

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**SISTEMAS DE CULTIVO NA PRODUÇÃO DE GLADIÓLO
COM E SEM SOMBREAMENTO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA
DE PLANTIO**

KARLA DE SOUSA RIBEIRO

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL**

2022

SISTEMAS DE CULTIVO NA PRODUÇÃO DE GLADIÓLO COM E SEM SOMBREAMENTO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO

KARLA DE SOUSA RIBEIRO

Bacharel em Engenharia Agrônômica

Orientador: PROF. DR. JOSÉ CARLOS SORGATO

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

Dourados

Mato Grosso do Sul

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

<p>Ribeiro, Karla de Sousa</p> <p>Sistemas de cultivo na produção de gladiólo com e sem sombreamento em função da época de plantio. / Karla de Sousa Ribeiro. – Dourados, 2023. 71fls.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. José Carlos Sorgato. Coorientadora: Dr^a. Jackeline Schultz Soares</p> <p>Dissertação (mestrado) apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).</p> <p>1. Floricultura. 2. Cultivo conservacionista. 3. Disponibilidade luminosa. 4. Palma-de-Santa-Rita. I. Sorgato, José Carlos. II. Soares, Jackeline Schultz. III. Título.</p>
--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

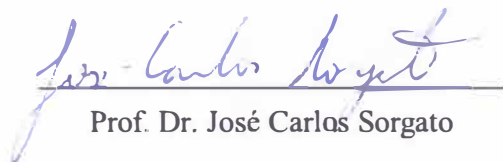
SISTEMAS DE CULTIVO NA PRODUÇÃO DE GLADIÓLO COM E SEM SOMBREAMENTO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO

Por

KARLA DE SOUSA RIBEIRO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM AGRONOMIA

Aprovada em: 07/12/2022


Prof. Dr. José Carlos Sorgato

Orientador – UFGD/FCA


Dr. Jackeline Schultz Soares

Co-Orientadora – UFGD/FCA


Prof. Dr. Carla Eloize Carducci

UFGD/FCA


Prof. Dr. Luiz Carlos Ferreira de Souza

UFGD/FCA

SUMÁRIO

SUMÁRIO	5
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 A cultura do gladiolo	11
2.2 Telas de sombreamento no cultivo de gladiolo.....	15
2.3 Plantio na Palha do gladiolo.....	Erro! Indicador não definido.
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Análises realizadas em ambas épocas de cultivo.....	24
3.1.1. Crescimento Inicial	24
3.1.2. Fase reprodutiva	25
3.1.3. Análises fisiológicas.....	26
3.1.4. Colheita	26
3.1.5. Qualidade das hastes florais.....	27
3.1.6. Avaliação visual da qualidade estrutural do solo.....	28
3.1.7. Análise estatística	29
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	30
4.1. Crescimento inicial.....	30
4.1.1. Verão	30
4.1.2. Inverno	31
4.2. Fase Reprodutiva	34
4.2.1. Verão	34
4.2.2. Inverno	40
4.3. Colheita	45
4.3.1. Verão	45
4.3.2. Inverno	50
4.4. Qualidade das hastes florais.....	53

4.4.1.	Verão	53
4.2.1.	Inverno	54
4.5.	Análises fisiológicas.....	55
4.5.1.	Verão	55
4.5.2.	Inverno	57
4.6.	Análise visual da qualidade estrutural do solo.....	59
5.	CONCLUSÃO	61
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

SISTEMAS DE CULTIVO NA PRODUÇÃO DE GLADIÓLO COM E SEM SOMBREAMENTO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO

RESUMO

A utilização de metodologias que regulam as condições de luz direcionada às espécies vegetais e manejo adequado do solo são fundamentais para o desenvolvimento das plantas e das hastes florais de gladiólos. O objetivo dessa dissertação é determinar as condições ambientais e o sistema de cultivo em diferentes épocas na produção de *Gladiolus x grandiflorus* Hort. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados arranjado em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas os sistemas de cultivo (convencional e com palhada) e as subparcelas de ambientes de cultivo (pleno sol e sombreamento), com 5 repetições, de três plantas cada, totalizando 40 unidades experimentais e 120 plantas. O experimento foi realizado em duas épocas: inverno e verão. As análises realizadas foram divididas em: 1 - fase vegetativa; 2 - fase reprodutiva; 3 - colheita; 4 - análises fisiológicas e 5 - avaliação visual da qualidade estrutural do solo. A duração do estágio vegetativo foi maior no cultivo convencional e em ambiente sombreado, independente da época, sendo em 84 dias verão e 82 dias no inverno. No verão, os maiores valores do comprimento total da haste no ponto de colheita R2 (112,5 cm), comprimento do pendão R2 (37,5 cm) e diâmetro da haste R2 (0,77 cm), foram obtidos em plantas cultivadas no sistema convencional e ambiente a pleno sol. Durante o cultivo no inverno, os maiores valores do comprimento total da haste no ponto de colheita R2 (106,4 cm), comprimento do pendão R2 (45,0 cm) e diâmetro da haste R2 (0,89 cm), foram verificados no cultivo convencional. O maior parâmetro de qualidade da haste (classe 90 do padrão Veilling-Holambra) foi obtido no verão, quando o gladiolo foi cultivado em sistema convencional em ambiente sombreado, no inverno todas as hastes se enquadram na classe 75, indiferentemente do tipo de ambiente e sistema de cultivo. A eficiência quântica potencial no fotossistema II no verão, o maior valor obtido foi quando cultivado no convencional em ambiente sombreado (0,78). Quando cultivado no inverno, o convencional em ambiente sombreado apresentou o maior valor de eficiência quântica potencial no fotossistema II (0,79). Pela análise visual da estrutura do solo (VESS), foi possível observar um aumento na qualidade da estrutura do solo que no primeiro cultivo (verão) com palhada, apresentando escore visual de 1,33 e após a segunda época de cultivo (inverno) melhorou a porosidade do solo, passando para 0,99. Assim, para a produção de *Gladiolus x grandiflorus* Hort. na Região de Dourados-MS, a partir dos resultados obtidos neste trabalho, recomenda-se o cultivo em sistema convencional e ambiente a pleno sol, tanto no verão quanto no inverno.

Palavras-chave: Floricultura, cultivo conservacionista, disponibilidade luminosa, palma-de-Santa-Rita

CULTIVATION SYSTEMS IN THE PRODUCTION OF GLADIOLUS WITH AND WITHOUT SHADING DEPENDING ON THE PLANTING SEASON

ABSTRACT

The use of methodologies that regulate light conditions directed to plant species and proper soil management is fundamental for the development of plants and flower stems of gladioli. The objective of this dissertation is to determine the environmental conditions and the cultivation system at different times in the production of *Gladiolus x grandiflorus* Hort. The experimental design used was randomized blocks (DBC) arranged in a scheme of subdivided plots, the plots being the cultivation systems (conventional and with straw) and the subplots of cultivation environments (full sun and shading), with 5 replications, of three plants each, totaling 40 experimental units and 120 plants. The experiment was carried out in two seasons: winter and summer. The analyses performed were divided into 1 - vegetative phase, 2 - reproductive phase, 3 - harvest, 4 - physiological analysis, and 5 - visual examination of the soil structure. The duration of the vegetative stage was longer in conventional cultivation and a shaded environment, regardless of the season, totaling 84 days in summer and 82 days in winter. In the summer, the plants grown in conventional system to full sun obtained the highest values of the total length of the harvest point R2 (112.5 cm), tassel length R2 (37.5 cm), and stem diameter R2 (0.77 cm). During winter cultivation, the highest values obtained of the total length of the harvest point R2 (106.4 cm) and tassel length R2 (45.0 cm) were in conventional cultivation. The largest diameters of the R2 stem were 0.89 cm in conventional cultivation. The highest stem quality parameter (class 90 of the Veilling-Holambra standard) obtained was in the summer, where the crop was grown in a conventional shaded environment. Whereas, in winter all stems fall into class 75, regardless of the type environment and cultivation system. The potential quantum efficiency in photosystem II in the summer, the highest value obtained was when grown in the conventional in a shaded environment (0,78). When grown in winter, the conventional in a shaded environment showed the highest potential quantum efficiency value in photosystem II (0.79). Using the visual examination of the soil structure (VESS), it was possible to observe an increase in the quality of the soil structure, which in the first cultivation (summer) with straw had a visual score of (1.33) and after the second cultivation season (winter), soil porosity improved, achieving (0.99). For the production of *Gladiolus x grandiflorus* Hort. in the Dourados-MS Region, based on these results, cultivation in a conventional system and full sun environment is recommended, both in summer and winter.

Keywords: Floriculture; conventional cultivation; light availability; Palma-de-Santa-Rita

1. INTRODUÇÃO

O setor da floricultura, no Brasil está se tornando cada vez mais evidente, se mostrando um dos mais favoráveis dentro do mercado da horticultura, tendo se tornado uma das atividades que mais tem investido no avanço de tecnologia, visando a otimização do sistema de produção. Este ramo do comércio permite giro rápido do capital, pois exige pouca área de plantio e o ciclo de produção das flores e plantas ornamentais (FPO) são geralmente curtos (JUNQUEIRA e PEETZ, 2017; SILVA et al., 2018). Dados apresentados pelo IBRAFLOR (2022), apontam que a área de cultivo de FPO agrícola em 2021 foi de 15.600 ha, e o setor engloba 209 mil trabalhadores, envolvidos em diversas etapas como: produção, vendas, cultivo, entre outros.

Uma das plantas que se destaca dentro da cadeia das FPO é o gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) pertencente à família Iridaceae, conhecido também como “Palma-de-Santa-Rita”. É comercializada como flor de corte, possuindo elevado valor ornamental e boa aceitação no mercado de flores. Pode ser vendida como bouquet e ser utilizada na confecção de arranjos para ornamentação de diferentes locais, eventos e datas comemorativas (SANTOS, 2014; TOMBOLATO, 2010).

Propagada através de cormos (bulbos), possui fácil cultivo, uma vez que é uma planta rústica, de baixo custo de implantação, ciclo curto (69-148 dias), fácil condução, possui alto valor agregado e retorno financeiro rápido. Além disso, seu cultivo é permitido em pequenas áreas, possibilitando a produção comercial de cormos para o mercado interno e exportação (PAIVA et al., 1999; BARBOSA et al., 2011; STANCK, 2019).

A utilização de metodologias que regulam as condições de luz direcionada às espécies vegetais, obtiveram um aumento relevante dentro do complexo agrícola, em setores como o de hortaliças, ornamentais e frutíferas (SILVA et al., 2015; FERRON et al., 2021; SILVA et al., 2022; LEITE et al., 2022). Assim, as telas de sombreamento no cultivo de flores, geralmente são utilizadas para evitar possíveis danos causados por altas temperaturas (FERRON et al., 2021).

Segundo Schwab et al. (2018) o *Gladiolus x grandiflorus* pode ser produzido ao longo de todo o ano. Esses autores observaram que a cultura reduz seu ciclo quando é plantada em elevadas temperaturas (verão), e ocorre o inverso quando é conduzida em temperaturas mínimas (inverno). Em ambos momentos a planta passa por estresse

térmico, resultando em hastes com baixa qualidade para comercialização. Para aliviar esse estresse o uso de telas de sombreamento ou fotoconversoras é uma prática promissora.

O gladiolo, geralmente é cultivado a campo, pois apresenta características que facilitam sua adaptação ao ambiente, que comumente é realizado da forma convencional, utilizando máquinas agrícolas para o preparo do solo, onde ocorre revolvimento e formação dos canteiros (BARBOSA, 2011; PAIVA, 2012; SCHWAB et al., 2019). O sistema convencional, com o passar do tempo, pode causar compactação, o que reduz a infiltração da chuva e, conseqüentemente, resulta em perdas do solo por erosão, além da diminuição da produtividade das culturas (CORTEZ et al., 2017; FERRARI et al., 2018; SALOMÃO et al., 2019).

Assim, o manejo adequado do solo é fundamental para o desenvolvimento das plantas e das hastes florais de gladiolos. Dessa maneira, ao longo dos anos novos modelos de cultivo têm sido pensados com o intuito de manter a produtividade e a qualidade das culturas, apresentando maior sustentabilidade ambiental (ECHER et al., 2016; SOUZA et al., 2020).

Dessa forma, a utilização de técnicas conservacionistas, permite a restauração da biodiversidade do solo e aumenta a concentração de nutrientes e compostos orgânicos, principalmente pela decomposição da palhada. Práticas de manejo que favorecem o acúmulo de palhada sobre a superfície do solo, como os consórcios, rotações de cultura e adubação verde, minimizam os processos de degradação bem como o efeito da compactados. Além disso, a cobertura do solo (viva ou morta) minimiza diretamente o impacto das gotas de chuva e evapotranspiração. De forma indireta há redução nos custos de implantação e condução da cultura (MATHEW et al., 2012; SALOMÃO et al., 2020), o que corrobora também com Bosco et al. (2021) ao avaliar a produção de gladiolos em sistema de manejo com palhada em Santa Catarina.

Associada ao uso sustentável dos solos e incremento em produtividade a VESS análise relacionada a Avaliação visual da estrutura do solo permite identificar os feitos do manejo na estrutura do solo, identificando seu nível de degradação em macroescala por meio de escores visuais (notas, EV: 1 a 5) padronizados de acordo com as mudanças morfológicas, física e biológicas do solo. Essa análise com base em critérios simples e objetivos e de determinação rápida, se torna uma ferramenta segura e prática para análise *in situ* da qualidade do solo (TUCHTENHAGEN et al., 2018).

Além da forma de cultivo, as condições edafoclimáticas, assim como as épocas de propagação podem influenciar no ciclo de desenvolvimento da cultura do gladiolo, ressaltando a importância e relevância técnico-científica da realização de estudos com essa planta ornamental na conservação dos recursos naturais em diferentes regiões brasileiras.

Diante do exposto, a hipótese desse trabalho é que, considerando as condições climáticas da região de Dourados-MS no verão e no inverno, o uso de palhada no solo associado a telas de sombreamento proporcionará os melhores resultados na cultura do gladiolo. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é determinar as condições ambientais e o sistema de cultivo em diferentes épocas na produção de *Gladiolus x grandiflorus* Hort. na região de Dourados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A cultura do gladiolo

O gênero *Gladiolus* (Iridaceae) é a maior família entre as monocotiledôneas petalóides já estudadas, tendo uma maior concentração na região mediterrânea e ao sul da África (GREVIG, 1987 apud SCHWAB et al., 2019). O *Gladiolus x grandiflorus* Hort. é uma planta caracteriza-se como tuberosa e que possui bulbos na sua grande maioria sólidos, conhecidos também como “cormo”, que se mantêm no solo, funcionando como estrutura de reserva para o desenvolvimento da espécie, podendo permanecer por anos no solo, renovando-se sobre os bulbos anteriores (SEVERINO, 2007; BARBOSA, 2011). Os bulbos passam pela fase de dormência, e somente quando expostos a condições de temperatura específicas iniciam a fase de brotamento. Em condições desfavoráveis, o material de propagação pode ser suscetível a ataques de patógenos do solo, causando falha na brotação dos cormos. Ainda, as variações de temperatura podem influenciar na velocidade, porcentagem e uniformidade de emergência (MUTONI et al., 2017).

Essa cultura possui três tipos de ciclos baseados nos dias que levam para florescer: precoce (69-121 dias), intermediário I (71-124 dias) e intermediário II (85-148 dias), sendo que os bulbos necessitam de vernalização, ou seja, precisam ficar numa temperatura abaixo ou igual a 5°C por pelo menos sete dias para quebrar a dormência, e

depois serem levados à campo e somente germinam quando o solo está acima de 20°C (SCHWAB et al., 2019).

Essa espécie possui folhas grandes, com formato de lança, nervuras paralelas e sua epiderme apresenta cerosidade. A inflorescência é classificada como espiga, com vários floretes e cores diversas (STRECK et al., 2012). Sua inflorescência é constituída por floretes que variam de cor de acordo com o tipo de cultivar, podendo durar até 15 dias após sua coleta em temperatura ambiente (SCHWAB et al., 2015a). Os floretes são unidos por um eixo principal conhecido por ráquis, sendo que essa espiga pode apresentar até trinta flores. Cada flor é composta por duas brácteas verdes, possuindo um pistilo com um estigma tricarpelado, três estames, ovário, que comporta entre 50 - 100 óvulos, que após a fertilização pode demorar até trinta dias para o amadurecimento (AHMAD et al., 2011) (Figura 1).



Figura 1. Haste floral da cultivar Jester, com floretes unidos pelo eixo principal (ráquis). Foto: Ribeiro, K. S. 2021.

Os híbridos de gladiolo foram criados a partir do inter cruzamento de onze espécies muito variadas, proporcionando diversos tons, simetria e variedades de flores, por esse motivo, tem sido muito empregados na produção da cultura (TOMBOLATO et

al., 2005). O autor ainda relata que as flores podem variar entre 2 cm e 18 cm de diâmetro, podendo estar dispostas ao longo da espiga, conforme o tamanho da flor, possibilitando que a haste floral chegue até dois metros de altura.

Os estádios de desenvolvimento da cultura do gladiolo foram descritos conforme escala fenológica formulada por Schwab et al. (2015a), onde esse desenvolvimento foi dividido em quatro fases: 1 - dormência dos cormos (estádios S), 2 - brotação (estádios S), 3 - fase vegetativa (estádios V: surgimento da primeira folha até a última) e 4 - fase reprodutiva (estádios R: do início do espigamento até a senescência). Durante a fase de dormência (S0), o corno permanece em repouso vegetativo o que permite sua sobrevivência em condições adversas de campo. A fase de brotação inicia logo após o plantio dos cormos, com a formação das raízes filiformes (S1). Na sequência, inicia-se o desenvolvimento do broto, com o aparecimento dos catafilos (S2.1 até S2.4), que são as folhas da bainha reduzidas com a função de proteção das folhas verdadeiras.

A fase vegetativa (estádios V) inicia com a emergência da cultura, que ocorre quando o broto é visível acima da superfície do solo (VE). O estágio V1 ocorre no momento em que a lâmina da primeira folha é visível, na sequência, ocorrerá o aparecimento da segunda (V2), terceira (V3) até a enésima folha verdadeira visível (Vn). No estágio V3, ocorre a diferenciação da espiga floral, momento recomendado para a adubação nitrogenada via solo. Praticamente ao mesmo tempo em que a haste floral se torna visível, ocorre a emissão da última folha (VF), que poderá ser desde a 7^a até a 13^a, dependendo da cultivar utilizada (UHLMANN, 2018; SCHWAB et al., 2018; TOMIOZZO et al., 2018; UHLMANN, 2020).

A fase reprodutiva (estádios R) inicia-se com o aparecimento da ponta da espiga floral no cartucho (estádio R1.0). Na sequência, a metade da espiga fica visível no cartucho (R1.1), momento em que a ponta da espiga está nivelada com a folha bandeira. Em seguida, ocorre espigamento completo (R1.2), sendo possível visualizar o pedúnculo da espiga. Após o espigamento, a ráquis vai se alongando, aumentando a distância entre os floretes. O florescimento ocorre de forma ascendente e, quando os três primeiros botões da parte inferior da espiga mostram a cor, é definido o ponto de colheita das hastes (estádio R2) (UHLMANN, 2018; SCHWAB et al., 2018; TOMIOZZO et al., 2018; UHLMANN, 2020).

Em plantios comerciais, o ponto de colheita 1 (estádio R2) é o momento recomendado para realizar a colheita das hastes que estão no campo, pois proporcionam maior vida de prateleira, já que, por ocasião do transporte, quando o produto chegar ao consumidor ele estará com os botões em pleno florescimento. Caso as hastes sejam colhidas em estágio mais avançado, ao chegar ao mercado consumidor, principalmente se for distante do local de cultivo, já estarão apresentando floretes senescentes e, por consequência, terão que ser descartadas. Além disso, a colheita nesse momento é facilitada por ocasionar menores danos nas hastes ao passar pelos fios de tutoramento durante a colheita e durante o transporte. Entretanto, a colheita das hastes também pode ser realizada no ponto de colheita 2 (estádio R3), que marca o início da antese, sendo recomendado somente para os casos em que o mercado consumidor for próximo ao local de produção (SCHWAB et al., 2019; UHLMANN et al., 2020) (Figura 2).



Figura 2. A) haste floral em ponto de colheita 1 (R2) e B) haste floral em ponto de colheita 2 (R3). Foto: Ribeiro, K. S. 2021.

A antese acaba com a abertura do último florete (estádio R4) e a senescência completa da haste ocorre com a senescência do último florete (estádio R5). Se a planta permanecer em campo, continua ocorrendo a translocação dos fotoassimilados das

folhas verdes para o bulbo novo e bulbilhos. Assim, a planta completa seu ciclo de desenvolvimento com a senescência total da parte aérea (folhas e haste) (estádio R6) (UHLMANN, 2018; SCHWAB et al., 2018; TOMIOZZO et al., 2018; UHLMANN, 2020).

2.2 Telas de sombreamento no cultivo de gladiolo

Por serem organismos sésseis, os vegetais possuem a característica de acompanhar as modificações do ambiente, regulando seus processos e seu desenvolvimento. Dessa maneira, o gladiolo pode ser influenciado por fatores climáticos, sendo a luz determinante para as fases de cormos e inflorescências. Essa cultura geralmente se desenvolve a pleno sol, tendo sua floração regulada pela duração do dia, quando ocorre em faixa ideal de temperatura. Assim, deve-se considerar esses aspectos ao definir a época adequada de plantio (SUDHAKAR e KUMAR, 2014).

A radiação luminosa fornece informações sobre o ambiente, que são identificadas nas plantas por diversos pigmentos (KERBAUY, 2017). Dessa maneira, a utilização de telas para o sombreamento proporciona mudanças no ambiente, tais como o aumento da umidade do ar, radiação, velocidade do vento e variações da temperatura. Ainda, a utilização desses telados pode otimizar as respostas fisiológicas, acarretando o alongamento da brotação, ramificação e floração em culturas hortícolas (SANTIAGO et al., 2017; NAVEENA e THAMARAISELVI, 2020).

O gladiolo é uma cultura que pode ser produzida ao longo do ano, de acordo com Schwab et al. (2019) é uma espécie que possui híbridos com ciclo de florações que variam de 69 a 148 dias após plantio, essa oscilação ocorre conforme a cultivar e a época do manejo. Considerando o clima e a radiação na região Centro-Oeste, uma das soluções para o cultivo é adoção de telados de sombreamento na produção dessas flores. Alguns estudos vêm sendo realizados ao longo dos anos, em diferentes culturas, buscando identificar os efeitos gerados pela adoção de telas de sombreamento.

Lima et al. (2010) avaliando a espécie *Anthurium andraeanum* cv. Apalai sob quatro telas de sombreamento: azul (ChromatiNet® Azul 70%); vermelha (ChromatiNet® Vermelha 70%); preta (Tela preta 70%) e termo-refletora (Aluminet 70%), observaram maior crescimento nas plantas cultivadas sob tela preta, diferindo das plantas cultivadas sob as demais telas de sombreamento

Para diferentes cultivares de helicônia, as telas de sombreamento (50%) foram eficientes no crescimento e no estabelecimento das plantas cultivadas em vaso, influenciando significativamente o conteúdo de pigmentos fotossintéticos e o crescimento das plantas, enquanto plantas mantidas em pleno sol tiveram fotoinibição pelo excesso de radiação luminosa (SOUZA et al., 2016).

Para a região Centro-Oeste, ainda não há resultados científicos acerca da utilização de telas de sombreamento na cultura do gladiolo. Na região nordeste do Brasil, Sousa et al. (2021) avaliaram as cultivares de gladiolo Jester e Rose Friendship, evidenciando que quando cultivadas com 70% de sombreamento, as hastes atenderam aos critérios de qualidade estabelecidos para comercialização no sistema Veiling Holambra, o que não ocorreu quando o cultivo foi a pleno sol. Nessa mesma região, Silva et al. (2022) estudando telas de sombreamento no cultivo em vaso de gladiolo cv. White Friendship e cv. Amsterdam, relataram que houve interferência da temperatura e da luminosidade no crescimento vegetativo da cultura, sendo que as plantas permaneceram no estágio vegetativo V4 até o final do experimento, com apenas quatro folhas abertas.

No trabalho realizado no estado do Paraná (Dois Vizinhos), região sul do país, Ferron et al. (2021), estudando o cultivo de gladiolo sob a influência de telas de sombreamento e doses de cama de aviário, não observaram efeitos significativos do sombreamento no crescimento e na qualidade das hastes, entretanto o maior número de folhas foi relatado com a utilização de tela de sombreamento prata.

Ainda, diferentes luminosidades não afetam apenas a morfologia, fisiologia e estrutura da planta, mas também podem impactar na produção. Isso ocorre principalmente porque o crescimento vegetal requer intensidade e qualidade de luz adequada, sendo espécie-específico, dessa forma, intensidades tanto elevadas quanto baixas influenciam a fotossíntese. Ambientes não só influenciam a quantidade de luz recebida pelas plantas, mas também alteram as condições ambientais tais como: temperatura do ar e do solo, umidade, dióxido de carbono (CO₂) e entre outros, que são importantes para o crescimento das plantas (KUMAR e SINGH, 2017).

2.3 Cultivo do gladiolo utilizando a palha

A prática mais utilizada na produção de gladiolo é o cultivo em sistema convencional. O mesmo baseia-se em arações e gradagens e, muitas vezes, excessivo tráfego de máquinas no solo (REICOSKY e LINDSTROM, 1993; BOLLER et al., 1998). Esse sistema promove o revolvimento do solo, na camada superficial, favorecendo a decomposição da matéria orgânica e prejudicando a qualidade estrutural do solo, uma vez que favorece a dispersão da argila, reduz o teor de carbono orgânico total, a biomassa microbiana do solo e o quociente microbiano. Quando utilizado sucessivamente, devido à redução da matéria orgânica, ao longo do tempo o balanço de nutrientes e água disponíveis para as culturas diminui (BERTOL et al., 2001; NARESH et al., 2013; FEITOSA JÚNIOR et al., 2019; REIS et al., 2019).

Para minimizar esses efeitos prejudiciais, pode-se utilizar a prática de cultivos conservacionistas. Segundo Becker (2021), existe uma carência de estudos em relação ao sistema de cultivo mais conservacionista do solo adotado para o cultivo do gladiolo.

O sistema de plantio utilizando palhada é vantajoso, uma vez que pode melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, podendo ser realizado tanto com resíduos vegetais de inverno, como: aveia preta (*Avena strigosa*), crotalária, nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e ervilhaca (*Vicia sativa* L.), quanto de verão: milho (*Pennisetum americanum*), guandu (*Cajanus cajan* L.), *Urochloa* sp., entre outras (SCHWAB et al., 2019). Quando se tem um solo protegido superficialmente, com cobertura vegetal, mantêm-se melhor a umidade e reduz a temperatura o que favorece no incremento em matéria orgânica e atividade biológica, bem como reduz a probabilidade de ocorrer erosão (FERREIRA et al., 2009; GOVERS et al., 2017).

Segundo De Oliveira et al. (2021) a utilização de sistemas de cultivo que promovam a palhada é importante, principalmente na região Centro-Oeste, por se tratar de uma região tropical com distribuição de chuvas não uniforme e temperaturas elevadas ao longo do ano, o que pode acelerar a decomposição desta, expondo facilmente o solo e em consequência, pode afetar a dinâmica da água no solo. O sistema de cultivo mínimo que emprega o uso de palhada em superfície, promoveu maior qualidade das hastes florais de gladiolo, nas cultivares Red Beauty e White Goddess. Assim, os autores concluíram que é possível produzir hastes florais de gladiolo, com qualidade comercial, em sistema de cultivo mínimo na Região do Alto Vale do Itajaí, SC (SOUZA et al., 2020).

Já Bosco et al. (2021) no estado de Santa Catarina, região Sul do Brasil, verificaram a qualidade de hastes florais de gladiolo, em três sistemas de cultivo, convencional, mínimo e *mulching*, nos municípios de Curitibanos, Concórdia e Rio do Sul. Os autores relataram que os resultados encontrados não evidenciaram limitações se usar um ou outro sistema de produção com relação a produção de hastes que atendam aos padrões quantitativos comerciais. No entanto recomendaram a utilização de sistemas conservacionistas de modo a preservar os recursos naturais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido durante o período de outubro de 2020 a outubro de 2021, na área de Jardinocultura da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) (22°11'53.2" S; 54°56'02.3" W), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados-MS, classificação climática (Koppen) - Cwa mesotérmico úmido (FIETZ et al, 2017). Foram utilizados como material de estudo bulbos de *G. x grandiflorus* cv. Jester (Figura 3), obtidos da empresa Terra Viva Flores®.



FIGURA 3. Cultivar Jester, e seus aspectos florais e morfológicos. Foto: Ribeiro, K. S. 2021.

Foram utilizados dois sistemas de cultivo (convencional e com palhada) e dois ambientes de cultivo (pleno sol e tela com 50% de sombreamento), sendo desenvolvido em duas épocas de plantio, sendo a primeira época (verão) foi plantada no dia 15/01/2021 e a segunda época (inverno) plantada em 19/06/2021. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados (DBC) arranjado em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas os sistemas de cultivo (convencional e com palhada) e as subparcelas os tipos de ambientes (pleno sol e sombreado), com 5 repetições, de três plantas cada, totalizando 40 unidades experimentais e 120 plantas.

Conforme a análise do solo realizada previamente, não foi necessária a realização de correção do solo (Quadro 1). Os canteiros foram preparados por um roto encanteirador, sendo realizada uma aração e uma gradagem. Na sequência, no sistema de cultivo com palhada, tanto no verão quanto no inverno, 90 dias antes do cultivo do gladiolo foi realizada a semeadura do milho ADR300. Quando o milho atingiu a estatura de 1,40 m, foi realizado o corte do mesmo com o auxílio de uma roçadeira costal profissional. O corte foi realizado rente ao solo, para diminuir a rebrota. Os resíduos da cultura foram deixados no canteiro por 30 dias (Figura 4).

QUADRO 1. Granulometria e análise química do solo da área do cultivo de gladiolo cv. Jester em função dos tipos de cultivos, ambientes e épocas. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Argila (g/kg^{-1})	674
Silte (g/kg^{-1})	195
Areia (g/kg^{-1})	131
pH em água	6,1
pH em CaCl_2	5,3
K (mg/dm^{-3})	149,0
P (mg/dm^{-3})	7,1
Ca ($\text{mmol}_c/\text{dm}^{-3}$)	4,7
Mg ($\text{mmol}_c/\text{dm}^{-3}$)	2,2
Soma de bases ($\text{cmol}_c/\text{dm}^{-3}$)	7,3
Saturação por base ($\text{cmol}_c/\text{dm}^{-3}$)	67,5
Matéria orgânica (g/dm^{-3})	24,4
Classificação do Solo (SiBCS)	Latossolo Vermelho Distroférrico
Amostra de solo	0-20



FIGURA 4. A) Semeadura do milho; B) Altura de corte do milho; C) Resíduos distribuídos sobre a superfície do canteiro; e D) Área pronta para realização do plantio. Foto: Ribeiro, K. S. 2021.

Após esse período foi realizado o manejo inicial para o plantio dos bulbos do gladiolo, sendo realizado o controle de plantas invasoras nos canteiros com aplicação de cletodim e glifosato ($0,40$ e $1,5 \text{ L ha}^{-1}$). Os bulbos que estavam armazenados sob temperatura de $5 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, foram acondicionados em temperatura ambiente, em local ventilado e protegido, por cinco dias antes do plantio para quebra da dormência. Após 15 dias do controle inicial de plantas invasoras, foram abertos sulcos de 40 cm entrelinhas x 20 cm entre plantas com o plantio a 15 cm de profundidade com auxílio de uma enxada.

A adubação foi realizada aplicando-se 660 kg ha^{-1} de NPK 10-15-15 por metro linear no sulco do plantio (Schwab et al., 2019). Na sequência foram selecionados bulbos com diâmetro de $5,1 \pm 0,4 \text{ cm}$, sendo dispostos a cada 20 cm no sulco de plantio e em seguida os sulcos foram fechados (Figura 5). Para os ambientes de cultivo, estruturas aramadas em arco e providas de telas de sombreamento, com $1,75 \pm 5 \text{ cm}$ de altura, foram colocadas desde o dia do plantio e permaneceram até o fim do ciclo da cultura.



FIGURA 5. Mensuração dos bulbos para padronização do lote. Foto: Ribeiro, K. S. 2021.

Ao longo do cultivo do gladiolo foram realizados os seguintes tratos culturais: controle das plantas invasoras de forma manual nos canteiros; irrigação por gotejamento (realizada a cada dois dias, por 30 min, com vazão de $0,003 \text{ L min}^{-1}$); aplicação de inseticidas químicos a base de deltametrina e fipronil, e biológico *Beauveria bassiana*; além dos desbastes das brotações secundárias, mantendo apenas a haste principal.

No estágio fenológico de desenvolvimento vegetativo três (V3) (Figura 6) foi realizada a adubação nitrogenada de cobertura aplicando-se 350 kg ha^{-1} de ureia, em seguida realizou-se amontoa na base da planta para firmá-la evitando o tombamento.

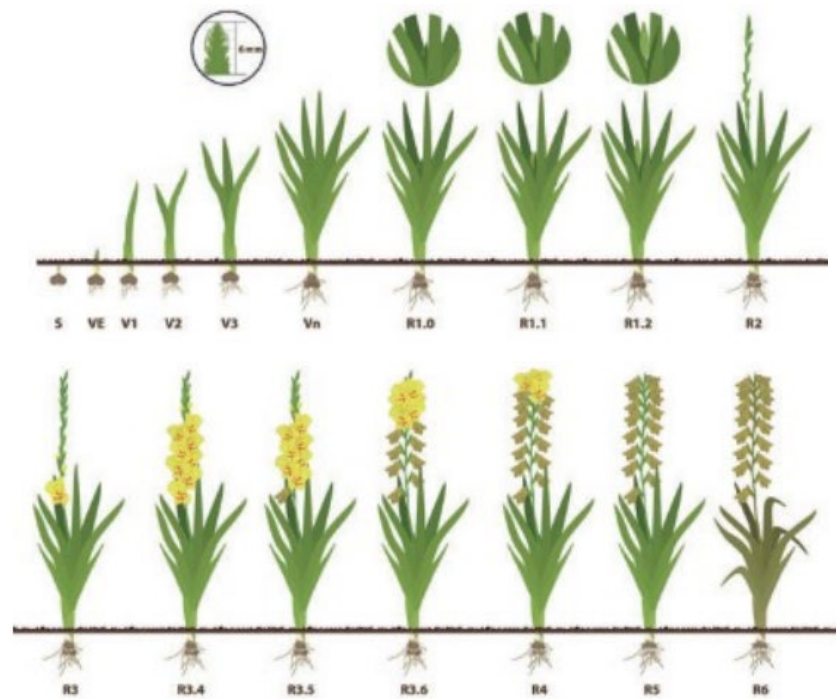


Figura 6. Ciclo de desenvolvimento da cultura do gladiolo (Fonte: SCHWAB et al., 2015a).

O tutoramento foi iniciado na cultura quando as plantas atingiram 30 cm acima do solo. Para esse manejo estacas de bambu foram dispostas ao longo de cada canteiro, utilizando fio tipo ráfia para sustentação das plantas e das hastes. (Figura 7).



FIGURA 7. A cultura do gladiolo em condição de tutoramento utilizando fio tipo ráfia.

Foto: Ribeiro, K. S. 2021.

Os dados médios semanais de pluviometria (Figura 8), temperaturas (mínima e máxima) e radiação líquida, foram obtidos da Estação Meteorológica da EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Figuras 9 A e B).

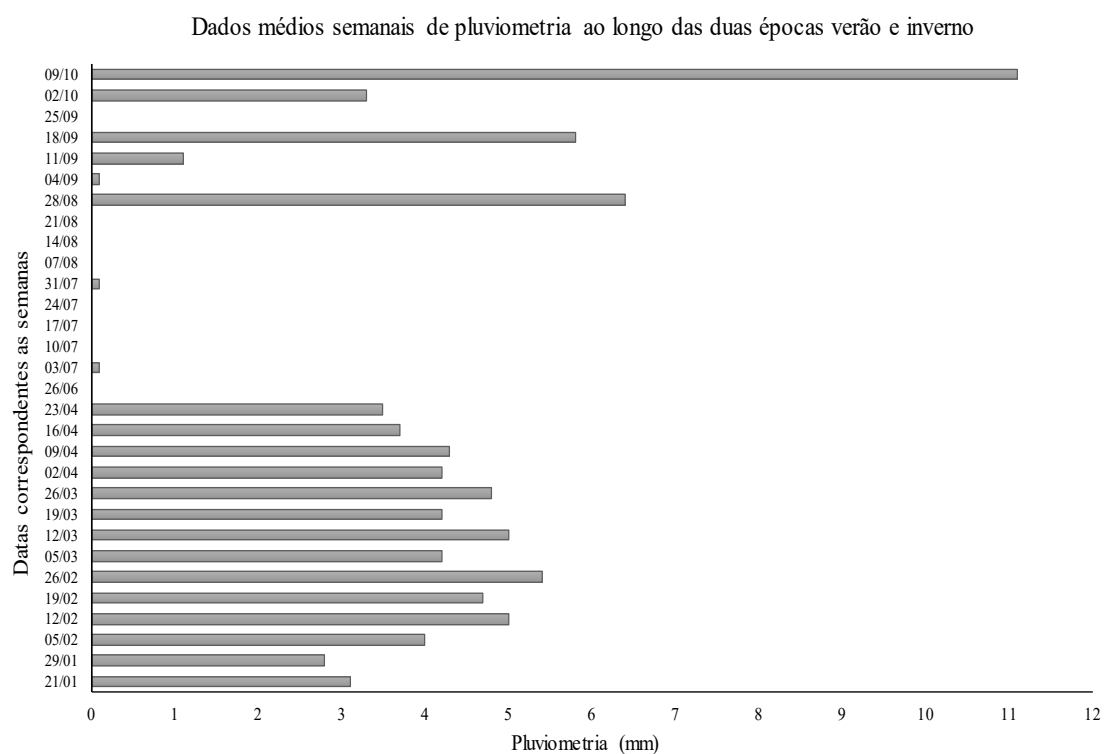
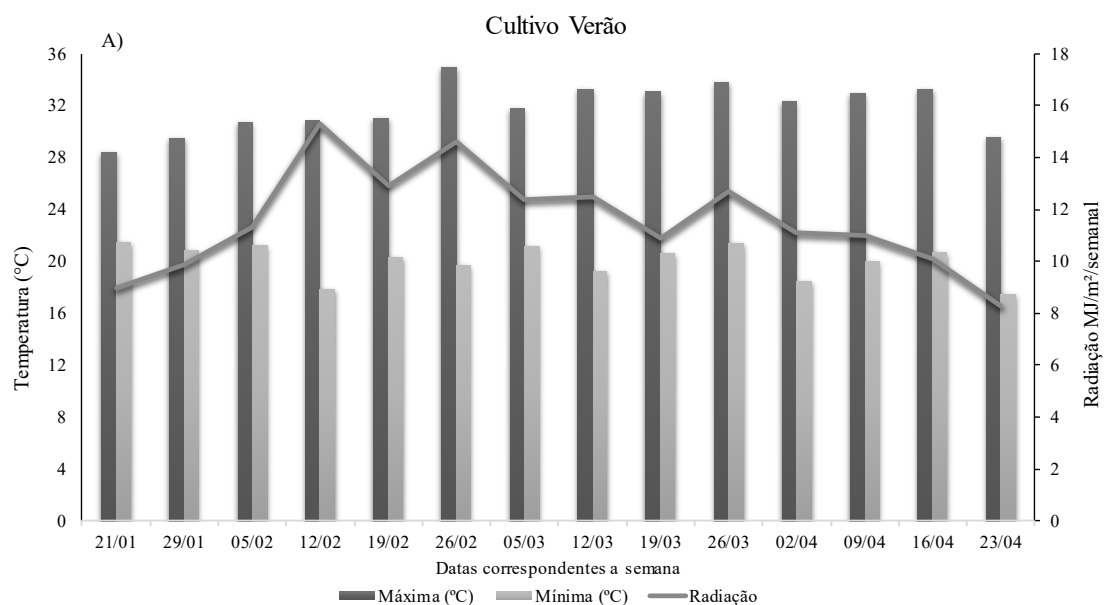


FIGURA 8. Dados médios semanais de pluviometria ao longo das duas épocas verão e inverno de cultivo de gládio cv. Jester. UFGD, Dourados-MS, 2021.



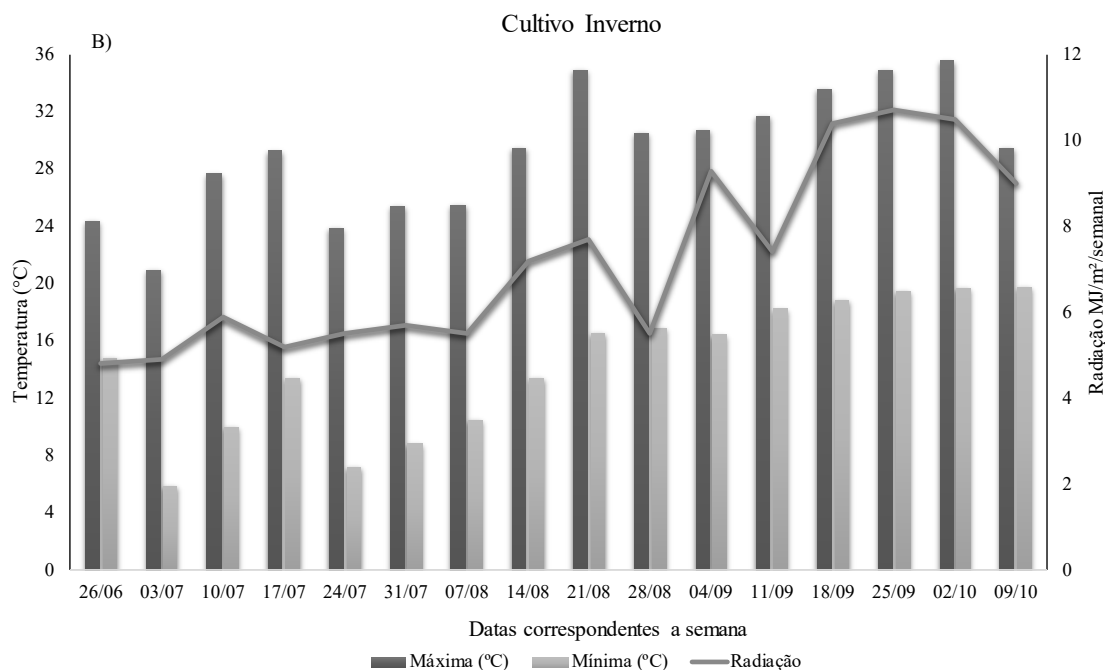


FIGURA 9. Temperaturas máxima, mínima e radiação média semanal durante o cultivo no verão (A) e inverno (B), de gladiolo cv. Jester. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Em cada planta marcada foi acompanhado o estágio de desenvolvimento, anotando-se a data de ocorrência dos mesmos. O ciclo da cultura do gladiolo foi dividido em três fases: a fase da brotação dos cormos, que vai do plantio até a emergência (PL-EM), a fase vegetativa que vai da emergência da cultura ao início do espigamento (EM-VF) e a fase reprodutiva, do início do espigamento ao final do florescimento (R1.0-R6).

3.1. Análises realizadas em ambas épocas de cultivo

3.1.1. Crescimento inicial

Em cada repetição, uma planta foi marcada para o início das avaliações, sendo semanalmente realizada a contagem do número de folhas e a duração do período vegetativo em dias, desde a emergência (EM) até o início da fase reprodutiva (R1- início da espiga visível). Ao final desse estágio, quando as plantas apresentaram a folha bandeira, foi mensurada a estatura final vegetativa (EFV) das plantas utilizando uma régua graduada. Além disso foi determinada a área foliar, por meio de medidas do comprimento e largura de todas as folhas de cada planta marcada, seguindo metodologia

proposta por Schwab et al. (2014), sendo calculado o índice de área foliar total (IAFT, cm^2/folha).

3.1.2. Fase reprodutiva

Foi contabilizado o número de dias entre os estádios fenológicos R1 e R2, quando os três primeiros floretes mostraram a cor da corola (ponto de colheita - PC1), e entre R1 e R3, quando o primeiro florete na parte inferior da espiga estava aberto, com anteras visíveis (ponto de colheita 2 - PC2). Em cada ponto de colheita foi mensurado o comprimento total (solo até o ápice da planta), comprimento do pendão (Figura 10) e diâmetro da haste.

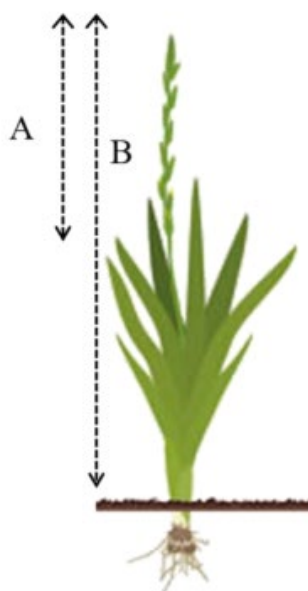


FIGURA 10. Esquema representando a planta de gladiolo e os parâmetros qualitativos de classificação da haste floral: comprimento do pendão (A) e comprimento total da planta (B). Fonte: adaptado de Schwab et al. (2015a).

Foi contabilizado o número de dias entre o R1 até o R6 (senescência total da planta) para determinar a duração do estágio reprodutivo na planta. Quando as plantas estavam em R6, foi avaliado o número de floretes finais abertos (NFF). Também foi contabilizado em dias o ciclo total da cultura (CC), iniciado desde o plantio até o R6.

3.1.3. Análises fisiológicas

Para as análises fisiológicas os seguintes parâmetros foram analisados: índice de clorofila (SPAD), obtido por meio de um medidor portátil de clorofila SPAD 502 (Soil Plant Analyzer Development), Fluorescência da clorofila *a* que foi avaliada a eficiência quântica potencial do fotossistema II (F_v/F_m) utilizando fluorômetro portátil modelo OS-30p (Opti-Sciences Chlorophyll Fluorometer, Hudson, USA) e a partir das medidas de fluorescência inicial (F_0) e da fluorescência máxima (F_m) foi calculado a eficiência efetiva da conversão de energia absorvida (F_v/F_0).

Assim, quando as plantas apresentaram estágio reprodutivo R3, escolheu-se aleatoriamente cinco plantas de cada tratamento com as duas últimas folhas expandidas, para início das avaliações. As determinações do índice de clorofila e da fluorescência foram realizadas entre 8:00 e 11:00 horas da manhã. Para a fluorescência, as folhas foram submetidas a um período de 30 minutos de adaptação ao escuro com cliques adaptadores, para que todos os centros de reação nessa região foliar adquirissem a condição de “aberto”, ou seja, oxidação completado sistema fotossintético de transporte de elétrons.

3.1.4. Colheita

Quando as plantas estavam em ponto de colheita (R2) foi realizada a coleta aleatória de 5 plantas, não marcadas, de cada tratamento e mensurado o comprimento total da planta em cm (base do bulbo velho até a extremidade da haste), comprimento da haste (acima do bulbo novo até a ponta da haste), diâmetro da haste, comprimento do pendão (inserção do primeiro florete até a ponta da haste), número de floretes (Figura 11). Na sequência foi determinada a massa fresca total da planta, em seguida a massa fresca das partes seccionadas: bulbo velho, bulbo novo, folhas e haste floral. Para a determinação da massa seca as partes seccionadas foram colocadas separadamente em envelopes e secas em estufa com circulação de ar forçado por 7 dias a 65°C. Após esse período foi realizada a pesagem do material.



FIGURA 11. Esquema representando a planta de gladiolo e os parâmetros qualitativos de classificação da haste floral feitos na colheita: comprimento total da planta (A), comprimento da haste (B) e comprimento do pendão (C), bulbo velho (D) e bulbo novo (E). Foto: Ribeiro, K. S. 2021.

3.1.5. Qualidade das hastes florais

A qualidade das hastes florais foi avaliada em cinco plantas de cada tratamento. Para a classificação foram utilizados os padrões quantitativos da Veilling-Holambra (2013), sendo assim as plantas foram classificadas da seguinte forma: comprimento de 0,75 a 1,10 m, diâmetro de 0,5 a 1,0 cm e tamanho do pendão deve conter no mínimo 40% do comprimento total da haste. As hastes com comprimento menor do que 75 cm e/ou que não atenderam a um dos critérios de diâmetro mínimo ou tamanho de pendão, foram classificadas como não comercializáveis.

3.1.6. Avaliação visual da qualidade estrutural do solo

Para avaliação das mudanças estruturais do solo sob cultivo de gladiolos foi realizada a análise visual da estrutura do solo (VESS - *Visual Examination of the Soil Structure*) proposta por Ball et al. (2007) e Guimaraes et al. (2011). Essas análises foram realizadas em duas etapas: na primeira época de cultivo (verão) no dia do plantio e na segunda época (inverno) ao final do cultivo.

Foi realizada amostragem em cada tratamento (convencional e com palhada) de forma aleatória, com auxílio de uma pá reta, foram abertas minitrincheiras com 0,30 m de largura x 0,40 m de comprimento x 0,40 m de profundidade, para a extração de blocos de solo.

Esta análise foi realizada *in loco*, pontuando a qualidade da organização estrutural, superfície e resistência de agregados, presença de raízes e atividade biológica. A avaliação da estrutura foi determinada de acordo com a aparência, a resistência e as características das unidades estruturais dos blocos de solo, sendo definida por cinco escores visuais (E_v) para a classificação da qualidade: de $E_v = 1$ (melhor qualidade estrutural) até $E_v = 5$ (pior qualidade estrutural). Em condições onde existiam camadas de solos com diferentes qualidades estruturais, foi utilizada a média ponderada descrita na carta de avaliação visual do método VESS (BALL et al., 2007; GUIMARÃES et al., 2011), que propõe cálculo de escore visual final (EV), utilizando o seguinte exemplo:

$$Q_e \text{ final} = \frac{(Q_{e1} \times E_1)}{(E_1 + E_2)} + \frac{(Q_{e2} \times E_2)}{(E_1 + E_2)}$$

No qual:

$Q_e 1$ = qualidade estrutural da camada 1

$E 1$ = espessura da camada 1

$Q_e 2$ = qualidade estrutural da camada 2

$E 2$ = espessura da camada 2

A figura 12 exemplifica a atribuição de escores conforme a chave de classificação de Ball et al. (2007).

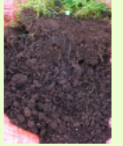


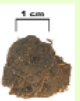

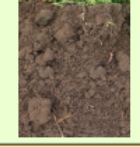



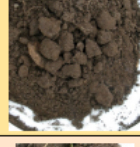
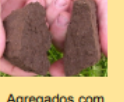
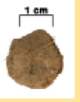






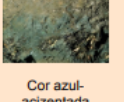

Qualidade Estrutural	Tamanho e aparência dos agregados	Porosidade visível e raízes	Aparência depois do manuseio: vários solos	Aparência depois do manuseio: mesmo solo diferentes manejos	Característica distintiva	Aparência e descrição de agregados naturais ou fragmento reduzido de ~ 1,5 cm de diâmetro
Qe1 Friável Agregados quebram facilmente com os dedos	Maioria < 6 mm após a quebra	Alta porosidade Raízes por todo solo			 Agregados pequenos	 A ação de quebrar o bloco é suficiente para revelá-los. Agregados grandes são compostos por agregados menores, presos pelas raízes.
Qe2 Intacto Agregados quebram facilmente com uma mão	Uma mistura de agregados porosos e redondos entre 2 mm – 7 cm Sem presença de torrões	Maioria dos agregados são porosos Raízes por todo solo			 Agregados altamente porosos	 Agregados quando obtidos são redondos, muito frágeis, despedaçam muito facilmente e são altamente porosos.
Qe3 Firme Maioria dos agregados quebram com uma mão	Uma mistura de agregados porosos entre 2mm -10 cm; menos de 30% são <1 cm. Alguns torrões angulares não porosos podem estar presentes	Macroporos e fissuras presentes Porosidade e raízes: ambas dentro dos agregados			 Agregados com baixa porosidade	 Fragmentos de agregados são razoavelmente fáceis de serem obtidos. Apresentam poucos poros e são arredondados. Raízes geralmente crescem através dos agregados.
Qe4 Compacto Quebrar agregados com uma mão requer esforço considerável	Maioria > 10 cm e são sub-angulares não porosos; possibilidade de horizontalização; menos que 30% são <7 cm	Poucos macroporos e fissuras Raízes agrupadas em macroporos e ao redor dos agregados			 Macroporos bem distintos	 Fragmentos de agregados são fáceis de serem obtidos quando o solo está úmido, em forma de cubo muito angulosos e pontudos e apresentam fissuras internamente.
Qs5 Muito compacto Difícil quebra	Maioria são maiores que > 10 cm, muito poucos < 7 cm, angular e não poroso	Porosidade muito baixa. Macroporos podem estar presentes. Pode conter zonas anaeróbicas Poucas raízes e restritas a fissuras			 Cor azul-acinzentada	 Fragmentos de agregados são fáceis de serem obtidos quando o solo está úmido, no entanto, considerável força é necessária. Geralmente não apresentam poros ou fissuras.

FIGURA 12. Carta de avaliação visual da estrutura do solo, utilizada para obtenção do escore visual (Ev) pelo método de Ball et al. (2007), traduzida por Guimarães e Tormena (2011).

3.1.7. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$), com auxílio do *software* a SISVAR (Programa de Análises Estatísticas v.5.3. Universidade Federal de Lavras, MG).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Crescimento inicial

4.1.1. Verão

Houve interação significativa dos fatores cultivo x ambiente apenas na duração do estágio vegetativo (DV) ($p < 0,05$). Efeito isolado do cultivo e do ambiente foi observado para a variável estatura final vegetativa (EFV) (Quadro 2). O índice de área foliar total (IAFT), não apresentou efeito significativo para nenhum dos fatores estudados, com média de 395,70 cm²/ folha.

QUADRO 2. Resumo da análise de variância da estatura final vegetativa (EFV), índice de área foliar total (IAFT) e duração do estágio vegetativo (DV) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios		
		EFV	IAFT	DV
Cultivo	1	388,90*	511,56 ^{ns}	1729,80*
Ambiente	1	873,80*	0,39 ^{ns}	33,80*
Cultivo X Ambiente	1	106,72 ^{ns}	240,70 ^{ns}	45,00*
Erro	16	34,93	1094,65	5,95
Média Geral		65,29	395,70	77,90
CV (%)		9,05	8,36	3,26

* , ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Os maiores valores de DV (84 dias) foram observados em cultivo convencional independente do ambiente, demonstrando que o cultivo com palhada é uma prática promissora, pois promove melhores condições de umidade do solo, temperatura, além de contribuir na dinâmica de nutrientes, o que favorece a antecipação dos estágios de desenvolvimento em comparação com as em cultivo convencional (SCHWAB et al., 2019; SOUZA et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2021) (Quadro 3).

QUADRO 3. Duração do estágio vegetativo de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Ambientes de Cultivo	Sistemas de Cultivo	
	Com Palhada	Convencional
Sombreado	62,80 ± 1,48 bB	84,40 ± 0,89 aA
Pleno Sol	68,40 ± 3,91 aB	84,00 ± 2,35 aA

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo (teste T de Bonferroni < 0,05), ± Desvio padrão. Letras maiúsculas na linha comparam o ambiente dentro do cultivo. Letras minúsculas na coluna comparam o cultivo dentro de cada ambiente.

A maior EFV foi observada quando o gladiolo foi cultivado no cultivo convencional (69,7 cm) e em ambiente sombreado (71,9 cm), isoladamente (Figura 13). Avaliando diferentes sombreamentos no *Gladiolus* cv. White Goddess, Becker (2021), observou que a estatura final foi de 70,2 e 65,9 cm para tela de sombreamento preta e a pleno sol respectivamente, valores semelhantes ao presente estudo.

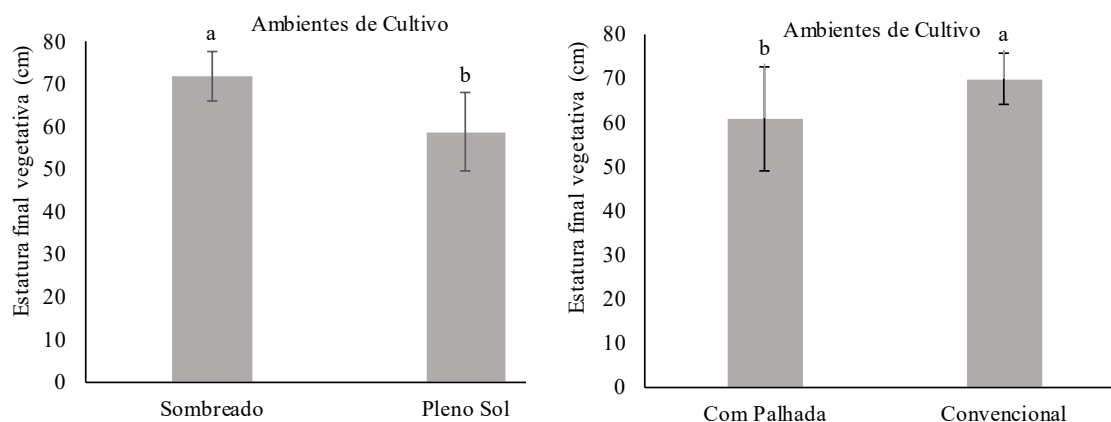


FIGURA 13. Estatura final vegetativa (EFV) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos ambientes e sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

Singh e Kumar (2017), estudando as condições de crescimento em *Gladiolus* cv. Forta Rosa aos 90 dias após o plantio, registraram diferentes estaturas dessas plantas na condição de estufa tipo polyhouse (110,02 cm), pleno sol (72,93 cm) e com tela de sombreamento (89,20 cm). Esses autores ainda salientaram que o melhor crescimento em condições modificadas pode ser devido a condições favoráveis ao longo do período de crescimento da cultura, em conjunto com melhor assimilação de nutrientes (SINGH e KUMAR, 2017). Essa informação corrobora com os resultados encontrados no presente trabalho, onde o ambiente com sombreamento apresentou maiores EFV, ou seja, essa condição favoreceu o crescimento do gladiolo.

4.1.2. Inverno

Ocorreu interação significativa do cultivo x ambiente para a duração do estágio vegetativo inverno (DVIn) ($p < 0,05$). Efeito significativo para os fatores isolados cultivo e ambiente foi verificado para a variável índice de área foliar final inverno (IAFTIn), e apenas do fator cultivo para estatura final vegetativa inverno (EFVIn) (Quadro 4).

QUADRO 4. Resumo da análise de variância da estatura final vegetativa inverno (EFVIn), índice de área foliar total inverno (IAFTIn) e duração do estágio vegetativo inverno (DVIn) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios		
		EFVIn	IAFTIn	DVIn
Cultivo	1	248,51*	30004,90*	520,20*
Ambiente	1	13,61 ^{ns}	36705,31*	16,20 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	21,01 ^{ns}	4235,21 ^{ns}	51,20*
Erro	16	12,97	2179,04	7,95
Média Geral		63,47	516,99	76,40
CV (%)		5,67	9,03	3,69

* , ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

A maior DVIn foi observada no cultivo convencional com ambiente sombreado (82,2 dias) (Quadro 5). Segundo Kadam e Singh (2013), temperaturas elevadas podem afetar diretamente a emergência da espiga floral dessa espécie, uma vez que o meristema vegetativo se converte em reprodutivo a uma temperatura específica, sendo essa conversão controlada por uma gama de genes de florescimento, acionados por características ambientais. Fato este que pode ser verificado na Figura 9, onde pode se notar que durante esse período as temperaturas variaram de 5,9 a 35,6 °C. Segundo Fietz (2022), o ano de 2021 foi atípico quanto à questão climática em Dourados-MS, com estiagens, chuvas mal distribuídas, períodos muito quentes e inverno frio, o que pode ser atribuído à influência de La Niña. Ainda o mês de agosto, época de inverno, apresentou temperaturas muito altas, sendo caracterizado como o mês de agosto mais quente dos últimos seis anos.

QUADRO 5. Duração do estágio vegetativo inverno de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Ambientes de cultivo	Sistemas de cultivo (dias)	
	Com Palhada	Convencional
Sombreado	68,8 ± 3,11 bB	82,2 ± 1,92 aA
Pleno Sol	73,8 ± 0,84 aB	80,8 ± 4,21 aA

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo (teste T de Bonferroni < 0,05), ± Desvio padrão. Letras maiúsculas na linha comparam o ambiente dentro do cultivo. Letras minúsculas na coluna comparam o cultivo dentro de cada ambiente.

Como pode ser observado no Quadro 5, o menor DVIn foi alcançado em ambiente sombreado com a utilização da palhada. Como o principal objetivo do cultivo

do gladiolo é a produção da haste floral, a diminuição do tempo do estágio vegetativo é fundamental, pois proporciona menor tempo de cultivo até a colheita, sendo este fato observado neste tratamento.

O cultivo convencional proporcionou o maior EFVIn (67 cm), Figura 14. Tal como visto no DVIn, este tipo de cultivo teve maior duração do estágio vegetativo e, conseqüentemente, maior estatura final da planta.

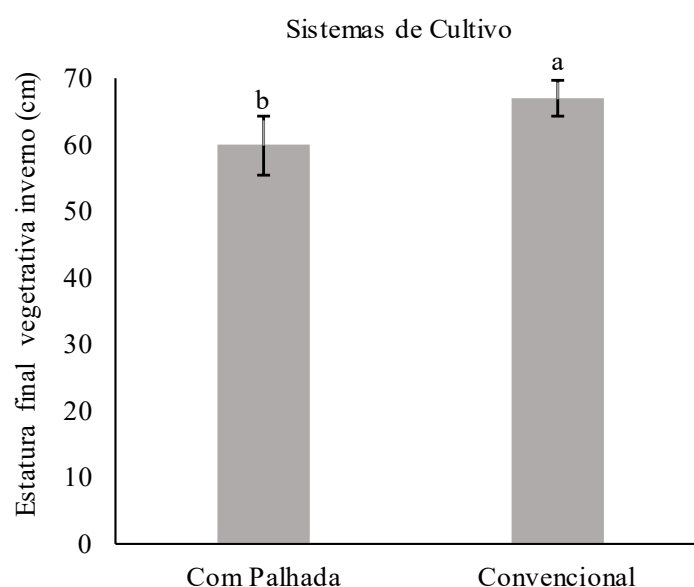


FIGURA 14. Estatura final vegetativa no inverno (EFVIn) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

Com relação ao IAFTIn os maiores valores foram encontrados, isoladamente, no cultivo convencional ($555,72 \text{ cm}^2/\text{folha}$) e em ambiente a pleno sol ($559,83 \text{ cm}^2/\text{folha}$) (Figura 15). Sob alta irradiância, o aparelho fotossintético absorve energia luminosa excessiva, resultando na inativação ou comprometimento dos centros de reação contendo clorofila dos cloroplastos. Como consequência, a atividade fotossintética é deprimida pela foto-inibição. Em contraste, sob baixa irradiância, a quantidade de energia produzida pela planta é insuficiente para permitir a fixação de carbono e a biossíntese de carboidratos (OSMOND, 1994; BERTAMINA et al., 2006; SINGH e KUMAR 2017).

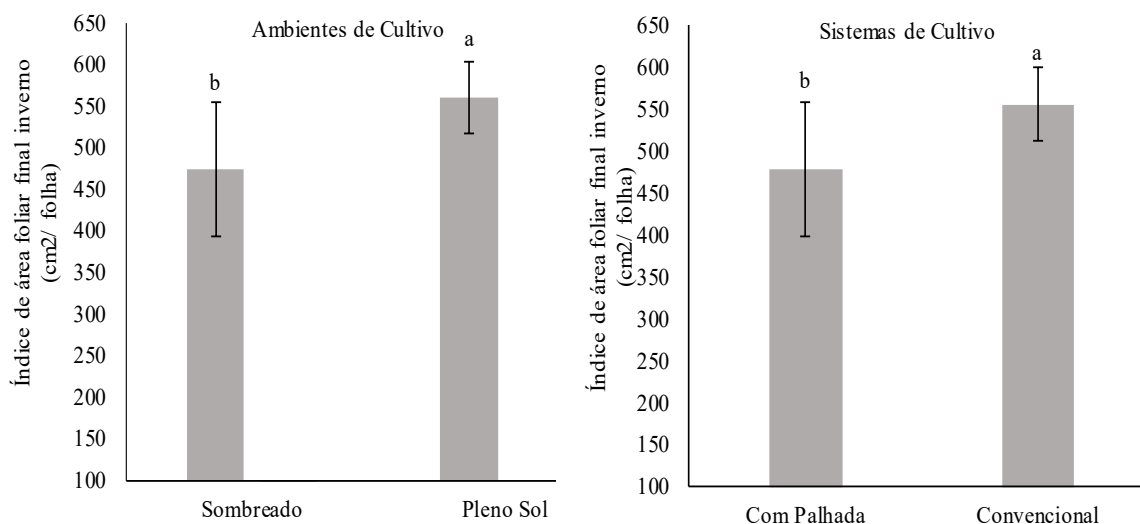


FIGURA 15. Índice de área foliar final inverno (IAFTIn) de gladiólo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

No entanto, no estudo de Becker (2021) o cultivo com palhada contribuiu para o maior índice de área foliar na cultura do gladiólo. A autora discorre sobre a menor entrada de energia no solo, aumento da retenção de água no solo, manutenção da umidade e menor evapotranspiração, fornecendo uma melhor condição de desenvolvimento para a planta, possibilitando maior expansão foliar. Assim condições similares ocorreram nesse experimento durante o inverno, onde as plantas são expostas a menores temperaturas e intensidades luminosas, o que possibilitou o aumento do IAFT.

4.2. Fase Reprodutiva

4.2.1. Verão

Para as variáveis comprimento total R2 (CT1), comprimento do pendão R2 (CP1), espessura da haste R2 (EH1) e comprimento total R3 (CT2) foi observado interação dos fatores estudados (Quadro 6). Para a variável ponto de colheita R2 (PC1) e ponto de colheita R3 (PC2) houve efeito isolado do fator ambiente ($p < 0,05$).

QUADRO 6. Resumo da análise de variância do ponto colheita R2 (PC1), comprimento total R2 (CT1), comprimento do pendão R2 (CP1), espessura da haste (EH1), ponto de colheita R3 (PC2) e comprimento total R3 (CT2) de gladiolo cv. Jester, em função dos ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	Quadrados médios						
	GL	PC1	CT1	CP1	EH1	PC2	CT2
Cultivo	1	0,24 ^{ns}	528,39*	56,44 ^{ns}	5,47*	2,81 ^{ns}	493,33*
Ambiente	1	3,04*	294,90*	0,00 ^{ns}	1,95*	9,11*	575,90*
Cultivo X Ambiente	1	1,68 ^{ns}	412,23*	70,68*	1,83*	4,51 ^{ns}	147,31*
Erro	16	0,52	52,26	13,06	0,19	1,13	52,16
Médio Geral		10,99	99,04	10,64	6,65	12,57	103,70
CV (%)		6,61	7,3	33,98	6,63	8,48	6,96

*, ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

As maiores médias para CT1 foram observadas quando os gladiolos foram cultivados no sistema convencional e em ambiente a pleno sol, apresentando média de 112,5 cm (Quadro 7). Em cultivo de gladiolo na região do semiárido brasileiro (Pernambuco) sob a condição de sombreamento e no inverno, Sousa et al. (2021) observaram que a cultivar Rose Friendship apresentou maior tamanho (67 cm) em relação à Jester (56 cm). Ainda, nos seus resultados os autores relatam que no cultivo a pleno sol a altura média das plantas foi de 47 cm, enquanto sob 70% de sombreamento, as plantas apresentaram média de altura de 75 cm (SOUSA et al., 2021). Dessa maneira é possível inferir que, independentemente da variedade utilizada, o crescimento do gladiolo pode variar de acordo com a região e as condições climáticas.

QUADRO 7. Comprimento total R2 (CT1), comprimento do pendão R2 (CP1), espessura da haste 1 (EH1) e comprimento total R3 (CT2) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Ambientes de Cultivo	Sistemas de Cultivo	
	Com Palhada	Convencional
CT1 (cm)		
Sombreado	94,60 ± 5,22 aA	95,80 ± 12,09 bA
Pleno Sol	93,20 ± 5,07 bA	112,56 ± 3,14 aA
CP1(cm)		
Sombreado	34,20 ± 1,48 aA	33,80 ± 5,36 aA
Pleno Sol	30,40 ± 4,34 aB	37,50 ± 1,60 aA
EH1(cm)		
Sombreado	0,61 ± 0,03 aA	0,65 ± 0,02 bA
Pleno Sol	0,61 ± 0,05 aB	0,77 ± 0,04 aA
CT2 (cm)		

Sombreado	96,90 ± 6,31 aA	99,80 ± 11,37 bA
Pleno Sol	100,60 ± 2,51 aB	117,50 ± 5,78 aA

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo (teste T de Bonferroni < 0,05), ± Desvio padrão. Letras maiúsculas na linha comparam o ambiente dentro do cultivo. Letras minúsculas na coluna comparam o cultivo dentro de cada ambiente.

O gladiolo apresentou o maior comprimento do pendão, quando cultivado de forma convencional a pleno sol 37,5 cm. As mesmas condições proporcionaram o maior diâmetro da haste 0,77 cm (Quadro 7). Em contrapartida, Souza et al. (2020) constataram que o sistema de cultivo mínimo produziu plantas com maior espessura e comprimento da haste, fato que não foi constatado neste trabalho, provavelmente pelas condições climáticas das diferentes cinco regiões do país. Assim, parâmetros como espessura e comprimento maiores podem aumentar a resistência da haste floral, especialmente aos danos mecânicos, como a quebra da haste, que pode ocorrer tanto no campo durante o crescimento das plantas, quanto na colheita e pós-colheita (SOUZA et al., 2020).

Os gladiolos quando cultivados a pleno sol, com cultivo convencional apresentaram as maiores médias para CT2, 117,5 cm (Quadro 7). Utilizando o cultivo com palhada, Souza et al. (2020) relataram que para a cv. White Goddess o comprimento total da haste foi de 133,0 cm e para a cv. Red Beauty foi de 106,0 cm, enquanto no cultivo convencional as hastes apresentaram 114,0 cm e 86,0 cm, respectivamente. Ao contrário dos autores mencionados, neste trabalho, os resultados apresentados para a cv. Jester foram melhores quando utilizado cultivo convencional.

O maior número de dias para alcançar o ponto de colheita R2 (PTOC1) e ponto de colheita R3 (PTOC2) ocorreu quando os gladiolos foram cultivados a pleno sol, com 87 e 88,3 dias respectivamente (Figura 16). Avaliando a duração do ciclo de gladiolos em três locais do Sul do Brasil, Tomiozzo et al. (2018) observaram que, a cv. Jester demorou quase o mesmo número de dias (até 88,3 dias) do presente experimento, para alcançar o PC1. Esses resultados permitem inferir que, nas condições da região de Dourados-MS, a cv. Jester teve seu ciclo reduzido em pelo menos 1 dia.

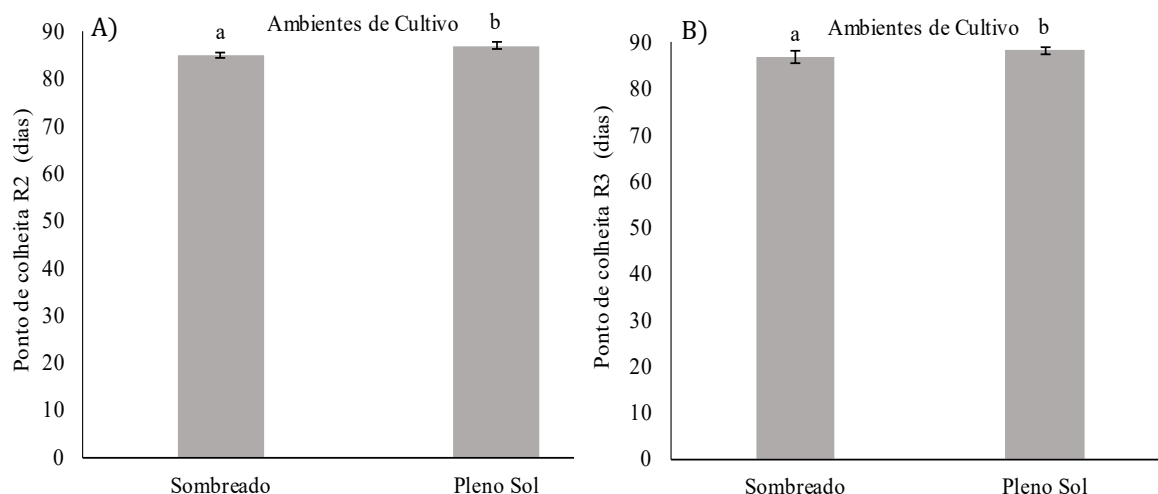


FIGURA 16. A) Ponto de colheita R2 (PTOC1) e B) ponto de colheita R3 (PTOC2) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

As variáveis comprimento do pendão R3 (CP2), senescência total da haste (STH) e número final de floretes (NFF), apresentaram interação significativa dos fatores estudados (Quadro 8). Para a variável espessura da haste R3 (EH2) e ciclo da cultura (CC) foi observado efeito significativo apenas para os fatores isolados cultivo e ambiente ($p < 0,05$).

QUADRO 8. Resumo da análise de variância do comprimento do pendão R3 (CP2), espessura da haste R3 (EH2), senescência total da haste (STH), número final de floretes (NFF) e ciclo da cultura (CC) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	Quadrados médios					
	GL	CP2	EH2	STH	NFF	CC
Cultivo	1	266,45*	6,55*	27,84*	5,51*	57,80*
Ambiente	1	42,05 ^{ns}	0,82*	13,44*	1,01 ^{ns}	259,20*
Cultivo X Ambiente	1	68,45*	0,26 ^{ns}	29,76*	12,01*	0,80 ^{ns}
Erro	16	18,15	0,17	0,95	0,97	5,32
Médio Geral		38,05	7,01	23,82	10,67	92,50
CV (%)		11,20	6,04	4,10	9,25	2,49

*,^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Ao observar o Quadro 9, foi verificado que o cultivo convencional em ambiente a pleno sol, contribuiu para os maiores valores de CP2 (45 cm), cerca de 11 cm maior que no cultivo com palhada com o mesmo ambiente (34 cm). Tanto para STH

quanto para o NFF, o ambiente pleno sol e o cultivo convencional apresentaram as maiores médias (25,4 dias e 12,2 floretes) (Quadro 9).

QUADRO 9. Comprimento do pendão R2 (CP1), comprimento do pendão R3, (CP2), senescência total da haste (STH) e número final de floretes (NFF) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Ambientes de Cultivo	Sistemas de Cultivo	
	Com Palhada	Convencional
CP2 (cm)		
Sombreado	34,80 ± 4,04 aA	38,40 ± 5,86 bA
Pleno Sol	34,00 ± 2,35 aB	45,00 ± 4,06 aA
STH (dias)		
Sombreado	24,68 ± 1,19 aA	24,60 ± 0,89 aA
Pleno Sol	20,60 ± 1,14 bB	25,40 ± 0,55 aA
NFF (uni)		
Sombreado	10,70 ± 0,84 aA	10,20 ± 1,10 bA
Pleno Sol	9,60 ± 1,34 aB	12,20 ± 0,45 aA

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo (teste T de Bonferroni < 0,05), ± Desvio padrão. Letras maiúsculas na linha comparam o ambiente dentro do cultivo. Letras minúsculas na coluna comparam o cultivo dentro de cada ambiente.

O comprimento do pendão maior, com mais floretes que abrem em sequência por um período mais longo proporciona maior longevidade de vida de vaso. Assim, vale salientar que a vida de vaso de uma flor de corte pode ser influenciada por fatores pré e pós cultivo, ou seja, as condições de cultivo e de transferência após o cultivo (DWIVEDI et al., 2016; AZIMI, 2020). Os resultados encontrados nesse trabalho são contrários aos evidenciados por Fakhraei et al. (2012) que estudando o efeito da presença e ausência de cobertura do solo na qualidade das hastes de gladiolo, relataram que os tratamentos com palhada resultaram no maior número de floretes.

Na Figura 17, é possível observar que as maiores médias de EH2 foram obtidas a pleno sol (0,72 cm) e no cultivo convencional (0,75 cm), isoladamente. Como dito para EH1, esse parâmetro pode aumentar a resistência da haste floral, minimizando danos tanto no campo quanto na colheita e pós-colheita (SOUZA et al., 2020).

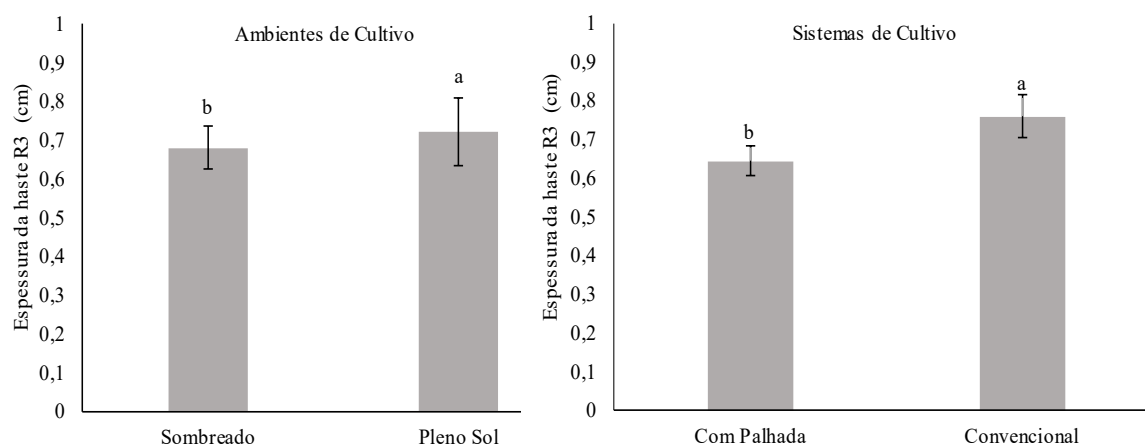


FIGURA 17. Espessura da haste R3 (EH2) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos ambientes e sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

Quanto ao CC, os dados observados demonstram que as maiores médias foram verificadas quando as plantas foram cultivadas a pleno sol 96,1 dias e no cultivo convencional 94,2 dias, isoladamente (Figura 18). Stanck, (2019) conduziu experimento de gladiolo na região sul do Brasil, e verificou que a duração total do ciclo do gladiolo para a cultivar White Goddess, também classificada como intermediária II, foi de 91 a 104 dias. O que demonstra que a cv. Jester apresentou ciclo dentro da classificação intermediária II na região de Dourados-MS.

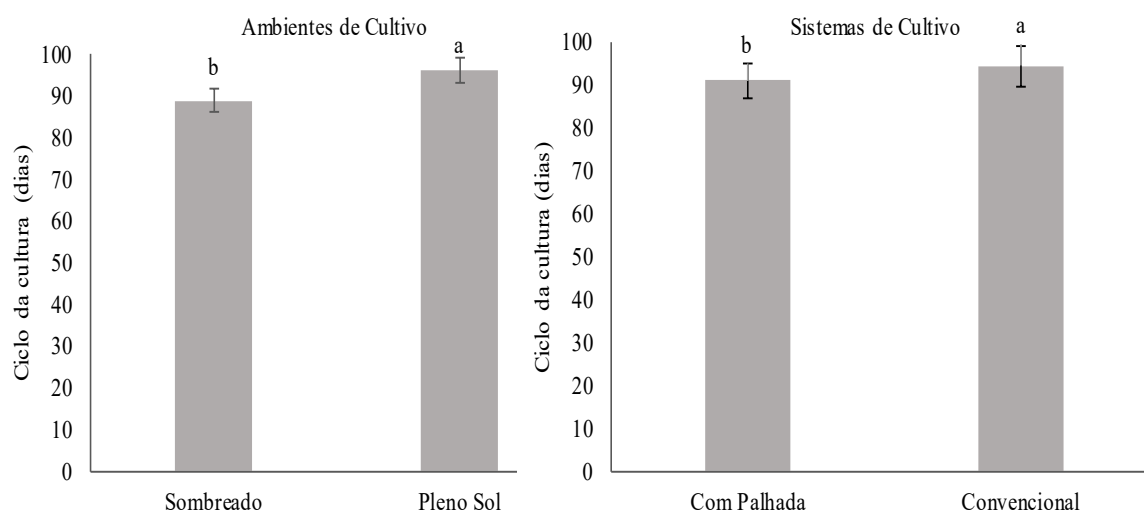


FIGURA 18. Ciclo da cultura (CC) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambiente e sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

4.2.2. Inverno

Foi observado efeito isolado do fator cultivo para as variáveis comprimento total R2 no inverno (CT1In), comprimento do pendão R2 no inverno (CP1In), espessura da haste no inverno (EH1In) e comprimento total R3 no inverno (CT2In) (Quadro 10). Para a espessura da haste no inverno (EH1In) também foi observado efeito isolado para o fator ambiente. O ponto de colheita R2 no inverno (PC1In) e ponto de colheita R3 no inverno (PC2In), não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), com médias de 87,15 e 88,67 dias, respectivamente.

QUADRO 10. Resumo da análise de variância do ponto colheita R2 inverno (PC1In), comprimento total R2 inverno (CT1In), comprimento do pendão R2 inverno (CP1In), espessura da haste inverno (EH1In), ponto de colheita R3 inverno (PC2In) e comprimento total R3 inverno (CT2In) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	Quadrados médios						
	GL	PC1In	CT1In	CP1In	EH1In	PC2In	CT2In
Cultivo	1	0,05 ^{ns}	428,73*	114,24*	21,92*	1,01 ^{ns}	523,20*
Ambiente	1	4,05 ^{ns}	27,37 ^{ns}	21,63 ^{ns}	7,32*	2,11 ^{ns}	0,26 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	0,05 ^{ns}	160,17 ^{ns}	38,64 ^{ns}	0,63 ^{ns}	1,01 ^{ns}	5,30 ^{ns}
Erro	16	2,85	50,36	19,21	0,96	2,53	69,01
Médio Geral		10,75	101,83	42,64	7,91	12,27	107,11
CV (%)		15,70	6,97	10,28	12,44	12,98	7,76

*. ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

O maior comprimento total R2 inverno (CT1In) e o comprimento do pendão R2 inverno (CP1In), foram registrados no gladiolo sob cultivo convencional, 106,46 e 45,03 cm respectivamente (Figura 19). Severino (2007), relata que o gladiolo cultivado em épocas com baixa radiação solar e baixa temperatura, principalmente nos meses de inverno, apresentam plantas com tamanhos reduzidos, menor comprimento e qualidade das hastes florais. E, quanto maior os parâmetros de comprimento (haste e pendão floral), maior é a presença de carbono, permitindo maior longevidade/durabilidade do gladiolo na pós-colheita do (SCHWAB et al., 2015b).

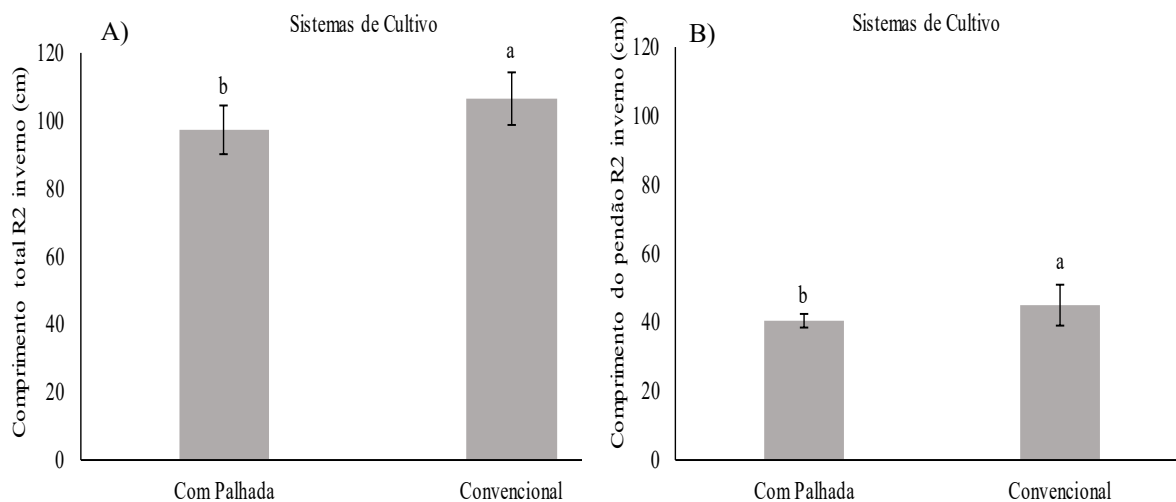


FIGURA 19. A) Comprimento total R2 inverno (CT1In) e B) Comprimento do pendão R2 inverno (CP1In) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistemas cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

Os maiores valores médios da EH1In foram verificados em ambiente com sombreamento (0,85 cm) e no cultivo convencional (0,89 cm) (Figura 20). Avaliando o efeito do sistema de cultivo na produção de gladiolos, Souza et al. (2020) observaram que a espessura da haste variou de 0,58 cm a 0,75 cm para cv. White Goddess e 0,58 cm a 0,76 cm para cv. Red Beauty para plantio em sistema convencional e mínimo, respectivamente. Valores estes menores que os encontrados no presente estudo no cultivo convencional e com sombreamento para a cv. Jester.

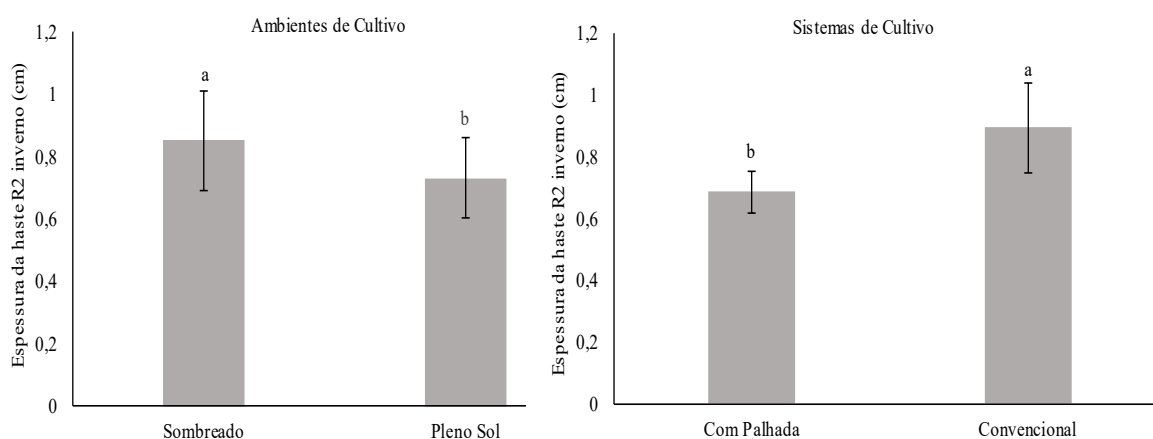


FIGURA 20. Espessura da haste R2 inverno (EH1In) de gladiolo cv. Jester, em função dos ambientes e sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

As maiores médias obtidas para o comprimento total R3 inverno 112,23 cm (CT2In) de gladiolo, foram observadas no cultivo convencional (Figura 21). Estes valores do CTo estão de acordo com os encontrados na literatura, uma vez que para Schwab et al. (2015b), o crescimento do gladiolo deve variar de 75 a 110 cm, dependendo da cultivar, local de manejo e fatores climáticos.

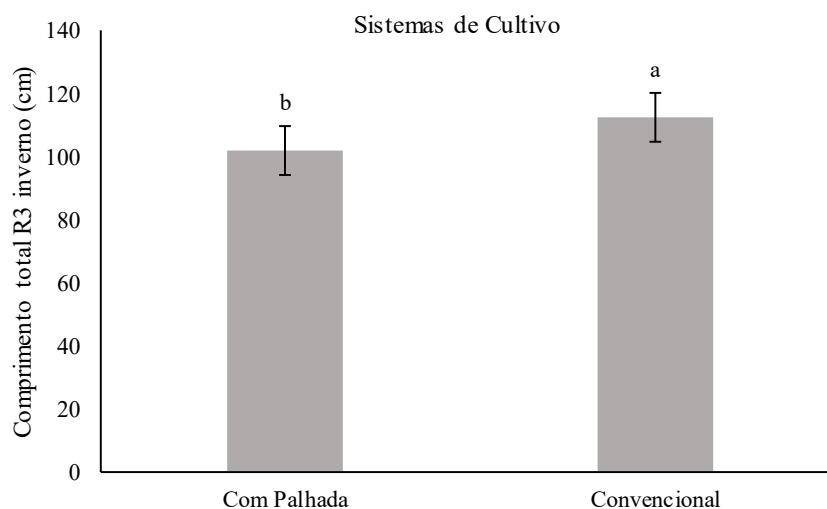


FIGURA 21. Comprimento total R3 inverno (CT2In) de gladiolo cv. Jester em função dos tipos de sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

Houve efeito isolado do cultivo para as variáveis comprimento do pendão R3 inverno (CP2), espessura da haste R3 inverno (EH2In) e número final de floretes (NFF), (Quadro 11). O fator ambiente apresentou efeito significativo para as variáveis espessura da haste R3 (EH2In) e ciclo da cultura (CC) ($p < 0,05$). Não houve efeito dos fatores estudados para a senescência total da haste (STHIn), com média de 25,5 dias.

QUADRO 11. Resumo da análise de variância do comprimento do pendão R3 inverno (CP2In), espessura da haste R3 inverno (EH2In), senescência total da haste inverno (STHIn), número final de floretes inverno (NFFIn) e ciclo da cultura inverno (CCIn) de gladiolo cv. Jester, em função dos ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	Quadrados médios					
	GL	CP2In	EH2In	STHIn	NFFIn	CCIn
Cultivo	1	181,80*	31,00*	3,20 ^{ns}	18,05*	7,20 ^{ns}
Ambiente	1	22,68 ^{ns}	7,36*	0,20 ^{ns}	4,05 ^{ns}	16,20*
Cultivo X Ambiente	1	6,84 ^{ns}	1,15 ^{ns}	7,20 ^{ns}	4,05 ^{ns}	5,00 ^{ns}
Erro	16	27,17	1,09	4,15	2,92	1,85
Médio Geral		46,8	8,16	25,5	14,05	1,08
CV (%)		11,12	12,82	7,99	12,17	1,26

*. ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Para o parâmetro CP2In a maior média foi observada no cultivo convencional com 49,88 cm (Figura 22).

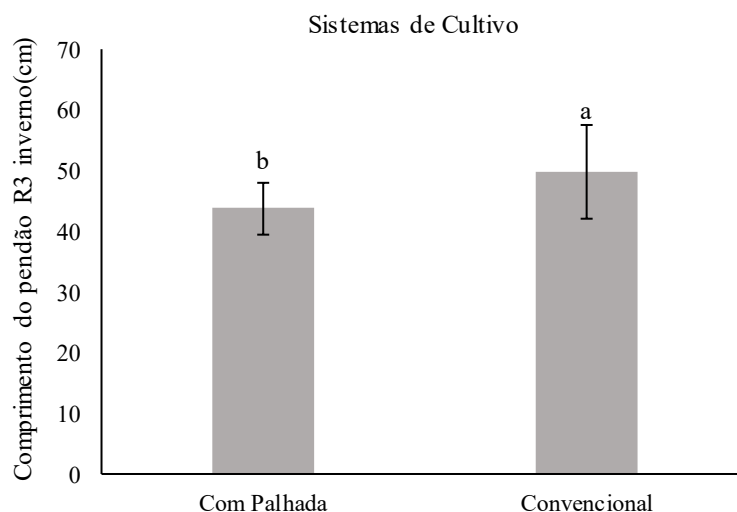


FIGURA 22. Comprimento do pendão R3 inverno (CP2In) de gladiolo cv. Jester em função dos tipos de sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

O parâmetro EH2In obteve as maiores médias no cultivo convencional apresentando valores de 0,94 cm e no sombreado, com 0,87 cm (Figura 23). Tomiozzo et al. (2018) observaram que a espessura da haste foi influenciada pelo local de cultivo, verificando diferença na cv. Jester que apresentou diâmetro da haste entre 0,95 e 1,31 cm, dependendo da cidade em que foi cultivada. Ainda esses autores ressaltam que a época ideal para o cultivo de gladiolo no Rio Grande do Sul é em julho, agosto e setembro, uma vez que são os meses em que os danos devido à alta temperatura do ar ou à radiação solar são mínimos, corroborando com os resultados encontrados nesse trabalho para a região de Dourados-MS.

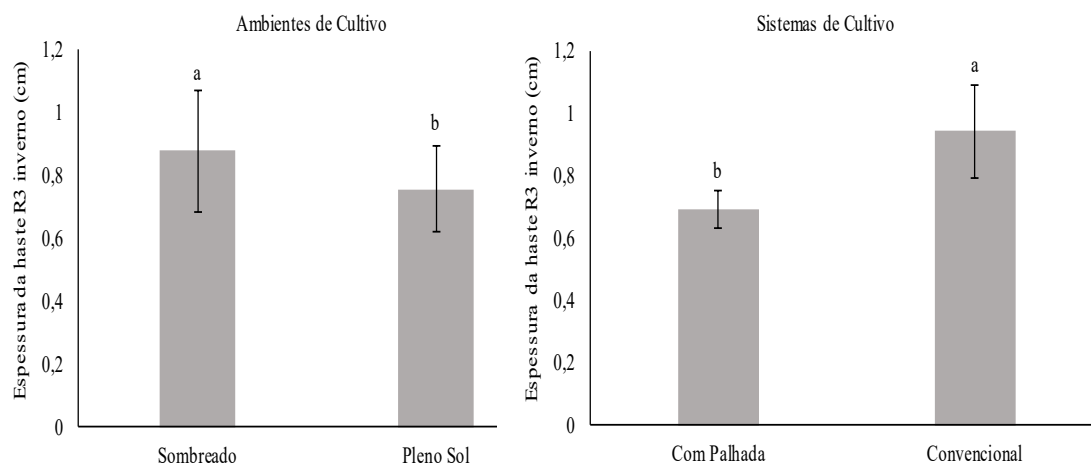


FIGURA 23. Espessura da haste R3 inverno (EH2In) de gladiolo cv. Jester em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

A maior média para NFFIn (15 uni), foi observada em gladiolo sob cultivo convencional (Figura 24). Segundo Mojiri e Arzani (2003), no cultivo do gladiolo, a produção de espigas com maior número de floretes pode ocorrer devido à menor competitividade entre as plantas para obtenção de água, minerais, nutrição e luz, o que pode ter ocorrido também no CP2In. Uma hipótese que poderia explicar esses resultados para este fato é que o plantio de milho pode ter extraído nutrientes do solo, e também a posterior mineralização da palhada de milho, por ter uma relação C/N maior ou igual a 30, atuou na demora para a disponibilidade do nitrogênio para a cultura principal (KLIEMANN et al., 2006).

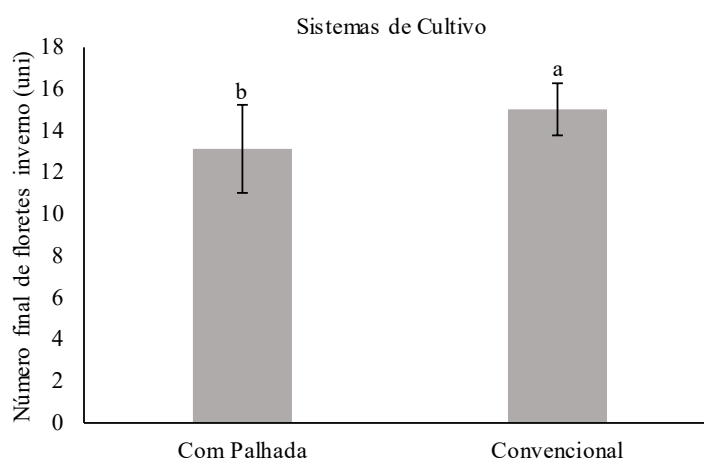


FIGURA 24. Número final de floretes inverno (NFFIn) de gladiolo cv. Jester em função dos tipos de sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

No ciclo da cultura inverno (CCIn), os dados observados demonstram que as maiores médias foram verificadas quando as plantas foram cultivadas no ambiente com sombreamento (108,9 dias) (Figura 25). Em épocas com temperaturas mais baixas, as plantas de gladiolo apresentam menor acúmulo térmico e maior duração do ciclo em dias, demorando mais para iniciar o estágio reprodutivo (SCHWAB et al., 2018; BECKER, 2021).

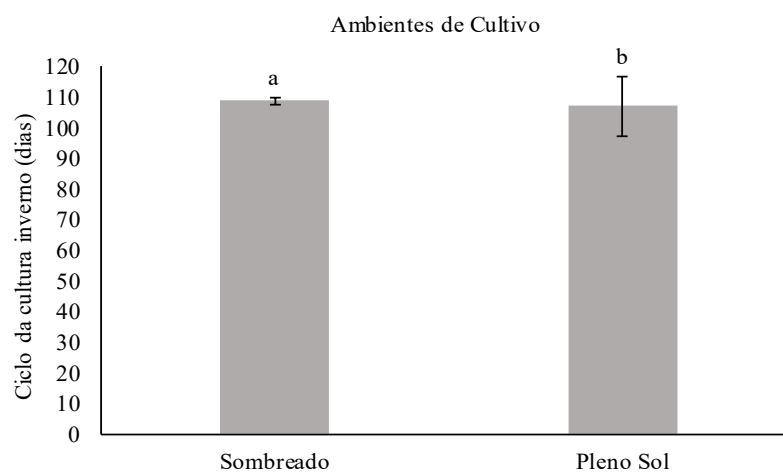


FIGURA 25. Ciclo da cultura inverno (CCIn) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistemas de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

Para a região sul já está determinado na literatura que os plantios realizados no mês de julho não utilizam telas de sombreamento, sendo cobertos apenas no verão (SILVA et al., 2022). Para a região de Dourados-MS essas informações ainda não estão estabelecidas, indicando a importância da realização de novos experimentos como o deste trabalho, pois para cada região, fatores edafoclimáticos e cultivar utilizada, o desenvolvimento e o ciclo do gladiolo podem ser alterados.

4.3. Colheita

4.3.1. Verão

Efeito isolado do cultivo foi observado para o diâmetro da haste (DHa) ($p < 0,05$). Já para as variáveis comprimento total (CTo), comprimento haste (CHa), comprimento do pendão (CPe), número de floretes (N°F) e massa fresca total (MFT) nenhum dos fatores estudados foi significativo, apresentando médias de 110,93 cm, 107,98 cm, 38,34 cm, 12,5 floretes e 103,44 g, respectivamente (Quadro 12).

QUADRO 12. Resumo da análise de variância do comprimento total (CTo), diâmetro da haste (DH_a), comprimento haste (CH_a), comprimento do pendão (CPe), número de floretes (N^oF) e massa fresca total (MFT) de gladiolo cv. Jester, em diferentes tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios					
		CTo	DH _a	CH _a	CPe	N ^o F	MFT
Cultivo	1	128,52 ^{ns}	6,19*	99,90 ^{ns}	8,71 ^{ns}	1,62 ^{ns}	463,68 ^{ns}
Ambiente	1	0,68 ^{ns}	0,17 ^{ns}	2,96 ^{ns}	55,11 ^{ns}	0,92 ^{ns}	29,04 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	333,74 ^{ns}	0,74 ^{ns}	264,26 ^{ns}	141,51 ^{ns}	16,74 ^{ns}	877,81 ^{ns}
Erro	16	69,83	1,09	69,03	47,54	4,99	217,12
Médio Geral		110,9	6,99	107,98	38,34	12,58	103,44
CV (%)		7,53	14,96	7,69	12,44	17,76	14,24

*. ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Quanto ao efeito isolado dos tipos de cultivo no DH_a, foi verificado o maior valor no cultivo convencional (0,75 cm) (Figura 26). Ao contrário dos resultados deste trabalho, Lima et al. (2022), estudando o efeito da utilização de palhada em diferentes cultivares de gladiolo (Red Beauty e T704) não observaram diferença significativa para essa variável em nenhum dos fatores estudados (cobertura morta de palhada e sem cobertura morta).

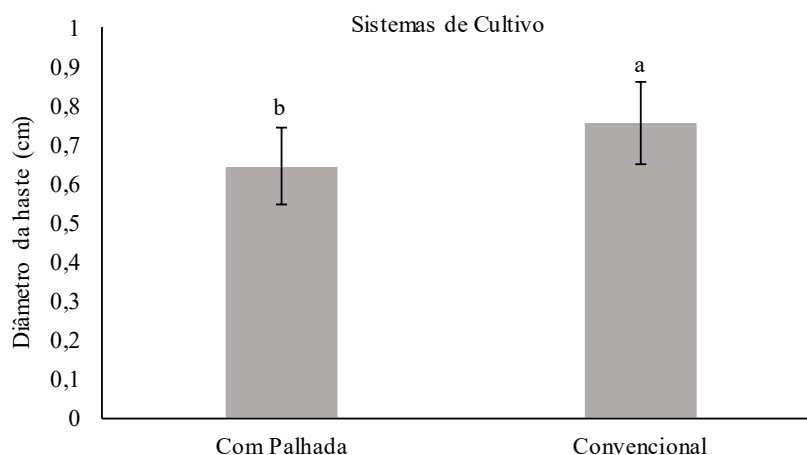


FIGURA 26. Diâmetro da haste (DH_a) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistema de cultivos. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

A variável massa fresca dos bulbos velhos (MFBV), foi influenciada isoladamente pelo do cultivo (Quadro 13). Para as variáveis massa fresca das folhas (MFF), massa fresca da haste (MFH) e massa frescas dos bulbos novos (MFBN)

nenhum dos fatores estudados foi significativo, apresentando médias de 35,44 g, 43,12 g e 5,14 g, respectivamente ($p > 0,05$).

QUADRO 13. Resumo da análise de variância da massa fresca das folhas (MFF), massa fresca da haste (MFH), massa fresca dos bulbos velhos (MFBV) e massa frescas dos bulbos novos (MFBN) de gladiolo cv. Jester, em diferentes tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios			
		MFF	MFH	MFBV	MFBN
Cultivo	1	53,79 ^{ns}	169,60 ^{ns}	121,03*	0,04 ^{ns}
Ambiente	1	28,80 ^{ns}	47,43 ^{ns}	259,00 ^{ns}	7,08 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	6,27 ^{ns}	361,25 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,54 ^{ns}
Erro	16	50,21	77,68	17,78	1,30
Média Geral		35,44	43,12	18,08	5,14
CV %		19,99	20,44	23,33	22,19

*. ^{ns}; significativo e não significativo. pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade. CV: coeficiente de variação.

Já para a MFBV o maior valor foi verificado no cultivo convencional (20,54 g) (Figura 27). Bulbos grandes destinam-se à produção de flores de corte, pois produzem plantas uniformes e vigorosas com flores maiores, já os pequenos bulbos ou mesmo os bulbilhos, que se desenvolvem na base do novo bulbo, são destinados a um novo ciclo de produção até atingirem o tamanho adequado para a produção de uma haste floral (TOMIOZZO et al., 2019). Assim, os bulbos produzidos neste experimento em sistema convencional são indicados para produção de flores de corte, uma vez que se apresentaram maiores, conseqüentemente com maior massa.

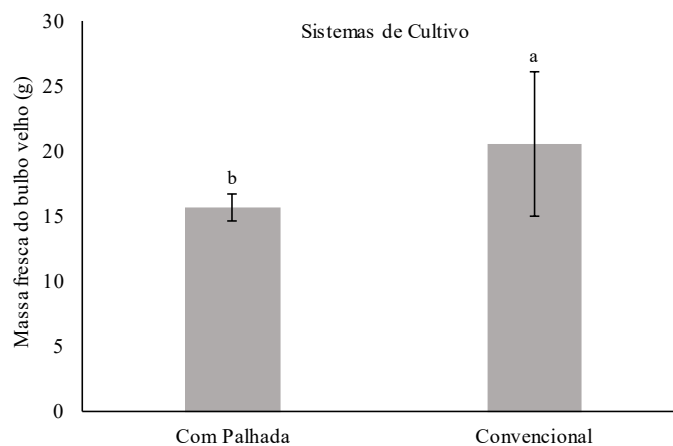


FIGURA 27. Massa fresca de bulbo velho (MFBV) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistema de cultivos. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

As variáveis massa seca das folhas (MSF), massa seca dos bulbos velhos (MSBV) e massa seca dos bulbos novos (MSBN) apresentaram efeito isolado para cultivo (Quadro 14). Para a variável massa seca da haste (MSH) nenhum dos fatores estudados foi significativo, apresentando média 5,14 g, respectivamente ($p > 0,05$).

QUADRO 14. Resumo da análise de variância da massa seca das folhas (MSF), massa seca da haste (MSH), massa seca dos bulbos velhos (MSBV) e massa seca dos bulbos novos (MSBN) de gladiolo cv. Jester, em diferentes tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios			
		MSF	MSH	MSBV	MSBN
Cultivo	1	8,32 *	0,68 ^{ns}	15,13*	0,68*
Ambiente	1	1,30 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,04 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	0,36 ^{ns}	3,12 ^{ns}	1,05 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Erro	16	1,49	1,76	0,58	0,11
Média Geral		6,00	5,14	3,08	0,57
CV (%)		20,35	25,79	24,87	57,35

*. ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Para massa seca das folhas, os maiores valores foram observados no cultivo com palhada apresentando média de 6,65 g (Figura 28). De acordo com Uhlmann (2018), no momento em que se inicia a fase reprodutiva do gladiolo, o acúmulo de matéria seca nas folhas se estabiliza, pois não há desenvolvimento de novas folhas. Ao final da floração, a matéria seca das folhas diminui, devido à translocação de carboidratos das folhas para a espiga, uma vez que existe maior força de dreno desse órgão.

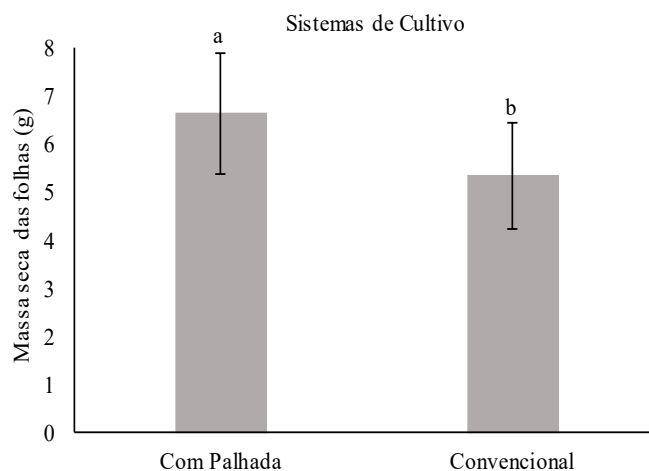


FIGURA 28. Massa seca das folhas (MSF) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistemas de cultivos. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

O cultivo convencional proporcionou a maior massa seca de bulbo velho e bulbo novo, 3,95 g e 0,76 g, respectivamente (Figura 29). Tendo em vista que o aumento da matéria seca no bulbo ocorre durante o estágio vegetativo (SCHWAB et al., 2019), nesse experimento os maiores valores de MSVN e MSBN podem estar relacionados à duração do estágio vegetativo que foi maior, cerca de 20 dias, no cultivo convencional.

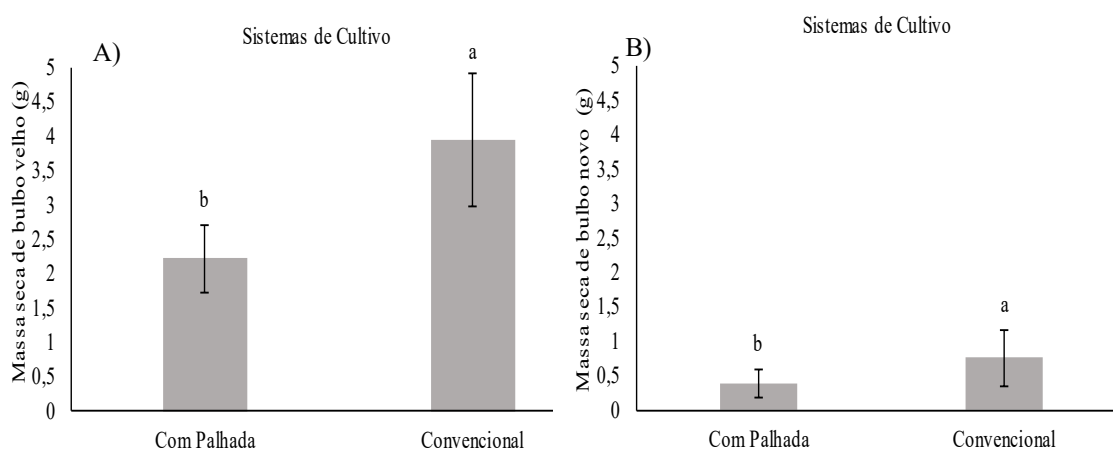


FIGURA 29. A) Massa seca de bulbo velho (MSVN) e B) massa seca de bulbo novo (MSBN) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistemas de cultivos. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

4.3.2. Inverno

O fator isolado cultivo apresentou efeito significativo para variável diâmetro da haste inverno (DHaIn) (Quadro 15). As variáveis comprimento total inverno (CToIn), comprimento da haste inverno (CHaIn), comprimento do pendão inverno (CPeIn), número de floretes inverno (N°FIn) e massa fresca total inverno (MFTIn) não apresentaram nenhum efeito significativo para os fatores isolados, com médias de 109,20 cm, 101,32 cm, 38,32 cm, 12,9 floretes e 111,31 g, respectivamente ($p>0,05$).

QUADRO 15. Resumo da análise de variância do comprimento total inverno (CToIn), diâmetro da haste inverno (DHaIn), comprimento haste inverno (CHaIn), comprimento do pendão inverno (CPeIn), número de floretes inverno (N°FIn) e massa fresca total inverno (MFTIn) de gladiolo cv. Jester, em diferentes tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	Quadrados médios						
	GL	CtoIn	DhaIn	ChaIn	CpeIn	N°FIn	MFTIn
Cultivo	1	145,80 ^{ns}	7,44*	1305,70 ^{ns}	35,11 ^{ns}	5,00 ^{ns}	3,44 ^{ns}
Ambiente	1	0,01 ^{ns}	1,54 ^{ns}	383,60 ^{ns}	17,11 ^{ns}	0,20 ^{ns}	160,70 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	0,20 ^{ns}	0,16 ^{ns}	256,30 ^{ns}	35,11 ^{ns}	0,20 ^{ns}	457,92 ^{ns}
Erro	16	40,20	0,37	483,90	23,17	2,56	231,70
Médio Geral		109,20	7,51	101,10	38,32	12,90	111,31
CV (%)		5,81	8,20	21,71	12,56	12,62	13,68

*. ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

O maior diâmetro da haste inverno (0,81 cm) foi obtido quando o gladiolo foi cultivado de maneira convencional. Esses resultados são semelhantes aos encontrados no verão.

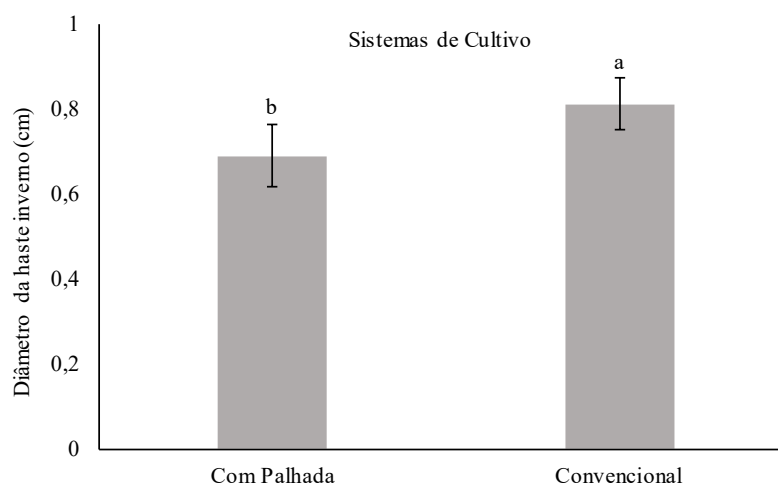


FIGURA 30. Diâmetro da haste inverno (DhaIn) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistemas de cultivos. Médias seguidas da mesma letra não

diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD. Dourados-MS. 2022.

As variáveis da massa fresca das folhas inverno (MFFIn), massa fresca dos bulbos velhos inverno (MFBVIn) apresentaram efeito significativo para o fator estudado cultivo ($p < 0,05$) (Quadro 16). Não houve efeito significativo dos fatores estudados para as variáveis massa fresca da haste inverno (MFHIn) e massa fresca dos bulbos novos inverno (MFBNIn) com médias de 45,97 e 7,73 g, respectivamente.

QUADRO 16. Resumo da análise de variância da massa fresca das folhas inverno (MFFIn), massa fresca da haste inverno (MFHIn), massa fresca dos bulbos velhos inverno (MFBVIn) e massa frescas dos bulbos novos inverno (MFBNIn) de gladiolo cv. Jester, em diferentes tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios			
		MFFIn	MFHIn	MFBVIn	MFBNIn
Cultivo	1	274,54 *	0,45 ^{ns}	141,52*	12,16 ^{ns}
Ambiente	1	16,38 ^{ns}	142,57 ^{ns}	20,80 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	33,54 ^{ns}	193,44 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,96 ^{ns}
Erro	16	42,44	81,67	31,32	3,85
Média Geral		37,47	45,97	20,14	7,73
CV (%)		17,39	19,66	27,79	25,40

*. ^{ns}; significativo e não significativo. pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

O cultivo de gladiolo com palhada apresentou a maior massa fresca das folhas 41,18 g.

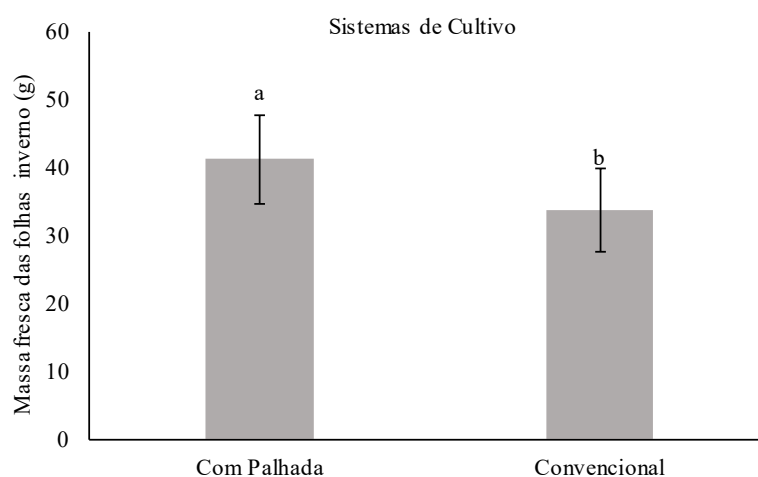


FIGURA 31. Massa fresca das folhas inverno (MFFIn) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistemas de cultivos. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

A maior massa fresca de bulbo velho obtida foi quando o gladiolo foi cultivado de maneira convencional 22,8 g. Resultados semelhantes foram observados no verão.

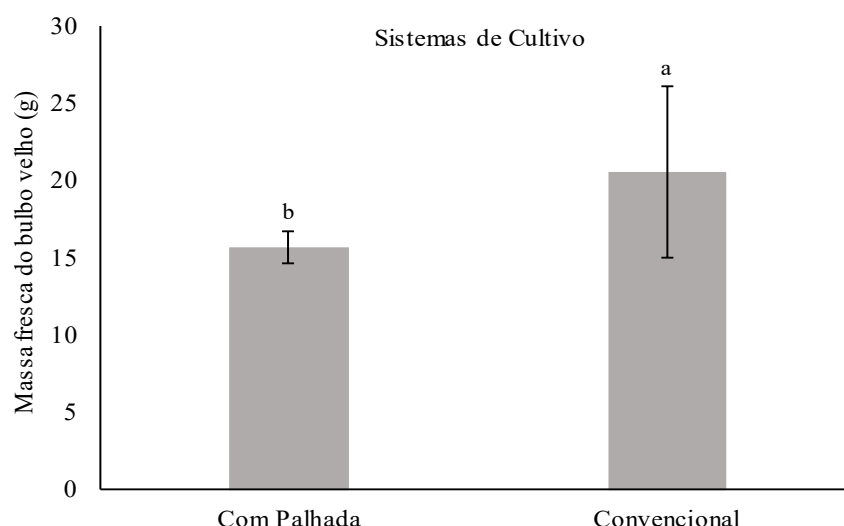


FIGURA 32. Massa fresca de bulbo velho inverno (MFBV) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos sistemas de cultivos. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

Não houve nenhum efeito significativo dos fatores estudados ($p > 0,05$), para as variáveis massa seca das folhas inverno (MSFIn), massa seca da haste inverno (MSHIn), massa seca dos bulbos velhos inverno (MSBVIn) e massa seca dos bulbos novos inverno (MSBNIn), apresentando médias de 6,30, 5,99, 3,35 e 0,87 g, respectivamente (Quadro 17).

QUADRO 17. Resumo da análise de variância da massa seca das folhas inverno (MSFIn), massa seca da haste inverno (MSHIn), massa seca dos bulbos velhos inverno (MSBVIn) e massa seca dos bulbos novos inverno (MSBNIn) de gladiolo cv. Jester, em diferentes tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios			
		MSFIn	MSHIn	MSBVIn	MSBNIn
Cultivo	1	6,96 ^{ns}	0,84 ^{ns}	3,61 ^{ns}	0,26 ^{ns}
Ambiente	1	1,85 ^{ns}	5,10 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,68 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	0,05 ^{ns}	0,76 ^{ns}	7,81 ^{ns}	0,84 ^{ns}
Erro	16	1,59	1,77	1,33	0,30
Média Geral		6,30	5,99	3,35	0,87
CV (%)		20,02	22,25	34,39	63,30

*. ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Assim, de modo geral, os maiores resultados ocorreram quando o gladiolo foi cultivado no sistema convencional, tanto no verão quanto no inverno. Os efeitos benéficos esperados para o crescimento e desenvolvimento das plantas com a adoção de palhada no sistema, não foram observados neste trabalho, provavelmente por ser inferior a um ano de cultivo. Franchini et al., (2000), relata que nos primeiros anos, sistemas que adotam semeadura direta, podem apresentar deficiência de N em culturas exigentes, isso ocorre quando a fonte de palhada tem menor taxa de decomposição da matéria orgânica do solo (MOS). Além disso, esses autores relatam que a adoção de uma cultura anterior a principal, pode mudar na dinâmica de nutrientes disponíveis no solo e na dinâmica da água.

Considerando o fato que a adoção da palhada no sistema, geralmente apresenta aumento nos aspectos de produção ao longo do tempo, estudos futuros envolvendo a cultura do gladiolo, com mais ciclos de cultivo e com diferentes culturas como fontes de palhada, podem ajudar a entender melhor sobre a adoção do uso de palhada na produção de *Gladiolus x grandiflorus* Hort. na região de Dourados.

4.4. Qualidade das hastes florais

4.4.1. Verão

Os maiores parâmetros de qualidade das hastes florais de gladiolo no verão foram alcançados nas plantas cultivadas de modo convencional e em ambiente sombreado. As plantas oriundas desse tratamento atenderam aos critérios de comercialização da Cooperativa Veiling Holambra, enquadrando-se na classe 90. Em todos os outros tratamentos as hastes se enquadraram na classe 75 (Quadro 18).

QUADRO 18. Comprimento da haste (CHA), comprimento do pendão (CPE) e diâmetro da haste (DHA) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Ambiente de Cultivo	Sistemas de Cultivo	
	Com Palhada	Convencional
Comprimento da haste (cm)		
Sombreado	86,2 ($\pm 3,70$)	94,3 ($\pm 16,30$)
Pleno Sol	84,0 ($\pm 3,30$)	81,2 ($\pm 9,90$)
Comprimento do pendão (cm)		
Sombreado	38,0 ($\pm 1,80$)	40,0 ($\pm 3,40$)
Pleno Sol	36,6 ($\pm 5,50$)	37,4 ($\pm 5,20$)

	Diâmetro da haste (cm)	
Sombreado	0,73 ($\pm 0,06$)	0,78 ($\pm 0,14$)
Pleno Sol	0,83 ($\pm 0,05$)	0,79 ($\pm 0,07$)

O gladiolo possui importância socioeconômica, isto porque é possível produzir essa cultura durante todo o ano, mesmo sendo limitado pelas altas temperaturas no verão (que podem causar danos visuais nas hastes), e as baixas temperaturas no inverno (geadas). Durante os meses de verão, uma prática recomendada para evitar danos às hastes do gladiolo é usar sombreamento artificial nas plantas, fazendo com que o pequeno produtor tenha renda durante todo ano (SCHWAB et al., 2018).

4.2.1. Inverno

Os parâmetros de qualidade das hastes florais de gladiolo cultivados no inverno, atenderam aos critérios de comercialização do Veiling Holambra, classe 75, indiferente dos tratamentos (Quadro 19).

QUADRO 19. Comprimento da haste inverno (CHAI_n), comprimento do pendão inverno (CPEI_n) e diâmetro da haste inverno (DHAIn) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Ambiente de Cultivo	Sistemas de Cultivo	
	Com Palhada	Convencional
	Comprimento da haste inverno (cm)	
Sombreado	89,0 ($\pm 3,60$)	88,5 ($\pm 8,30$)
Pleno Sol	88,3 ($\pm 2,90$)	85,0 ($\pm 5,20$)
	Comprimento do pendão inverno (cm)	
Sombreado	42,0 ($\pm 1,80$)	33,4 ($\pm 8,80$)
Pleno Sol	41,9 ($\pm 4,90$)	37,4 ($\pm 3,40$)
	Diâmetro da haste inverno (cm)	
Sombreado	0,65 ($\pm 0,09$)	0,63 ($\pm 0,10$)
Pleno Sol	0,73 ($\pm 0,06$)	0,65 ($\pm 0,06$)

Becker (2021), ressalta que a nível de pequena propriedade rural as vendas das hastes florais de gladiolo são destinadas ao comércio local, ou seja, o produtor não classifica suas hastes conforme os padrões Veiling Holambra. Mesmo que as hastes estejam com tamanhos menores, fora dos padrões ou desclassificadas, os produtores

ainda conseguem comercializar suas hastes em feiras livres, floriculturas, para decoradores, entre outros.

Para a região de Dourados-MS, onde o estudo foi conduzido, todas as hastes se enquadraram nos critérios esperados para comercialização, independente da época de cultivo.

4.5. Análises fisiológicas

4.5.1. Verão

As variáveis eficiência quântica potencial no fotossistema II (F_v/F_m) e índice de clorofila (SPAD) apresentaram interação dos fatores estudados. O fator cultivo proporcionou efeito significativo isoladamente para a fluorescência inicial (F_0) ($p < 0,05$) (Quadro 20). A eficiência de conversão de energia absorvida (F_v/F_0) não apresentou efeito significativo para nenhum dos fatores estudados com médias de 3,49.

QUADRO 20. Resumo da análise de variância da fluorescência inicial (F_0), eficiência quântica potencial no fotossistema II (F_v/F_m), eficiência de conversão de energia absorvida (F_v/F_0), e índice de clorofila (SPAD) de gladiolo cv. Jester, em diferentes tipos de ambientes e sistemas de cultivo cultivos. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios			
		F_0	F_v/F_m	F_v/F_0	SPAD
Cultivo	1	0,00032*	0,0024 ^{ns}	3,44 ^{ns}	14,79 ^{ns}
Ambiente	1	0,00002 ^{ns}	0,0007 ^{ns}	2,50 ^{ns}	63,36*
Cultivo X Ambiente	1	0,00002 ^{ns}	0,0105*	3,81 ^{ns}	155,68*
Erro	16	0,00006	0,0017	1,00	7,31
Média Geral		0,038	0,74	3,49	60,95
CV (%)		20,38	5,57	28,62	4,44

*. ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Para a eficiência quântica potencial no fotossistema II (F_v/F_m) os maiores valores foram verificados no cultivo de gladiolo cv. Jester com palhada e ambiente com sombreamento (0,78) (Quadro 20). Santos (2014), observou que a F_v/F_m não se diferenciou significativamente entre as médias finais dos cultivos de primavera e outono em gladiolo cv. Amsterdam, apresentando valores próximos a 0,80. Todavia, Santos

(2014) destacou que perdas na qualidade da haste não foram detectáveis por parâmetro de fluorescência, o que permite concluir que perdas na qualidade da produção nem sempre poderão ser detectadas pela razão Fv/Fm.

QUADRO 21. Eficiência quântica potencial no fotossistema II (Fv/Fm) e índice de clorofila (SPAD) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Ambiente de Cultivo	Sistemas de Cultivo	
	Com Palhada	Convencional
Fv/Fm		
Sombreado	0,78 ± 0,06 aA	0,72 ± 0,04 bB
Pleno Sol	0,73 ± 0,04 bB	0,75 ± 0,02 aA
SPAD		
Sombreado	62,82 ± 0,64 aA	55,52 ± 2,90 aB
Pleno Sol	60,80 ± 2,06 bA	55,52 ± 2,06 aB

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo (teste T de Bonferroni < 0,05), ± Desvio padrão. Letras maiúsculas na linha comparam o ambiente dentro do cultivo. Letras minúsculas na coluna comparam o cultivo dentro de cada ambiente.

O índice de clorofila (SPAD), obteve os maiores valores em condições de cultivo com palhada e ambiente de sombreamento 62,82 (Quadro 21). Na literatura, Stanck (2019), avaliou o cultivo de gladiolo em sistema mínimo e convencional em diferentes locais de cultivo e não constatou diferenças significativas no índice relativo de clorofila. Neste estudo, este tratamento apresentou maior índice de clorofila e maior Fv/F0, mesmo que os valores dessa variável sejam considerados baixos fisiologicamente. Provavelmente estes resultados representam alterações no aparato fotoquímico devido aos diferentes ambientes.

Quanto a variável fluorescência inicial F0 os maiores valores foram observados nas plantas de gladiolo cultivadas de maneira convencional (Figura 34). Este fato pode indicar uma possível inativação parcial nos centros de reação, resultando na redução do potencial coletor de energia luminosa (FASEELA et al., 2019; KHATRI e RATHORE. 2019). Assim, a F0 por ser uma medida de distribuição inicial da energia fotossintética, que pode ser influenciada por diversos fatores, permite inferir que esses tipos de cultivo diferem em relação à atividade fotoquímica no processo fotossintético no gladiolo (LARCHER, 2004).

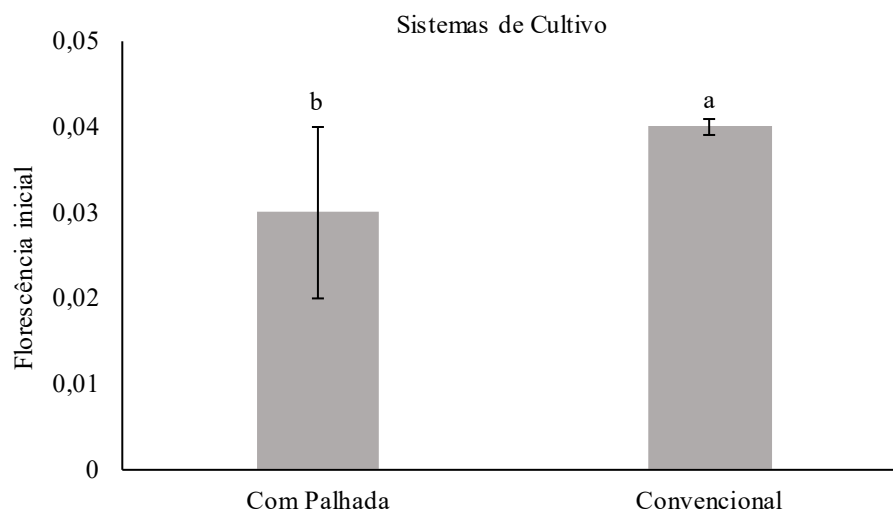


FIGURA 34. Fluorescência inicial (F0) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de sistemas de cultivos. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

4.5.2. Inverno

Houve interação dos fatores estudados para as variáveis eficiência quântica potencial no fotossistema II inverno (F_v/F_mIn) e índice de clorofila inverno (SPADIn), (Quadro 22). O fator ambiente apresentou efeito significativo para eficiência de conversão de energia absorvida inverno (F_v/F_0In), (F0) ($p < 0,05$). A variável fluorescência inicial inverno (F0In) não apresentou efeito significativo para os fatores estudados, com média de 0,027.

QUADRO 22. Resumo da análise de variância da fluorescência inicial inverno (F0In), eficiência quântica potencial no fotossistema II inverno (F_v/F_mIn), eficiência de conversão de energia absorvida inverno (F_v/F_0In), e índice de clorofila inverno (SPADIn) de gladiolo cv. Jester, em diferentes tipos de ambientes e sistemas de cultivo. UFGD, Dourados-MS, 2022.

FV	GL	Quadrados médios			
		F0In	F_v/F_mIn	F_v/F_0In	SPADIn
Cultivo	1	0,00002 ^{ns}	0,0006 ^{ns}	0,008 ^{ns}	5,40 ^{ns}
Ambiente	1	0,00008 ^{ns}	0,0084*	4,28*	0,00 ^{ns}
Cultivo X Ambiente	1	0,00001 ^{ns}	0,0018*	0,57 ^{ns}	228,48*
Erro	16	0,00002	0,00038	0,18	17,78
Média Geral		0,02	0,76	3,42	67,63
CV (%)		16,56	2,55	12,71	5,87

*. ^{ns}; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Para o F_v/F_mIn os maiores valores foram verificados no cultivo convencional em sombreamento (0,79) de gladiolo cv. Jester. O índice de clorofila inverno (SPADIn), os maiores valores obtidos foram em condições de cultivo com palhada em ambiente sombreado (71,52) (Quadro 23). BAKER e ROSENQVST (2004), relatam que nas plantas com um aparelho fotossintético intacto, a razão F_v/F_m deve variar entre 0,75 e 0,85. Entretanto, esses valores podem variar de acordo com diversos fatores, dentre eles a aspectos genéticos (SANTOS et al., 2022b). Segundo Becker (2021), o cultivo de gladiolo em diferentes condições, com utilização de telas de sombreamento e palhada no solo, demonstrou que alguns parâmetros de crescimento e desenvolvimento são influenciados pelas condições estudadas e parâmetros anatômicos e fisiológicos mostraram a plasticidade fenotípica da cultura, ajustando-se e possibilitando o cultivo em diferentes condições.

QUADRO 23. Eficiência quântica potencial no fotossistema II inverno (F_v/F_mIn) e índice de clorofila inverno (SPADIn) de gladiolo cv. Jester, em função dos tipos de cultivos e ambientes. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Ambiente de Cultivo	Sistemas de Cultivo	
	Com Palhada	Convencional
	F_v/F_mIn	
Sombreado	0,78 ± 0,03 aA	0,79 ± 0,04 aA
Pleno Sol	0,76 ± 0,02 aA	0,73 ± 0,02 bB
	SPADIn	
Sombreado	71,52 ± 5,14 aA	63,72 ± 3,59 bB
Pleno Sol	64,78 ± 2,18 bB	70,50 ± 4,38 aA

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo (teste T de Bonferroni < 0,05), ± Desvio padrão. Letras maiúsculas na linha comparam o ambiente dentro do cultivo. Letras minúsculas na coluna comparam o cultivo dentro de cada ambiente.

Para a eficiência de conversão de energia absorvida inverno (F_v/F_0In) os maiores valores foram verificados no cultivo de gladiolo cv. Jester em ambiente sombreado ($F_v/F_0 = 3,89$) (Figura 35). Sob condição de sombra, a planta tende a aumentar a eficiência de conversão de energia como mecanismo de compensação, uma vez que há limitação de interceptação luminosa. Por outro lado, em condição de pleno sol ocorre saturação luminosa, isto é, excesso de luz incidente acima do qual a planta é capaz de absorver e converter posteriormente, fazendo com que aumente a perda de energia na forma de fluorescência.

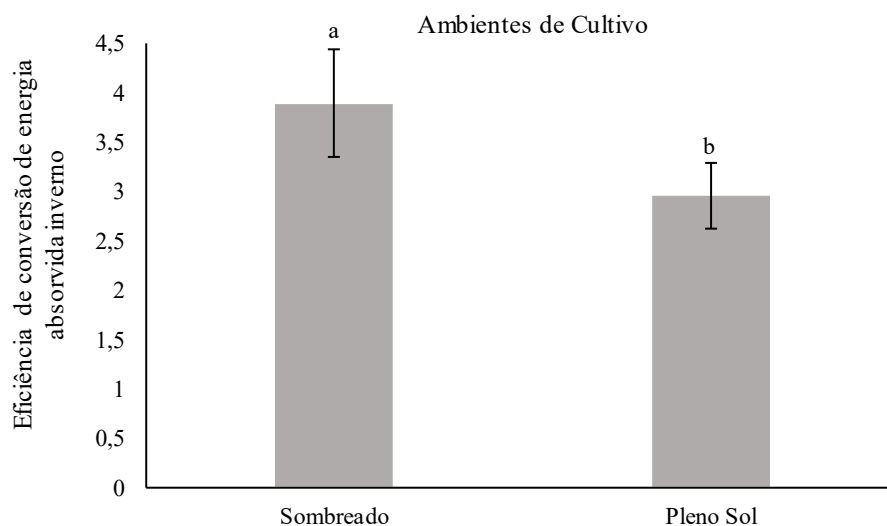


Figura 35. A eficiência de conversão de energia absorvida inverno (F_v/F_{0In}) de gladiolo cv. Jester, em função dos ambientes de cultivo. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste T de Bonferroni ($p < 0,05$). UFGD, Dourados-MS, 2022.

Estes valores indicam a eficiência máxima do processo fotoquímico no FSII tendo em vista que a relação F_v/F_0 pode ser utilizada como indicador da eficiência máxima do processo fotoquímico no FSII e/ou da atividade fotossintética potencial, com valores entre 4 e 6, sendo considerados indicativo de estresse valores abaixo de 4 (ZANANDREA et al., 2006), tais como encontrados no outro tratamento. No entanto, os valores inferiores podem sugerir uma condição estressante sob pleno sol, fato relacionado ao excesso de temperatura e redução da atividade metabólica.

4.6. Análise visual da qualidade estrutural do solo

No cultivo com palhada (CPa) foi possível identificar duas camadas de solo com estrutura contrastante, sendo elas: 0,0-0,25 e 0,25-0,30m, diferente do encontrado no sistema convencional (Cov): 0,0-0,06; 0,06-0,28 e 0,28-0,30 m (Quadro 24).

QUADRO 24. Análise visual da estrutura do solo (VESS) com os valores do Score Visual (EV) para sistema de plantio com palhada (CPa) e convencional (Cov) de Gladiolo cv. Jester, em duas épocas. UFGD, Dourados-MS, 2022.

Camada (m)	VESS ⁽¹⁾	Porosidade Visível	EV ⁽²⁾
CPa Verão			

0-0,25	Qe1/Friável	Alta porosidade visível	1,33
0,25-0,30	Qe3/Firme	Baixa porosidade visível	
CPa Inverno			
0-0,10	Qe1/Friável	Alta porosidade visível	0,99
0,10-0,30	Qe1/Friável	Alta porosidade visível	
Cov Verão			
0-0,06	Qe3/Firme	Baixa porosidade visível	1,46
0,06-0,28	Qe1/Friável	Alta porosidade visível	
0,28-0,030	Qe2/Intacto	Pouca porosidade visível	
Cov Inverno			
0-0,08	Qe3/Firme	Baixa porosidade visível	1,54
0,08-0,15	Qe2/Intacto	Pouca porosidade visível	
0,15-0,30	Qe2/Intacto	Pouca porosidade visível	

⁽¹⁾ VESS: avaliação visual da estrutura do solo; ⁽²⁾ Cálculo de EV (Escore Visual) realizado de acordo com a equação: [nota Qe* camada avaliada (cm)/ profundidade total(cm)] exemplo: VN (1*25/30) + (2*0.5/30)] proposta por Ball et al. (2007).

Por meio do método VESS, foi possível verificar que mesmo com a formação de canteiros de produção com uso de roto encanteirador que promove o revolvimento intenso do solo, após o cultivo houve nova reorganização da estrutura do solo e assim, melhorias na porosidade na segunda camada do CPa Inverno, quando comparado ao início da adoção do cultivo com palhada (Quadro 24; Figura 36 e 37).

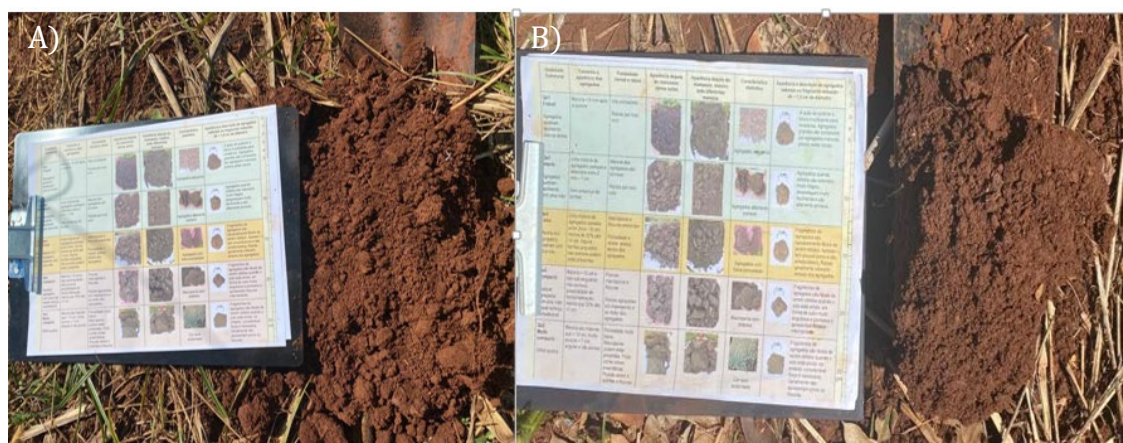


FIGURA 36. Análise do VESS na área de cultivo com palhada. A) início do cultivo e B) final do cultivo. Foto: Ribeiro. K. S. 2021.



FIGURA 37. Análise do VESS na área de cultivo convencional. A) início do cultivo e B) final do cultivo. Foto: Ribeiro, K. S. 2021.

Após o segundo cultivo da cultura em Cov houve alterações nos escores visuais, no entanto valores abaixo de 2 indicam boa organização e distribuição dos agregados de solo que contribui com os fluxos de água e ar (Ball et al. 2007). Tavares et al. (2020) destacaram ainda que o uso de plantas de cobertura pode ter efeito descompactador e permanente no solo, com melhoria na distribuição de tamanho dos agregados do solo.

O método VESS proporciona uma avaliação integrativa da qualidade física do solo e do sistema de manejo utilizado *in situ*, como observado neste estudo, além de identificar o efeito da interação solo-planta com o sistema de manejo utilizado, o mesmo pode indicar para as próximas produções modificações benéficas nas práticas utilizadas, ou seja, o uso de palhada sobre a superfície do solo em cultivo mínimo.

5. CONCLUSÃO

Para a produção de *Gladiolus x grandiflorus* Hort. na Região de Dourados-MS, a partir dos resultados obtidos neste trabalho, recomenda-se o cultivo em sistema convencional e ambiente a pleno sol, tanto no verão quanto no inverno.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, I.; KHATTAK, A. M.; ARA, N.; AMIN, N. U. Effect of planting dates on the growth of gladiolus corm in Peshawar. **Sarhad Journal of Agriculture**. v.27, p.195 - 199, 2011.
- AZIMI, M.H. Evaluation yield and genetically factors in different cultivars of gladiolus. **Ornamental Horticulture**. Vol. 26, p. 8-17, 2020.
- BAKER, N. R.; ROSENQVIST, E. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. **Journal of Experimental Botany**. v. 55, n. 403, p. 1607-1621, 2004.
- BALL, B. C.; WATSON, C. A.; BADDELEY, J. A. Soil physical fertility, soil structure and rooting conditions after ploughin organically managed grass/clover swards. **Soil Use and Management**; v. 23(1): p. 20 - 27, 2007.
- BARBOSA, J. G. **Palma-de-Santa-Rita (Gladiolo):** Produção comercial de flores e bulbos. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011. 113p.
- BECKER, D. **Utilização de telas de sombreado e mulching no cultivo de gladiolo e validação do modelo PhenoGlad no Paraná.** 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- BERTOL, O. J.; RIZZI, N. E.; BERTOL, I.; ROLOFF, G. Perdas de solo e água e qualidade do escoamento superficial associadas à erosão entre sulcos em área cultivada sob semeadura direta e submetida às adubações mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v.31, n. 4, p. 781-792, 2007.
- BOLLER, W.; KLEIN, V. A.; DALLMEYER, A. U. Semeadura de milho em solo sob preparo reduzido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa. v. 22, p. 123-130, 1998.
- BOSCO, L. C.; STANCK, L. T.; SOUZA, A. G. D.; 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**, Mossoró, v. 2125, p. 318–327, 2021.

CORTEZ, J. W.; MAUAD, M.; SOUZA, L. C. F.; RUFINO, M. V.; SOUZA, P. H. N. Atributos agronômicos da soja e resistência à penetração em plantio direto e escarificado. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 37, n. 1, 2017.

DWIVEDI, S. K.; ARORA, A.; SINGH, V. P.; SAIRAM, R. P.; BHATTACHARYA, R. C. Effect of sodium nitroprusside on differential activity of antioxidants and expression of SAGs in relation to vase life of gladiolus cut flowers. **Scientia Horticulture**, v. 210, p. 158-165, 2016.

ECHER, M. M.; DALASTRA, G. M.; HACHMANN, T. L.; GUIMARÃES, V. F.; FIAMETTI, M. S. Desempenho de cultivares de berinjela em dois sistemas de preparo do solo. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 239-243, 2016.

FAKHRAEI, L. M.; MIDANI, R. A.; CHAEIKAR, S. S. Effect of irrigation intervals and different mulches on some traits of gladiolus cv. Rose supreme. **Seed and Plant Production Journal**, v. 28, n.2, p. 239-248, 2012.

FASEELA, P.; SINISHA, A. K.; BRESTIČ, M.; PUTHUR, J. T. Chlorophyll- *a* fluorescence parameters as indicators of a particular abiotic stress in rice. **Photosynthetica**, v. 57, p. 108-115, 2019.

FERRARI, J. M. S.; GABRIEL, C. P. C.; SILVA, T. B. G.; MOTA, F. D.; GABRIEL FILHO, L. R. A.; TANAKA, E. M. Análise da variabilidade espacial da resistência à penetração do solo em diferentes profundidades. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 12, n. 2, p. 164-175, 2018.

FERRON, L. A.; PAULUS, D.; BECKER, D.; & DOS SANTOS BUENO, M. F. Hastes de Gladiolo cultivadas sob telas de sombreamento e doses de cama de aviário. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 12108-12126, 2021.

FIETZ, C. R. O clima em Dourados em 2021: relato de um ano atípico. **Notícias Agrícolas**. 20 jan.2022. Disponível em: <
<https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/307395-o-clima-em->

[dourados-em-2021-relato-de-um-ano-atipico-por-carlos-ricardo-fietz.html#.Yyp7cHbMLIU](https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/307395-o-clima-em-dourados-em-2021-relato-de-um-ano-atipico-por-carlos-ricardo-fietz.html#.Yyp7cHbMLIU) >. Acesso em: 14 set. 2022.

FIETZ, C. R. O clima em Dourados em 2021: relato de um ano atípico. **Notícias Agrícolas**. 20 jan.2022. Disponível em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/307395-o-clima-em-dourados-em-2021-relato-de-um-ano-atipico-por-carlos-ricardo-fietz.html#.Yyp7cHbMLIU>>. Acesso em: 14 set. 2022.

FIGUEIREDO, G.; LEITE, C. Tipos de Estruturas Plásticas Utilizadas para Cultivo em Ambiente Protegido. **Casa da agricultura, produção em ambiente protegido**. Campinas, n. 2, p.17 – 20, 2011.

FRANCHINI, J. C.; BORKERT, C. M.; FERREIRA, M. M.; GAUDÊNCIO, C. A. Alterações na fertilidade do solo em sistemas de rotação de culturas em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.459-467, 2000.

FURLANETO, F. P. B.; MIGUEL, F. B.; GRIZOTTO, R. K. Cultivo mínimo na cana-de-açúcar. **Pesquisa & Tecnologia**, v.7, n. 2, 2010.

GIAROLA, N. F. B.; DA SILVA, Á. P.; TORMENA, C. A.; GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, B. C. ON the visual evaluation of soil structure: The Brazilian experience in Oxisols under no-tillage. **Soil and Tillage Research**, v. 127, p. 60-64, 2013.

GOVERS, G.; MERCKX, R.; VAN WESEMAEL, B.; & VAN OOST, K. Conservação do solo no século 21: por que precisamos de uma intensificação agrícola inteligente. **Solo**, v. 3, n. 1, p. 45-59, 2017.

GREVIG, A. J. G87 852 **Growing gladiolus**. Lincoln: University of Nebraska. 1987, 5p. (Historical Materials from University of Nebraska Lincoln Extension, 978).

GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, C.; TORMENA, C. A. Improvements in the visual evaluation of soil structure. **Soil Use and Management**, v. 27, p. 395 – 403, 2011.

IBRAFLOR. Instituto Brasileiro De Floricultura. **Informativo**. Holambra. 2022. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com>> Acesso em: 18 julho 2022.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. Brazilian consumption of flowers and ornamental plants: habits, practices and trends. **Ornamental Horticulture**, v. 23, n. 2, p. 178-184, 2017.

KADAM, G. B.; SINGH, K. P.; SINGH, M. P. Effect of different temperature regimes on morphological and flowering characteristics in gladiolus (*Gladiolus* (Tourn) L.). **Indian Journal of Plant Physiology**, v. 18, n. 1, p. 49-54, 2013.

Khatri, K.; & Rathore, M. S. Fotoquímica do fotossistema, fluorescência imediata e retardada, respostas fotossintéticas e fluxo de elétrons em tabaco sob seca e estresse salino. **Photosynthetica**, v. 57, n. 1, pág. 61-74, 2019.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2. ed. Guanabara Koogan. 2017, 431p.

KHATRI, K.; RATHORE, M. S. Photosystem photochemistry, prompt and delayed fluorescence, photosynthetic responses and electron flow in tobacco under drought and salt stress. **Photosynthetica**, v. 57, n. 1, p. 61-74, 2019.

KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA, P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em latossolo vermelho distroférico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 36, n. 1, p. 21-28, 2006.

KUMAR, K.; SINGH, C. N.; BENIWAL, V. S.; RINDER, P.; POONIA, R. S. Effect of nitrogen fertilizer on different attributes of gladiolus (*Gladiolus grandiflorous* L.) cv. American Beauty. **International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology**, v. 2, n. 1, p. 1-3, 2017.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**, traduzido por: Prado, CHBA, ed. RiMa, São Carlos, 2004. 531p.

LEITE, T. R. DA C.; LAZZARETTI. P.; ROCHA, R. R.; CAMPOS, R. A. DA S.; FERREIRA, F. DA S.; PONCE, F. DA S.; DALLACORT. R.; SEABRA JÚNIOR, S. Produção de cultivares de rúcula (*Eruca sativa*) sob diferentes malhas de sombreamento e campo aberto **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 5, 2022.

LIMA, E. F.; STRECK, N. A.; PETRY, M. T.; MARTINS, J. D.; BUFFON, P. A.; NETTO, J. F. DA SILVA, C. M. Irrigation and soil mulching can improve the quality of flower stems of gladiolus. **Irrigation and Drainage**. p. 01-12. 2022.

MATHEW, R. P.; FENG, Y.; GITHINJI, L.; ANKUMAH, R.; BALKCOM, K. S. Impact of no-tillage and conventional tillage systems on soil microbial communities. **Applied and Environmental Soil Science**. 10p. 2012.

MOJIRI, A.; ARZANI, A. Effects of nitrogen rate and plant density on yield and yield components of sunflower. **Journal Science and Technology Agriculture and Natural Resources**, v.7, n.2, p.115-125, 2003.

MUTTONI, M.; ALBERTO, C. M.; BARTZ, A. C.; UHLMAN, L. O.; TARTAGLIA, V. D. L.; STRECK, N. A. Cardinal temperatures for planting-emergence phase in gladiolus. **Ciência Rural**, v. 47, 2017.

NARESH, R. K.; SINGH, B.; KUMAR, A.; PRAKASH, S. Role of conservation agriculture for sustainable horticultural crop production through intercropping in North-West India. **Annals of Horticulture**, v.6, n. 1, p.82 - 92. 2013.

NAVEENA, N.; THAMARAISELVI, S. P. Effect of Coloured Shade Nets on Growth and Quality of Horticultural Crops. **Biotica Research**, Today, Ganki, v. 2, n. 8, 2020.

DE OLIVEIRA, É. A.; DE SOUZA, D. F.; CATÂNIO, J. V. F.; MOREIRA, A. O.; & DA SILVA, J. A. R. Desempenho agrônômico do feijoeiro cultivado sob a palhada de plantas de cobertura coberta à adubação fosfatada. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 14, p. e387101422125, 2021.

OSMOND, C. What is photoinhibition? Some insights from comparisons of shade and sun plants, In: N.R, Baker and J.R. Bowyer (eds.). Photo inhibition of photosynthesis. from the molecular mechanisms to the field. **BIOS Scientific Publication**, Oxford, p. 1-24, 1994.

REICOSKY, D. C.; LINDSTROM, M. J. Fall tillage method: effect on short-term carbon dioxide flux from soil. **Agronomy Journal**, v. 85, n. 6, p. 1237 – 1243, 1993.

REIS, D. A.; PORTELLA, R. B.; FAGUNDES, M. O.; FEITOSA JÚNIOR, F. R.; SANTOS, J.; BOGIANI, J. C.; & PERINA, F. J. Grau de dispersão, biomassa microbiana e carbono orgânico de um latossolo cultivado com soja sob plantio convencional e direto no cerrado (savana) do oeste da Bahia. Brasil, **Embrapa Territorial-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2019.

SALOMÃO, P. E. A.; KRIEBEL, W.; DOS SANTOS, A. A. & MARTINS, A. C. E. A importância do sistema de plantio direto na palha para reestruturação do solo e restauração da matéria orgânica. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e154911870, 2020.

SANTIAGO, E. J. P.; OLIVEIRA, G. M.; RAMOS, M. M. V. B.; ROCHA, R. C.; SILVA, R. R. Condições microclimáticas proporcionadas por tela de sombreamento no cultivo do tomate cereja. **Agrometeoros**, v. 25, n. 1, p. 153-161, 2017.

SANTOS, R. L. L. **Características fitotécnicas e fisiológicas do gladiolo ‘amsterdam’ cultivado sob diferentes tipos de telas**. 2014, 154f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa - MG.

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

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; LANGNE, J. A. A phenological scale for the development of *Gladiolus*. **Annals of Applied Biology**. v.16, p.496-507, 2015a.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; RIBEIRO, B. S. M.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A.; ULMANN, L. O.; RIBAS, G. G. Parâmetros quantitativos de hastes florais de gladiolo conforme a data de plantio em ambiente subtropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 50, n. 10, p. 902-911. out. 2015b.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; ULMANN, L. O.; BECKER, C. C.; RIBEIRO, B. S. M. R.; LANGNER, J. A.; TOMIOZZO, R. Duration of cycle and injuries due to heat

and chilling in *Gladiolus* as a function of planting dates. **Ornamental Horticulture**, v. 24, p.163 – 173, 2018.

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

SEVERINO, C. A. de M. Cultivo comercial de Palma de Santa Rita *Gladiolus* sp. Tourm. Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/BA. maio de 2007. **dossiê técnico**. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT.

SILVA, D. F.; PIO. R.; SOARES, J. D. R.; ELIAS, H. S.; VILLA, F.; VILAS BOAS, E.V. B. Light spectrum on the quality of fruits of *physalis* species in subtropical area. **Bragantia**. Campinas, v.75, n. 3, p.371 – 376, 2015.

SILVA, A. A.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; SILVA, E. M. D.; PAVAN, B. E.; LOBO, J. T.; SILVA, M. D. L. N. D. *Heliconia* cv. Tocha Dourada cultivada sob diferentes profundidades de irrigação em ambiente protegido. **Horticultura ornamental**, v.24, n. 1, p. 63 – 69, 2018.

SILVA, L. F.; SOUZA, L. S. B.; FONSECA, K. S. Interferências da temperatura e da luminosidade no crescimento vegetativo de gladiolo. **Journal of Environmental Analysis and Progress**,v. 7, n. 2, p. 083-090, 2022.

SINGH, S.; KUMAR, S. Analysis of Phenological Development. Production Potentials and Quality Characteristics of *Gladiolus* cv. Forta Rosa Under Different Environmental Condition. **Chemical Science Review and Letters**. v. 6, n. 22, p. 763-771, 2017.

SOUSA, L. D. C. D.; FONSECA, K. S.; SILVA, L. F. D.; SILVA, T. G. F. D.; ANDRADA, L. V. P. D.; SANTOS, A. R. M. D.; e SIMÕES, A. D. N. Growth and vase life of *gladiolus* plants cultivated under different conditions in the semi-arid region of Brazil. **Ornamental Horticulture**, v. 27, p. 398-407, 2021.

SOUZA, A. G.; BROGGIATTO, F. G.; DE AZEREDO NETO, D. P.; BOSCO, L. C.; JUNG. E. A. Efeito do sistema de cultivo na produção de gladiolos no Alto Vale do Itajaí. SC. **Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 59–64, 2020.

SOUZA, R. R.; CAVALCANTE, M. Z. B.; SILVA, E. M.; AMARAL, G. C.; BRITO, L. P. S.; AVELINO, R. C. Alterações morfofisiológicas e crescimento de helicônias em função de diferentes ambientes de sombreamento. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 2, p. 214-222, 2016.

STANCK, L. T. **Produção de flores e avaliação estrutural de folhas de gladiolo em sistemas de manejo do solo em Santa Catarina**. 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Ecossistemas Agrícolas e Naturais). Universidade Federal de Santa Catarina – Campus de Curitibanos, Curitibanos.

STRECK, N. A.; BELLÉ, R. A.; BECKES, F. A. A. L.; GABRIEL, L. F.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiolo. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 42, n. 11, p. 1968 – 1974, 2012.

SUDHAKAR, M.; KUMAR, S. R. Studies on the influence of planting season and weather parameters on yield parameters of two different varieties of gladiolus l. **Plant Archives**. Annamalai Nagar (Tamilnadu), India, v. 14, n. 2, p. 951-954, 2014.

PAIVA, P. D. O. et al. Cultura do gladiolo. Lavras: UFLA - Departamento de Agricultura. 12p. 1999.

TAVARES, R. L. M.; FARHATE, C. V. V.; ASSIS, R. Plantas de cobertura e seus benefícios ao solo. **Anuário de Pesquisa Agricultura, Instituto de Ciência E Tecnologia Comigo - ITC**. Rio Verde, v. 3, p. 40 - 47, 2020.

TOMBOLATO, A. F. C.; DE CASTRO, J. L.; MATTHES, L. A. F.; LEME, J. M. Melhoramento genético do gladiolo no IAC: novas cultivares ‘IAC Carmim’ e IAC Paranapanema”. **Científica**, v. 33, n. 2, p. 142 - 145, 2005.

TOMBOLATO, A. F. C.; UZZO, R. P.; JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. D. S.; STANCATO, G. C.; ALEXANDRE, M. A. V. Bulbosas ornamentais no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. São Paulo, v. 16, n. 2, p. 127 - 138, 2010.

TOMIOZZO, R.; PAULA, G. M. D.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; e ALBERTO, C. M. Duração do ciclo e qualidade das hastes florais

de gladiolo em três locais do Sul do Brasil. **Ornamental Horticulture**, v. 24, p. 317-326, 2018.

TOMIOZZO, R.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BALEST, D. S. How to produce gladiolus corms?. **Ornamental Horticulture**, v. 25, p. 299-306, 2019.

TUCHTENHAGEN, I. K.; LIMA, C. L. R. D.; BAMBERG, A. L.; GUIMARÃES, R. M. L.; MANSONIA, P.M. Avaliação visual da estrutura do solo sob diferentes sistemas de manejo em terras baixas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 42, 2018.

UHLMANN, L. O. **Ecofisiologia, zoneamento de risco climático e extensão rural com a cultura do gladiolo**, 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

UHLMANN, L. O; BECKER, C. C; TOMIOZZO, R.; STRECK, N. A; SCHONS, A.; BALEST, D. S.; & LANGNER, J. A. O gladiolo como alternativa de diversificação e rentabilidade na pequena propriedade rural. **Horticultura Ornamental**, v. 25, p. 200-208, 2019.

UHLMANN, L. O.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; TOMIOZZO, R.; SCHWAB, N. T.; ORTIZ, V. M. Zoneamento de risco climático para o gladiolo no estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 55, 2020.

VEILING HOLAMBRA. **Critérios de classificação: gladiolo corte, Santo Antônio de Posse: Departamento de Qualidade e Pós-Colheita**. 5 p, 2013.

ZANANDREA, I.; NASSI, F. L.; TURCHETTO, A. C.; BRAGA, E. J. B.; PETERS, J. A.; BACARIN, M. A. Efeito da salinidade sob parâmetros de fluorescência em *Phaseolus vulgaris*. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 2, p. 157-161, 2006.

ZUBAIR, M.; WAZIR, F. K.; AKHTAR, S.; AYUB, G. Planting Dates Affect Floral Characteristics of *Gladiolus* under the Soil and Climatic Conditions of Peshawar. Pakistan **Journal of Biological Sciences**, v. 9, p. 1669-1976, 2006.