrito no México e apresenta ampla diversidade de cores e formas que a torna visualmente atrativa (CARNEIRO et al., 2002). Possui porte ereto e pode atingir um metro de altura, que possibilita a produção de flor de corte com longa longevidade (TORRES, 1963; SOUSA et al., 2011).

Flores de corte são produtos altamente perecíveis e sua longevidade é afetada por fatores de pré-colheita, colheita e pós-colheita (COSTA et al., 2021). O ponto de colheita possui papel relevante na manutenção da qualidade das flores e por este motivo flores de corte devem ser colhidas no estágio de maturidade ideal, entretanto é um fator variável entre as diferentes espécies e cultivares (VERMA e SINGH, 2021).

Estudos realizados com pós-colheita de flores de corte de zínia têm adotado como ponto de colheita o estágio de flores completamente expandidas (BRACKMANN et al., 1998; MARTINS et al., 2021). O ponto de colheita de rosas e gladiolos, por exemplo, é quando os botões começam a abrir (CASTRO, 1988). Sendo assim, a colheita de flores em estágio de maturidade menos avançado, sem comprometer sua qualidade pode promover maior longevidade e facilitar o manejo das hastes florais durante o transporte e comercialização. Para zínia, essa é uma estratégia que precisa ser melhor esclarecida, visto a falta de informações sobre a colheita de flores em outros estágios de abertura. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi definir o ponto de colheita de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ baseado no estágio de abertura floral.

5.4 MATERIAL E MÉTODOS

5.4.1 Condições experimentais

O experimento foi realizado com hastes florais de zínia produzidas em casa de vegetação localizada no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia/Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no município de Seropédica- RJ (latitude 22° 45' 48'' S; longitude 43° 41' 19'' W, altitude de 33,0 m). As análises pós-colheita foram realizadas no Laboratório de Horticultura Ornamental também localizado no Setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ.

A produção de mudas de zínia da cultivar Gigante da Califórnia Vermelha ocorreu via sementes adquiridas da empresa ISLA®, utilizando bandejas de 200 células preenchidas com substrato comercial Carolina Soil®. A semeadura ocorreu no dia 17 de outubro de 2023 dispondo 2 sementes por célula, sendo o desbaste e repicagem realizada aos 7 dias após a semeadura. As plântulas mantiveram-se por 4 semanas em casa de vegetação para o seu completo desenvolvimento.

No dia 16 de novembro de 2023, quando as mudas apresentavam de dois a três pares de folhas (MARTINS, 2020) ocorreu o transplante para o local definitivo, em casa de vegetação, no espaçamento de 30 x 30 cm. No canteiro de cultivo foi utilizado mulching com manta plástica e o sistema de irrigação foi o localizado por gotejo através da automatização com o uso de programador digital. O turno de rega estabelecido foi de 5 vezes ao dia com lâmina de irrigação de aproximadamente 6 mm por dia.

No dia 21 de novembro de 2023 foi realizado o desponte apical de todas as mudas do campo para promover a indução de brotações laterais. Semanalmente foram realizadas adubações foliares com fertilizante orgânico composto por extratos de Algas Marinhas da empresa PLANTAE em proporções de 5 mL diluídos em 1 litro de água.

5.4.2 Estágios de desenvolvimento das flores

Durante a fase de florescimento, foi estabelecida uma escala de abertura floral. Para isso, 6 plantas foram marcadas em campo experimental e avaliadas diariamente. A avaliação ocorreu de acordo com o estágio de desenvolvimento das flores, registrando o número de dias que essas levaram para atingir cada ponto de abertura, iniciando no estágio de botão visível até o estágio final de desenvolvimento. Assim foi possível

determinar os estágios de desenvolvimento das flores de zínia cultivar Gigante da Califórnia Vermelha (Tabela 6) cujos aspectos visuais estão apresentados na Figura 10.

Tabela 6: Estágio de abertura floral de hastes de zínia cultivar Gigante da Califórnia Vermelha.

Estágio	Descrição
A	Haste floral em estágio vegetativo (sem botão floral aparente);
B	Estágio de botão visível, estágio que possibilita a visualização do botão a olho nu;
C	Botão floral intumescido, iniciando o escurecimento nas margens das brácteas florais;
D	Botão floral em estágio inicial de abertura, com sépalas imbricadas, sem desenvolvimento de lígulas e início da exposição do disco floral;
E	Botão floral com início da exposição das lígulas florais sem apresentação de cor visível;
F	Botão floral com lígulas tubulares verticais “mostrando a cor”;
G	Flor em estágio inicial de abertura, apresentando a expansão das lígulas externas e lígulas internas em desenvolvimento;
H	Flor apresentando lígulas totalmente expandidas, com a presença de flores femininas visíveis;
I	Flor apresentando lígulas totalmente expandidas, com a presença de flores masculinas visíveis.

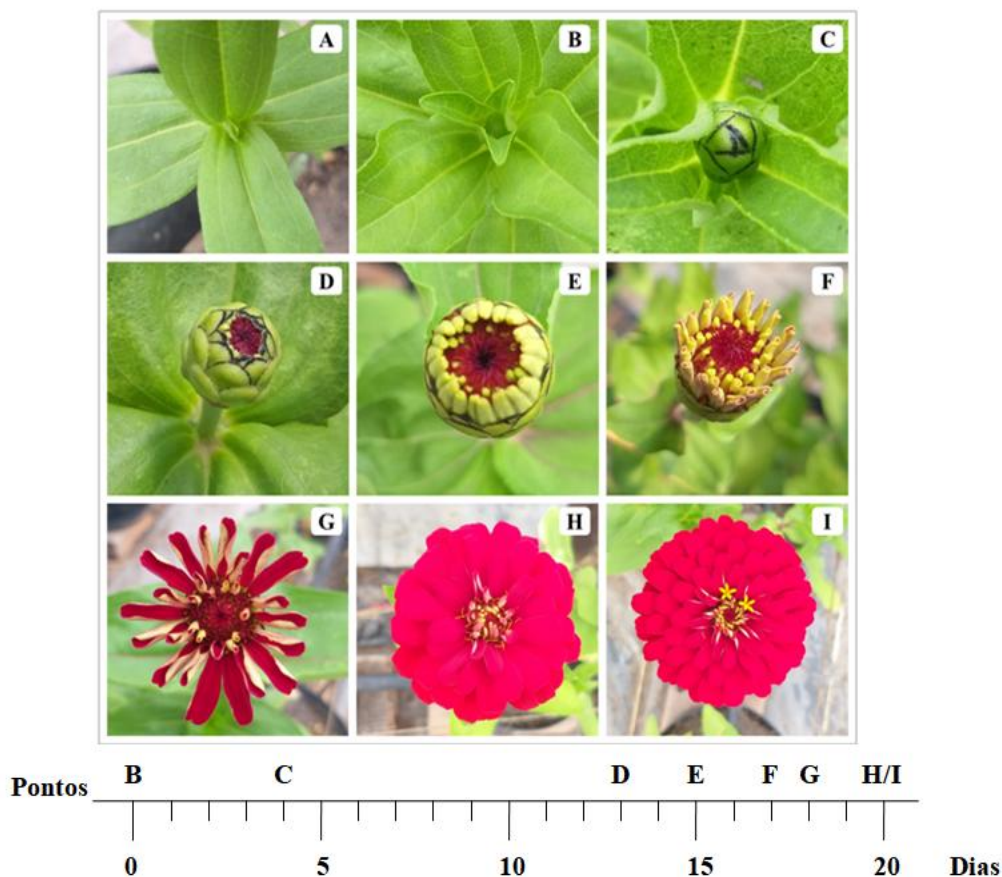


Figura 10: Estágios de desenvolvimento das flores de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ e escala de abertura floral em dias.

A presença de flores verdadeiras que distingue a fase H da fase I do ponto de abertura ocorre em menos de 24 horas, por isso foram considerados semelhantes para fins de manejo da colheita de flores e posterior análise pós-colheita. Dessa forma, determinou-se os pontos de abertura F, G e H/I para a análise pós-colheita da cultivar de zínia Gigante da Califórnia Vermelha. Esses dois últimos pontos é o estágio adotado atualmente como ponto de colheita de zínia

5.4.3 Delineamento experimental, padronização e avaliações pós-colheita

Para a análise pós-colheita, as hastes florais foram colhidas nos estágios de abertura F, G e H/I. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com três 3 pontos de abertura, 8 repetições e 2 hastes florais por parcela, totalizando 48 hastes florais.

As hastes foram colhidas pela manhã, acondicionadas em recipiente com água e imediatamente transportadas para o laboratório, onde ocorreu a padronização do corte para 30 cm (MARTINS et al., 2021). Em seguida, com o auxílio de uma balança analítica, as hastes florais foram pesadas individualmente para a obtenção do peso fresco, e o diâmetro das flores foi medido utilizando paquímetro manual.

Após a padronização, as hastes foram dispostas em recipientes contendo 200 mL de água sob bancada do laboratório à temperatura ambiente. Diariamente foram anotados o peso da haste floral e o peso de água absorvido pela planta. O diâmetro da flor foi avaliado diariamente apenas para os pontos de abertura F e G.

A variação do peso fresco da haste floral foi calculada pela fórmula:

$$VPF (\%) = \frac{100 \times PF_{final}}{PF_{inicial}}$$

onde:

PF_{final} = peso fresco da haste floral no dia t da avaliação pós-colheita (g);

$PF_{inicial}$ = peso fresco inicial da haste floral (g).

A taxa de absorção de água (TAA) foi estimada pelo volume de água absorvido em relação ao peso fresco inicial da haste, por meio da equação:

$$TAA = \frac{(PA_i - PA_f) \times 1000}{PF_i}$$

onde:

TAA = taxa de absorção de água (mg.g^{-1} de peso fresco de haste);

PA_i = peso inicial da água (g);

PA_f = peso final da água (g); e

PF_i = peso fresco inicial da haste floral (g).

A avaliação da qualidade visual das hastes florais com o estágio de flor totalmente aberta (H e I) foi realizada de acordo com a escala de senescência proposta por Martins (2020) (Figura 11), sendo atribuídas notas diárias de 0 a 5 às hastes florais, por meio da avaliação visual do principal padrão de sintomas de senescência e do valor de mercado (Tabela 7). A partir dessa escala, foram determinadas a duração média, em dias, para cada nota atribuída.

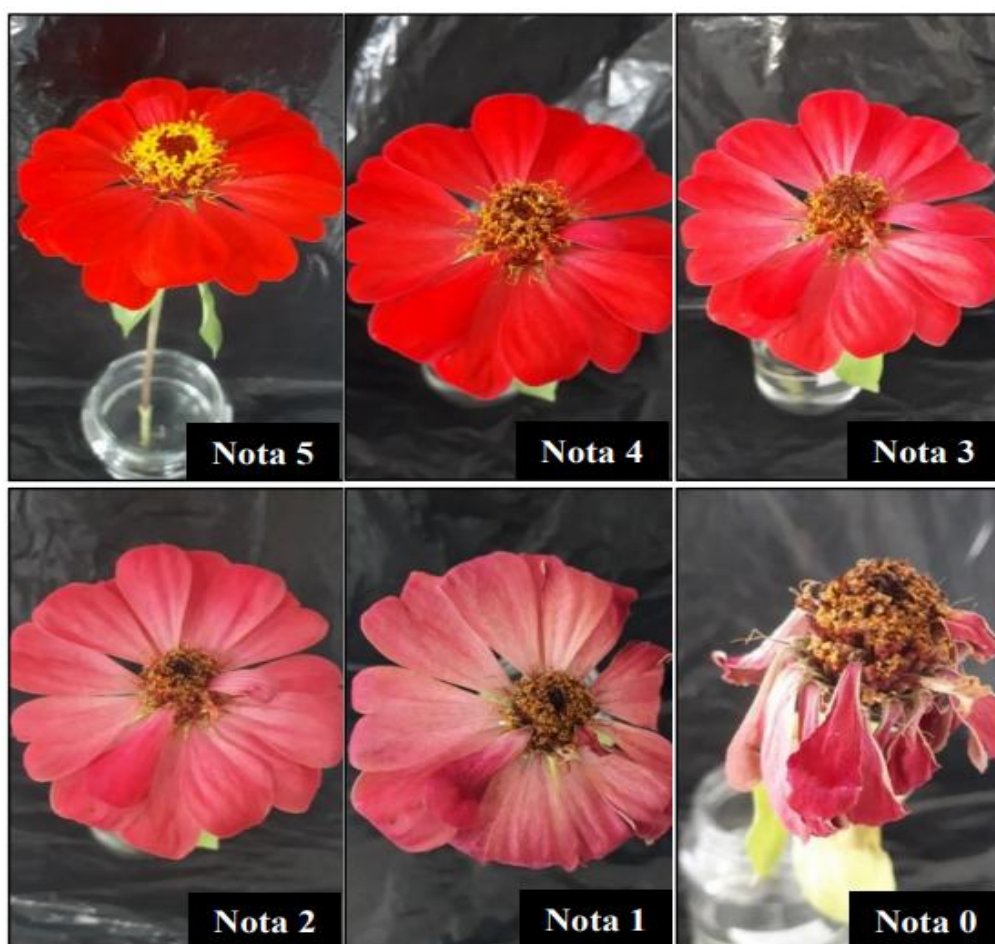


Figura 11: Escala de senescência proposta por Martins (2020) para *Z. elegans*. (MARTINS, 2020).

Tabela 7: Descrição dos sintomas de senescência característicos das notas determinadas na escala de *Z. elegans* proposta por Martins (2020).

Nota	Sintomas de senescência das hastas	Valor de mercado (%)
5	Sem sintomas visíveis	100
4	Flor com início de descoloração das pétalas ou murcha e fechamento das flores verdadeiras centrais	80-90
3	Flor com descoloração ou murcha mais avançada e fechamento total das flores verdadeiras centrais	50-70
2	Flor com descoloração ou murcha quase total e escurecimento das flores verdadeiras centrais	30-40
1	Flor com perda total da coloração e murcha avançada com escurecimento total das flores verdadeiras centrais	10-20
0	Estágio final de senescência com queda de pétalas e/ou de folhas	0

Também foram determinadas a longevidade total e comercial da zínia. A longevidade total é representada pelo período da colheita até o estágio de completa

senescência da haste floral, atribuído de nota 0. E a longevidade comercial representada pelo período da colheita até a perda do valor de mercado em até 50% (até o último dia da atribuição da nota 3).

5.4.4 Análise estatística

Os dados de longevidade e de duração média de notas da escala de senescência foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para verificar a normalidade e homogeneidade dos resíduos e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do software Sisvar versão 5.6 (Ferreira, 2011).

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.5.1 Taxa de absorção de água e variação do peso fresco

A taxa de absorção de água (Figura 12) no ponto F decresceu do 1º para o 2º dia de avaliação. E no 3º dia de avaliação (último dia de longevidade) ocorreu um aumento na taxa de absorção de água. No ponto G houve diminuição na taxa de absorção de água até o 3º dia de avaliação, seguido de aumento e diminuição nos dias seguintes (4º e 5º dia de avaliação), respectivamente. A maior taxa de absorção de água no ponto G ocorreu no 4º dia de avaliação sendo, em média, 2076 mg g⁻¹ de peso fresco de haste.

Foi observada maior taxa de absorção do ponto de abertura H/I no 4º dia de avaliação, equivalendo em média, 2122 mg g⁻¹ de peso fresco de haste. Este ponto apresentou grande oscilação na taxa de absorção de água. Observa-se que em alguns dias a taxa de absorção aumentou, seguida de algumas quedas e/ou aumentos.

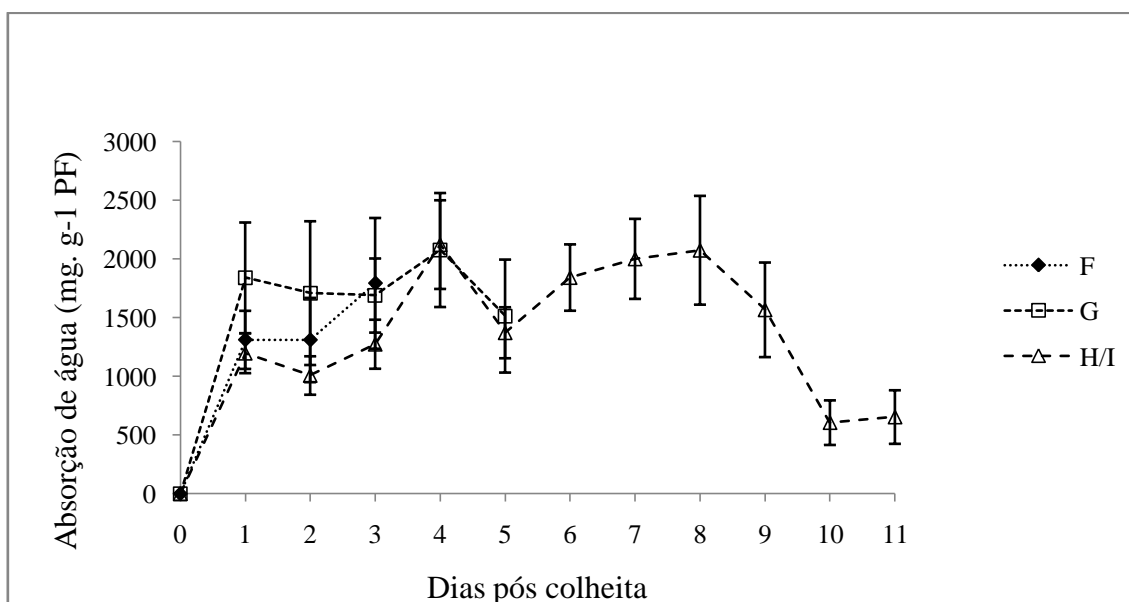


Figura 12: Variação da taxa de absorção de água (mg. g⁻¹ de peso fresco da haste) de hastes florais de zínia cv. Gigante da Califórnia Vermelha em três estágios de abertura floral. As barras verticais representam o erro experimental.

De forma geral as flores colhidas em estágios de abertura mais precoces (G e F) tendem a absorver maiores volumes de água, podendo ser justificado pela demanda de água para a manutenção da turgescência floral e de expansão dos tecidos florais como o capítulo e as língulas. No entanto, essas hastes apresentam-se ainda pouco lignificadas, contribuindo para que haja uma rápida curvatura do pecíolo floral e perda de qualidade.

Houve grande variação na diferença entre a temperatura máxima e mínima diária registrada durante o período de avaliação (Figura 13). Em média, a amplitude térmica foi de 10,14 °C, com máxima temperatura diária registrada de 38,1 °C e mínima de 20,7 °C. A umidade relativa também apresentou diferenças entre máximas e mínimas diárias (Figura 13), sendo em média de 41,5% no período de avaliações, com máxima umidade relativa diária registrada de 96% e mínima de 35%.

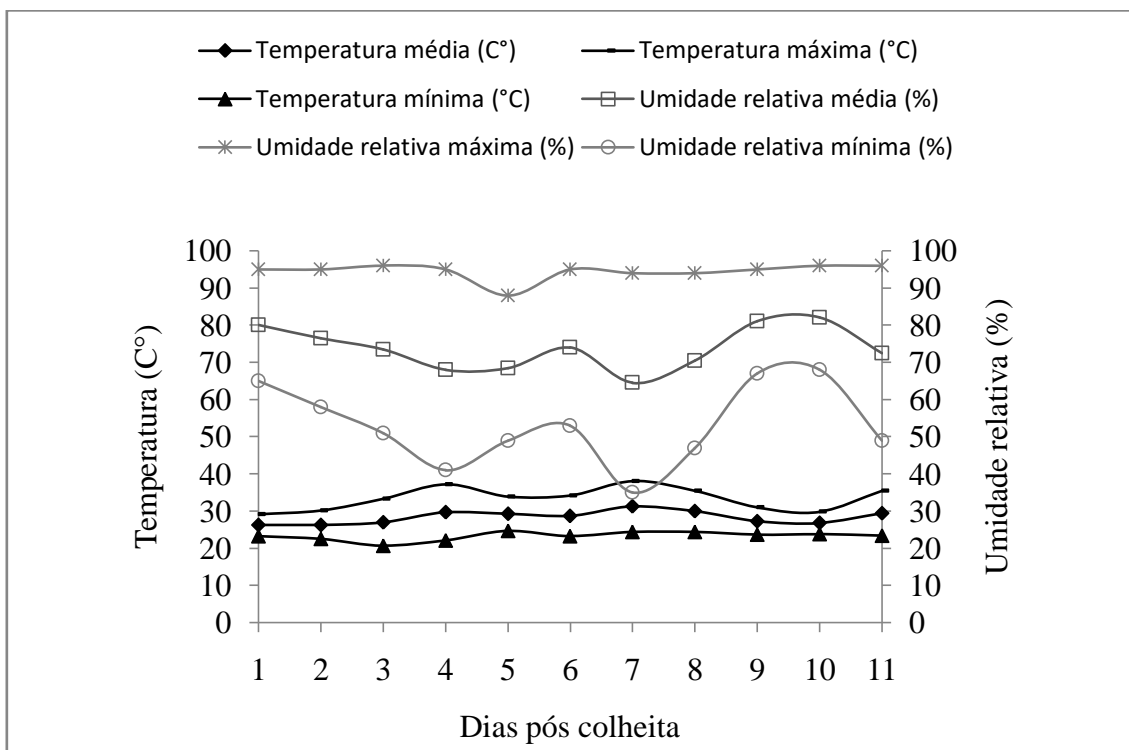


Figura 13: Variação de temperatura e umidade relativa local durante o período de avaliações pós-colheita de hastes florais de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’.

A oscilação na taxa de absorção de água no ponto H/I pode ser explicada pela variação de temperatura e umidade relativa durante o período de armazenamento. Sabe-se que a temperatura é o fator mais determinante da longevidade pós-colheita de flores de corte, pois está intimamente relacionada com a taxa de respiração, transpiração e produção de calor, afetando a absorção de água e consequentemente a turgidez das flores. Durante o armazenamento, as hastes florais devem ser mantidas a baixas temperaturas e alta umidade para manter sua qualidade por mais tempo (ÇELIKEL e REID, 2002; DIAS-TAGLIACOZZO e MOSCA, 2007; REID e JIANG, 2012; STABY e REID, 2005).

O peso fresco (Figura 14) do ponto de abertura F aumentou, em média, 5 e 8% até o 3º dia de pós colheita, quando a haste floral perdeu sua longevidade. No ponto de abertura G, o peso fresco aumentou em média, 6% e 9% até o 3º dia de pós colheita e, a partir do 4º dia de avaliação as hastes florais tenderam a perder peso fresco até o 5º dia, quando perderam sua longevidade. Em hastes florais no estágio de flor aberta (ponto H/I) o peso fresco tendeu a diminuir a partir do 1º dia de avaliação, perdendo em média, 1% e 48% de peso fresco do primeiro dia de avaliação até o fim da longevidade.

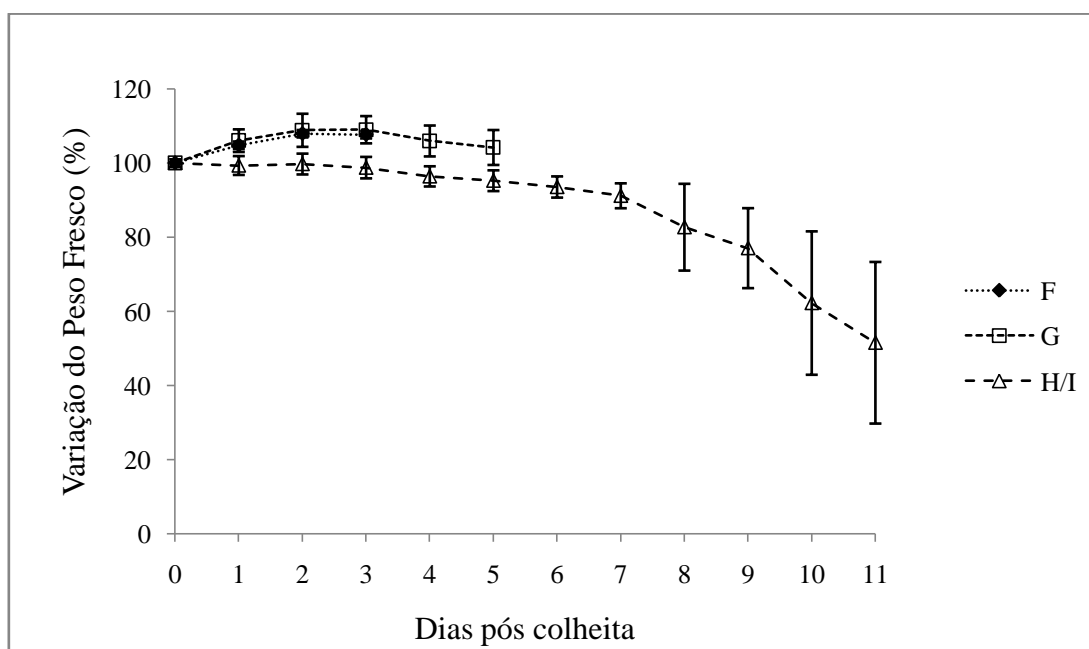


Figura 14: Variação do peso fresco (%) no período de avaliações pós-colheita de zínia “Gigante da Califórnia Vermelha”. As barras verticais representam o erro experimental.

O aumento do peso fresco até o 3º dia de avaliação, observado nos pontos de abertura F e G, deve-se à relação da turgidez das pétalas e flores com o balanço hídrico da planta. É um efeito esperado durante os primeiros dias pós colheita, pois a deficiência de água provocada pela colheita promove um aumento na absorção de água das hastes florais, recompondo o teor de água das células e a turgidez das pétalas (COSTA et al., 2021).

O declínio de peso fresco observado a partir do 1º dia de avaliação no estágio de flor aberta (ponto H/I) pode estar relacionado a elevadas taxas respiratórias das hastes florais devido ao estresse provocado por fatores bióticos e/ou abióticos durante as etapas do experimento. O aumento do peso nos estágios F e G pode ser explicado pela

absorção de água das hastes florais que ao absorver água para expansão de tecidos promovem em parte, a manutenção do peso fresco das plantas.

A turgescência de tecidos florais depende do balanço hídrico que está relacionado com a utilização ou perda e o fornecimento de água. Quando a transpiração excede a absorção de água, ocorre déficit hídrico que afeta a turgescência das flores e reduz sua longevidade (GUPTA e DUBEY, 2018). O processo de senescência é influenciado por fatores fisiológicos e fatores ambientais tanto de pré-colheita quanto de pós-colheita. A infecção por patógenos, incidência de pragas e a temperatura são fatores que limitam a longevidade de flores de corte (LIMA E FERRAZ, 2008).

Existe uma relação direta entre a variação do peso fresco e a absorção de água pelas hastes. O aumento do peso fresco nos estágios F e G nos primeiros dias de avaliação pós-colheita está relacionado com a absorção de água inicial das hastes para manutenção dos órgãos florais que ainda estavam em estágio de abertura. Já as hastes colhidas com as flores abertas (estágio H/I) já haviam completado o seu processo de abertura floral e apresentaram declínio natural do peso fresco devido ao processo de senescência.

5.5.2 Longevidade das hastes

Durante o período de avaliações pós-colheita, a longevidade (Tabela 8) foi significativa para os pontos de abertura floral estudados. Em média, as hastes colhidas nos pontos F e G tiveram duração total de 3 e 5 dias, respectivamente.

Tabela 8: Longevidades total e comercial médias de hastes florais de zínia cv. Gigante da Califórnia Vermelha nos diferentes estágios de abertura floral.

Ponto	Longevidade total	Longevidade comercial
F	3C	0B
G	5B	0B
H/I	11A	7A
CV	10,05	18,35

As hastes florais colhidas nos pontos F e G não apresentaram padrão de qualidade ornamental. Sendo assim, não foi possível atribuir notas diárias da escala de senescência para esses pontos, visto que não obtiveram nenhum valor comercial. A longevidade total para esses dois pontos corresponde ao momento em que a curvatura

de hastes florais era irreversível (Figura 15), visto que é um dos critérios de qualidade para a comercialização de flores de corte.

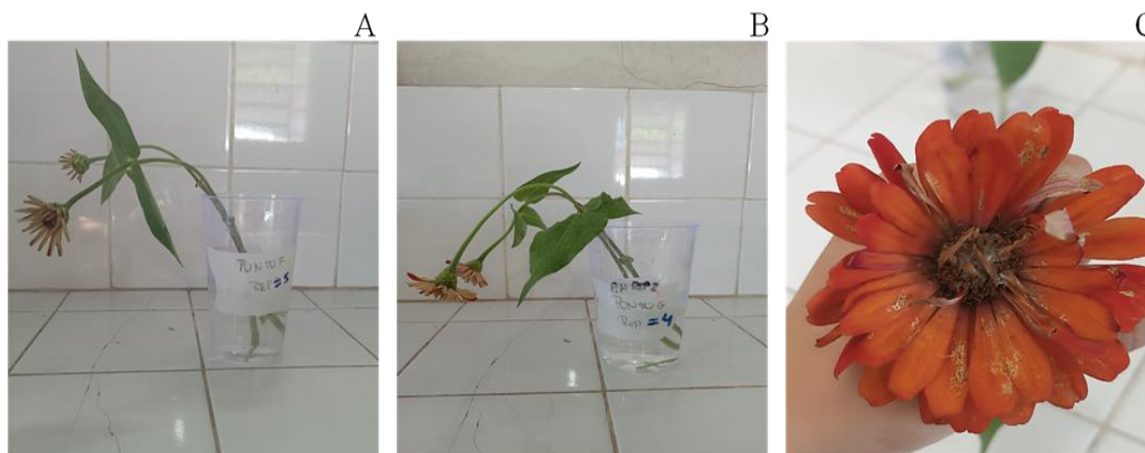


Figura 15: Fim da longevidade de hastes de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’ colhidas nos pontos de abertura F (A), G (B) e H/I (C).

Parte disso deve-se a pouca lignificação da haste, observada desde o momento da colheita, que contribuiu para sua rápida curvatura durante a pós-colheita. O teor de lignina é importante para sustentação da haste floral, proporcionando maior rigidez, além do transporte de água nos vasos do xilema que favorecem a manutenção da qualidade floral pós-colheita (BEZERRA et al., 2020). Ademais, altas temperaturas de armazenamento comprometem a rigidez da haste floral, devido ao aumento da transpiração e redução da taxa de absorção de água (ÇELIKEL e REID, 2002).

Ao longo dos dias pós-colheita, foi possível observar um ganho em diâmetro floral das hastes nos estágios F e G (Figura 16). No primeiro dia de avaliação o diâmetro floral do ponto F foi, em média, 1,9 cm e ao fim da sua longevidade chegou a 3,8 cm, em média. O ponto de abertura G obteve diâmetro médio de flor de 3,7 cm no primeiro dia de avaliação e, no seu último dia, o diâmetro médio foi de aproximadamente 5,0 cm. O diâmetro médio das flores colhidas no ponto H/I foi de 8,0 cm, avaliado apenas no primeiro dia de pós-colheita, pois como foram colhidas no estágio de flor aberta, supõe-se que o diâmetro total da flor já teria sido atingido.

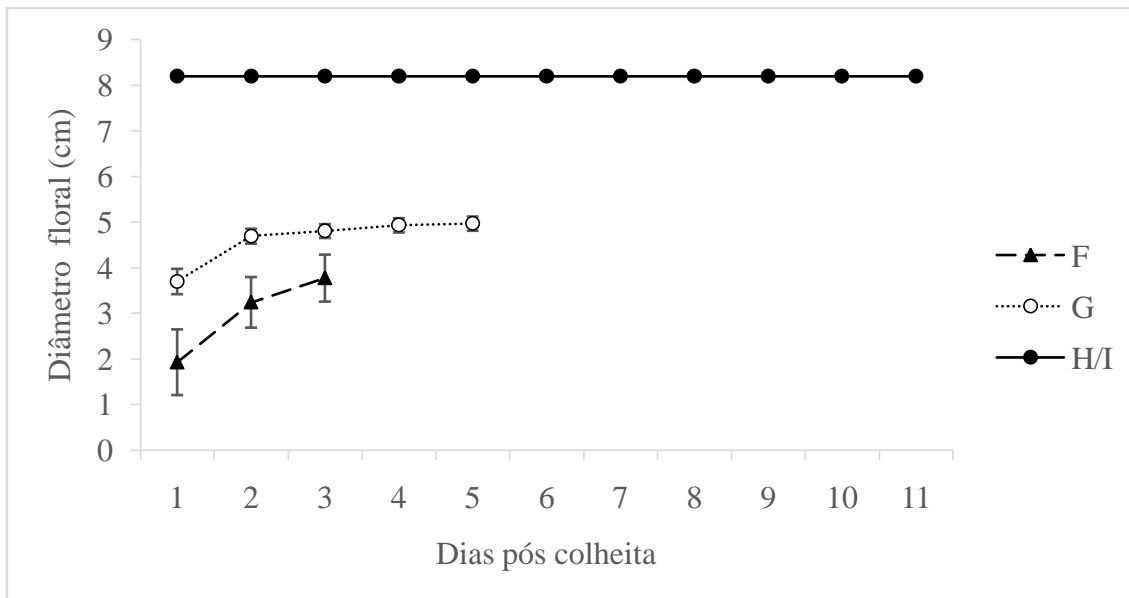


Figura 16: Avaliação do diâmetro floral (cm) de hastes florais de zínia cv. Gigante da Califórnia Vermelha em três estágios de abertura. As barras verticais representam o erro experimental.

Apesar do aumento em diâmetro, as hastes florais dos pontos F e G não apresentaram uniformidade da abertura, sendo insuficiente para atingir qualidade ornamental. No ponto de abertura F, a presença de flores verdadeira centrais ocorria com as lígulas externas não expandidas o suficiente e as internas ainda em desenvolvimento (Figura 17). Por outro lado, foi possível observar no estágio de abertura G maior extensão das lígulas externas e internas, porém sem atingir completa expansão. E as lígulas internas ainda em desenvolvimento com a presença de flores verdadeiras centrais (Figura 17). Nota-se que as flores colhidas no estágio H/I apresentaram expansão total das lígulas (Figura 17) garantindo qualidade ornamental para comercialização.



Figura 17: Aspecto visual da máxima abertura floral nos pontos F (A), G (B) e H/I (C) de hastes florais de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’.

A longevidade total de hastes do ponto H/I (nota 5 a 0 da escala de senescência), foi em média 11 dias sendo a longevidade comercial desse ponto (notas de 5 a 3 da escala de senescência), em média 7 dias. A longevidade comercial é a mais importante economicamente, visto que a perda de mais de 50% do valor comercial das hastes dificulta sua comercialização.

Houve diferença na duração média das notas da escala de senescência (Figura 18). As notas 5 e 4 foram as de maior longevidade, sendo em média 3 dias cada. Isso significa que a partir do 3º dia pós-colheita surgiram os primeiros sintomas de senescência e redução da qualidade das hastes florais. Em sequência, as notas 2 e 3, obtiveram duração média de 2 dias cada. A menor longevidade observada foi da nota 3, cuja duração média foi apenas 1 dia, ao final desse período as hastes perdiam o valor de mercado em até 50%, inviabilizando economicamente sua comercialização.

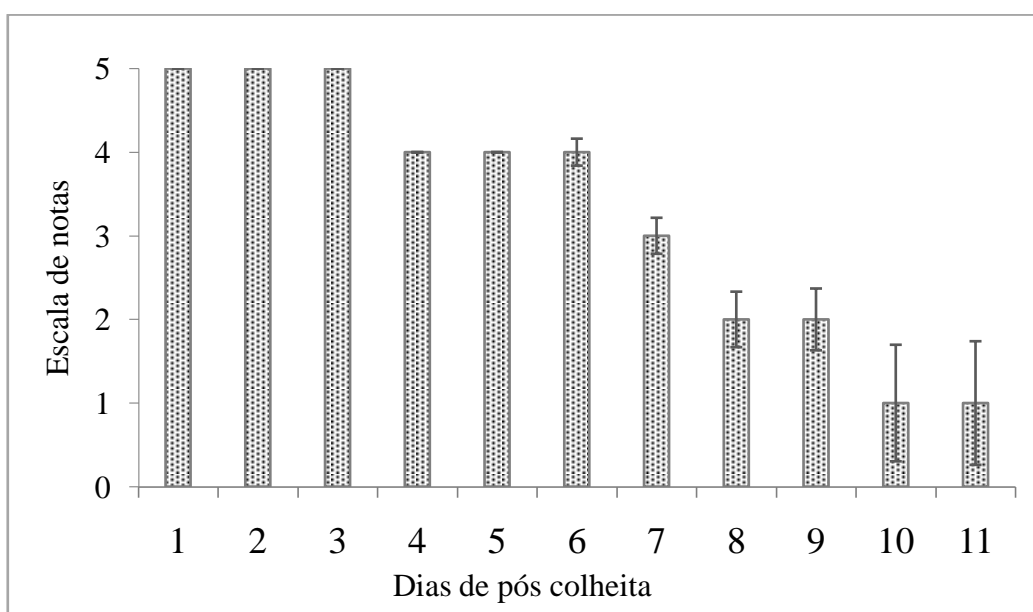


Figura 18: Duração média, em dias, das notas da escala de senescência de hastes florais de zínia cv. Gigante da Califórnia Vermelha colhidas no ponto H/I. As barras verticais representam o erro experimental.

Martins (2020) observou que a longevidade comercial de hastes florais de zínia cv. Gigante da Califórnia Vermelha não foi significativa nos ciclos de cultivo outono/inverno e inverno/primavera, sendo em média 14,6 dias. Porém, no ciclo inverno/primavera o processo de senescência foi mais rápido. O ciclo inverno/primavera também proporcionou o desenvolvimento de hastes com menor peso fresco, diâmetro e comprimento, que afetaram negativamente a vida útil pós-colheita.

A perda de longevidade pode estar associada à variação de peso fresco e a taxa de absorção de água e também, a exaustão de reservas energéticas das flores. Como a condução experimental ocorreu no período do verão, a temperatura de armazenamento foi um fator determinante para a longevidade das hastes. Além disso, os fatores pré-colheita também contribuíram para redução da qualidade das hastes florais.

O ponto de colheita deve ser realizado no estágio ideal para garantir o padrão de qualidade exigido pelo mercado consumidor, entretanto esse fator é variável entre as diferentes espécies. Rosas e gladiolos podem ser colhidos em estágio de botão, para crisântemos e cravos a colheita deve ser realizada no estágio de flor aberta (CASTRO, 1988). Os resultados indicam que o ponto de flor aberta é o ideal para a colheita de zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’, pois permitiu que as hastes florais atingissem padrão de qualidade satisfatório.

A colheita precoce reduz o risco de perdas pós-colheita por favorecer o manuseio das hastes florais durante o transporte e comercialização, além de promover maior longevidade. Contudo, não é recomendável a colheita de zínia ‘Gigante da Califórnia’ nos estádios F e G, pois a abertura de flores nesses pontos não foi satisfatória para permitir o bom desenvolvimento da haste floral. Portanto, a colheita de zínia deve ser realizada quando as lígulas estiverem totalmente expandidas (flor aberta) e preferencialmente no início da abertura das flores verdadeiras centrais para promover maior vida de prateleira.

5.6 CONCLUSÕES

É inviável a colheita de hastes de zínia com botões fechados (Estágio F e G), pois não ocorre completa abertura durante a pós-colheita das flores atingindo qualidade ornamental.

O estágio de flor aberta (H/I) com início de abertura das flores verdadeiras é o ponto de colheita recomendado para zínia ‘Gigante da Califórnia Vermelha’, possibilitando uma durabilidade comercial e longevidade total de 7 e 11 dias, respectivamente.

5.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, J. D. C.; FRANÇA, S. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. R. S. do; CASTRO, F. M de; SILVA, N. V. da; BARBOSA, S. N. Biossíntese de lignina em plantas submetidas ao déficit hídrico. **Pubvet**, v. 14, p. 132, 2020.

BRACKMANN, A.; BELLÉ, R.; BORTOLUZZI, G. Armazenamento de *Zinnia elegans* Jacq. em diferentes temperaturas e soluções conservantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 4, n. 1, p. 20-25, 1998.

CARNEIRO, T. F.; FINGER, F. L.; SANTOS, V. R.; NEVES, L. L. M.; BARBOSA, J. G. Influência da sacarose e do corte da base da haste na longevidade de inflorescências de *Zinnia elegans*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1065-1070, 2002.

CASTRO, C. E. F. **Diagnóstico técnico científico da floricultura no Brasil**. Piracicaba, ESALQ, USP, p. 63p. 1988.

ÇELIKEL, F. G.; REID, M. S. Storage temperature affects the quality of cut flowers from the Asteraceae. **HortScience**, v.37, n.1, p.148-150, 2002.

COSTA, L. C. da; ARAUJO, F. F. de; RIBEIRO, W. S.; SANTOS, M. N. de S.; FINGER, F. L. Postharvest physiology of cut flowers. **Ornamental Horticulture**, 27, p.374-385, 2021.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; FINGER, F. L.; BARBOSA, J. G. Fisiologia pós-colheita de flores de corte. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.11, n 2, p. 89-99, 2005.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M; e MOSCA J. L. "Pós-colheita de flores e folhagens: Manutenção da qualidade." **Ornamental Horticulture** 13, p. 1979-1989, 2007.

GUPTA, J.; DUBEY, K.K. Factors Affecting Post-Harvest Life of Flower Crops. International. **Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v.7, n.1, p.548-557, 2018.

IBRAFLOR – Instituto Brasileiro de Floricultura. O mercado de flores no Brasil. 2022. Disponível em: <https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>. Acesso em: 22 jan. 2023.

LIMA, J. D.; FERRAZ, M. V. Cuidados na colheita e na pós-colheita das flores tropicais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 14, n. 1, p.29-34, 2008.

MARTINS, R. C. F. Produção e avaliação pós-colheita de *Zinnia elegans* Jacq. em resposta a níveis de irrigação e épocas de cultivo. 60f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia). Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2020.

MARTINS, R. da C. F.; PÊGO, R. G.; CRUZ, E. S. da; ABREU, J. F. G.; CARVALHO, D. F. de. Production and quality of zinnia under different growing seasons and irrigation levels. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 45, 2021.

REID, M. S.; JIANG, Cai-Zhong. Postharvest biology and technology of cut flowers and potted plants. **Horticultural reviews**, v. 40, p. 1-54, 2012.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Flores e Plantas Ornamentais do Brasil, série estudos mercadológicos, vol 3, 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-brasileiro-de-flores-e-plantas-ornamentais,456649f6ced44510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 22 jan. 2023.

SOUSA, H. H. de F.; BEZERRA, F. C.; DE ASSIS JÚNIOR, R. N.; FERREIRA, F. V. M.; SILVA, T. da C.; CRISÓSTOMO, L. A. Produção de mudas de *Zínia elegans* em substratos à base de resíduos agroindustriais e agropecuários em diferentes tamanhos de recipientes. **Ornamental Horticulture**, v. 17, n. 2, p. 115-120, 2011.

STABY, G.; REID, M. S. Improving the cold chain for cut flowers and potted plants. **Perishables Research Organization**, White paper, Davis, CA, 2005.

TORRES, A. M. Taxonomy of Zinnia. **Brittonia**, New York, v.15, p.1-25, 1963.

VERMA, J.; SINGH, P. Post-harvest handling and senescence in flower crops: An overview. **Agricultural Reviews**, v. 42, n. 2, p. 145-155, 2021.

6 CONCLUSÕES GERAIS

O cultivo das cultivares de zínia Gigante da Califórnia Vermelha e Luz da Lua no espaçamento 30 x 20 cm é uma opção para o produtor que deseja aumentar a quantidade de hastes florais produzidas por área. Além disso, para obter zínias com qualidade ornamental a colheita deve ser realizada no estágio de flor aberta com início de abertura das flores verdadeiras. Esses resultados são importantes para estabelecer um protocolo de manejo da cultura da zínia e obter flores de qualidade, com longa durabilidade e promover maior rentabilidade ao produtor.