

SUPLEMENTAÇÃO COM LUZ ARTIFICIAL NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE GLADIÓLO

Bruna Mattos Pirani¹, Marcio Roberto Rigotte¹

¹Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul – Campus Ponta Porã-MS

brunamattos.si@gmail.com, marcio.rigotte@ifms.edu.br

Resumo

A floricultura comercial constitui um setor forte e promissor dentro do agronegócio, sendo o gladiólo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) uma espécie relevante entre as flores de corte, estando entre as mais comercializadas por características como rusticidade, ciclo curto (rápido retorno), cultivo relativamente simples e baixo custo de implantação. A energia da luz solar constitui a única fonte natural relevante utilizada pelas plantas fotossintetizantes e a quantidade e qualidade de luz disponível desempenha papel essencial no crescimento e desenvolvimento da planta. Este trabalho objetivou investigar o efeito da suplementação com luz artificial no crescimento e desenvolvimento da cultura do Gladiólo. Foram utilizadas 3 variáveis, sendo a temperatura de cor da lâmpada LED (3000K, 6500K e LED Plant Grow), o tempo diário de iluminação (16, 18 e 20 horas de fotoperíodo) e ciclo de produção (curto, intermediário e longo). Devido à estiagem que afetou algumas das áreas produtivas de sul do estado do Mato Grosso do Sul, as plantas de gladiólos não obtiveram condições mínimas de viabilidade para completar seu ciclo, com várias parcelas perdidas antes mesmo do período reprodutivo da planta, inviabilizando completamente a coleta e avaliação de dados de forma que possibilitasse alguma inferência científica. Observou-se que a cultura de gladiólo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) tem alta dependência hídrica, principalmente na fase vegetativa. A implantação da cultura sem a instalação de sistemas de irrigação implica em dependência do regime hídrico natural, podendo resultar em completa perda da cultura a campo, a depender da severidade da adversidade.

Palavras-chave: Fósforo, Adubação, Solubilidade.

Introdução

A floricultura, por permitir a obtenção de renda ao produtor mesmo com disponibilidade reduzida de espaço e fazer uso de mão-de-obra que pode ser heterogeneamente composta por diferentes faixas etárias e sexo por exemplo, é uma atividade altamente promissora no Brasil, o que é intensificado por um mercado consumidor que procura cada vez mais produtos de qualidade a preços acessíveis (JUNQUEIRA e PEETZ, 2018). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2020), o mercado de flores no Brasil movimentou em 2018 7,9 bilhões de reais, contando com mais de 20.000 pontos de venda no varejo e

630 empresas atacadistas que comercializam mais de 3.000 variedades de 350 espécies de flores produzidas por aproximadamente 8.250 produtores, sendo que ao todo a cadeia gera, direta e indiretamente, 1.010.000 postos de trabalho (IBRAFLOR, 2015).

Ainda segundo a IBRAFLOR, os produtos comercializados podem ser classificados em flores cortadas e plantas de vaso, sendo o estado de São Paulo o maior produtor e consumidor, concentrando 48,9% do mercado (JUNQUEIRA e PEETZ, 2018), muita à frente das demais regiões do país. A região centro-oeste, em conjunto com a região norte do Brasil, apresenta os menores índices relativos ao mercado de flores, demonstrando assim um potencial para crescimento, visto que o consumo médio per capita de flores no Brasil foi de R\$34,30 em 2018. Isto demonstra que a floricultura comercial constitui um setor forte e promissor dentro do agronegócio nacional, gerando bons resultados econômicos ao sustentar a cadeia produtiva acima descrita (JUNQUEIRA e PEETZ, 2017).

Junqueira e Peetz (2018) salientam que as principais espécies de plantas de vaso e de flores de corte produzidas e comercializadas no Brasil são constituídas por plantas exóticas, sendo o material genético oriundo geralmente de empresas europeias, e mesmo espécies que nativas, através do melhoramento genético, não necessariamente são adaptadas às condições climáticas e ecológicas de cultivo em clima tropical, resultando em perdas de produtividade ou mesmo em excessivo gastos com insumos e recursos naturais que se afastam do nível ótimo sob a ótica da sustentabilidade. Para os autores, a produção de flores ornamentais no Brasil requer investimento em tecnologias que permitam a produção eficiente e de forma sustentável ecológica, social e economicamente, especificando entre as possíveis ações o incremento das pesquisas em produtividade e a regionalização da produção

Uhlmann et al (2019) também consideram que a regionalização da produção de flores propicia benefícios inerentes a uma corrente curta entre produtor e consumidor final, elencando o gladiólo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) com potencial para, enquanto flor de corte, propiciar diversificação, agregar valor e gerar lucro a produtores de flores. O gladiólo é uma flor de corte relevante no mercado nacional e internacional, capaz de gerar bons retornos financeiros aos produtores, sendo cultivada em diversos países de clima tropical e subtropical, estando entre as mais comercializadas no Brasil, apresentando características

como ciclo curto (rápido retorno), cultivo relativamente simples, baixo custo de implantação, além de ser uma planta rústica (SCHWAB et al, 2019; BIZARI et al, 2018).

Mickens et al (2019) descrevem a eficiência do uso de suplementação luminosa à produção de vegetais, avaliando inclusive a possibilidade de substituição total da radiação luminosa solar por fontes alternativas, como os LEDs (Light Emitting Diode), que, segundo os autores, apresentam alta eficiência, durabilidade (vida útil operacional longa), tamanho reduzido, baixa emissão térmica e, em função da possibilidade de personalização dos comprimentos de onda, propiciam a personalização da suplementação luminosa conforme a demanda do vegetal.

Diante do exposto, nosso objetivo foi investigar o efeito da suplementação com luz artificial no crescimento e desenvolvimento da cultura do Gladiolo L.

Metodologia

O experimento foi implantado em outubro de 2021, simulando a colheita para o período de natal e conduzido a campo na área experimental e nos laboratórios do Instituto Federal de Educação ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul, Campus Ponta Porã, situada a 22°37'14.3"S 55°36'22.6"W, a 745 metros acima do nível do mar. O terreno apresenta em torno de 2% de declividade média, com clima subtropical úmido, do tipo Cfa, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, com índice pluviométrico de 1 700 milímetros (mm).

Como uma das variáveis independentes, os gladiolos utilizados foram de 3 ciclos de produção diferentes, Peter Pears, Fidélio e Priscila, sendo respectivamente ciclo curto (florescimento 70 DAP) intermediário (florescimento 90 DAP) e longo (florescimento 110 DAP).

A suplementação da radiação luminosa foi realizada com uso de lâmpadas LED. Outra variável independente utilizada foram as 3 lâmpadas LED nas seguintes temperaturas de cor, 3000k (fluxo luminoso 480 lúmens, código da cor 830, tensão 127 volts), 6500k (fluxo luminoso 660 lúmens, código da cor 865, tensão 127 volts) e 5000k (fluxo luminoso de 1200 lúmens, código de cor 855, tensão 127 volts, Marca Philips, modelo LED 532969 PAR38 Plant Grow Light Bulb White). A suplementação luminosa ocorreu desde o início da fase vegetativa da cultura, em V1 (primeira folha verdadeira visível).

A terceira variável independente foi o tempo diário de suplementação de radiação luminosa, estendendo o comprimento natural do dia (a partir de antes do pôr do sol) com suplementação noturna de forma a obter respectivamente 16, 18 e 20 horas de luz (fotoperíodo) incidindo sobre a planta.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso (DBC) com arranjo experimental, considerando a existência de 3

fatores (ciclo de produção; temperatura da cor de suplementação luminosa; tempo diário de suplementação luminosa) em parcelas subdivididas (split-plot). Como pode ser observado na Figura 1., o fator primário, temperatura de cor da suplementação luminosa, foi distribuído ao acaso formando então 4 parcelas (3 temperaturas de cores mais a testemunha a pleno sol sem suplementação luminosa). Em seguida, o fator secundário tempo diário de suplementação luminosa, foi distribuído ao acaso dentro de cada parcela, formando 3 subparcelas dentro de cada parcela. Após isto, o terceiro fator ciclo de produção, foi distribuído ao acaso dentro de cada subparcela, formando assim 3 subsubparcelas em cada subparcela, as quais são as unidades experimentais.

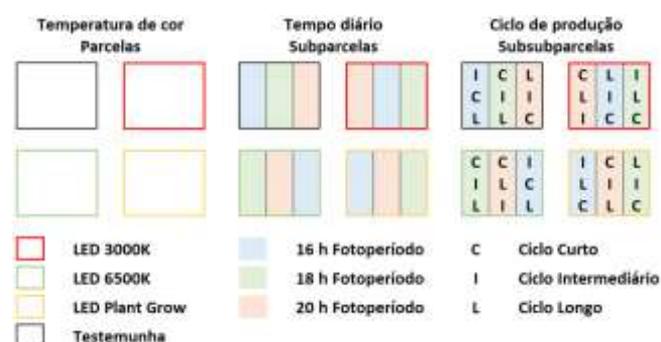


Figura 1. Croqui do arranjo experimental Split-plot.

Conforme pode ser visualizado na Figura 2., cada subsubparcela foi constituída por 4 linhas de plantio espaçadas 0,4m entre si e os bulbos plantados na linha a uma distância de 0,2m entre si, a 0,15m de profundidade, totalizando 24 plantas por parcela em uma área útil de 1,92m² (1,20m x 1,60m). Foram desconsideradas todas as bordaduras, sendo consideradas somente as 8 plantas centrais em cada subsubparcela, sendo considerado 2 plantas como uma repetição, totalizando 4 repetições.

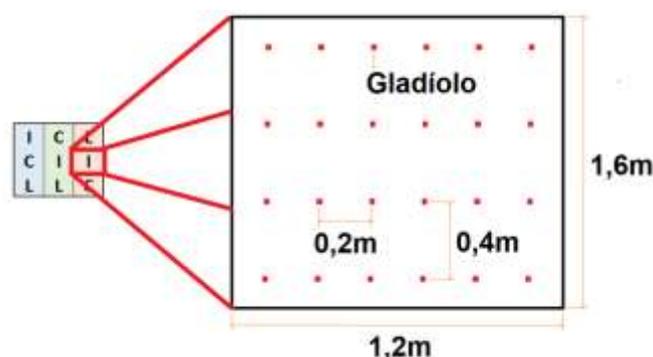


Figura 2. Croqui da subsubparcela do arranjo experimental.

Como suporte para as lâmpadas LED, foram instalados externamente ao experimento suporte perpendiculares de madeira (colunas) com 3m de altura acima do nível do solo nos quais foram tensionados arames de aço galvanizado (com bitola de 2mm), sendo os LEDs fixados nestes arames, com uma lâmpada LED para cada subparcela, dispostas de forma a ficar com o foco sobre o centro da subparcela a uma distância de 2m do solo. Perpendicularmente ao solo, foram afixados nos arames, sombreado de polietileno (80%) nas divisas entre cada subparcela, de forma a minimizar a influência luminosa entre as diferentes lâmpadas e tempos de suplementação luminosa.

Anteriormente ao plantio, foi realizada análise de solo e correção da acidez. Os canteiros foram preparados por encanteirador motorizado, seguindo recomendações técnicas de adubação à cultura conforme literatura. Foram abertos sulcos e os bulbos plantados conforme espaçamento descrito anteriormente, a 0,15m de profundidade. Os manejos fitossanitários realizados seguindo orientações técnicas descritas por Schwab et al (2019). A partir do estágio V5 foi realizado tutoramento à haste, com estacas e fios espaçados a 0,3m de altura do solo e entre si.

Através de estação meteorológica com coleta automatizada de dados foram obtidos os dados diários referente a temperatura máxima e mínima (sensor de temperatura), umidade (sensor de umidade), precipitação pluviométrica (pluviômetro), velocidade e a direção do vento (anemômetro) e radiação solar (piranômetro).

A partir desta etapa do experimento, os procedimentos descritos não foram implementados, conforme poderá ser observado no tópico de resultados e discussão. Porém optamos pela descrição dos mesmos conforme previsto no projeto.

No início do estágio R2 (primeiros três botões na parte inferior da espiga mostram a cor da corola), que é o estágio para ponto de colheita comercial, coletadas duas plantas por repetição, totalizando 8 plantas por tratamento. Estas hastes, cortadas próximas ao solo e acondicionadas em local sombreado, com utilização de régua graduada em centímetros e obtido o comprimento da haste floral e o comprimento da inflorescência (pendão) e com paquímetro digital aferido o diâmetro da haste e da inflorescência (pendão), de forma a permitir a classificação do produto comercial através do padrão para gladiolos de corte descrito em Veiling (2020), sendo então as plantas classificadas classe 75 (comprimento da haste de 0,75m e espessura mínima da haste de 0,005m); classe 90 (comprimento da haste de 0,9m e espessura mínima da haste de 0,008m); e classe 110 (comprimento da haste de 1,1m e espessura mínima da haste de 0,01m). As hastes que não atendem a algum dos critérios são classificadas como não comercializáveis.

Avaliados e contabilizados através de contagem visual, o número de hastes por planta, número de botões por haste, número de botões mostrando a cor, número de flores abertas, qualidade da folha, qualidade da flor, qualidade da haste, diâmetro das flores abertas. Obtidos a massa fresca e seca da haste e inflorescência que, acondicionados em sacos de papel, identificados e levados a estufa de secagem marca FANEM-SP, modelo 315 SE, a 60°C por 72h e, após esse período, os sacos de papel pesados em balança analítica até peso constante, obtendo assim a massa da matéria seca.

Os dados tabulados e inseridos em programa editor de planilhas. Com auxílio do programa estatístico Genes obtido os dados estatísticos descritivos. Após averiguado se os dados atendem aos pressupostos para realização da análise de variância (ANOVA) através do Teste de Bartlett e da distribuição normal dos dados pelo Teste de Lilliefors.

Resultados e Discussão

O presente estudo trabalhou com as hipóteses de que a suplementação luminosa com LED influencia o crescimento e desenvolvimento do Gladiolo, sendo o objetivo investigar o efeito da suplementação com luz artificial no crescimento e desenvolvimento da cultura do Gladiolo L.

Entretanto a planta para completar seu ciclo necessita mais do que somente a nutrição mineral, sendo fundamental a disponibilidade hídrica para a mesma, e devido à estiagem que afetou algumas das áreas produtivas de sul do estado do Mato Grosso do Sul, as plantas de gladiolos não obtiveram condições mínimas de viabilidade para completar seu ciclo, com várias parcelas perdidas antes mesmo do período reprodutivo da planta, inviabilizando completamente a coleta e avaliação de dados de forma que possibilitasse alguma inferência científica.

Segundo dados da Aprosoja (2022), a partir de meados de novembro de 2021, a frequência de chuvas passou a ser muito esparsa, situação que ficou tomou proporções mais drásticas no mês de dezembro, afetando principalmente a região sul-fronteira do estado do MS, região na qual encontra-se o município de Ponta Porã. Para o mês de dezembro, a situação seguiu crítica, com valores médios de precipitação muito abaixo da média histórica, segundo CEMTEC (2022):

“contando com a atuação de massas de ar seco e quente, associados a um bloqueio atmosférico que favoreceram os dias mais quentes e secos no estado, além da atuação da La Niña, que é um fenômeno oceânico-atmosférico de resfriamento das águas do Pacífico, e por consequência, gera mudanças nos padrões de precipitação, favorecendo chuvas abaixo da média climatológica no sul/sudeste do estado.”

Em alguns municípios do sul do estado do MS os valores de precipitação acumulada durante o mês de dezembro de 2021, variaram de 0 a 35 mm, sendo que de acordo com

dados climatológicos históricos, em alguns municípios, inclusive o de Ponta Porã, a precipitação neste mês foi apenas entre 25-50% da precipitação média esperada para o período (Figura 3.).

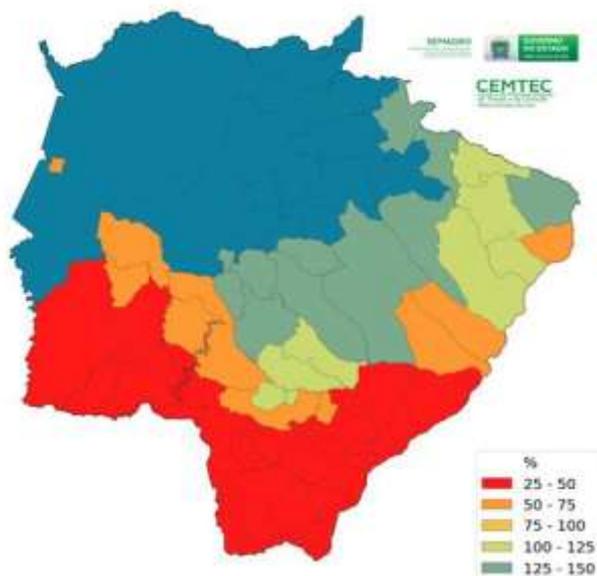


Figura 3. Porcentagem em relação à precipitação esperada para o mês de dezembro de 2021.

Fonte: MERGE/INPE. Elaboração: CEMTEC/SEMAGRO

Bastug e colaboradores (2006) realizaram estudos com gladiolus (*Gladiolus grandiflorus* L.) com objetivo de determinar os efeitos da irrigação na floração, qualidade das flores e eficiência do uso da água. Os autores observaram que diferentes níveis de irrigação afetam as características de floração e de qualidade das flores de gladiolos, havendo uma relação linear entre cada mm de água irrigado e a porcentagem de floração, determinando a alta dependência de água desta cultura, principalmente em relação à fase reprodutiva.

Eventual deficiência hídrica somente será sanada com irrigação caso ocorra na fase imediatamente anterior a floração, que segundo Bastug et al (2006) constitui o estágio fenológico em que o gladiolo é mais sensível a este estresse. Como no experimento implantado neste projeto não estava previsto a instalação de irrigação e não houve condições técnicas à instalação da mesma em tempo hábil de permitir o desenvolvimento normal da cultura do gladiolo, a mesma não se desenvolveu satisfatoriamente. Considerando a desuniformidade visual das plantas quanto a desenvolvimento, vigor e sanidade, o estado da cultura não permitiu a utilização dos dados coletados de forma a realizar alguma análise estatística ou qualquer inferência científica minimamente lastreada em fatos.

Considerações Finais

A cultura de gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) tem alta dependência hídrica, principalmente na fase vegetativa. A implantação da cultura sem a instalação de sistemas de irrigação implica em dependência do regime hídrico natural, podendo resultar em completa perda da cultura a campo, a depender da severidade da adversidade.

Referências

APROSOJA, Associação dos Produtores de Soja do Mato Grosso do Sul. **Estiagem na Safra de Soja 2021/2022 no Estado de Mato Grosso do Sul**. REIS, G. B. dos (Org.). Campo Grande/MS: Aprosoja, 2022

BASTUG, R.; KARAGUZEL, O.; AYDINSAKIR, K.; BUYUKTAS, D. The effects of drip irrigation on flowering and flower quality of glasshouse gladiolus plant. **Agricultural Water Management**, v. 81, p. 132–144, 2006.

BIZARI, D.R.; et al. Água de reúso no cultivo de gladiolo em sistema hidropônico. **Irriga**, Botucatu, v. 23, n. 2, p. 286-297, abril-junho, 2018.

CEMTEC/SEMAGRO, Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima do estado do Mato Grosso do Sul. **Confirma a análise do CEMTEC/SEMAGRO sobre as Chuvas ocorridas durante o mês de Dezembro de 2021**. Publicado online: quarta-feira, janeiro 5, 2022. Disponível em <https://www.semagro.ms.gov.br/confirma-a-analise-do-cemtec-semagro-sobre-as-chuvas-ocorridas-durante-o-mes-de-dezembro-de-2021>. Acesso em 04 de maio de 2022.

IBRAFLOR - INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais do Brasil / [coordenação e organização Marcos Fava Neves; Mairun Junqueira Alves Pinto]. – São Paulo: **OCESP**, 2015.

IBRAFLOR - INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. O mercado de flores no Brasil. 2020. Disponível em <https://www.ibraflor.com.br/>. Acesso em 07 de janeiro de 2021

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M. Brazilian consumption of flowers and ornamental plants: habits, practices and trends. **Ornamental Horticulture**, v. 23, n. 2, p. 178-29 jun. 2017.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M. S. Sustainability in Brazilian floriculture: introductory notes to a systemic approach. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 24, n. 2, p.155-162, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v24i2.1253>

MICKENS, M.A.; et al. Growth of red pak choi under red and blue, supplemented white, and artificial sunlight provided by LEDs. **Scientia Horticulturae**, v. 245, p. 200–209, 2019.

SCHWAB, N.T. et al. **Gladíolo**: fenologia e manejo para produção de hastes e bulbos. 1. ed. Santa Maria: Pallotti, 2019. 136p.

UHLMANN, L.O. et al. Gladiolus as an alternative for diversification and profit in small rural property. **Ornamental Horticulture**, v. 25, n. 2, p. 200 –208, 2019.

VEILING (COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA). **Critérios de classificação**: gladiolo de corte. Santo Antônio de Posse: Departamento de Qualidade e Pós-Colheita. p. 5. 2020. Disponível em <http://www.veiling.com.br/>. Acesso em 13 de dezembro de 2020.