



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E
MELHORAMENTO DE PLANTAS**



FABRÍCIA ARMANDO FAVARETTO

**Caracterização morfoagronômica de cultivares de gladiolo cultivadas em
diferentes ambientes e sistemas de plantio**

**TANGARÁ DA SERRA
MATO GROSSO - BRASIL
MARÇO - 2022**

FABRÍCIA ARMANDO FAVARETTO

Caracterização morfoagronômica de cultivares de gladiolo cultivadas em diferentes ambientes e sistemas de plantio

Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO “Carlos Alberto Reyes Maldonado”, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Celice Alexandre Silva

TANGARÁ DA SERRA
MATO GROSSO - BRASIL
MARÇO - 2022

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

F272c FAVARETTO, Fabrícia Armando.
Caracterização Morfoagronômica de Cultivares de Gladiolo
Cultivadas em Diferentes Ambientes e Sistemas de Plantio /
Fabrícia Armando Favaretto - Alta Floresta/Cáceres/Tangará da
Serra, 2022.
64 f.; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu
(Mestrado Acadêmico) Genética e Melhoramento de Plantas,
Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Multicampi,
Universidade do Estado de Mato Grosso, 2022.
Orientador: Celice Alexandre Silva

1. Cultivo Protegido. 2. Floricultura. 3. Gladiolus. 4. Pós-
Colheita. I. Fabrícia Armando Favaretto. II. Caracterização
Morfoagronômica de Cultivares de Gladiolo Cultivadas em
Diferentes Ambientes e Sistemas de Plantio: .
CDU 635.92

**CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE CULTIVARES DE
GLADIÓLOS CULTIVADAS EM DIFERENTES AMBIENTES E SISTEMAS DE
PLANTIO**

FABRÍCIA ARMANDO FAVARETTO

Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MATO GROSSO Carlos
Alberto Reyes Maldonado, como parte das
exigências do Programa de Pós-Graduação
em Genética e Melhoramento de Plantas para
a obtenção do título de Mestre.

Aprovado em 07 de março de 2022

Comissão Examinadora



Documento assinado digitalmente

CÉLICE ALEXANDRE SILVA

Data: 30/03/2022 09:15:23-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof^ª. Dr^ª. Celice Alexandre Silva

**Orientadora – UNEMAT- Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos
Alberto Reyes Maldonado**



Documento assinado digitalmente

MARIA HELENA MENEZES CORDEIRO

Data: 28/04/2022 15:14:29-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof^ª. Dr^ª. Maria Helena Menezes Cordeiro

**UNEMAT- Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes
Maldonado**

Prof. Dr. Peterson Baptista da Luz

**UNEMAT- Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes
Maldonado**



Documento assinado digitalmente

RAFAEL CAMPAGNOL

Data: 28/04/2022 13:36:41-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Rafael Campagnol

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar. Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.”

Paulo Freire

À minha mãe, por acreditar em mim, ser meu exemplo e nunca me desamparar;

Ao meu Pai (*in memoriam*), pelo exemplo de simplicidade e honestidade;

Ao meu amado esposo Paulo e filho Vitor, por todo auxílio, carinho e dedicação;

Aos meus sogros Nilza e Ézio, por não medirem esforços para me auxiliar;

Aos meus Irmãos Rogério, Fayga e Fayderson por tudo e por tanto;

À minha querida tia Maria e às primas Neila e Neide por todo o incentivo;

A todos os familiares que compreenderam minha ausência;

À amiga querida Rozineide, por nunca soltar a minha mão;

Ao amigo querido Valdeci dos Anjos, como já diz o sobrenome,

é um anjo em minha vida.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A DEUS e aos meus ORIXÁS, por permitirem que mais uma etapa na minha vida acadêmica seja concluída;

À Prof.^a Dra. Celice Alexandre Silva por compartilhar seu conhecimento, por toda orientação, dedicação e confiança.

À Prof.^a Dra. Maria Helena Menezes Cordeiro pelo auxílio, contribuições e paciência em compartilhar seu conhecimento.

À minha grande amiga, Rozineide, pela amizade, companheirismo, auxílio e por acreditar no meu potencial.

Aos amigos e companheiros do laboratório de Botânica Leidiane, Jhonatan e Pedro, que auxiliaram direta ou indiretamente na minha pesquisa.

Aos colegas de turma, pelos momentos de alegria, pela amizade e companheirismo durante as disciplinas e pelos conhecimentos compartilhados, em especial a Ana, Crislei e Mirian.

Ao Laboratório de Botânica da UNEMAT que disponibilizou espaço e recursos necessários para a realização desta pesquisa.

A todos os funcionários da UNEMAT que contribuíram direta ou indiretamente na manutenção dos experimentos a campo.

À Fapemat e à CAPES;

Ao meu amigo e chefe Valdecy que não mediu esforços para me auxiliar, gratidão.

À minha família e amigos pelo apoio incondicional que me deram.

Obrigada por torcerem pelas minhas vitórias!

OBRIGADA A TODOS!

GRATA.

BIOGRAFIA

Fabília Armando Favaretto, filha de Luzia de Fátima Armando Favaretto e Osmar Favaretto, nasceu em Vilhena - Rondônia, no dia 29 de maio de 1985. Em 2004 concluiu o ensino médio na Escola Estadual Wilson de Almeida, na cidade de Nova Olímpia - MT. Graduiu-se como Licenciada em Ciências Biológicas, em setembro de 2009, pela UNIC - Universidade de Cuiabá. Pós-graduou-se em Nível de Especialização em Educação de Jovens e Adultos para a Juventude em 2016 pela UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso e especializou-se em Libras e Educação Inclusiva em 2019 pelo IFMT - Instituto Federal de Mato Grosso. Em fevereiro de 2020 iniciou o Mestrado *Stricto Sensu* no Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, sob a orientação da Professora Dra. Celice Alexandre Silva.

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
OBJETIVOS	3
Objetivo geral.....	3
Objetivos específicos.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Origem e aspectos botânicos.....	3
2.2 Aspectos comerciais da cultura do gladiolo	4
2.3 A produção de gladiolo como alternativa na agricultura familiar	6
2.4 Fenofases florais.....	7
2.5 Temperatura do ambiente de cultivo e sombreamento.....	8
2.6 Sistema de plantio	9
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
4. AVALIAÇÃO DAS FENOFASES FLORAIS E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE CULTIVARES DE GLADILO EM TANGARÁ DA SERRA-MT	15
RESUMO.....	15
ABSTRACT	16
INTRODUÇÃO	17
MATERIAL E MÉTODOS	18
Local de estudo	18
Delineamento experimental e material vegetal	18
Plantio e condução	19
Tutoramento	20
Avaliação das fenofases e produtividade	21
Caracterização morfoagronômica das hastes florais	22
Análise estatística.....	24
RESULTADOS	25
Avaliação das fenofases florais no cultivo sombreado e a pleno sol.....	25

Caracterização agronômica de hastes florais de gladiolo	29
DISCUSSÃO	34
Avaliação das fenofases florais no cultivo sombreado e a pleno sol.....	34
Caracterização agronômica de hastes florais de gladiolo	36
CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
5. CLASSIFICAÇÃO E LONGEVIDADE PÓS-COLHEITA DE HASTES FLORAIS DE GLADIÓLO CULTIVADAS EM DIFERENTES AMBIENTES E SISTEMAS DE PLANTIO	41
RESUMO.....	41
ABSTRACT	42
INTRODUÇÃO	43
MATERIAIS E MÉTODOS	44
Local de estudo	44
Delineamento experimental e material vegetal	44
Plantio e condução	45
Colheita.....	45
Classificação das hastes.....	46
Longevidade pós-colheita das hastes florais.....	47
Análise estatística.....	48
RESULTADOS	49
Qualidade visual das hastes de gladiolos	50
Longevidade pós-colheita.....	53
DISCUSSÃO	58
CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
6. CONCLUSÕES GERAIS	64

RESUMO GERAL

FAVARETTO, Fabrícia Armando; M. Sc.; UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO “Carlos Alberto Reyes Maldonado”; março de 2022; **Caracterização morfoagronômica de cultivares de gladiolo cultivadas em diferentes ambientes e sistemas de plantio**. Professora Orientadora: Celice Alexandre Silva.

O gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* Andrews) é uma flor de corte amplamente conhecida, devido à ampla faixa de temperatura, podendo ser cultivado em diferentes regiões no país. No entanto, estudos quanto ao plantio e manejo da cultura na região de cultivo são necessários. O estudo do espaçamento é importante para determinar o melhor número de plantas por linhas, o que consequentemente irá influenciar em seu crescimento, desenvolvimento e produtividade. O cultivo sombreado pode ser uma alternativa em regiões de temperaturas mais elevadas como as encontradas em Mato Grosso. Para a região Centro-Oeste, ainda são escassos os estudos caracterizando as fenofases reprodutivas do gladiolo ou a determinação do espaçamento ideal. O presente trabalho teve por objetivo realizar a caracterização morfoagronômica, em dois ambientes de cultivo, de quatro cultivares de gladiolo cultivadas em diferentes sistemas de plantio no município de Tangará da Serra - Mato Grosso. O experimento foi conduzido sob ambiente sombreado e a pleno sol, em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x4, com dois sistemas de plantio (linhas simples e linhas duplas) e quatro cultivares (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears e Gold Field), com quatro repetições e 14 plantas por parcela. Em cada parcela foram avaliadas as 10 plantas centrais. Inicialmente foram avaliadas as fenofases florais, determinando altura e diâmetro da planta nas fenofases florais R0, R1 e R2 e após a colheita foi realizada a caracterização morfoagronômica. Comprimento da haste floral, diâmetro da inflorescência, tamanho da inflorescência, número de botões florais, massa fresca da inflorescência, dia da colheita até metade das flores da haste abertas e dia da colheita até metade das flores da haste senescentes. Posteriormente, foi feita a classificação das hastes florais de gladiolo conforme os padrões de comercialização de Veiling Holambra, quanto ao tamanho e diâmetro da haste. Para a longevidade pós-colheita, as hastes foram avaliadas visualmente a cada três dias. Os resultados foram analisados individualmente, submetidos à análise de variância e, de acordo com a significância do teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As cultivares sob ambiente sombreado apresentaram maior precocidade, apresentando ciclo de floração variando de 67 a 72 dias, enquanto a variação do pleno sol foi de 78 a 87 dias. O sistema de linhas duplas em ambiente sombreado elevou a produtividade das plantas entre 20,43% e 25,92% em relação às plantas cultivadas em linhas simples, com destaque de produção para as cultivares Peter Pears e Gold Field. No ambiente a pleno sol foram observadas hastes não comercializáveis, maior percentual de tortuosidades, manchas, queimaduras e produtividade 21,17% inferior. A longevidade entre as cultivares variaram aproximadamente de 4 a 5 dias. De acordo com os resultados obtidos, para o estado de Mato Grosso, o ambiente mais recomendado para produção de gladiolo é o sombreado em sistemas de linhas duplas, pois proporcionou hastes florais de melhor qualidade, podendo alcançar maior valor comercial.

Palavras-chave: Cultivo protegido, Floricultura, *Gladiolus*, Pós-colheita.

ABSTRACT

FAVARETTO, Fabrícia Armando; M. Sc.; UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO “Carlos Alberto Reyes Maldonado”; March, 2022. **Morphoagronomic characterization of gladiolus cultivars cultivated in different environments and planting systems.** Advisor: Celice Alexandre Silva.

The Gladiolus (*Gladiolus grandiflorus* Andrews) is a widely known cut flower, which, due to the country's wide temperature range, can be cultivated in different regions. However, studies regarding the planting and management of the crop in the growing region are necessary. The study of spacing is important to determine the best number of plants per row, which will consequently influence its growth, development, and productivity. Shade cultivation can be an alternative in regions with higher temperatures such as those found in Mato Grosso. For the Midwest region there are no studies that characterize the reproductive phenophases of the gladiolus, or the determination of the ideal spacing, they are still scarce. This study aims to carry out the morphoagronomic characterization of four gladiolus cultivars grown in single and double row planting systems and in two growing environments: shade and full sun, in the town of Tangará da Serra - Mato Grosso. The experiment was carried out under shaded and full sun environments, in a randomized block design, in a 2x4 factorial scheme, with two planting systems (single rows and double rows) and four cultivars (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears and Gold Field), with four replications and 14 plants per plot. In each plot, the evaluation of the ten central plants was carried out. The work was divided into two parts, initially the morphoagronomic characterization was executed and the characteristics evaluated were: plant height and plant diameter in each phenophase (R0, R1, R2), flower stem length, inflorescence diameter, inflorescence size, number of flower buds, fresh mass of the inflorescence, day of harvest up to half of flowers of open stem and harvest day up to half of flowers of senescent stem. Afterwards, the classification of the gladiolus stem was carried out according to the commercialization standards of Veiling Holambra, in relation to stem sizes and diameter and post-harvest longevity, the stems were visually evaluated every three days. The results were analyzed individually, submitted to analysis of variance and in accordance with the significance of the F test, the averages were compared using the Tukey test, at 5% probability. The shade environment presented greater precocity between the phenophases and in the total flourishing cycle, ranging from 67 to 72 days, while the variation in full sun was from 78 to 87 days. The system of double rows in shade environment was higher in productivity between 20.43% and 25.92% than in single rows, with emphasis on production for cultivars Peter Pears and Gold Field. In the full sun environment, it was observed non-marketable stems, a higher percentage of tortuosities, stains, burns and a 21.17% lower productivity. The longevity between cultivars ranged from approximately 4 to 5 days. According to the obtained results regarding the the state of Mato Grosso, the most recommended environment for the production of gladiolus is the shading in double row systems, as they provide better quality stems and greater commercial value.

Keywords: Protected cultivation, Floriculture, *Gladiolus*, Postharvest.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* Andrews) pertence à família Iridaceae (Flora do Brasil em Construção, 2020), originária do continente africano. O gênero *Gladiolus* é representado por 255 espécies, as quais são propagadas por meio de bulbos sólidos, denominados cormos (Tombolato et al., 2005).

A produção de flores ornamentais de corte tem ganhado espaço cada vez maior no cenário brasileiro, expandindo por todos os estados. Dentre as plantas ornamentais comercializadas, o gladiolo é um importante representante (Schwab et al., 2019), estando entre as 10 flores de corte mais produzidas no Brasil. *Gladiolus grandiflorus*, conhecido popularmente por Palma de Santa Rita, produz hastes florais que podem ser comercializadas no mercado de flores, sendo uma ótima opção de renda para pequenos e médios agricultores, por ser de fácil manejo, pouco investimento e não necessitar de grandes áreas para cultivo (Barbosa et al., 2011).

O Brasil conta com cerca de 8 mil produtores de flores e plantas ornamentais, que cultivam mais de 2500 espécies com cerca de 17.500 variedades (Ibraflor, 2021). Logo, o mercado de flores é uma importante engrenagem na economia brasileira, responsável por 209.000 empregos diretos, dos quais 38,76% relativos à produção, 4,31% à distribuição, 53,59% no varejo e 3,00% em outras funções, em maior parte como apoio. Este campo soma cerca de 800.000 empregos indiretos (Ibraflor, 2021).

O estado de Mato Grosso não é tradicional na produção de flores, concentrando a maior parte de sua produção agrícola em algodão, milho e soja. No entanto, apresenta potencial para incorporar o setor da floricultura, uma vez que possui áreas disponíveis e clima adequado (Guedes et al., 2017).

A demanda do gladiolo segue o padrão de venda da maioria das flores, sendo importante que flores de alta qualidade sejam produzidas ao longo do ano (Paiva et al., 2020). Cultivares de gladiolos vêm sendo estudadas na região Sul do Brasil há aproximadamente 10 anos, assim, suas características de crescimento e desenvolvimento são amplamente conhecidas (Schwab et al., 2015a; Schwab et al., 2017; Uhlmann et al., 2017; Schwab et al., 2018; Tomiozzo et al., 2018; Uhlmann et al., 2019; Tomiozzo et al., 2019; Becker et al., 2020).

Para a região Centro-Oeste não existem estudos caracterizando as fenofases reprodutivas do gladiolo, porém, estudos no Sul do país ressaltam que pode haver diferenças na duração das fenofases e no ciclo em diferentes regiões em virtude de diferenças na temperatura e radiação solar (Streck et al., 2003; Schwab et al., 2018).

Estudos quanto ao ambiente de plantio e determinação do espaçamento ideal são escassos. Segundo Barbosa et al. (2011), o gladiolo pode ser cultivado em todas as épocas do ano, porém, em alguns períodos poderão ocorrer problemas no cultivo, ocasionados por baixa radiação solar ou altas temperaturas. Assim, regiões onde a radiação solar e temperatura são acentuadas podem ocasionar atrasos na colheita, plantas com tamanho reduzido, hastes com baixo número de botões e diminuição da qualidade das plantas (Severino, 2007).

Segundo Filgueira (2013), a produtividade é aumentada quando se utiliza o cultivo protegido, minimizando assim a sazonalidade da oferta, melhoria na qualidade dos produtos, permite melhor aproveitamento da produção, controle total ou parcial dos fatores climáticos, melhoria das condições de trabalho, além de conferir maior competitividade, possibilitando oferecer produtos de qualidade o ano todo. Santos et al. (2021) avaliaram o tempo de abertura das flores e a pós-colheita das hastes de gladiolo em Seropédica - Rio de Janeiro, e concluíram que não houve diferenças na longevidade das flores cultivadas em diferentes estações do ano nas condições ambientais da região.

Segundo Almeida et al. (2000), as interações entre as plantas de uma comunidade proporcionam alterações morfofisiológicas essenciais para medir o potencial produtivo da cultura e a escolha da melhor densidade de plantas por linha é uma das técnicas mais importantes para se conseguir uma maior produção. O conhecimento do número de plantas a ser adotado por unidade de área é um fator extremamente necessário para a implantação do cultivo, pois está diretamente ligada à produtividade e aos custos de produção da cultura (Caser et al., 2000).

Dessa forma, buscou-se realizar a caracterização morfoagronômica de quatro cultivares de gladiolos cultivadas em sistema de plantio de linhas simples e duplas e em dois ambientes de cultivo, sombreado e a pleno sol, no município de Tangará da Serra - Mato Grosso.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Este estudo teve por objetivo realizar a caracterização morfoagronômica de quatro cultivares de gladiolo cultivadas em sistema de plantio de linhas simples e duplas e em dois ambientes de cultivo: sombreado e a pleno sol no município de Tangará da Serra - Mato Grosso.

Objetivos específicos

Avaliar o desenvolvimento das hastes florais das cultivares nos diferentes ambientes de cultivo e sistemas de plantios;

Analisar a duração das fenofases florais das cultivares nos diferentes ambientes de cultivo e sistemas de plantios;

Realizar a caracterização morfoagronômica e qualidade pós-colheita das cultivares nos diferentes ambientes e sistemas de plantios.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e aspectos botânicos

O gladiolo é nativo da Bacia do Mediterrâneo e da África Meridional, com climas tropicais, cultivado desde a época grega e romana (Giacon, 2015).

A origem do nome Gladiolo é o diminutivo de *gladius*, que significa “espada”, referindo-se à forma de sua folha, lanceolada e a gladiadores que ao triunfar nas batalhas eram presenteados com a flor do gladiolo, simbolizando a vitória (Paiva et al., 1999).

O gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*) é uma planta herbácea bulbosa, tem como principal característica a ausência do caule verdadeiro, sendo o bulbo, ou cormo, uma estrutura sólida correspondente, além de possuir forma arredondada e achatada, seu crescimento ocorre no centro do ápice com orientação vertical (Barbosa et al., 2011). O bulbo é sua principal forma de propagação, essa estrutura de reserva pode permanecer

vários anos no solo (Barbosa et al., 2011; Viana et al., 2017). Os gladiólos suportam insolação plena, porém não são muito resistentes a geadas (Barbosa e Lopes, 2000).

As folhas do gladiólo são unifaciais e partem das gemas axilares do bulbo, sendo que uma planta pode emitir até doze folhas (Schwab et al., 2019). As folhas apresentam nervuras paralelinérveas, lanceoladas e com cutícula cerosa, são estreitas e alongadas, semelhantes a uma espada (Viana et al., 2017).

A haste floral do gladiólo é herbácea, composta por uma inflorescência do tipo espiga. A espiga é formada por floretes hermafroditas que são conectados diretamente ao eixo central, chamado ráquis, podendo atingir até trinta floretes por espiga. Na espiga, os três segmentos mais externos formam o cálice, e o verticilo dos três segmentos seguintes compreendem a corola (Schwab et al., 2019).

O perianto circunda três estames e um pistilo tricarpelado com um estigma trifurcado. Cada botão floral é encerrado separadamente com sua própria espata que consiste em duas brácteas verdes (Tombolato et al., 2005; Poon et al., 2009; Ahmad et al., 2011). As flores são hermafroditas, os frutos geram sementes achatadas e aladas, porém acumulam pouca reserva (Barbosa et al., 2011). Possuem alta taxa de alogamia, e a propagação por semente é utilizada para fins de melhoramento (Barbosa et al., 2011).

Os floretes de gladiólo podem possuir todas as cores, exceto azul. Apresentam simetria bilateral ou radial e as pétalas podem ser planas, onduladas, laciniadas, recurvadas ou pontiagudas (Schwab et al., 2019). Os floretes podem apresentar tamanhos variados (de 2 cm a 18 cm de diâmetro), dispostos em espigas compactadas, com caule único ou ramificado (Tombolato et al., 2005), dependendo do cultivar.

O cultivo do gladiólo é tradicionalmente utilizado para fins ornamentais, popular entre pequenos produtores devido ao seu ciclo curto (60 a 120 dias), fácil plantio, baixo custo de implantação e rápido retorno econômico (Paiva et al., 1999).

2.2 Aspectos comerciais da cultura do gladiólo

A floricultura é um dos campos mais novos, dinâmicos e promissores do agronegócio brasileiro (Lourenço, 2019). Teve início comercialmente no Brasil, na década de 1950, com o trabalho e a iniciativa de imigrantes holandeses e japoneses no

estado de São Paulo e de alemães e poloneses nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sebrae, 2015).

O início do cultivo de gladiólos no Brasil ocorreu com a chegada da imigração holandesa em Holambra, cidade no interior do estado de São Paulo, considerada o centro nacional do cultivo comercial de flores (Tombolato et al., 2010).

Na última década, tem havido um crescimento expressivo no setor de flores, em função da evolução favorável de indicadores socioeconômicos que vem a possibilitar o maior acesso das populações aos produtos, pelas melhorias no sistema de distribuição dessas mercadorias e pela disseminação da cultura do consumo de flores e plantas como elementos expoentes de qualidade de vida, bem-estar e proximidade com a natureza (Sebrae, 2015).

O cultivo de flores e plantas ornamentais é uma das atividades mais rentáveis do agronegócio, mas existem muitos desafios no campo, como a dificuldade de adaptação às demandas do mercado em relação aos padrões de qualidade dos produtos e a necessidade de mão de obra especializada (Junqueira e Peetz, 2014).

A produção brasileira está concentrada especialmente no estado de São Paulo. Em seguida, destacam-se as áreas cultivadas nos estados do Rio de Janeiro, Bahia e Rio Grande do Sul, embora haja produções em outros estados, tais como Amazonas (Tombolato et al., 2010). No Sul, a produção de flores é realizada por agricultores em pequenas propriedades e utilizam da mão de obra familiar, com poucos recursos tecnológicos ou qualificação (Uhlmann et al., 2019). A regionalização da produção é um tema na pauta dos debates dos formadores de políticas, pois esses produtos demandam alto custo de transporte em médias e longas distâncias, dos principais centros produtivos do país até os consumidores finais (Junqueira e Peetz, 2018).

O valor agregado da produção local tem potencial para gerar empregos, utilizando-se de mão de obra local, tempo de trânsito mais curtos, oferecendo ao consumidor final preços mais atrativos e fornecer produtos de qualidade (Silva et al., 2008). No Brasil a principal data para a comercialização de gladiolo é o dia de Finados (Schwab et al., 2015a).

O gladiolo é uma importante flor de corte cultivada em países tropicais e subtropicais (Ahmad et al., 2011). De acordo com Tomiozzo et al. (2019), ele está entre

as flores de corte mais apreciadas do mercado, destacando-se pela robustez, vivacidade e imponência.

Outra forma de atender à demanda de flores de corte, e incentivar o aumento do consumo de flores, é a produção local e a comercialização em feiras, pois o processo de encurtamento da cadeia de produção pode reduzir custos, trazendo maior competitividade de mercado, beneficiando o consumidor final (Uhlmann et al., 2019).

De acordo com Souza et al. (2008), na região central do RS, os consumidores preferem adquirir produtos locais, pela melhor qualidade do produto, devido ao menor tempo de transporte.

Estudos de padrões morfoagronômicos de gladiólos utilizam os padrões quantitativos para análise e classificação das plantas de gladiólos em comprimento e diâmetro da haste floral aos padrões de qualidade estipulados pela Cooperativa Veiling Holambra (2016), classificando em padrão de comprimento 75, 90 ou 110 cm (Bosco et al., 2021).

2.3 A produção de gladiolo como alternativa na agricultura familiar

Gladiólos são plantas rústicas propagadas por rebentos ou bulbos que apresentam crescimento fácil e de baixo custo, ciclo curto, fácil manejo, valor agregado e rápido retorno financeiro (Schwab et al., 2019). Além disso, possuem um grande potencial para a produção de flores e bulbos em pequenas áreas, tornando-se uma alternativa para a diversificação e renda na agricultura familiar (Schwab et al., 2019; Uhlmann et al., 2019).

A agricultura familiar exerce um papel importante no desenvolvimento econômico do país, tanto na geração de renda das famílias quanto na produção de alimentos. Favorece a utilização de práticas produtivas ecologicamente mais equilibradas, como a diversificação de cultivos e a diminuição do uso de insumos industriais (Padua et al., 2013).

De acordo com Uhlmann et al. (2019), o cultivo de flores em pequenas propriedades rurais desempenha um papel fundamental na redução do êxodo rural, principalmente entre os jovens, e na sustentabilidade das futuras gerações no campo.

Pouco explorado em algumas regiões do país, a produção de flores é uma oportunidade de investimento, e uma alternativa para muitos agricultores (Junqueira e Peetz, 2008).

O cultivo de flores e plantas ornamentais, de um modo geral, é uma das atividades mais rentáveis, na agricultura. Porém, existem muitos desafios no setor, como dificuldade de adaptação às demandas do mercado e aos padrões de qualidade dos produtos, a necessidade de mão de obra especializada e altos custos de produção (Junqueira e Peetz, 2014).

Desta forma, os agricultores precisam de orientações técnicas para o planejamento da produção e práticas de manejo. As atividades de extensão rural que levam informações aos agricultores podem auxiliar e contribuir para a diversificação das espécies cultivadas na agricultura familiar (Uhlmann et al., 2019).

O gladiolo possui um grande potencial para cultivo em pequenas áreas devido ao seu baixo custo, ciclo curto, fácil manejo, valor agregado e rápido retorno financeiro, sendo uma alternativa para a diversificação e renda na agricultura familiar (Schwab et al., 2019; Uhlmann et al., 2019). De acordo com Barbosa et al. (2011), ele possui tolerância a pragas e doenças e, em algumas regiões brasileiras, pode ser cultivado a céu aberto, além do comércio das hastes florais, podem ser comercializados os bulbos e bulbilhos.

2.4 Fenofases florais

Segundo Schwab et al. (2019), as fenofases florais ou fase reprodutiva do gladiolo são descritas como estádios R, da seguinte forma:

R0: inicia-se com o aparecimento da ponta da espiga floral no cartucho;

R1: a metade da espiga fica visível no cartucho, momento em que a ponta da espiga está nivelada com a folha mais alta, quando é possível visualizar o pedúnculo da espiga. Após o espigamento, a ráquis vai se alongando, aumentando a distância entre os floretes.

R2: quando os três primeiros botões da parte inferior da espiga mostram a cor, é o ponto de colheita das hastes de gladiolo (estádio R2), recomendado para cultivos comerciais.

R3: quando a corola do primeiro florete da espiga abre e são visíveis as anteras, caracterizando o início da antese. De acordo com Uhlmann et al. (2018), a abertura dos floretes da espiga prossegue até a abertura do botão localizado na porção média da espiga denominado R3.4. Quando o primeiro botão, de baixo para cima da espiga, senesce, inicia-se a senescência da haste floral (R3.5). A abertura dos botões florais e a senescência continuam até o meio da espiga floral. Estádio R3.6, momento em que todos os floretes abaixo do meio da espiga floral já estão senescentes.

R4: quando a corola da última flor da haste se torna visível, a antese acaba com a abertura do último florete da espiga.

R5: ocorre com a senescência do último florete da espiga, senescência completa da haste floral.

2.5 Temperatura do ambiente de cultivo e sombreamento

A faixa de temperatura média adequada para o cultivo está situada entre 20 e 25°C (Schwab et al., 2015a). A sensibilidade a temperaturas extremas é maior em alguns períodos específicos do ciclo de desenvolvimento da planta de gladiolo, especialmente durante a fase reprodutiva (Schwab et al., 2018).

Com relação às altas temperaturas, quando o cultivo for realizado em épocas em que o risco de danos pela ocorrência de altas temperaturas é maior, uma estratégia de manejo é a utilização de sombreamento artificial sobre as plantas a partir do início do espigamento, estágio R0 (Uhlmann et al., 2018). O cultivo protegido como conceito moderno é amplo e abrangente e significa toda a proteção que se dá a uma cultura para superação de qualquer adversidade que possa influir negativamente no seu desenvolvimento e produção (Santos, 2014).

De acordo com Schwab et al. (2019), telas de sombreamento são usadas no cultivo de flores, para evitar possíveis danos causados por altas temperaturas, como queimaduras de cálice e pétalas, e o risco de que as últimas flores da espiga não se abram em temperaturas iguais ou superiores a 34°C.

O uso de telas de sombreamento evita os danos por altas temperaturas nas espigas (Schwab et al., 2018), tornando possível a produção de hastes florais de qualidade

durante os meses mais quentes do ano (Uhlmann et al., 2018), o que proporciona um maior controle sobre fatores como temperatura e umidade, sem restringir a passagem de luz, a qual é fator indispensável para o processo de fotossíntese, que gera energia e sintetiza nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas (Purquerio e Tivelli, 2006).

2.6 Sistema de plantio

Segundo Menezes Júnior e Vieira Neto (2012), o desempenho agrônomo de uma dada espécie está relacionado a sua acomodação e rotinas de condução fitotécnicas à cultura. Para Baier et al. (2009), em meio aos inúmeros fatores fitotécnicos que influenciam na produção de bulbos comerciais, destaca-se o conhecimento do arranjo populacional de plantas para cada cultivar e sistema de plantio. Scheeren et al. (2004), em seu trabalho com interação de espaçamentos entre linhas e arranjos populacionais de milho em Mato Grosso do Sul, observou plantas maiores e redução de quebras ou acamamento em seu experimento. Pereira Filho et al. (1994), em estudos com a cultura do milho, não observaram diferenças quanto a características morfoagronômicas entre o plantio em linhas simples ou duplas.

De acordo com Lopes et al. (2008), a densidade de plantio é um fator importante que afeta o desenvolvimento das plantas. Este fator promove a competição por recursos de crescimento como água, luz e nutrientes entre indivíduos da mesma espécie e de espécies diferentes, podendo afetar a produção e seus componentes.

Em estudos com gladiolo no Paquistão, testando sistemas de plantios com espaçamento reduzido entre plantas (5 a 6 cm), foram observadas hastes saudáveis com qualidade comercial para flores de corte (Ahmad et al., 2017). Schwab et al. (2018), em plantio de gladiolos em diferentes épocas e sistema de linhas duplas em Santa Maria - RS, observaram queimaduras em folhas e flores causadas por altas e baixas temperaturas. De acordo com Marcinek et al. (2013), os sistemas de plantio afetam fortemente o rendimento das culturas de bulbos, auxiliando no controle de ervas daninhas e doenças.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, I.; ARA, N.; KHATTAK, M.; AMIM, N. U. Effect of planting dates on the grow of gladiolus corms in Peshawar. **Sarhad Journal of Agriculture**. 27:195-199, 2011.

AHMAD, I.; RAFIQ, M. B., AHMAD, A.; QASIM, M.; ABDULLAH, B. Optimal planting systems for cut gladiolus and stock production. **Ornamental Horticulture**. 23:345-350, 2017.

ALMEIDA, M. L.; MEROTTO JUNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIGDOLIN, A. F. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. **Ciência Rural**. 30:23-29, 2000.

BAIER, J. E.; RESENDE, J. T. V.; GALVÃO, A. G.; BATTISTELLI, G. M.; MACHADO, M. M.; FARIA, M. V. Produtividade e rendimento comercial de bulbos de cebola em função da densidade de cultivo. **Ciência & Agrotecnologia**. 33:496-501, 2009.

BARBOSA, J. G.; LOPES, L. C. **O Cultivo do Gladiolo**. Viçosa: UFV, 2000, p. 10.

BARBOSA, J. G.; MAPELI, A. M.; STRINGHETA, A. C. O.; MEGGEUER, C. A.; FINGER, L. F.; GROSSI, J. A. S.; LOPES, L. C.; MUNIZ, M. A.; SÁ, P. G. **Palma-de-santa-rita (gladiolo): produção comercial de flores e bulbos**. Viçosa: UFV, 2011. p. 113.

BECKER, C. C.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; SILVEIRA, W. B. Programação da janela de plantio ideal para gladiolo com base no El Niño Oscilação Sul. **Scientia Agricola**. 77: e20180336, 2020.

BOSCO, L. C.; STANCK, L. T.; SOUZA, A. G.; ROSSATO, O. B.; UHLMANN, L. O.; STRECK, N. A. Quantitative Parameters of Floral Stems of Gladiolus Plants Grown Under Minimum Tillage System in Santa Catarina, Brazil. **Revista Caatinga**. 34: 318-327, 2021.

CASER, D. V.; CAMARGO, A. M. M. P. de; AMARO, A. A. Densidades de plantio em culturas perenes na agricultura paulista. **Informações Econômicas**. 30:7-29, 2000.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013, 421p.

FLORA DO BRASIL EM CONSTRUÇÃO. **Herbário Virtual. Nome Científico**.
Reflora 2020. Disponível em:
<<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC>

/BemVindoConsultaPublicaHVCconsultar.do?modoConsulta=LISTAGEM&quantidadeResultado=20&nomeCientifico=gladiolus+grandiflorus>. Acesso em: 12, agosto, 2021.

GIACON, G. M. **Fertirrigação nitrogenada na cultura do gladiolo (*Gladiolus hortulanus*) L. cv. Amsterdam**. Dourados, MS: Universidade Federal da Grande Dourados, 2015. 42p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).

GUEDES, R. B. M.; FILHO, O. G.; SILVA E. M. B.; COUTO, J. C. C.; PEREIRA, M. T. J.; SILVA, T. J. A. Management of corm size and soil water content for gladiolus flower production. **Ornamental Horticulture**. 23:152-159, 2017.

IBRAFLOR. **Instituto Brasileiro de Floricultura. Estatística / Release Imprensa 01/2021**. Disponível em: <<https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>>. Acesso em: 20, agosto, 2021.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Mercado interno para os produtos da floricultura: característica, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. 14:37-52, 2008.

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

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Sustainability in Brazilian floriculture: introductory notes to a systemic approach. **Ornamental Horticulture**. 24:155-162, 2018.

LOPES, W. A. R.; NEGREIROS, M. Z.; TEOFILO, T. M. S.; ALVES, S. S. V.; MARTINS, C. M.; NUNES, G. H. S.; GRANGEIRO, L. C. Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio. **Revista Ceres**. 55:482-487, 2008.

LOURENÇO, M. J. **Viabilidade técnica da produção de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus* L.) sob sistema de cultivo protegido e orgânico**. Brasília: Universidade de Brasília, 2019. 42p. (Monografia em Engenharia Agrônoma).

MARCINEK, B.; HETMAN, J.; KOZAK, D. Influência do método de cultivo e da profundidade de plantio de bulbos no crescimento e produtividade de tulipas. **Acta Scientiarum Polonorum Horticultura**. 12:97-110, 2013.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; VIEIRA NETO, J. Produção da cebola em função da densidade de plantas. **Horticultura Brasileira**. 30:733-739, 2012.

PADUA, J. B.; SCHLINDWEIN, M. M.; GOMES, E. P. Agricultura familiar e produção orgânica: uma análise comparativa considerando os dados dos censos de 1996 e 2006. **INTERAÇÕES**. 14: 225-235, 2013.

PAIVA, P. D. O.; SIMÕES, F. C.; VIEIRA, F. A. **Cultura do gladiolo**. Boletim técnico. Série extensão, 59. Lavras: UFLA, 1999. 98p.

PAIVA, P. D. O.; REIS, M. V.; SANT'ANA, G. S.; BONIFÁCIO, F. L.; GUIMARÃES, P. H. S. Flower and ornamental plant consumers profile and behavior. **Ornamental Horticulture**. 26:333-345, 2020.

PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; MATRANGOLO, W. J. R.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. Cultivares de milho precoces semeadas em fileiras duplas e simples. In: CRUZ, J. C. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993**. Sete Lagoas: Embrapa CNPMS, 1994. p. 241-243.

POON, T. B.; RAO, T. M.; KUMAR, D. P.; VENUGOPALAN, R.; DHANANJAYA, M. V. Study on Floral Biology of Gladiolus Genotypes. **Nepal Journal Science and Technology**. 10:37-43, 2009.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. Manejo do ambiente em cultivo protegido. Manual técnico de orientação: projeto hortalimento. São Paulo: **Codeagro**, 2006. p. 15-29. Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/19.pdf. Acesso em: 12, junho, 2020.

SANTOS, R. L. L. **Características fitotécnicas e fisiológicas do gladiolo 'Amsterdam' cultivado sob diferentes tipos de telas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2014. 138p (Tese - Doutorado em Fitotecnia).

SANTOS, J. J. S.; PEGO, R. G.; COUTO, B. R. M.; MARTINS, R. C. F.; CARVALHO, D. F. Pós-colheita e antocrono de hastes florais de gladiolo produzidas em casa de vegetação sob diferentes épocas e níveis de irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**. 45: e009321, 2021.

SCHEEREN, B. R.; BAZONI, R.; BONO, J. A.; ARIAS, S. S.; OLIVEIRA, R.; SALOMÃO, L. Arranjo populacional para a cultura do milho na região central do Estado de Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Agronomy**. 26: 55-60, 2004.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A.; UHLMANN, L. O.; RIBEIRO, B. S. M. R. A phenological scale for the development of Gladiolus. **Annals of Applied Biology**. 166:496-507, 2015a.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; RIBEIRO, B. S. M. R.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A. Temperatura base para abertura de floretes e antocrono em gladiolo. **Revista Ceres**. 64:557-560, 2017.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; RIBEIRO, B. S. M. R.; LANGNER, J. A.; TOMIOZZO, R. Duração do ciclo e danos por altas e baixas

fixadas em função da época de plantio. **Horticultura Ornamental**, v.24, n.2, p.163-173, 2018.

SCHWAB, N. T.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; TOMIOZZO, R.; STRECK, N. A.; BOSCO, L. C.; BONATTO, M. I.; STANCK, L. T. **Gladiolo: fenologia e manejo para produção de hastes e bulbos**. 1. ed. Santa Maria: Pallotti, 2019. 136 p.

SEBRAE. **Flores e Plantas Ornamentais do Brasil**. Vol. 1. Série Estudos Mercadológicos 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/\\$File/5518.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/$File/5518.pdf)>. Acesso em: 12, junho, 2021.

SEVERINO, C. A. M. **Cultivo comercial de Palma de Santa Rita (*Gladiolus sp. Tourm.*)**. Rede de Tecnologia da Bahia - RETEC, 2007. 22p. Dossiê técnico. Serviço Brasileiro de Respostas técnicas. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/ODM=>>>. Acesso em: 21, junho, 2021.

SILVA, L. R.; OLIVEIRA, M. D. M.; SILVA, S. M. Manejo pós-colheita de hastes florais de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus* L.). **Acta Agronômica**. 57:129-35, 2008.

SOUZA, R. S.; ARBAGE, A. P.; NEUMANN, P. S.; FROEHLICH, J. M.; DIESEL, V.; SILVEIRA, P. R.; SILVA, U. M. A.; CORAZZA, C.; BAUMHARDT, E.; LISBOA, R. S.; Comportamento de compra dos consumidores de frutas, legumes e verduras na região central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**. 38:511-517, 2008.

STRECK, N. A.; WEISS, A.; XUE, Q.; BAENZIGER, P. S. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: a modified Wand and Engel model. **Agricultural and Forest Meteorology**. 115:139-150, 2003.

TOMBOLATO, A. F. C.; CASTRO, J. L.; MATTHES, L. A. F.; LEME, J. M. Melhoramento genético do gladiolo no IAC: novas cultivares 'IAC Carmim' e 'IAC Paranapanema'. **Científica**. 33:142-147, 2005.

TOMBOLATO, A. F. C.; UZZO, R. P.; JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S.; STANCATO, G. C.; ALEXANDRE, M. A. V. Bulbosas ornamentais no Brasil. **Ornamental Horticulture**. 16:127-138, 2010.

TOMIOZZO, R.; PAULA, G. M. D.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; ALBERTO, C. M. Duração do ciclo e qualidade do caule floral do gladiolo em três localidades do Sul do Brasil. **Horticultura Ornamental**. 24:317-326, 2018.

TOMIOZZO, R.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BALEST, D. S. Como produzir cormos de gladiolo? **Ornamental Horticulture**. 25: 299-306, 2019.

UHLMANN, L. O.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; BENEDETTI, R. P.; CHARÃO, A. S.; RIBEIRO, B. S. M. R.; SILVEIRA, W. B.; BACKES, F. A. A. L.; ALBERTO, C. M.; MUTTONI, M.; PAULA, G. M.; TOMIOZZO, R.; BOSCO, L. C.; BECKER, D. PhenoGlad: Um modelo para simular o desenvolvimento em gladiolo. **European Journal of Agronomy**. 82:33-49, 2017.

UHLMANN, L. O. **Ecofisiologia, zoneamento de risco climático e extensão rural com a cultura do gladiolo**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-graduação em Agronomia, 2018. 140p. (Tese - Doutorado em agronomia).

UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; TOMIOZZO, R.; STRECK, N. A.; SCHONS, A.; BALEST, D. S.; BRAGA, M. S.; SCHWAB, N. T.; LANGNER, J. A. Gladiolus as an alternative for diversification and profit in small rural property. **Ornamental Horticulture**. 25:200-208, 2019.

VEILING HOLAMBRA. **Critérios de classificação: Gladiolo corte 2016**. Departamento de Qualidade e Pós-Colheita, 5p. Disponível em: <<http://veiling.com.br/uploads/padrao/gladiolo-fc.pdf>> Acesso em: 12, junho, 2020.

VIANA, F. A. P.; CAMILO, J.; JUNQUEIRA, A. M. R. **Flores de Corte de Clima Temperado**. Brasília: UnB-CVT, 2017. 75p.

4. AVALIAÇÃO DAS FENOFASES FLORAIS E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE CULTIVARES DE GLADIÓLO EM TANGARÁ DA SERRA-MT

RESUMO

O gladiolo é um importante representante do grupo de flores de corte, que vem contribuindo para o crescimento florícola do país. Devido à produção de gladiolo estar centralizada na região Sul e Sudeste brasileira, estudos sobre densidades de plantio, ambiente mais adequado para a cultura ou sobre a duração das fenofases florais são escassos na região Centro-Oeste. Este estudo objetivou realizar a avaliação das fenofases florais e a caracterização morfoagronômica de quatro cultivares de gladiolo cultivadas em ambiente sombreado e a pleno sol em sistema de linhas simples e duplas no município de Tangará da Serra - Mato Grosso. O delineamento foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x4, com dois sistemas de plantio (linhas simples e linhas duplas) e quatro cultivares (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears e Gold Field), com 4 repetições e 14 plantas por parcela, onde em cada parcela foram avaliadas as 10 plantas centrais. Para caracterizar o desenvolvimento das plantas foram determinados os dias desde o plantio até a entrada R0, os dias desde a entrada em R0 até entrada em R1, bem como os dias desde a entrada em R1 até entrada em R2 e em cada fenofase foram avaliados a altura e diâmetro da planta. Para caracterização agronômica foram avaliados: comprimento da haste floral, diâmetro da inflorescência, tamanho da inflorescência, número de botões florais, massa fresca da inflorescência, dia da colheita até metade das flores da haste abertas e dia da colheita até metade das flores da haste senescentes. Os dados foram submetidos à análise de variância e, de acordo com a significância do teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. O ambiente sombreado apresentou produtividade superior ao pleno sol. Quanto aos sistemas de plantio, as linhas duplas proporcionaram maior produtividade para as cultivares, com exceção da cultivar Traderhorn que em ambiente sombreado obteve maior produção em linha simples. O ciclo de florescimento das cultivares em ambiente sombreado variaram de 67 dias para cultivar Peter Pears a 72 dias para Gold Field, enquanto sob pleno sol o ciclo das cultivares foi de 78 a 87 dias, respectivamente. O ambiente sombreado e o sistema de linhas duplas são os mais recomendados para o cultivo no estado de Mato Grosso, por apresentar produtividade superior em 21,17%, melhor desenvolvimento de hastes, maior número de botões, massa fresca, diâmetros e precocidade aos ciclos de floração das cultivares, sendo a Peter Pears e a Gold Field as mais recomendadas para a região.

Palavras-chave: Duração das fases reprodutivas, Flor de corte, *Gladiolus*, Produtividade.

ABSTRACT

EVALUATION OF FLORAL PHENOPHASES AND MORPHOAGRONOMIC CHARACTERIZATION OF GLADIOLUS CULTIVARS IN TANGARÁ DA SERRA-MT

The gladiolus is an important reference of the cut flowers group, which has contributed to the floricultural growth of the country. Since the gladiolus production is centralized in the South and Southeast of Brazil, studies on planting densities, the most suitable environment for the culture or on the duration of floral phenophases are rare in the Center-West region. This study intended to evaluate the floral phenophases and the morphoagronomic characterization of four gladiolus cultivars which were grown in shaded and full sun environments, both in a single and double row systems in the municipality of Tangará da Serra - Mato Grosso. The design was made of randomized blocks, in a 2x4 factorial scheme, with two planting systems (single rows and double rows) and four cultivars (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears and Gold Field), with 4 replications and 14 plants per plot, moreover, in each plot the 10 central plants were evaluated. In order to characterize the development of the plants, the days from planting to entry R0 were determined, as well as the days from entry to R0 to entry to R1 and those from entry to R1 to entry to R2, and in each phenophase the height and diameter of the plant were both evaluated. Concerning the agronomic characterization, the following points were evaluated: flower stem length, inflorescence diameter, inflorescence size, number of flower buds, inflorescence fresh mass, harvest day up to half of the open stem flowers and harvest day up to half of the senescent stem flowers. The data were submitted to the analysis of variance and in agreement to the significance of the F test, the means were compared by the Tukey test, at a 5% rate probability. The shaded environment showed superior productivity in full sun. As for the planting systems, the double rows provided higher productivity levels for the cultivars, except for the Traderhorn cultivar, which in a shaded environment had better results in the single row system. The flowering cycle of cultivars in the shaded environment ranged from 67 days for Peter Pears to 72 days for Gold Field, while under full sun the cycle of cultivars varied from 78 to 87 days respectively. The shaded environment and the double row system are the most recommended for cultivation in the state of Mato Grosso, due to presenting superior productivity that reaches 21.17%, better stem development, greater number of buds, fresh mass, diameters, and precocity to the flowering cycles of the cultivars, besides both Peter Pears and Gold Field being the most recommended ones for the region.

Keywords: Duration of reproductive phases; Cut flower; *Gladiolus*; Productivity.

INTRODUÇÃO

Pertencente à família Iridaceae, o gênero *Gladiolus* é representado por mais de 255 espécies (Bailey e Bailey, 1976; Paiva et al., 1999). A haste floral do gladiólo é muito valorizada pelos consumidores de flores por sua beleza inigualável e pelos produtores por sua extrema facilidade de produção e excelente retorno financeiro (Costa et al., 2016).

No Brasil é popularmente conhecida como Palma de Santa Rita e sua importância comercial está vinculada ao feriado de Finados, porém sua demanda apresenta expansão em outras datas comemorativas como Dia das Mães, Dia dos Namorados e Natal (Schwab et al., 2014).

Para Barbosa et al. (2011), o gladiólo apresenta boa adaptação a qualquer tipo de solo, resistência a doenças e pragas, podendo ser cultivado tranquilamente em campo a pleno sol. No entanto, Schwab et al. (2018) afirma que, em locais de temperatura elevada ou forte radiação, recomenda-se o uso de sombreamento, para que não haja prejuízo à qualidade da haste floral.

De acordo com Oliveira et al. (2010), são inúmeras as propostas de sistemas de plantio para garantir competitividade, porém requerem investimentos e mudanças às práticas tradicionais. Uma estratégia bem relevante ao corte da radiação diretamente na planta é a utilização de linhas de plantio.

Outro fator importante à produção florícola do gladiólo é a duração do ciclo produtivo, que, segundo Schwab et al. (2018), é menor quando o cultivo ocorre em épocas de temperaturas do ar elevadas no verão, e maior quando ocorre sob baixas temperaturas no inverno, resultando em hastes de valor comercial inferior. A caracterização das fenofases e do ciclo de desenvolvimento é de extrema importância para todo o manejo da cultura (Streck et al., 2012), pois com as informações de duração das fases reprodutivas o produtor conseguirá organizar seu cronograma de colheita, visando atender eventos com datas agendadas.

O estado de Mato Grosso possui potencial florícola em ascensão, no entanto, não possui estudos de zoneamento, tampouco recomendações sobre sistemas de plantio e técnicas de manejo ambiental mais adequados para implantação da cultura na região.

Tendo em vista a importância desse conhecimento, este estudo tem por objetivo realizar a avaliação das fenofases florais e caracterização morfoagronômica de quatro cultivares de gladiolo cultivadas em sistema de plantio de linhas simples e duplas e em dois ambientes de cultivo: sombreado e a pleno sol no município de Tangará da Serra - Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus “Professor Eugênio Carlos Stieler”, Tangará da Serra - MT “14°64'93" S e “57°43'25" W.

O município de Tangará da Serra apresenta clima tropical, altitude de 488 metros, precipitação anual de 1.830,8 mm, com duas estações climáticas bem delimitadas caracterizadas por seca no período de maio a setembro e período chuvoso de outubro a abril (Martins et al., 2010), e temperatura média anual do ar de 24,6 °C (Dallacort et al., 2011).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico com textura argilosa, relevo suavemente ondulado e declividade máxima de 1% (Embrapa, 2018).

Delineamento experimental e material vegetal

O experimento foi conduzido sob ambiente sombreado e a pleno sol, em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x4, com dois sistemas de plantio (linhas simples e linhas duplas) e quatro cultivares (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears e Gold Field), com quatro repetições e 14 plantas por parcela. Em cada parcela foram avaliadas as 10 plantas centrais (Figura 1).

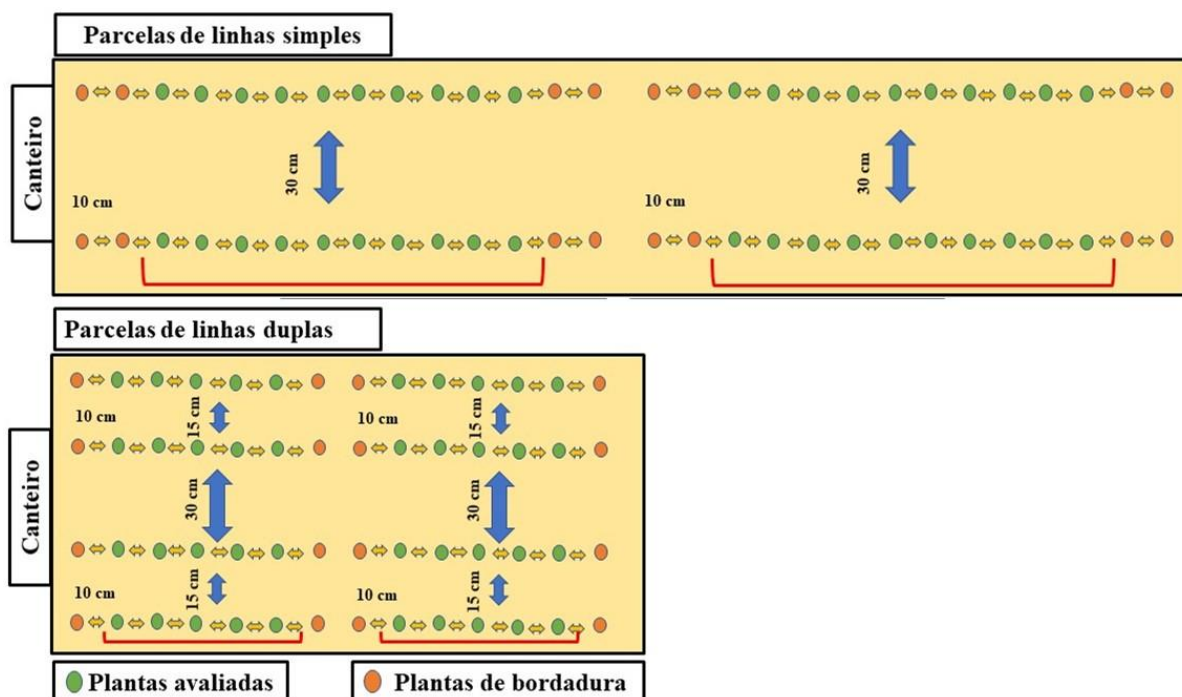


Figura 1. Croqui das plantas de *Gladiolus grandiflorus* avaliadas em parcelas de linhas simples e linhas duplas. Tangará da Serra - MT, 2021.

As cultivares avaliadas foram adquiridas de produtor comercial e os critérios para escolha foram as cores e ciclo de cultivo. A cultivar White Goddess, possui flor de cor branca; Traderhorn, flor de cor vermelha; Peter Pears, flor de cor laranja; e Gold Field, flor de cor amarela. Quanto ao ciclo de cultivo, Traderhorn e Peter Pears são de ciclo intermediário I, que tem duração de 71 a 124 dias após o plantio; White Goddess, ciclo intermediário II, com duração de 78 a 131 dias; Gold Field, ciclo tardio, duração de 85 a 148 dias (Schwab et al., 2019).

Plantio e condução

O plantio foi realizado no dia 12 de março de 2021, em canteiros de 1 metro de largura por 15 metros de comprimento. O solo foi preparado com adição de esterco bovino e 50 gramas por metro linear do formulado NPK 20-05-20. A adubação química (50 gramas por metro linear NPK 20-05-20) foi realizada novamente aos trinta dias após o plantio e no início do espigamento. O espaçamento utilizado para as linhas simples foi de 30 cm entre os sulcos e 10 cm entre bulbos (Figura 2A), totalizando 333.333 plantas/ha. Para linhas duplas o espaçamento foi de 15 cm entre linhas, 30 cm entre

fileiras duplas e 10 cm entre bulbos (Figura 2B), totalizando 500.000 plantas/ha. A profundidade de plantio foi de 15 cm em ambos os sistemas de plantio.

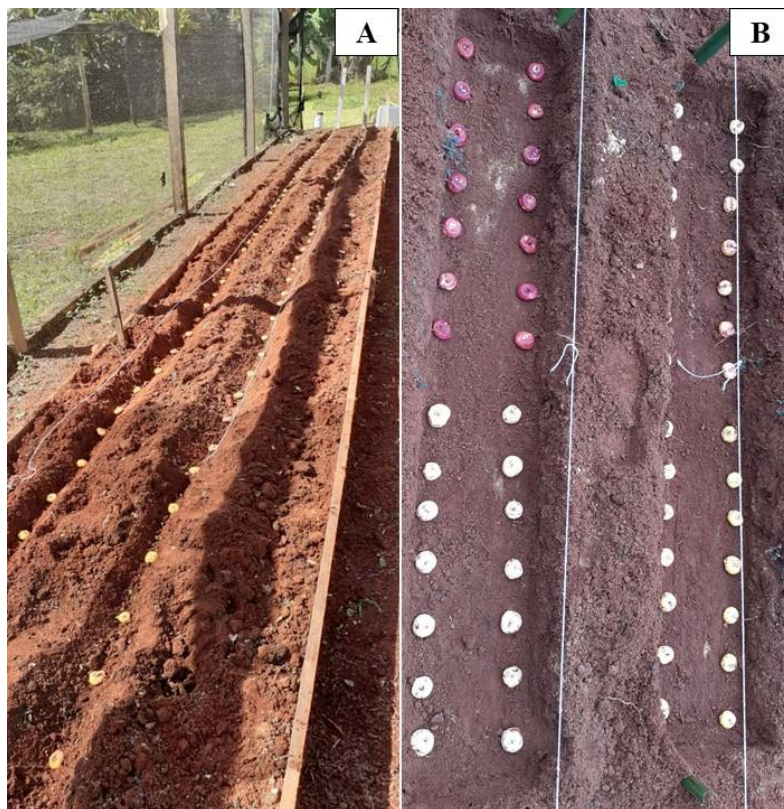


Figura 2. Sistema de plantio de gladiólo em linhas simples (A) e linhas duplas (B). Tangará da Serra - MT, 2021.

O experimento foi realizado em dois ambientes, estrutura coberta por tela de sombreamento de 30% e a pleno sol. A irrigação foi realizada por microaspersão uma vez ao dia, sempre pela manhã.

Tutoramento

Para evitar o tombamento e que as hastes florais ficassem tortas, as plantas, quando alcançaram 30 cm de altura, foram tutoradas com ripas de madeira de aproximadamente 1,50 m, fixando-as verticalmente nas extremidades dos canteiros. Fios de nylon foram colocados a cada 20 ou 30 cm de distância um do outro para acompanhar o crescimento da planta, atuando como suporte para mantê-las eretas.

Avaliação das fenofases e produtividade

As fenofases reprodutivas do gladiólo iniciam em R0, quando a ponta da espiga é visível entre as folhas (Figura 3A); na fenofase R1, a espiga está completamente visível por entre as folhas, sendo possível visualizar o pedúnculo da espiga (Figura 3B); e, em R2, os três primeiros floretes, de baixo para cima, mostram a cor da corola (Figura 3C) (Schwab et al., 2015a; Schwab et al., 2019). Para caracterizar o desenvolvimento da planta, foram determinados os números de dias do plantio até a entrada R0, denominado (DR0), número de dias da entrada em R0 até entrada em R1, (DR1), e número de dias da entrada em R1 até entrada em R2, (DR2).

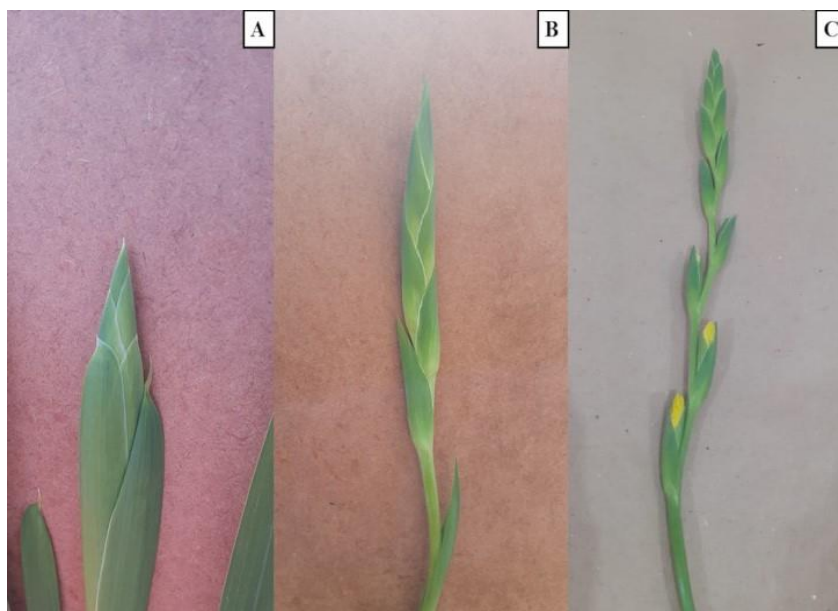


Figura 3. Fenofases reprodutivas do gladiólo R0 (A), R1 (B) e R2 (C). Tangará da Serra - MT, 2021.

Em cada estágio foram determinados: altura da planta em R0, R1 e R2 (AR0, AR1, AR2, respectivamente), medida do solo até a ponta da espiga floral utilizando uma trena (Figura 4A). O diâmetro da planta (DPR0, DPR1, DPR2), em cada fenofase foi determinado a 1,0 cm do solo, no lado achatado do colmo utilizando paquímetro digital (Figura 4B).



Figura 4. Determinação da altura (A) e diâmetro (B) da planta durante a avaliação das fenofases (R0, R1 e R2) de cultivares de gladiolo. Tangará da Serra - MT, 2021.

A produtividade em dúzias/ha foi estimada a partir do número de hastes produzidas por parcela, conforme fórmula abaixo:

$$DHC. ha^{-1} = \frac{DHC \times 10000}{\text{Área da parcela}}$$

Onde:

DHC: dúzias de hastes colhidas;

Área da parcela para sistema de linhas simples: 0,30 m²;

Área da parcela para sistema de linhas duplas: 0,20 m².

Caracterização morfoagronômica das hastes florais

A colheita das hastes foi realizada pela manhã, na fenofase R2. As hastes foram colhidas a 30 cm do solo, de forma a deixar de 4 a 5 folhas na planta para manutenção do bulbo (Figura 5).



Figura 5. Planta de gladiolo após a colheita da haste floral a 30 cm acima do solo. Tangará da Serra - MT, 2021.

As características avaliadas foram: comprimento da haste floral (CHF), medido com trena da base da haste até a ponta da inflorescência (Figura 6A), diâmetro da Inflorescência (DI), medido com paquímetro digital abaixo da inserção do primeiro florete (Figura 6B), tamanho da inflorescência (TI), medido abaixo da inserção do primeiro florete até a ponta da haste (Figura 6C), número de botões florais (NBF), massa fresca da inflorescência (MI), pesada em balança de precisão (Figura 6D).

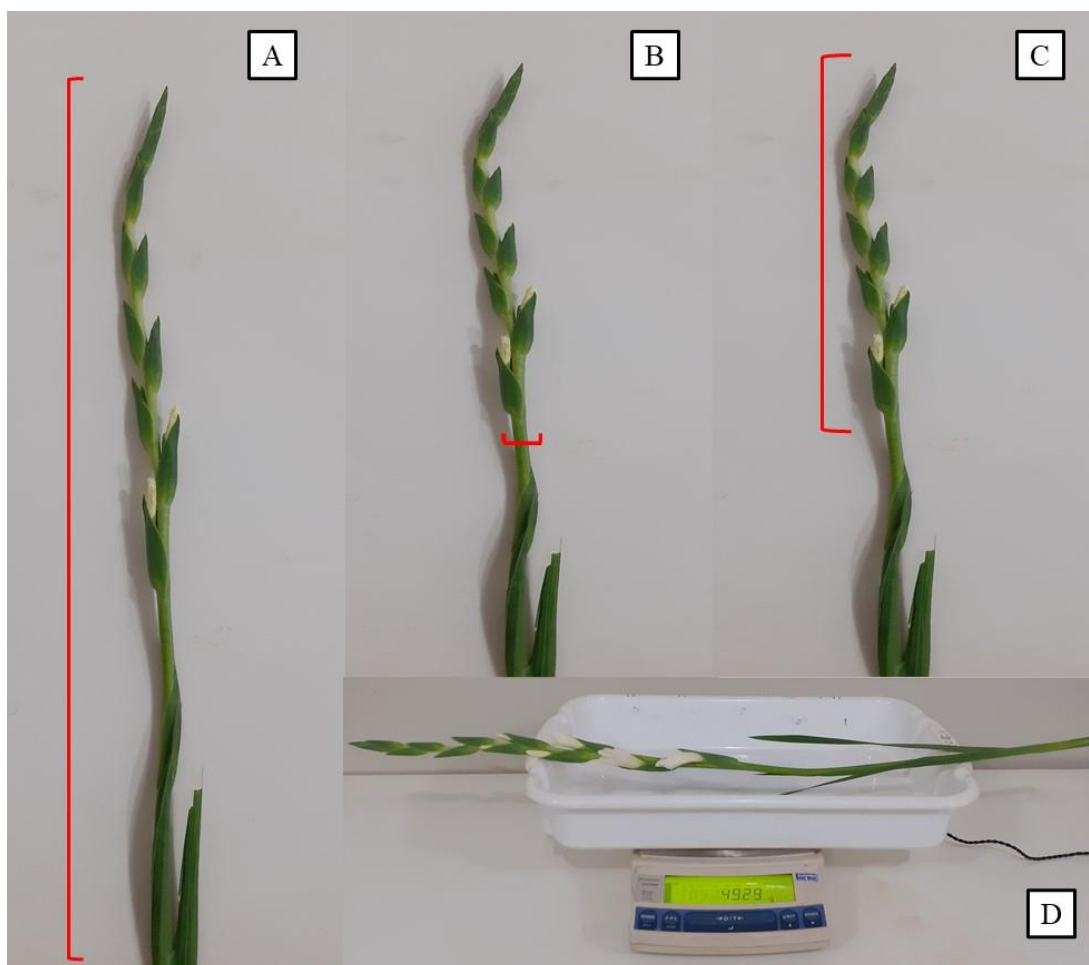


Figura 6. Comprimento da haste (A), diâmetro da inflorescência (B), tamanho da inflorescência (C), massa fresca da inflorescência (D), para caracterização de hastes de gladiolo. Tangará da Serra - MT, 2021.

Análise estatística

Os resultados obtidos para os experimentos sombreado e a pleno sol foram analisados individualmente. Os dados foram submetidos à análise de variância e, de acordo com a significância do teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Avaliação das fenofases florais no cultivo sombreado e a pleno sol

Entre as cultivares do ambiente sombreado, foram observadas diferenças significativas para as características DR0, DR1, DR2 e DPR1 (Tabela 1). Para as linhas de plantio, diferenças significativas foram observadas para DR0, DR1, DPR0, DPR1 e DPR2. Interação significativa entre os fatores cultivares e linhas de plantio foi observada apenas para a característica PROD (Tabela 1).

No cultivo a pleno sol, foram observadas diferenças significativas entre as cultivares para as características DR0, DR1, DR2 e DPR0, DPR2 (Tabela 1). Para linhas de plantio e interação, as diferenças foram não significativas (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância das características para avaliação das fenofases de quatro cultivares de gladiolo cultivadas sob ambiente sombreado e a pleno sol e sistema de plantio de linhas simples e duplas. UNEMAT, Tangará da Serra - MT, 2021

Fonte de Variação	Gl	Quadrados médios (Sombreado)									
		DR0	DR1	DR2	DPR0	DPR1	DPR2	PROD	AR0	AR1	AR2
Blocos	3	5,29	0,31	0,14	0,70	0,54	0,51	3861961445,58	50,58	14,94	14,85
Cultivares	3	67,41 [*]	4,51 [*]	5,74 ^{**}	1,99 ^{ns}	3,89 [*]	2,40 ^{ns}	100391942164,27 ^{ns}	155,13 ^{ns}	266,52 ^{ns}	112,00 ^{ns}
Linhas	1	30,56 ^{**}	1,09 ^{**}	0,48 ^{ns}	8,90 ^{**}	2,98 ^{**}	7,84 ^{**}	14423029346,81 [*]	0,19 ^{ns}	57,11 ^{ns}	128,88 ^{ns}
Cultivares x Linhas	3	2,64 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,792 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,41 ^{ns}	15266283141,79 [*]	17,37 ^{ns}	58,15 ^{ns}	56,08 ^{ns}
Resíduo	21	1,63	0,13	0,12	0,53	0,35	0,39	3205939699,86	26,91	28,16	31,59
Média	-	62,00	4,80	3,18	10,60	10,78	10,07	306646,82	94,41	122,92	134,78
CV(%)	-	2,06	7,60	11,09	6,88	5,47	5,82	18,48	5,49	4,32	4,17

Quadrados médios (Pleno Sol)											
Blocos	3	1,06	0,91	0,43	6,14	11,00	4,31	11501884006,94	157,30	243,10	285,18
Cultivares	3	61,22 [*]	5,92 ^{**}	3,15 ^{**}	4,91 ^{**}	4,24 ^{ns}	4,10 ^{**}	11961891689,36 ^{ns}	7,58 ^{ns}	84,82 ^{ns}	84,03 ^{ns}
Linhas	1	0,70 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,47 ^{ns}	2,70 ^{ns}	0,01 ^{ns}	40449276680,71 ^{ns}	14,31 ^{ns}	4,99 ^{ns}	0,76 ^{ns}
Cultivares x Linhas	3	2,60 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,09 ^{ns}	1,61 ^{ns}	0,06 ^{ns}	2448555472,31 ^{ns}	45,15 ^{ns}	70,65 ^{ns}	16,90 ^{ns}
Resíduo	21	3,28	0,70	0,22	0,38	3,01	0,54	10091549052,87	40,31	37,22	72,05
Média	-	67,31	5,00	2,80	10,89	10,69	10,23	241710,99	85,35	108,99	115,13
CV(%)	-	2,69	16,73	16,74	5,71	16,24	7,18	41,56	7,44	5,60	7,37

Número de dias do plantio até a entrada em R0 (DR0), número de dias da entrada em R0 até entrada em R1(DR1), número de dias da entrada em R1 até entrada em R2 (DR2), diâmetro da planta em R0 em cm (DPR0), diâmetro da planta em R1 em cm (DPR1), diâmetro da planta em R2 em cm (DPR2), produtividade (PROD), altura da planta em R0 em cm (AR0), altura da planta em R1 em cm (AR1), altura da planta em R2 em cm (AR2),). ^{ns} - Não significativo. ^{*} Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F. ^{**} Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

As cultivares em ambiente sombreado apresentaram uma variação de 58 a 65 dias para entrada na fenofase R0, que caracteriza o início do florescimento (DR0) (Figura 7A). O intervalo da fenofase R0 até a fenofase R1 durou em média 5,86 dias para a cultivar White Goddess, enquanto as demais cultivares demoraram cerca de 4 dias para chegar na fase de R1 (Figura 7A).

As cultivares White Goddess e Gold Field levaram em média dois dias para chegar ao estágio de R2, enquanto a cultivar Traderhorn levou três dias e Peter Pears 4 dias. A cultivar mais precoce foi a Peter Pears, seu ciclo desde o plantio até a colheita foi de 67 dias. O ciclo da White Goddess foi de 70 dias, enquanto Traderhorn e Gold Field apresentaram ciclo mais tardio, 72 dias (Figura 7A).

Para o plantio a pleno sol, o número de dias para chegar em R0 variou de 63 dias para cultivar Peter Pears a 69 dias para Gold Field (Figura 7B). O intervalo da fenofase R0 até R1 variou de quatro a 11 dias (Figura 7B). Para o plantio a pleno sol, a cultivar mais precoce continuou sendo a Peter Pears com 78 dias, e a mais tardia foi a cultivar Gold Field com 87 dias (Figura 7B).

As cultivares White Goddess, Traderhorn, Peter Pears e Gold Field sob ambiente sombreado levaram 70, 71, 67 e 72 dias, respectivamente, do plantio até o dia da colheita. E no ambiente a pleno sol as cultivares levaram 83, 84, 78 e 87 dias do plantio até a colheita, respectivamente.

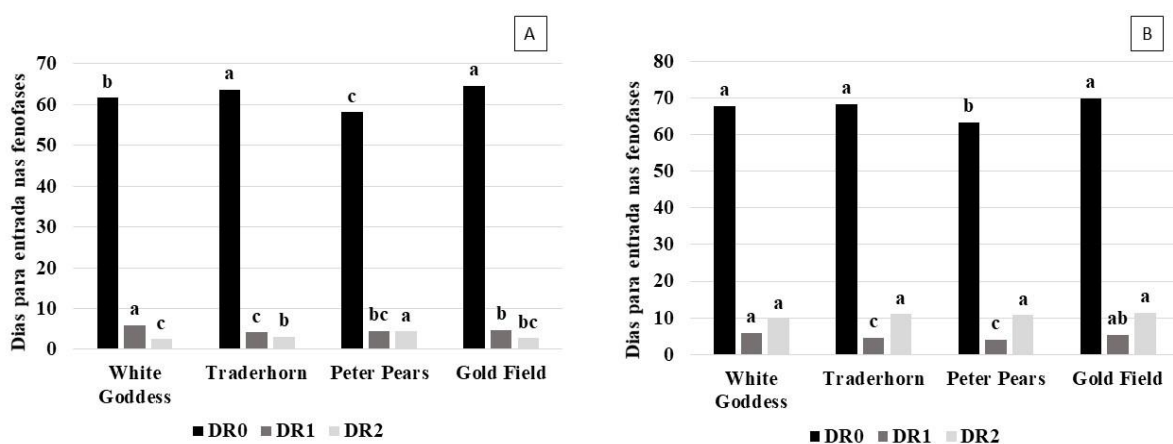


Figura 7. Dias para entrada nas fenofases R0, R1 e R2 de cultivares de gladiólio cultivadas sob ambiente sombreado (A) e a pleno sol (B). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Tangará da Serra - MT, 2021.

No sistema de cultivo sob ambiente sombreado, plantas cultivadas em linhas duplas levaram em média 1,95 dias a mais para entrar em R0 (DR0) e 0,37 dias a mais para entrar em R1 (DR1), respectivamente, em relação às plantas cultivadas em linhas simples (Figura 8).

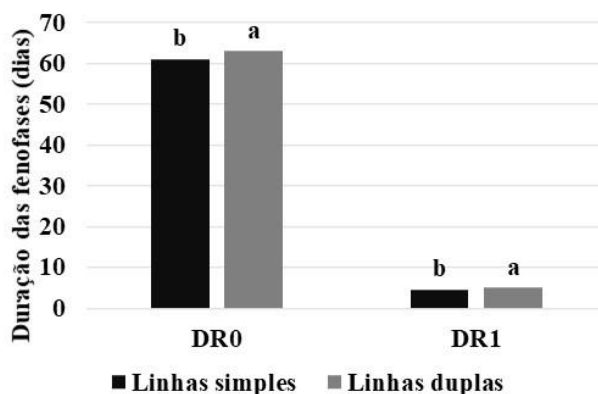


Figura 8. Fenofases florais de gladiolos cultivados em sistemas de plantio de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado. DR0, dia do plantio até entrada em R0; DR1, dia da entrada em R0 até a entrada em R1. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Tangará da Serra - MT, 2021.

O diâmetro da planta nos estádios R0, R1 e R2, caracterizados pelas siglas DPR0, DPR1 e DPR2, cultivadas em linhas simples e ambiente sombreado, apresentaram médias 9,43%, 5,50% e 8,92% respectivamente maiores em relação às médias observadas para as plantas cultivadas em linhas duplas diferenciando estatisticamente (Figura 9A).

Com relação às cultivares, o diâmetro da planta em R1 (DPR1) para cultivo sombreado variou de 9,95 mm a 11,64 mm (Figura 9B). No sistema de plantio a pleno sol, para DPR0 e DPR2, a cultivar Traderhorn apresentou os maiores diâmetros e White Goddess os menores diâmetros (Figura 9B).

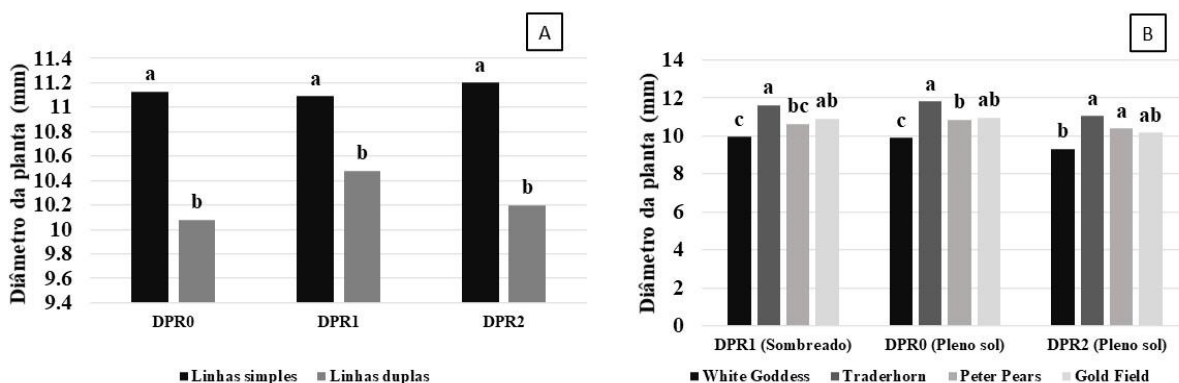


Figura 9. Diâmetros das plantas de gladiolo em diferentes fenofases reprodutivas: cultivo em linhas simples e duplas sob ambiente sombreado (A); e cultivares de gladiolo sob ambiente sombreado e a pleno sol (B). DPR0, diâmetro em R0; DPR1, diâmetro em R1; DPR2, diâmetro em R2. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Tangará da Serra - MT, 2021.

A produtividade no cultivo em linhas duplas foi superior para as cultivares, exceto para a cultivar Traderhorn (Figura 10). No cultivo em linhas duplas as cultivares White Goddess, Peter Pears e Gold Field apresentaram produções 15,33%, 20,43% e 25,92% respectivamente maiores quando comparadas ao cultivo em linhas simples, porém, estatisticamente, apenas a cultivar Traderhorn e Gold Field diferenciaram das demais (Figura 10). Traderhorn obteve uma produção em plantio de linhas duplas 45,45% menor em relação ao plantio em linhas simples que as demais cultivares (Figura 10).



Figura 10. Produtividade de cultivares de gladiolo cultivadas em sistemas de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado. Médias seguidas da mesma letra maiúscula para sistema de plantio e minúsculas para cultivar não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tangará da Serra - MT, 2021.

Caracterização agronômica de hastes florais de gladiolo

Em cultivo sombreado, foram observadas interações significativas entre os fatores cultivares e linhas de plantio para as características MI e NBF.

No cultivo a pleno sol, foram observadas diferenças significativas entre as cultivares para as características MI, DI e NBF (Tabela 2). Foram observadas também interações significativas para TI (Tabela 2). Para linhas de plantio, as diferenças foram não significativas (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para a caracterização de hastes de quatro cultivares de gladiolo em sistema de plantio de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado e a pleno sol. UNEMAT, Tangará da Serra - MT, 2021

Fonte de variação	Gl	Quadrados médios (Sombreado)				
		AR2	MI	DI	TI	NBF
Blocos	3	45,94	24,13	3,36	10,1	1,42
Cultivares	3	73,18 ^{ns}	127,46 ^{ns}	2,64 ^{ns}	15,98 ^{ns}	21,93*
Linhas	1	67,05 ^{ns}	931,82**	3,05 ^{ns}	4,17 ^{ns}	27,75**
Cultivares x Linhas	3	65,48 ^{ns}	58,46*	0,53 ^{ns}	22,44 ^{ns}	1,75*
Resíduo	21	29,63	15,79	1,68	10,55	0,46
Média	-	135,98	47,2	7,34	72,64	9,12
CV (%)	-	4	8,42	17,64	4,47	7,46
Quadrados médios (Pleno Sol)						
Blocos	3	192,12	220,24	1,98	129,31	12,59
Cultivares	3	29,63 ^{ns}	112,74*	0,75*	25,56 ^{ns}	17,06**
Linhas	1	15,85 ^{ns}	96,01 ^{ns}	0,53 ^{ns}	64,84 ^{ns}	3,80 ^{ns}
Cultivares x Linhas	3	75,42 ^{ns}	4,52 ^{ns}	0,05 ^{ns}	81,71*	0,02 ^{ns}
Resíduo	21	60,68	32,13	0,26	18,44	1,39
Média	-	115,66	37,82	6,56	66,34	7,85
CV (%)	-	6,74	14,99	7,77	6,47	15,05

Altura de planta em R2 (AR2), massa da inflorescência (MI), diâmetro da inflorescência (DI), tamanho da inflorescência (TI), número de botões (NBF). ^{ns} - Não significativo. * Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F. ** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Para massa da inflorescência, a cultivar Gold Field diferiu das demais apresentando em linha simples um percentual 22,14% superior, quando comparada à menor massa apresentada pela cultivar White Goddess. Em linhas duplas, a cultivar Traderhorn apresentou 5,54% mais massa fresca em relação à menor massa, apresentada pela White Goddess e foi a única cultivar que não diferiu quanto a linhas simples e duplas (Figura 11A).

O número de botões florais das cultivares cultivadas em ambiente sombreado e linha simples variou de 7 a 11 botões, em que a cultivar White Goddess diferiu das demais, enquanto o número de botões produzidos em hastes cultivadas em linhas duplas a variação foi de 6 a 9 botões, onde a cultivar White Goddess e Gold Field diferiram apresentando o menor número de botões. Traderhorn foi a única cultivar que não diferiu quanto a linhas simples e duplas (Figura 11B).

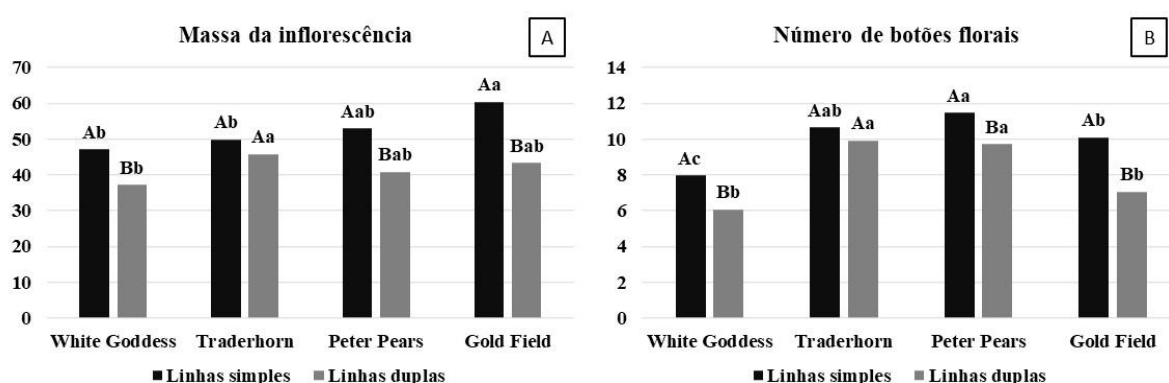


Figura 11. Massa da inflorescência (A) e número de botões florais (B) de cultivares de gladiolo cultivadas em sistemas de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado. Médias seguidas da mesma letra maiúscula para sistema de plantio e minúsculas para cultivar não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tangará da Serra - MT, 2021

Em cultivo a pleno sol, o tamanho da haste da inflorescência, para o cultivo em linha simples, não apresentou diferenças significativas entre as cultivares avaliadas (Figura 12). Em cultivo em linhas duplas, as cultivares White Goddess e Gold Field apresentaram o maior tamanho de inflorescência – 13,89% e 11,03%, respectivamente – em relação ao menor tamanho de inflorescência, apresentado pela cultivar Peter Pears (Figura 12).

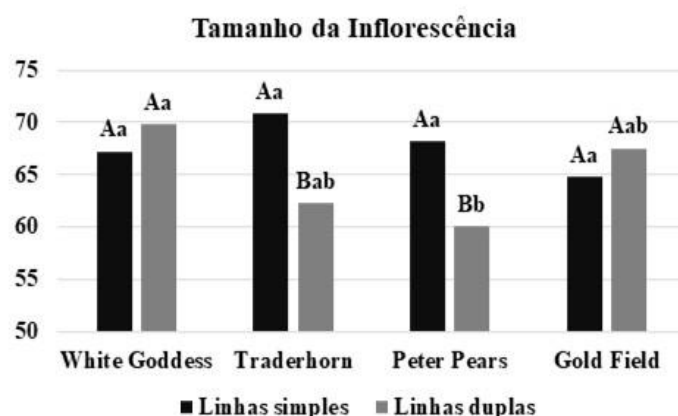


Figura 12. Tamanho de inflorescência de hastes de gladiolo em ambiente de plantio a pleno sol. Médias seguidas da mesma letra maiúscula para sistema de plantio e minúsculas para cultivar não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tangará da Serra - MT, 2021.

No ambiente a pleno sol, para a MI, a cultivar White Goddess apresentou 21,62% menos massa, quando comparada à cultivar de maior massa, a Traderhorn. As cultivares Peter Pears e Gold Field não apresentaram diferença significativa entre si em relação à massa (Figura 13). O diâmetro da inflorescência do cultivar Traderhorn foi 10,62% maior em relação à cultivar White Goddess, que apresentou o menor diâmetro. As cultivares Peter Pears (6,67 cm) e Gold Field (6,56 cm) não diferenciaram estatisticamente para essa característica (Figura 13).

A cultivar White Goddess apresentou 34,82% menos botões, quando comparada a Peter Pears com maior número de botões (Figura 13). As cultivares Traderhorn, Peter Pears e Gold Field não diferenciaram estatisticamente em relação ao número de botões (Figura 13).

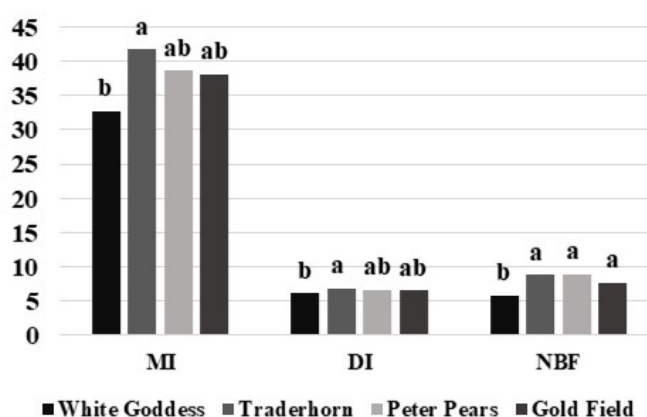


Figura 13. Massa da inflorescência (MI), diâmetro da inflorescência (DI), número de botões (NBF) de gladiolo sob cultivo a pleno sol. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Tangará da Serra - MT, 2021.

DISCUSSÃO

Avaliação das fenofases florais no cultivo sombreado e a pleno sol

As cultivares estudadas se comportaram de maneira diferente para os parâmetros avaliados em relação aos sistemas de plantio utilizados, diferindo dos ciclos observados na literatura. Schwab et al. (2017) corrobora com este estudo ao inferir que saber a duração das fenofases em dias diversos é uma informação imprescindível ao produtor, que necessita desta informação para planejar seu plantio visando a uma colheita pontual destinada a um evento específico.

Diferenças entre o intervalo das fenofases foram observadas por Schwab et al. (2018) com a cultivar Peter Pears, que também apresentou precocidade entre as fenofases e ciclo reprodutivo assemelhando-se aos resultados obtidos para essa cultivar. Segundo Schwab et al. (2019), cultivares White Goddess iniciam floração aos 78 dias, Traderhorn e Peter Pears aos 71 dias, e Gold Field aos 85 dias. Logo, diferem deste estudo, onde as cultivares em ambiente sombreado iniciaram entre 58 a 65 dias e chegaram a ponto de colheita entre 70 a 72 dias. E em ambiente a pleno sol o início de floração entre 63 a 70 dias e ponto de colheita entre 83 a 87 dias.

A cultivar Gold Field apresentou ciclo tardio, independentemente do sistema de plantio, semelhante aos resultados encontrados por Tomiozzo et al. (2018), no Rio Grande do Sul, quanto ao ciclo, porém divergem dos seus resultados de qualidade de haste e produtividade, pois, na região Sul, a cultivar apresentou baixa produtividade e hastes fora do padrão comercial, enquanto que, na região mato-grossense, a cultivar apresentou hastes dentro dos padrões comerciais e maior produtividade independente do sistema ou ambiente de plantio.

Para Streck et al. (2003), a variação de duração do ciclo está relacionada à temperatura em graus dia, pois, em baixas temperaturas, o ciclo de desenvolvimento da cultura se alonga e, em temperaturas altas, o ciclo diminui, fato esse claramente observado nas plantas de ambiente sombreado e em ambiente a pleno sol, mesmo sem ter sido feita a aferição da temperatura neste estudo.

O gladiolo cresce em temperaturas entre 15 e 30 °C (Paiva et al., 1999). As médias da temperatura dos meses de março a junho na região de estudo variam de 20 °C a 32 °C. Nossos resultados revelaram diferenças significativas no desenvolvimento e na duração das fenofases entre os cultivos sombreado e a pleno sol, demonstrando que o cultivo de gladiolos deve ser realizado em ambiente sombreado.

Entretanto, temperaturas superiores a 34°C são consideradas como prejudiciais à cultura (Uhlmann et al., 2017). Danos em flores foram observados em ambiente a pleno sol (Schwab et al., 2018) e corroboram aos resultados apresentados neste estudo, ao sugerirem o uso de sombreamento artificial durante os meses mais quentes do ano ou a partir do início da fase de R0. Esses procedimentos mostraram-se de extrema importância para a qualidade das hastes florais.

Segundo Uhlmann et al. (2017), efeitos negativos causados pela alta temperatura do ar foram observados sob temperaturas acima de 35 °C, causando danos visuais no gladiolo e o risco de 3 ou 4 floretes da ponta da haste floral não abrirem. Assemelham-se, assim, aos danos observados nas cultivares avaliadas a pleno sol. Ferron et al. (2021), no município de Dois Vizinhos, no Paraná, sugerem que as altas temperaturas influenciaram o tamanho da inflorescência, interferindo na qualidade comercial das hastes de gladiolo, o que corrobora com os resultados encontrados neste estudo.

O uso de sombreamento a 70% no cultivo de gladiolo em condições semiáridas de Serra Talhada, em Pernambuco, influenciou no crescimento, resultando em maior quantidade de biomassa na parte aérea das plantas, maior diâmetro e altura da planta e na floração (Sousa et al., 2021), corroborando com este estudo, que observou resultados semelhantes nas plantas cultivadas em ambiente sombreado a 30%.

Segundo Paiva et al. (2000), ao avaliar o número ideal de linhas de cultivo para a cultura do gladiolo intercalado com a lavoura cafeeira adulta, observaram maior comprimento de haste e número de flores por haste independentemente do uso de uma

ou duas linhas, o que se assemelha ao observado neste estudo, onde as plantas em ambiente sombreado apresentaram maior massa fresca e maior número de botões florais e maiores produtividades independentes das linhas de plantios. Segundo Souza et al. (2020), hastes florais com maiores diâmetros conferem maior resistência à planta em relação a danos, diminuem percentuais de hastes quebradas no período de crescimento no campo ou no período de colheita e pós-colheita das hastes, semelhante ao observado em ambiente sombreado.

Caracterização agronômica de hastes florais de gladiolo

A cultivar White Goddess apresentou o menor diâmetro de planta, independente do sistema ou ambiente, e o menor desempenho para todas as características avaliadas, mostrando-se inadequada para a região e diferindo dos resultados encontrados por Souza et al. (2020) no Alto Vale do Jataí – SC, que obtiveram com essa cultivar resultados superiores em tamanho e diâmetro da haste, com 100% da produção de hastes extras (110 cm) e 15 a 16 botões por haste. Segundo Farias et al. (2013), hastes com maior comprimento e maior diâmetro possuem ainda mais reservas de carbono, conferindo melhor resistência às hastes florais na pós-colheita.

A baixa radiação e luminosidade promoveram a formação de hastes menores, com pouca massa e baixo número de floretes (Severino, 2007). Diferindo deste estudo que observou esses resultados de diminuição de floretes e hastes com tamanhos inferiores ao padrão comercial, apenas no ambiente a pleno sol.

Os parâmetros de qualidade das hastes, de acordo com Schwab et al. (2015b), são influenciados pela época de plantio e de acordo com a cultivar, uma vez que as condições às quais as plantas de gladiolo estão expostas atuam nessas variáveis e confirmam os resultados observados neste estudo.

Foi observado por Shillo e Halevy (1976) que cultivares de gladiolo se diferenciam na sensibilidade à intensidade de luz. Segundo os autores, as cultivares mais resistentes à alta radiação apenas reduzem o número de botões florais na haste, enquanto as mais sensíveis apresentam redução de botões florais e da porcentagem de

florescimento, o que corroboram com os resultados observados para número de botões e florescimento em relação ao ambiente a pleno sol.

Segundo Bosco et al. (2021), cada cultivar atende aos padrões qualitativos de forma diferente em consequência às condições locais e épocas de plantio à qual foi submetida. Outro fator que influenciou diretamente os padrões quantitativos das hastes neste estudo foi a padronização de retirada das hastes a 30 cm acima do solo, diferente de Schwab et al. (2015b), que determinou em seus estudos a retirada da haste pela distância da base da planta no solo até a ponta da espiga, para então enquadrar nos tamanhos estipulados para cultura.

CONCLUSÃO

O ambiente sombreado foi o mais adequado para a produção de gladiolo no estado de Mato Grosso.

O sistema de plantio em linhas duplas proporcionou produtividade superior, aumentando o número de plantas/ha, consequentemente o número de hastes colhidas, otimizando a área de plantio.

A cultivar Gold Field apresentou a maior produtividade entre as quatro cultivares avaliadas no clima mato-grossense, produzindo maior número de hastes comercializáveis independentemente do sistema de plantio.

Outrossim, em vista disso, é possível a produção de gladiolo em Tangará da Serra – MT, com hastes de qualidade que atendem aos padrões comerciais da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, L. H.; BAILEY, E. Z. **Hortus third: a concised dictionary of plants cultivated in the United States and Canada**. New York: Macmillan, 1976. 1312p.
- BARBOSA, J. G.; MAPELI, A. M.; STRINGHETA, A. C. O.; MEGGEUER, C. A.; FINGER, L. F.; GROSSI, J. A. S.; LOPES, L. C.; MUNIZ, M. A.; SÁ, P. G. **Palma-de-santa-rita (gladiolo): produção comercial de flores e bulbos**. Viçosa: UFV, 2011. p. 113.
- BOSCO, L. C.; STANCK, L. T.; SOUZA, A. G.; ROSSATO, O. B.; UHLMANN, L. O.; STRECK, N. A. Quantitative Parameters of Floral Stems of Gladiolus Plants Grown Under Minimum Tillage System in Santa Catarina, Brazil. **Revista Caatinga**. 34: 318-327, 2021.
- COSTA, L. C.; ARAUJO, F. F.; LIMA, P. C. C.; PEREIRA, A. M.; DEDO, F. L. Action of abscisic and gibberellic acids on senescence of cut gladiolus Flowers. **Bragantia**. 75:377-385, 2016.
- DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; INOUE, M. H.; FREITAS, P. S. L.; COLETTI, A. J. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**. 33:193-200, 2011.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2018. 356p.
- FARIAS, A. P.; ALBUQUERQUE, A. W.; MOURA FILHO, G.; REIS, L. S. Produtividade da *Heliconia psittacorum* x *Heliconia pathocircinada* cv. Golden Tortch sob diferentes fontes de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. 17:713-720, 2013.
- FERRON, L. A.; PAULUS, D.; BECKER, D.; BUENO, M. F. S. Hastes de gladiolo cultivadas sob telas de sombreamento e doses de cama de aviário. **Jornal Brasileiro de Desenvolvimento**. 7:12108-12126, 2021.
- MARTINS, J. A.; DALLACORT, R.; INOUE, M. H.; SANTI, A.; KOLLING, E. M.; COLETTI, A. J.; Probabilidade de precipitação para a microregião de Tangará da Serra, Estado do Mato Grosso. **Pesq. Agropec. Trop**. 40:291-296, 2010.
- OLIVEIRA, E. L.; FARIA, M. A.; REIS, R. P.; SILVA, M. L. O. Manejo e viabilidade econômica da irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro Acaiá, considerando seis safras. **Engenharia Agrícola**. 30:887-896, 2010.
- PAIVA, P. D. O.; SIMÕES, F. C.; VIEIRA, F. A. **Cultura do gladiolo**. Boletim técnico. Série extensão, 59. Lavras: UFLA, 1999. 98p.

PAIVA, P. D. O.; GUIMARÃES, R. J.; BERALDO, D. A.; PAIVA, R.; REIS, S. N.; BALIEIRO, A. C. Efeito do número de linhas de plantio sobre a produtividade de gladiolo em cultivo intercalar à lavoura cafeeira. **Ornamental Horticulture**. 6:81-84, 2000.

PIETRO J.; MATTIUZI, B.; MATTIUZI, C. F. M.; RODRIGUES, T. J. D. Qualidade de rosas de corte tratadas com produtos naturais. **Ciência Rural**. 42:1781-1788, 2012.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; REHBEIN, A.; RIBEIRO, B. S. M. R.; UHLMANN, L. O.; LANGNER, J. A.; BECKER, C. C. Dimensões lineares da folha e seu uso na determinação do perfil vertical foliar de gladiolo. **Bragantia**. 73:97-105, 2014.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A.; UHLMANN, L. O.; RIBEIRO, B. S. M. R. A phenological scale for the development of *Gladiolus*. **Annals of Applied Biology**. 166:496-507, 2015a.

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**. 50:902-911, 2015b.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; RIBEIRO, B. S. M. R.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A. Temperatura base para abertura de floretes e antocrono em gladiolo. **Revista Ceres**. 64:557-560, 2017.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; RIBEIRO, B. S. M. R.; LANGNER, J. A.; TOMIOZZO, R. Duração do ciclo e danos por altas e baixas fixadas em função da época de plantio. **Horticultura Ornamental**, v.24, n.2, p.163-173, 2018.

SCHWAB, N. T.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; TOMIOZZO, R.; STRECK, N. A.; BOSCO, L. C.; BONATTO, M. I.; STANCK, L. T. **Gladiolo: fenologia e manejo para produção de hastes e bulbos**. 1. ed. Santa Maria: Pallotti, 2019. 136 p.

SEVERINO, C. A. M. **Cultivo comercial de Palma de Santa Rita (*Gladiolus* sp. *Tourm.*)**. Rede de Tecnologia da Bahia - RETEC, 2007. 22p. Dossiê técnico. Serviço Brasileiro de Respostas técnicas. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/ODM=>. Acesso em: 21, junho, 2021.

SHILLO, R.; HALEVY, A. H. The effect of various environmental factors on flowering of *gladiolus*. I. Light intensity. **Scientia Horticulturae**. 4:131-137, 1976.

SOUSA, L. D. C.; FONSECA, K. S.; SILVA, L. F.; SILVA, T. G. F.; ANDRADE, L. V. P.; SANTOS, A. R. M.; APOLINÁRIO, P. L. M. F.; SOUZA, J. F. N.; SIMÕES, A.

N. Growth and vase life of gladiolus plants cultivated under different conditions in the semi-arid region of Brazil. **Ornamental Horticulture**. 27:398-407, 2021.

SOUZA, A. G. S.; BROGGIATTO, F. G., NETO, D. P. A.; BOSCO, L. C.; JUNG, E. A. Efeito do sistema de cultivo na produção de gladiólos no Alto Vale do Itajaí, SC. **Agropecuária Catarinense**. 33:59-64, 2020.

STRECK, N. A.; WEISS, A.; XUE, Q.; BAENZIGER, P. S. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: a modified Wand and Engel model. **Agricultural and Forest Meteorology**. 115:139-150, 2003.

STRECK, N. A.; BELLÉ, R. A.; BACKES, F. A. A. L.; GABRIEL, L. F.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiólo. **Ciência Rural**. 42:1968-1974, 2012.

TOMIOZZO, R.; PAULA, G. M. D.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; ALBERTO, C. M. Duração do ciclo e qualidade do caule floral do gladiólo em três localidades do Sul do Brasil. **Horticultura Ornamental**. 24:317-326, 2018.

UHLMANN, L. O.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; BENEDETTI, R. P.; CHARÃO, A. S.; RIBEIRO, B. S. M. R.; SILVEIRA, W. B.; BACKES, F. A. A. L.; ALBERTO, C. M.; MUTTONI, M.; PAULA, G. M.; TOMIOZZO, R.; BOSCO, L. C.; BECKER, D. PhenoGlad: Um modelo para simular o desenvolvimento em gladiólo. **European Journal of Agronomy**. 82:33-49, 2017.

5. CLASSIFICAÇÃO E LONGEVIDADE PÓS-COLHEITA DE HASTES FLORAIS DE GLADIÓLO CULTIVADAS EM DIFERENTES AMBIENTES E SISTEMAS DE PLANTIO

RESUMO

O gladiólo é uma flor de corte de grande relevância na floricultura e ornamentação de eventos. Sua haste floral ou inflorescência é a parte explorada comercialmente por atrair a atenção dos consumidores pelo tamanho da flor e sua beleza exuberante. A produção do gladiólo no Sul é tradicionalmente em campo aberto, mas em altas temperaturas recomenda-se cultivo protegido. O conhecimento do ambiente de plantio adequado, espaçamento entre as plantas e linhas é primordial para o êxito de qualquer cultura. Este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade e longevidade de hastes florais de quatro cultivares de gladiólo cultivadas em ambiente sombreado e a pleno sol em sistema de plantio de linhas simples e duplas. O experimento foi conduzido sob ambiente sombreado e a pleno sol, em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x4, com dois sistemas de plantio (linhas simples e linhas duplas) e quatro cultivares (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears e Gold Field), com quatro repetições e 14 plantas por parcela. Em cada parcela foram avaliadas as 10 plantas centrais. As hastes foram medidas, pesadas e classificadas segundo o padrão Veiling Holambra em: média, haste com 75 cm e espessura mínima de 0,5 cm; longa, haste com 90 cm e espessura mínima de 0,8 cm; e extra, haste com 110 cm e espessura mínima de 1,0 cm. Quanto à longevidade (avaliação visual), foram realizadas três avaliações visuais em intervalos de três dias. Os dados foram submetidos à análise de variância e, de acordo com a significância do teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados de qualidade das hastes florais foram apresentados em porcentagem. O ambiente sombreado produziu maior quantidade de hastes tamanho 75 cm e 90 cm independente do plantio em linhas simples ou duplas, sem apresentar hastes fora do padrão comercializável. As cultivares White Goddess e Peter Pears apresentaram, respectivamente, perda de 3,37 e 4,09% de massa em relação ao dia da colheita, enquanto Traderhorn e Gold Field apresentaram ganho de massa de 1,85 e 1,25%, respectivamente. A longevidade das hastes produzidas sob os ambientes e sistemas de plantio foram aproximadamente de 4 a 5 dias.

Palavras-chave: Durabilidade floral, *Gladiolus*, Linhas de plantio, Qualidade floral.

CLASSIFICATION AND POSTHARVEST LONGEVITY OF FLORAL STEM GLADIOLUS CULTIVATED IN DIFFERENT ENVIRONMENTS AND PLANTING SYSTEMS

ABSTRACT

The gladiolus is a cut flower of great relevance in floriculture and events ornamentations. Its floral stem or inflorescence is the part of it that is commercially exploited once it attracts the attention of consumers due to the size of the flower and its exuberant beauty. The production of gladiolus in the South is traditionally in open ground, but in high temperatures, protected cultivation is recommended. The understanding of the proper planting environment, spacing between plants and rows is essential for the success of any culture. The objective of this work is to evaluate the quality and longevity of floral stems of four gladiolus cultivars grown in shaded and full sun in a single and double row planting systems. The experiment was carried out under shaded and full sun environments, in a randomized block design, in a 2x4 factorial scheme, with two planting systems (single rows and double rows) and four cultivars (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears and Gold Field), with four replications and 14 plants per plot. In each plot, the 10 central plants were evaluated. The stems were measured, weighed, and classified according to the Veiling Holambra standard as: medium, 75 cm stem and minimum thickness of 0.5 cm; long, stem measuring 90 cm and a minimum thickness of 0.8 cm; and extra, stem with 110 cm and minimum thickness of 1.0 cm. As for longevity (visual evaluation), three visual assessments were performed at a three-day interval. The data were submitted to analysis of variance and in agreement to the significance of the F test, the means were compared by the Tukey test at a 5% probability rate. The data referring to the quality of the floral stems were presented in percentage. The shaded environment produced a greater amount of 75 cm and 90 cm stems regardless of the planting in single or double rows systems, besides of not showing stems outside the commercial standard. The White Goddess and Peter Pears cultivars showed a weight loss of 3.37 and 4.09% respectively regarding the day of harvest, while Traderhorn and Gold Field showed a weight gain of 1.85 and 1.25%, respectively. The longevity of the stems produced under the environment and planting systems lasted approximately 4 to 5 days.

Keywords: Flower durability, *Gladiolus*, Planting rows, Flowers quality.

INTRODUÇÃO

A floricultura ornamental é um dos setores em constante ascensão no Brasil, inclusive o gladiólo está entre as cinco flores de corte mais apreciadas que contribuem diretamente para o crescimento de 6% ao ano do setor florícola (Junqueira e Peetz, 2018).

O *Gladíolus* sp., originário da África do Sul, é uma importante flor de corte do setor florícola, que se adapta facilmente a diferentes regiões climáticas (Paiva et al., 1999; Costa e Finger, 2016). Sua propagação ocorre por meio de bulbos ou cormos, onde são armazenadas as reservas energéticas necessárias para o desenvolvimento da planta e emissão de raízes absortivas (Severino, 2007).

A parte comercial do gladiólo é a haste floral ou inflorescência, uma espiga com vários floretes em uma variedade de cores: branco, amarelo, vermelho, lilás, verde etc. (Tombolato et al., 2010; Streck et al., 2012; Schwab et al., 2015a). Utilizados em arranjos, paisagismo, decorações cerimoniais e datas comemorativas, os gladiólos se destacam pelo tamanho das flores, beleza e ampla gama de cores, mas a época de plantio tem impacto direto no crescimento e na qualidade das flores (Zubair et al., 2006; Ahmad et al., 2011).

A grande maioria das flores consumidas no estado de Mato Grosso são trazidas dos centros florícolas das regiões Sul e Sudeste do Brasil, porém possui condições de clima e solo propícias para o cultivo de flores ornamentais e tropicais (Lamas, 2004). No entanto, os consumidores priorizam a produção local, pois o envio de flores de outros estados pode afetar o frescor e a qualidade, enquanto a produção local pode fornecer flores mais vibrantes e de melhor qualidade comercial sem os danos decorrentes do transporte (Souza et al., 2008). O gladiólo, quando cultivado em locais de alta temperatura, sofre risco de danos devido ao excesso de radiação, sendo recomendado o uso de sombreamento artificial nas plantas desde o início da fase reprodutiva (Schwab et al., 2018; Uhlmann et al., 2018).

Estudos sobre o cultivo de Gladiólo no estado de Mato Grosso são inexistentes e para a implantação da cultura é necessário entender qual o ambiente de cultivo é mais

adequado ao seu desenvolvimento ou ainda qual sistema de linhas pode atribuir maior eficiência e qualidade da produção de hastes.

Este estudo tem por objetivo avaliar a qualidade das hastes florais e a longevidade de quatro cultivares de gladiolo cultivadas em ambientes sombreados e a pleno sol em sistema de linhas simples e duplas, produzidas em Tangará da Serra – MT.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de estudo

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus “Professor Eugênio Carlos Stieler”, Tangará da Serra – MT, “14°64'93" S e “57°43'25" W.

O município de Tangará da Serra apresenta clima tropical, altitude de 488 metros, precipitação anual de 1.830,8 mm, com duas estações climáticas bem delimitadas caracterizadas por seca no período de maio a setembro e período chuvoso de outubro a abril (Martins et al., 2010), e temperatura média anual do ar de 24,6 °C (Dallacort et al., 2011).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico com textura argilosa, relevo suavemente ondulado e declividade máxima de 1% (Embrapa, 2018).

Delineamento experimental e material vegetal

O experimento foi conduzido sob ambiente sombreado e a pleno sol, em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x4, com dois sistemas de plantio (linhas simples e linhas duplas) e quatro cultivares (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears e Gold Field), com quatro repetições e 14 plantas por parcela. Em cada parcela foram avaliadas as 10 plantas centrais.

As cultivares avaliadas foram adquiridas de produtor comercial, e os critérios para escolha foram as cores e ciclo de cultivo. A cultivar White Goddess possui flor de

cor branca; Traderhorn, flor de cor vermelha; Peter Pears, flor de cor laranja; e Gold Field, flor de cor amarela. Quanto ao ciclo de cultivo, Traderhorn e Peter Pears são de ciclo intermediário I, que tem duração de 71 a 124 dias após o plantio; White Goddess, ciclo intermediário II, com duração de 78 a 131 dias; Gold Field, ciclo tardio, duração de 85 a 148 dias (Schwab et al., 2019).

Plantio e condução

O plantio foi realizado no dia 12 de março de 2021, em canteiros de 1 metro de largura por 15 metros de comprimento. O solo foi preparado com adição de esterco bovino e 50 gramas por metro linear do formulado NPK 20-05-20. A adubação química (50 gramas por metro linear NPK 20-05-20) foi realizada novamente aos trinta dias após o plantio e no início do espigamento. O espaçamento utilizado para as linhas simples foi de 30 cm entre os sulcos e 10 cm entre bulbos (Figura 2A), contabilizando 333.333 plantas/ha. Para linhas duplas, o espaçamento foi de 15 cm entre linhas, 30 cm entre fileiras duplas e 10 cm entre bulbos (Figura 2B), contabilizando 500.000 plantas/ha. A profundidade de plantio foi de 15 cm em ambos os sistemas de plantio.

O experimento foi realizado em dois ambientes, estrutura coberta por tela de sombreamento de 30% e a pleno sol. A irrigação foi realizada por microaspersão uma vez ao dia, sempre pela manhã.

Para evitar o tombamento e que as hastes florais ficassem tortas, as plantas, quando alcançaram 30 cm de altura, foram tutoradas com ripas de madeira de aproximadamente 1,50 m fixadas verticalmente nas extremidades dos canteiros. Fios de nylon foram colocados a cada 20 ou 30 cm de distância um do outro para acompanhar o crescimento da planta, formando uma barreira para manter as plantas o mais eretas possível.

Colheita

As hastes foram colhidas sempre no período da manhã, retiradas 30 cm acima do solo. O ponto de colheita adotado para a retirada das hastes foi a fenofase R2, quando

os três primeiros floretes da haste apresentam uma pequena porção da corola, mostrando a cor da flor.

Classificação das hastes

As hastes foram medidas quanto ao tamanho da haste e ao diâmetro da inflorescência (DI), pesadas para obtenção dos dados da massa fresca da inflorescência (MI), classificadas e contabilizadas segundo o padrão Veiling Holambra em: média, haste com comprimento de 75 cm e espessura mínima de 0,5 cm; longa, haste com comprimento de 90 cm e espessura mínima de 0,8 cm; e extra, haste com comprimento de 110 cm e espessura mínima de 1,0 cm. Hastes com comprimento inferior a 75 cm foram classificadas como não comercializáveis (NC). As hastes tortas (Figura 1A), queimadas (Figura 1B), ou manchadas (Figura 1C), foram contabilizados o número de dias da colheita até metade das flores da haste abertas (DCMA) e número de dias da colheita até metade das flores da haste senescentes (DCMS).



Figura 1. Classificação de hastes florais de gladiólo quanto a hastes tortas (A), hastes queimadas (B) e hastes manchadas (C). Tangará da Serra - MT, 2021.

Longevidade pós-colheita das hastes florais

As hastes após a colheita foram mantidas em vaso com água sob temperatura ambiente e avaliadas quanto à longevidade (avaliação visual). Foram realizadas três avaliações visuais em intervalos de três dias. A cada avaliação foi determinada a qualidade das inflorescências por meio de escala de notas estabelecida por Silva et al. (2008) (Figura 2).

Onde:

Nota 9- Ótima, flores frescas, turgidas, isenta de injúrias, muito atrativa, perfeita para exposição em vasos (Figura 2A);

Nota 7- Boa, flor fresca, turgidas, ligeiro murchamento, com manchas nas sépalas sem injúrias, ausência de enrugamento (Figura 2B);

Nota 5- Regular, início de murchamento, aparência ligeiramente atrativa, com manchas e injúrias e/ou enrugamento (Figura 2C);

Nota 3- Ruim, murchamento acentuado, presença de manchas nas pétalas e hastes, injúrias pronunciadas, enrugamento e escurecimento evidente das pétalas (Figura 2D);

Nota 1 – Inaceitável, senescência completa da flor, murchamento, escurecimento pronunciado das pétalas, senescência completa das pétalas, haste com escurecimento, imprestável para comercialização (Figura 2E);

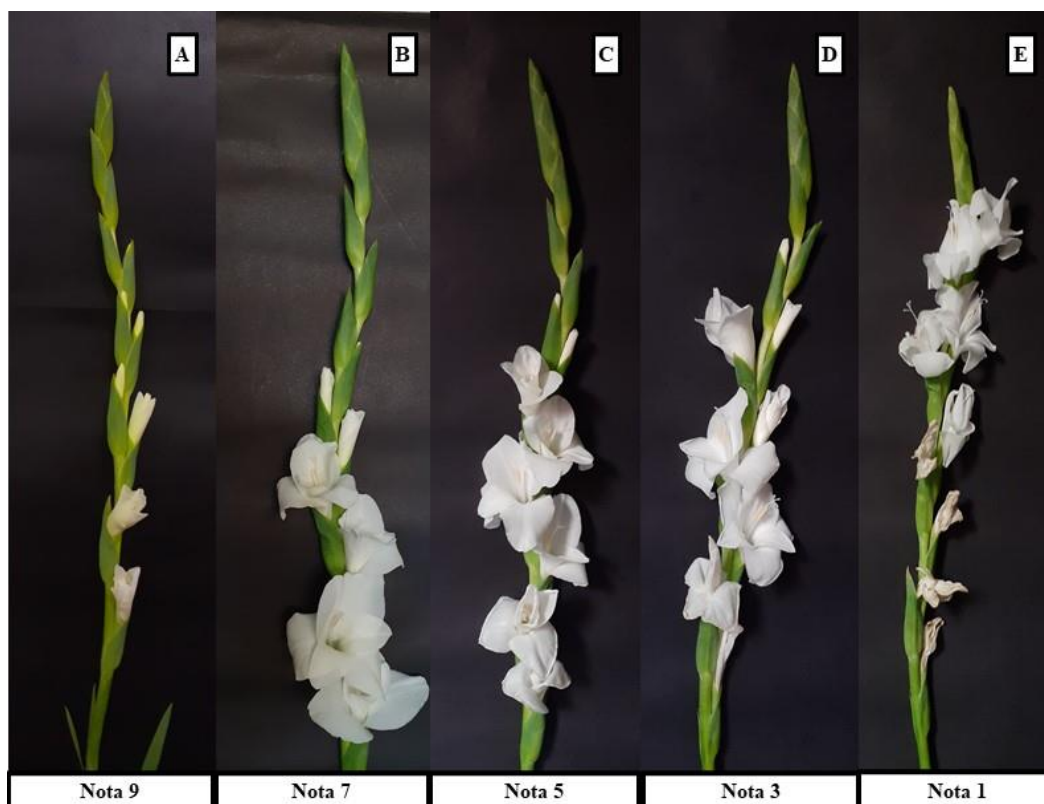


Figura 2. Escala de notas para qualidade visual de hastes florais de gladiólo utilizada na avaliação de longevidade. Tangará da Serra - MT, 2021.

A partir dos dados de massa fresca e diâmetro, foram determinadas as porcentagens em relação aos valores iniciais (primeira avaliação), na segunda e terceira avaliação, conforme fórmula abaixo:

$PMI = (MF \cdot 100) / MI$, onde PMI é a porcentagem de massa fresca em relação ao valor no dia da colheita; MF, massa final; e MI, massa inicial, ou seja, massa no dia da colheita.

Análise estatística

Os resultados obtidos para os experimentos sombreado e a pleno sol foram analisados individualmente. Os dados foram submetidos à análise de variância e, de acordo com a significância do teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados de qualidade das hastes florais foram apresentados em porcentagem.

RESULTADOS

Em ambiente sombreado, todas as hastes produzidas apresentaram padrão comercial. De modo geral, a maior parte das hastes de gladiolo produzidas foram classificadas como hastes médias, segundo os padrões comerciais de classificação estipulados por Veiling Holambra (2016) (Figura 3).

A maioria das hastes florais produzidas pelas cultivares em sistema de plantio de linhas duplas foram classificadas como padrão comercial de 75 cm, 97%, 100%, 88,54%, 83,54% para as cultivas (White Goddess, Traderhorn, Peter Pears e Gold Field), respectivamente.

As cultivares Gold Field e Peter Pears destacaram-se produzindo maior porcentagem de hastes longas (padrão 90) sob plantio em linhas simples (66,38% e 55,06%, respectivamente). Nenhuma das cultivares avaliadas produziram hastes extras, padrão 110 cm, independente do sistema de plantio (Figura 3).

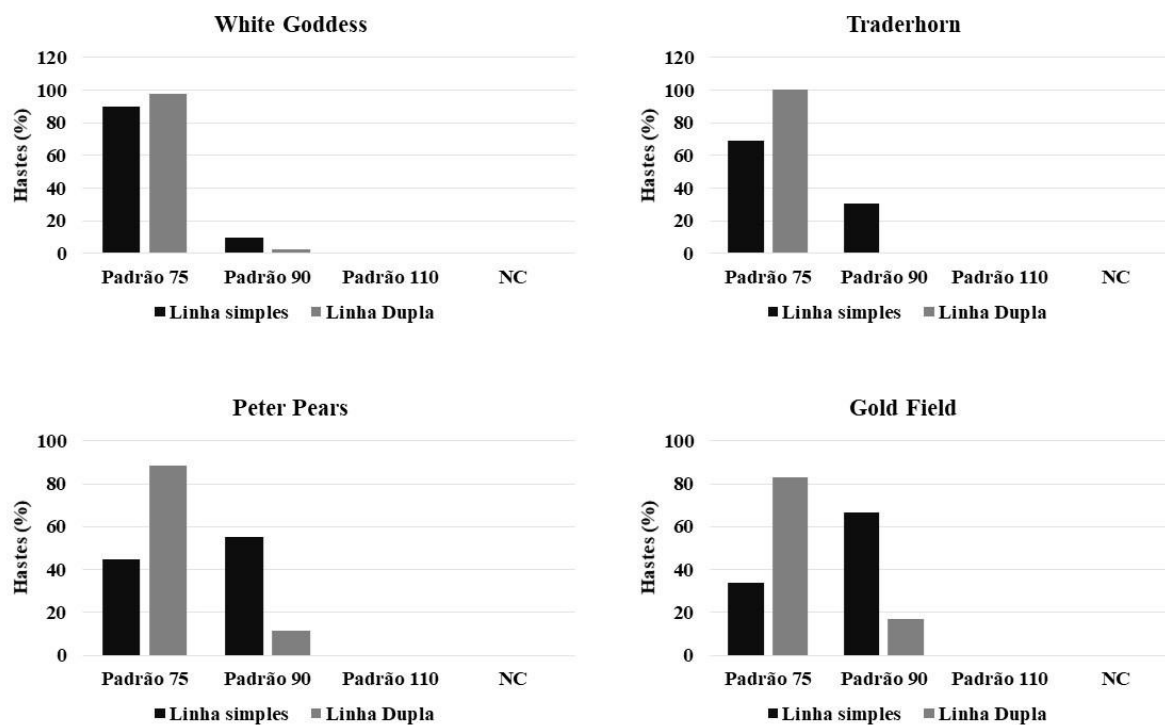


Figura 3. Classificação de qualidade de hastes de quatro cultivares de gladiolo conforme os padrões Veiling Holambra, em plantio sombreado. Tangará da Serra - MT, 2021.

No cultivo a pleno sol a maioria das hastes produzidas apresentaram tamanho de 75 cm, sendo classificadas como hastes médias (Figura 4). A cultivar Traderhorn apresentou a maior produção de hastes médias em linhas simples (72,61%), e a cultivar Peter Pears produziu maior número de hastes médias em linhas duplas (72,5%). Porém, essa cultivar foi a única que não apresentou hastes padrão 90 cm (Figura 4).

A cultivar White Goddess produziu maior número de hastes não comercializáveis, 30% em linha simples. Em linhas duplas, a cultivar Traderhorn destacou-se negativamente, apresentando 63,03% das hastes produzidas não comercializáveis (Figura 4).

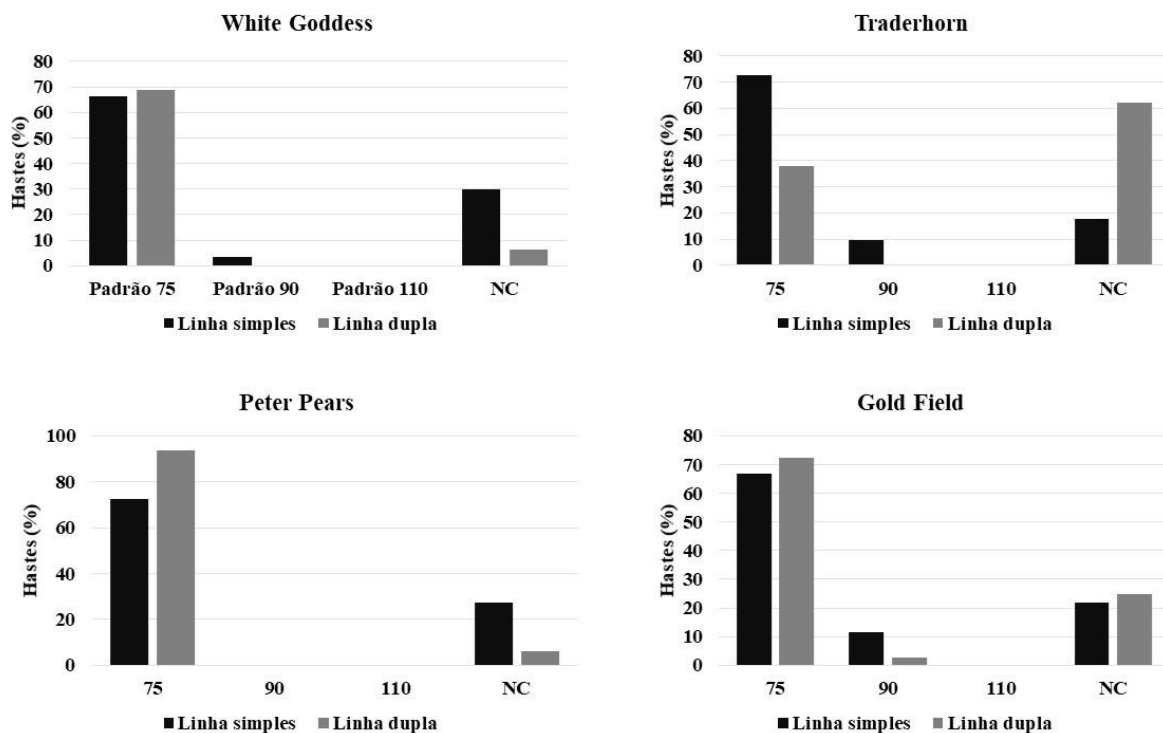


Figura 4. Classificação de qualidade de hastes de quatro cultivares de gladiólio conforme os padrões Veiling Holambra, em plantio a pleno sol. Tangará da Serra - MT, 2021.

Qualidade visual das hastes de gladíolos

O ambiente a pleno sol apresentou uma maior produção de hastes tortuosas no sistema de linhas duplas. A porcentagem de hastes tortas registradas no cultivo

sombreado ficou entre 22,76 e 53,33% no cultivo em linhas simples, e de 33,33 a 60,91% no cultivo em linhas duplas. A variedade White Goddess apresentou 60,91% de hastes tortas em linhas duplas, enquanto a cultivar Gold Field em linhas simples apresentou 53,33% classificadas como hastes tortas (Figura 5A).

A produção de hastes tortuosas no cultivo a pleno sol variou de 59,37 a 75% entre as cultivares de gladiolos cultivadas em linhas simples e de 41,75 a 80% em linhas duplas. A maior produção de hastes tortas em sistema de plantio de linhas simples foi observada para a cultivar Traderhorn (75%). Em sistema de linhas duplas, a cultivar White Goddess destacou-se negativamente, apresentando maior produção de hastes tortas (Figura 5B).

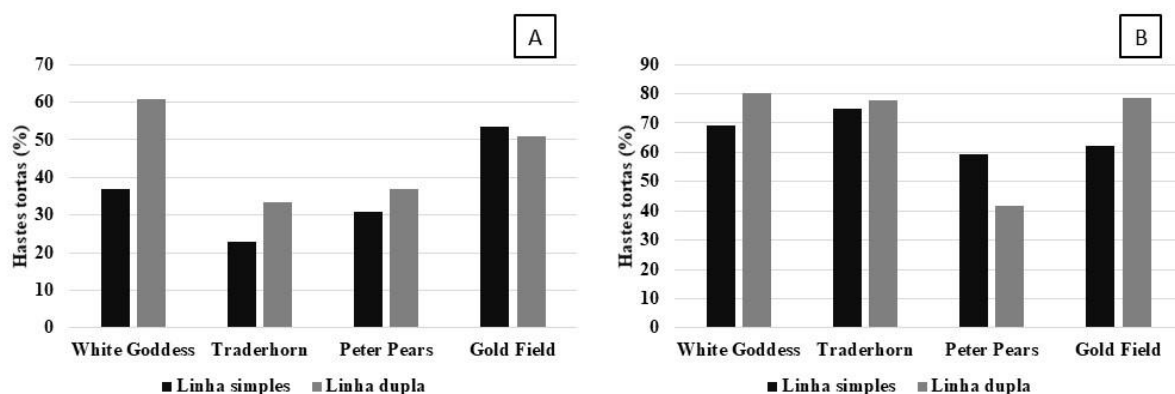


Figura 5. Porcentagem de hastes tortas de cultivares de gladiolo cultivadas em sistemas de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado (A) e a pleno sol (B). Tangará da Serra - MT, 2021.

A presença de hastes queimadas entre as cultivares analisadas variou de 2,77 a 25% em ambiente sombreado e de 7,77 a 33,33% em ambiente a pleno sol (Figura 6A e B).

No ambiente de plantio sombreado para linhas simples, apenas a cultivar Gold Field apresentou 2,77% de hastes queimadas, porém, em linhas duplas, Traderhorn apresentou 25% e, Peter Pears, 4,16% (Figura 6A). Para o ambiente de pleno sol em linhas simples, a cultivar Gold Field apresentou 7,77% de hastes queimadas e, para linhas duplas, enquanto a cultivar White Goddess apresentou 6,66% de hastes queimadas, a cultivar Traderhorn apresentou 33,33% (Figura 6B).

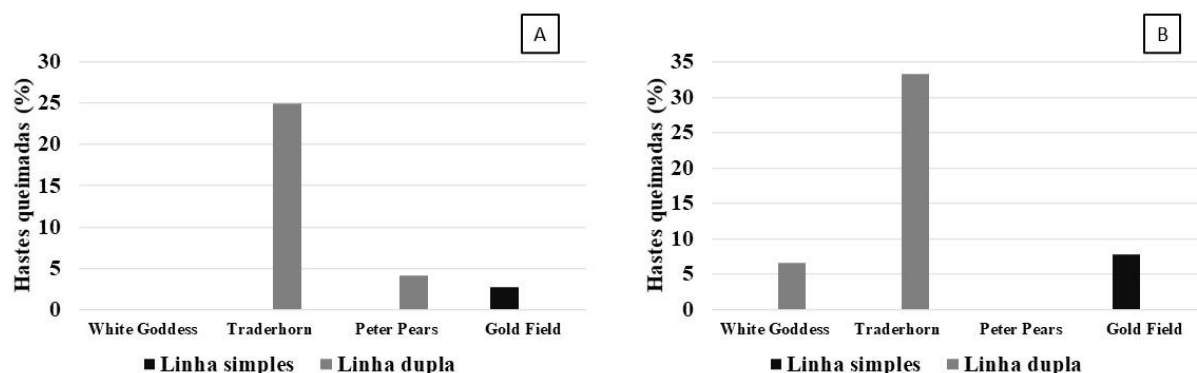


Figura 6. Porcentagem de hastes queimadas de cultivares de gladiólio cultivadas em sistemas de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado (A) e a pleno sol (B). Tangará da Serra - MT, 2021.

No ambiente sombreado em sistema de linhas simples, não houve ocorrência de haste manchada. Porém, para linhas duplas, a cultivar Traderhorn apresentou 25% e Gold Field 2,78% de hastes manchadas (Figura 7A).

No ambiente a pleno sol, houve o maior registro de hastes manchadas. Em sistema de linhas simples, a variação ficou entre a cultivar Traderhorn 8,33% e White Goddess 38,49%. Para linhas duplas, a menor porcentagem de hastes manchadas ficou com a cultivar Peter Pears 6,25% e o maior com a cultivar White Goddess 66,66% (Figura 7B).

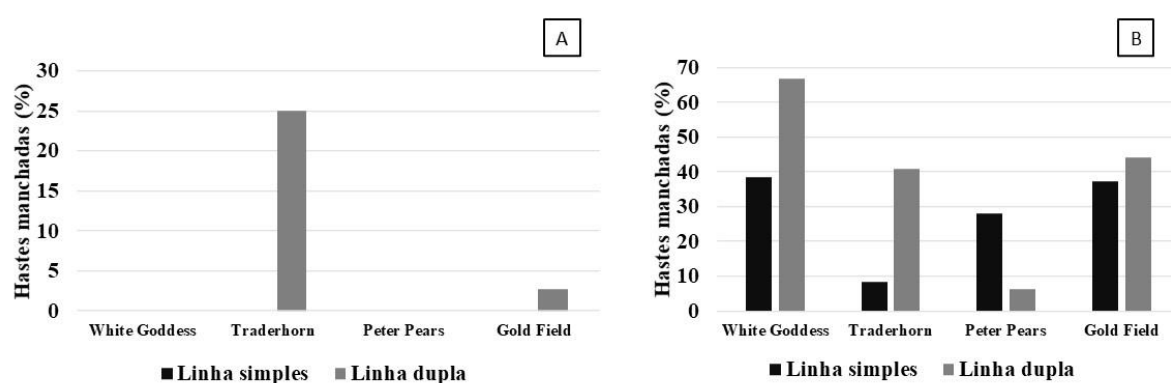


Figura 7. Porcentagem de hastes manchadas de cultivares de gladiólio cultivadas em sistemas de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado (A) e a pleno sol (B). Tangará da Serra - MT, 2021.

Longevidade pós-colheita

No cultivo sombreado foram observadas diferenças significativas entre as cultivares para porcentagem de massa da inflorescência aos seis dias (PMI6) e para longevidade (AV6). Para linhas de plantio e interação, as diferenças foram não significativas (Tabela 1).

No cultivo a pleno sol, as diferenças significativas entre cultivares foram para porcentagem de massa da inflorescência aos seis dias (PMI6) e para porcentagem do diâmetro da inflorescência aos seis dias (PDI6). Para linhas, as diferenças foram não significativas e para interação cultivar e linhas de plantio houve diferença significativa para longevidade (AV1) (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância de armazenamento e pós-colheita de hastes de quatro cultivares de gladiolo em sistema de plantio de linhas simples e duplas em sistema sombreado e a pleno sol. UNEMAT, Tangará da Serra - MT, 2021

Fonte de variação	Gl	Quadrados médios (Sombreado)								
		PMI3	PMI6	PDI3	PDI6	AV1	AV3	AV6	DCMA	DCMS
Blocos	3	6,65	4,5	66,93	71,79	0,02	0,01	0,27	0,04	0,01
Cultivares	3	51,07 ^{ns}	75,33 ^{**}	110,39 ^{ns}	79,01 ^{ns}	0,22 ^{ns}	1,50 ^{ns}	0,46 [*]	0,64 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Linhas	1	16,06 ^{ns}	22,51 ^{ns}	124,78 ^{ns}	98,84 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,77 ^{**}	0,06 ^{ns}
Cultivares x Linhas	3	9,62 ^{ns}	2,10 ^{ns}	60,40 ^{ns}	55,07 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,04 ^{ns}
Resíduo	21	13,62	32,7	101,06	93,72	0,05	0,08	0,1	0,08	0,07
Média	-	110,77	98,91	96,01	92,72	8,74	8,48	2,86	3,45	6,27
CV(%)	-	3,33	5,78	10,47	10,44	2,55	3,36	11,12	8,43	4,37
Quadrados médios (Pleno Sol)										
Blocos	3	31,5	5,05	1,12	10,78	0,13	0,47	0,61	0,19	0,08
Cultivares	3	75,21 ^{ns}	193,54 [*]	14,60 ^{ns}	22,74 [*]	1,56 ^{ns}	1,25 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,49 ^{**}	0,09 ^{ns}
Linhas	1	8,13 ^{ns}	64,12 ^{ns}	1,38 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,65 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Cultivares x Linhas	3	8,43 ^{ns}	15,79 ^{ns}	13,73 ^{ns}	2,07 ^{ns}	1,57 [*]	1,92 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Resíduo	21	6,14	20,75	8,44	8,26	0,48	0,79	0,27	0,07	0,05
Média	-	107,82	93,31	97,3	95,61	8,32	7,79	2,19	3,28	6,16
CV(%)	-	2,29	4,88	2,98	3	8,33	11,47	23,67	7,89	3,57

Porcentagem da massa da inflorescência aos três dias (PMI3), porcentagem da massa da inflorescência aos seis dias (PMI6), porcentagem do diâmetro da inflorescência aos três dias (PDI3), porcentagem do diâmetro da inflorescência aos seis dias (PDI6), nota da avaliação visual no dia da colheita (AV1), nota da avaliação visual aos três dias (AV3), nota da avaliação visual aos seis dias (AV6), número de dias da colheita até metade das flores da haste abertas (DCMA) e número de dias da colheita até metade das flores da haste senescentes (DCMS). ns - Não significativo. * Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F. ** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Para porcentagem de massa fresca da inflorescência aos seis dias (PMI6) em ambiente sombreado, as cultivares White Goddess e Peter Pears apresentaram, respectivamente, perda de 3,37 e 4,09% de massa em relação ao dia da colheita, enquanto Traderhorn e Gold Field apresentaram ganho de massa de 1,85 e 1,25%, respectivamente, em relação à massa observada no dia da colheita.

Para o ambiente a pleno sol, a característica de porcentagem da massa da inflorescência aos seis dias (PMI6) e porcentagem de diâmetro da inflorescência aos seis dias após a colheita (PDI6), foi observado que todas as cultivares avaliadas apresentaram perda de massa da inflorescência com variação de 1,98 a 12,69% e porcentagem de diâmetro com variação de 2,41 a 5,98%. As cultivares White Goddess e Peter Pears apresentaram as maiores perdas em massa em 12,69 e 8,66% e perda de diâmetro em 5,58 e 5,98%, respectivamente.

No primeiro dia de avaliação (AV1), as cultivares apresentavam os três primeiros floretes mostrando a cor da corola, os floretes estavam frescos, turgidos, muito atrativos, totalmente adequados para comercialização.

As médias das notas das cultivares, no dia da colheita das hastes, em ambiente sombreado e linhas simples variaram 8,86 para Traderhorn a 8,67 para White Goddess e 9,00 a 8,39 em linhas duplas. Se considerarmos as quatro cultivares juntas, cerca de 10,45% delas receberam a nota 7 em linhas simples e em linhas duplas 15,09% receberam a nota 7 e 1,89% receberam nota 5 (Tabela 4).

No ambiente a pleno sol, as cultivares Peter Pears e White Goddess apresentaram médias das notas de 7,67 e 8,22 para linhas simples e 8,83 e 7,31 em linhas duplas. Em cultivo de linhas simples, 12,08% receberam nota 7, 2,99% nota 5 e 4,39% de hastes dessas cultivares receberam nota 3, enquanto em linhas duplas 20,78% das cultivares receberam de nota 7, 2,60% nota 5 e 2,59% nota 3 (Tabela 4).

As cultivares em AV3, três dias após a colheita, já apresentavam 50% dos floretes totalmente abertos, mostrando ainda frescor, turgidez, ligeiro murchamento ou algumas manchas nas sépalas, sem injúrias evidentes ou enrugamento, permanecendo adequada à exposição.

Na AV3, as médias das notas das cultivares do ambiente sombreado em linhas simples variaram de 8,86 para Traderhorn a 7,81 para Peter Pears. A variação foi de 8,00

a 9,00 para essas cultivares em linhas duplas. Em cultivo de linhas simples, 45,55% receberam nota 7 e 4,88% de hastes dessas cultivares receberam nota 5, enquanto em linhas duplas 51,47% das cultivares receberam nota 7 e 2,86% nota 5 (Tabela 4).

Tabela 4. Médias das avaliações visuais de longevidade das hastes de quatro cultivares de gladiolo em sistema de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado e a pleno sol. UNEMAT, Tangará da Serra - MT, 2021

AVALIAÇÕES	Ambiente Sombreado					
	AV1		AV3		AV6	
	Linhas simples	Linhas duplas	Linhas simples	Linhas duplas	Linhas simples	Linhas duplas
White Goddess	8,67	8,39	8,62	8,23	2,58	2,51
Traderhorn	8,86	9,00	8,86	9,00	3,23	3,00
Peter Pears	8,78	8,80	7,81	8,00	2,89	2,76
Gold Field	8,84	8,56	8,84	8,50	3,14	2,80
Pleno sol						
White Goddess	8,22	7,31	7,55	8,66	1,97	1,93
Traderhorn	9,00	8,66	8,50	7,33	2,73	2,35
Peter Pears	7,67	8,83	7,35	8,45	2,08	2,12
Gold Field	8,61	8,27	8,34	7,92	2,31	2,00

Avaliação de longevidade no dia da colheita (AV1), três dias após a colheita (AV3), seis dias após a colheita (AV6).

Para o ambiente a pleno sol, a variação foi de 8,50 para Traderhorn e 7,35 para Peter Pears em linhas simples e de 8,66 para White Goddess e de 7,33 para Traderhorn em linhas duplas. Para o cultivo em ambiente a pleno sol, em AV3, 22,22% das cultivares receberam a nota 7; 4,44% receberam nota 5 e 5,55% das cultivares receberam nota 3 em plantio de linhas simples. Para o cultivo em linhas duplas, em AV3, 35,44% das cultivares receberam a nota 7; 10,12% receberam nota 5 e 1,26% das cultivares receberam nota 3 (Tabela 4).

Na AV6, seis dias após a colheita, as médias atribuídas para as cultivares do ambiente sombreado variaram de 3,23 para Traderhorn a 2,58 para White Goddess em linhas simples e de 3,00 a 2,51 em linhas duplas. Em cultivo de linhas simples, 8,95% receberam nota 5, 79,85% receberam nota 3 e 11,19% de hastes dessas cultivares

receberam nota 1, enquanto em linhas duplas 1,89 recebeu nota 5, 82,07% receberam nota 3 e 16,03% das cultivares receberam nota 1 (Tabela 4).

Para o ambiente a pleno sol, a variação foi de 2,73 para Traderhorn e 1,97 para White Goddess em linhas simples e de 2,35 a 1,93 em linhas duplas. Para o cultivo em ambiente a pleno sol, em AV6, 3,30% das cultivares receberam a nota 5, 57,14% das cultivares receberam nota 3 e 39,56% receberam nota 1 em plantio de linhas simples. Para o cultivo em linhas duplas, em AV6, 58,44% das cultivares receberam a nota 3 e 41,56% receberam nota 1 (Tabela 4).

As cultivares apresentaram boa aparência até o quarto e quinto dia em vaso e, aos seis dias, já aparentavam murchamento evidente, manchas e escurecimento pronunciados nas pétalas e mais da metade dos botões em senescência acentuada, inaptas para permanecer em exposição, sem valor comercial, descarte imediato.

As cultivares avaliadas levaram em média três dias para apresentarem metade dos botões abertos, quando cultivadas em sistema de linhas duplas. Porém, quando cultivadas em linhas simples levaram 8,86% dias a mais para chegar a esta fase, diferindo estatisticamente em relação a linhas duplas (Figura 8A).

A cultivar Traderhorn leva 15,70% mais tempo para chegar ao ponto de metade dos botões abertos comparado a White Goddess, a mais precoce nessa característica. Cultivares White Goddess e Gold Field não diferiram estatisticamente entre si (Figura 8B).

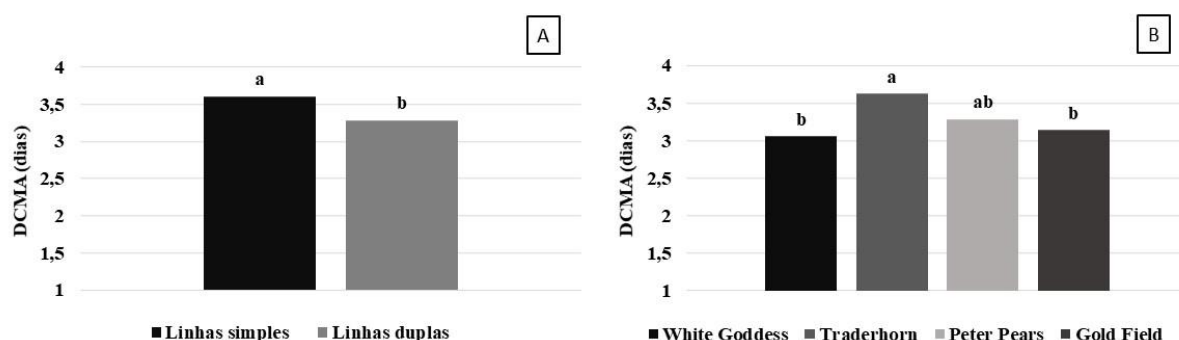


Figura 8. Número de dias da colheita da haste até metade dos botões abertos (DCMA) de cultivares de gladiolo cultivadas em sistemas de linhas simples e duplas sob ambiente sombreado (A) e a pleno sol (B). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Tangará da Serra - MT, 2021.

DISCUSSÃO

Nos diferentes ambientes deste estudo, não foram observadas hastes de 110 cm classificadas como tamanho extra, possivelmente pela padronização de retirada das hastes de gladiolo 30 cm acima do solo, diferindo de Schwab et al. (2015b) que retiraram as hastes a partir da base da planta, próximo ao solo. A cultivar White Goddess, na região Sul do Brasil, apresentou 100% de hastes tamanho extra (110 cm) e número de botões variando de 14 a 15 (Souza et al., 2020), o que diferem dos resultados de Mato Grosso, onde essa cultivar não produziu haste de tamanho extra e obteve o menor número de botões, porém a maioria das hastes produzidas se enquadraram no padrão mínimo de tamanho comercial.

O grande número de hastes não comercializáveis (variação de 6,25% a 46,52% entre as cultivares) apresentado no ambiente a pleno sol assemelha-se ao que foi observado por Ferron et al. (2021) no Paraná, onde concluíram que temperaturas elevadas influenciam no tamanho das hastes, resultando em hastes que não atingem o tamanho padrão comercial. Pode ainda ter sofrido influências do ataque de cigarrinha, lagartas ou decorrência da padronização de retirada das hastes adotadas por esse estudo.

O cultivo a pleno sol em sistema de linhas duplas apresentou maior número de hastes tortas, que podem ter ocorrido por falhas no tutoramento em relação às correntes de vento ou, de acordo com Scheeren et al. (2004), pela competitividade das plantas por luz, o que pode ocasionar essa tortuosidade no desenvolvimento das plantas.

A presença de hastes com queimaduras em cultivos de linhas duplas, tecnicamente, não poderia ter acontecido devido ao sombreamento causado pelo adensamento de plantas, confirmando a recomendação de uso do sombreamento artificial (Uhlmann et al., 2018; Schwab et al., 2018).

O número de hastes manchadas em cultivos a pleno sol corroboram com Schwab et al. (2015b) que infere que as altas temperaturas podem ser prejudiciais, além de reduzir o tamanho da haste, podem fazer com que as sépalas queimem, manchem e murchem temporariamente durante a parte mais quente do dia ou ainda sejam atacadas por mofo do tipo *Botrytis*, ferrugem, trips e lagartas.

Segundo Zubair et al. (2006), a diminuição da radiação solar no período de desenvolvimento das hastes pode comprometer o tamanho da inflorescência e diminuição do seu valor comercial ou, ainda, a interação entre ano, época de plantio e cultivares afeta significativamente tais parâmetros.

As cultivares Traderhorn e Gold Field apresentaram sensibilidade às altas temperaturas, desenvolvendo manchas e queimaduras, mesmo em ambiente sombreado. No ambiente a pleno sol, todas as cultivares apresentaram sensibilidade exibindo um percentual maior de hastes com danos, semelhante ao observado por Uhlmann et al. (2017), que observou queima nas hastes para as variedades Gold Field e Peter Pears em dois locais de plantios, possivelmente devido ao fato de essas variedades serem mais antigas e não serem melhoradas geneticamente neste sentido, o que justifica o número de hastes lesionadas a pleno sol.

De acordo com Santos et al. (2021), a massa fresca de cultivares de gladiólos sob altas temperaturas apresentam maior absorção de água no primeiro dia e redução nos dias seguintes, apresentando maior déficit hídrico e hastes florais cada vez mais desidratadas, semelhante ao observado nesse estudo para todas as cultivares em ambiente a pleno sol, com exceção das cultivares Traderhorn e Gold Field que em ambiente sombreado continuaram apresentando ganho de massa ao decorrer dos dias.

A perda de massa pode ser causada pela transpiração, pela diminuição da absorção de água que pode ocorrer devido à obstrução do xilema por microrganismos ou por fatores determinados geneticamente (Pietro et al., 2012). As hastes, quando hidratadas na pós-colheita, mantêm o frescor da massa e proporcionam o desabrochar das flores (Santos et al., 2021)

Quanto à longevidade das cultivares, Costa e Finger (2016), em seu trabalho com gladiólo em viçosa-MG, inferem que as cultivares Traderhorn e Gold Field apresentam longevidade de 5 a 6 dias em vaso, longevidade próxima a observada em Mato Grosso (aproximadamente 4 a 5 dias). Longevidade comprovada pela característica DCMA, onde as cultivares levaram em média 3 dias para estarem com metade dos botões abertos, ponto ideal para exposição.

CONCLUSÃO

A cultivar Gold Field em ambiente sombreado apresentou o maior número de hastes padrão 90 cm para linhas simples e duplas, confirmando que é possível produzir haste de gladiolo com qualidade e padrão comercial em Mato Grosso.

As cultivares em linhas simples levaram mais tempo para estarem com metade dos botões florais abertos, comparado a linhas duplas.

Quanto à longevidade, as cultivares apresentam vida de vaso entre 4 e 5 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, I.; ARA, N.; KHATTAK, M.; AMIM, N. U. Effect of planting dates on the grow of gladiolus corms in Peshawar. **Sarhad Journal of Agriculture**. 27:195-199, 2011.
- COSTA, L. C.; FINGER, F. L. Abertura da flor e vida de vaso de cultivares de gladiolo: a sensibilidade ao etileno e o conteúdo de carboidratos. **Ornamental Horticulture**. 22:147-153, 2016.
- DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; INOUE, M. H.; FREITAS, P. S. L.; COLETTI, A. J. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**. 33:193-200, 2011.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2018. 356p.
- FERRON, L. A; PAULUS, D.; BECKER, D.; BUENO, M. F. S. Hastes de gladiolo cultivadas sob telas de sombreamento e doses de cama de aviário. **Jornal Brasileiro de Desenvolvimento**. 7:12108-12126, 2021.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Sustainability in Brazilian floriculture: introductory notes to a systemic approach. **Ornamental Horticulture**. 24:155-162, 2018.
- LAMAS, A. M. **Floricultura tropical: tecnologia de produção**. Tabatinga: Sebrae, 2004. 65p.
- MARTINS, J. A.; DALLACORT, R.; INOUE, M. H.; SANTI, A.; KOLLING, E. M.; COLETTI, A. J.; Probabilidade de precipitação para a microregião de Tangará da Serra, Estado do Mato Grosso. **Pesq. Agropec. Trop**. 40: 291-296, 2010.
- PAIVA, P. D. O.; SIMÕES, F. C.; VIEIRA, F. A. **Cultura do gladiolo**. Boletim técnico. Série extensão, 59. Lavras: UFLA, 1999. 98p.
- PIETRO, J.; MATTIUZI, B.; MATTIUZI, C. F. M.; RODRIGUES, T. J. D. Qualidade de rosas de corte tratadas com produtos naturais. **Ciência Rural**. 42:1781-1788, 2012.
- SANTOS, J. J. S.; PEGO, R. G.; COUTO, B. R. M.; MARTINS, R. C. F.; CARVALHO, D. F. Pós-colheita e antocrono de hastes florais de gladiolo produzidas em casa de vegetação sob diferentes épocas e níveis de irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**. 45: e009321, 2021.
- SCHEEREN, B. R.; BAZONI, R.; BONO, J. A.; ARIAS, S. S.; OLIVEIRA, R.; SALOMÃO. L. Arranjo populacional para a cultura do milho na região central do Estado de Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Agronomy**. 26: 55-60, 2004.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A.; UHLMANN, L. O.; RIBEIRO, B. S. M. R. A phenological scale for the development of *Gladiolus*. **Annals of Applied Biology**. 166:496-507, 2015a.

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**. 50:902-911, 2015b.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; RIBEIRO, B. S.M. R.; LANGNER, J. A.; TOMIOZZO, R. Duração do ciclo e danos por altas e baixas fixadas em função da época de plantio. **Horticultura Ornamental**, v.24, n.2, p.163-173, 2018.

SCHWAB, N. T.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; TOMIOZZO, R.; STRECK, N. A.; BOSCO, L. C.; BONATTO, M. I.; STANCK, L. T. **Gladiolo: fenologia e manejo para produção de hastes e bulbos**. 1. ed. Santa Maria: Pallotti, 2019. 136 p.

SEVERINO, C. A. M. **Cultivo comercial de Palma de Santa Rita (*Gladiolus* sp. *Tourm.*)**. Rede de Tecnologia da Bahia - RETEC, 2007. 22p. Dossiê técnico. Serviço Brasileiro de Respostas técnicas. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/ODM=>. Acesso em: 21, junho, 2021.

SOUZA, R. S.; ARBAGE, A. P.; NEUMANN, P. S.; FROEHLICH, J. M.; DIESEL, V.; SILVEIRA, P. R.; SILVA, U. M. A.; CORAZZA, C.; BAUMHARDT, E.; LISBOA, R. S.; Comportamento de compra dos consumidores de frutas, legumes e verduras na região central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**. 38:511-517, 2008.

SOUZA, A. G. S.; BROGGIATTO, F. G., NETO, D. P. A.; BOSCO, L. C.; JUNG, E. A. Efeito do sistema de cultivo na produção de gladiolos no Alto Vale do Itajaí, SC. **Agropecuária Catarinense**. 33:59-64, 2020.

STRECK, N. A.; BELLÉ, R. A.; BACKES, F. A. A. L.; GABRIEL, L. F.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiolo. **Ciência Rural**. 42:1968-1974, 2012.

TOMBOLATO, A. F. C.; UZZO, R. P.; JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S.; STANCATO, G. C.; ALEXANDRE, M. A. V. Bulbosas ornamentais no Brasil. **Ornamental Horticulture**. 16:127-138, 2010.

UHLMANN, L. O.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; BENEDETTI, R. P.; CHARÃO, A. S.; RIBEIRO, B. S. M. R.; SILVEIRA, W. B.; BACKES, F. A. A. L.; ALBERTO, C. M.; MUTTONI, M.; PAULA, G. M.; TOMIOZZO, R.; BOSCO, L. C.; BECKER, D. PhenoGlad: Um modelo para simular o desenvolvimento em gladiolo. **European Journal of Agronomy**. 82:33-49, 2017.

UHLMANN, L. O. **Ecofisiologia, zoneamento de risco climático e extensão rural com a cultura do gladiolo**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-graduação em Agronomia, 2018. 140p. (Tese - Doutorado em agronomia).

VEILING HOLAMBRA. **Critérios de classificação: Gladiolo corte 2016**. Departamento de Qualidade e Pós-Colheita, 5p. Disponível em: <<http://veiling.com.br/uploads/padrao/gladiolo-fc.pdf>> Acesso em: 12, junho, 2020.

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**. 9:1669 1676, 2006.

6. CONCLUSÕES GERAIS

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que, para o estado de Mato Grosso, é recomendado o plantio de gladiolo em ambiente sombreado em sistema de linhas duplas para se obter melhor desempenho das cultivares e melhor produtividade sem necessitar de grandes áreas.

As cultivares mais indicadas são a Gold Field com ciclo de floração de 72 dias após o plantio e maior produtividade, e Peter Pears a mais precoce, com ciclo de floração de 67 dias após o plantio e a segunda cultivar em produtividade.

As cultivares apresentam longevidade de 4 a 5 dias, inferindo a possibilidade de produção de hastes de gladiolo de ótimo valor comercial.