



Interferências da temperatura e da luminosidade no crescimento vegetativo de gladiólo

Interference of temperature and luminosity in the vegetative growth of gladiolus

Luzia Ferreira da Silva^a, Luciana Sandra Bastos Souza^a, Kelem Silva Fonseca^a

^a Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada-UAST. Avenida Gregório Ferraz Nogueira s/n, Bairro José Tomé de Souza Ramos. Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. CEP: 56919-535. E-mail: luzia.ferreira68@hotmail.com, sanddrabastos@yahoo.com.br, kelemsilva@yahoo.com.br.

ARTICLE INFO

Received 15 Mai 2020
Accepted 15 Mar 2022
Published 20 Abr 2022

ABSTRACT

Climatic conditions in semiarid regions may limit the development of floriferous species. Gladiolus is a flower much appreciated by the people of these regions. However, its commercial exploitation is still incipient, as there are not many studies on its cultivation. Thus, it evaluated whether the percentage of the shading screen and the type of substrate for planting interfere in the growth of two cultivars gladiolus cultivated in pots in the semiarid region. The cultivars Amsterdam and White Friendship were conducted under four levels of shading (0%, 30%, 50%, and 70%), two types of substrates (vermiculite and sand), and in seven pre-established evaluation periods. The design was completely randomized in the two experiments in three factors (luminosity, substrates, and evaluation times). The first cultivar was planted at the aridest time and high temperature and the second with higher precipitation and milder temperature. Biometric analyses (number of leaves and plant height) and climatic variables (average air temperature and luminosity) were recorded every two weeks. The shading screens of 50% and 70% and the substrates mixture and vermiculite provided favorable growth for both cultivars, but the number of leaves was not sufficient for the emission of the floral spike. Thus, temperature and luminosity interfered in the development of these cultivars, like this, which recommends planting in soil with mixed substrate and 70% shading screen with open sides.

Keywords: Thermal time, *Gladiolus x grandiflorus* Hort., semiarid.

RESUMO

As condições climáticas, nas regiões semiáridas, podem limitar o desenvolvimento de espécies floríferas. O gladiólo é uma flor muito apreciada pelas pessoas dessas regiões, entretanto, sua exploração comercial ainda é incipiente, pois não existem muitos estudos sobre o seu cultivo nas condições climáticas do semiárido. Dessa forma, avaliou se a porcentagem da tela de sombreamento e o tipo de substrato para o plantio interferem no crescimento de duas cultivares de gladiólos, cultivados em vasos na região semiárida. As cultivares Amsterdam e White Friendship foram conduzidas sob quatro níveis de sombreamento (0%, 30%, 50% e 70%), dois tipos de substratos (vermiculita e areia) e em sete períodos pré-estabelecidos de avaliações. O delineamento foi inteiramente casualizado nos dois experimentos em três fatores (luminosidade, substratos e tempos de avaliações). A primeira cultivar foi plantada na época mais árida e temperatura alta e a segunda com maior precipitação e temperatura mais amena. As análises biométricas (número de folhas e altura da planta) e as variáveis climáticas (temperatura média do ar e luminosidade) foram anotadas quinzenalmente. As telas de sombreamento de 50% e 70% e os substratos mistura e vermiculita proporcionaram crescimento favorável para as duas cultivares, porém o número de folhas não foi suficiente para a emissão da espiga floral. Dessa forma, a temperatura e a luminosidade interferiram no desenvolvimento dessas

cultivares, assim, recomenda o plantio em solo com substrato misto e tela de sombreamento 70% com laterais abertas.

Palavras-Chave: Soma térmica, *Gladiolus x grandiflorus* Hort., semiárido.

Introdução

No Brasil as características ambientais são favoráveis ao cultivo de flores e impulsionam a produção, que é totalmente distribuída no mercado interno. A cadeia produtiva de flores corresponde a 2% do PIB nacional (Ibraflor, 2019), com faturamento de cerca de 8,7% bilhões em 2019 (Ibraflor, 2020).

O gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) ou Palma de Santa Rita é uma importante flor de corte que integra a classe das bulbosas e tem como propagação vegetativa os cormos, comumente denominados de bulbos. Ele é uma cultura de fácil cultivo e retorno econômico rápido, dessa forma tornou-se uma cultura apreciada pelos pequenos produtores, principalmente após os projetos desenvolvidos pela equipe Phenoglad do Rio Grande do Sul (Uhlmann et al., 2017).

O Nordeste tem condições microclimáticas peculiares, que podem favorecer o desenvolvimento desta atividade, pois, estudos sobre o crescimento e desenvolvimento da cultura do gladiolo são inexistentes, principalmente no sertão pernambucano. No entanto, na região do agreste, em especial na cidade de Gravatá, existe somente a produção que abastece todo o Estado de Pernambuco, mas nenhum estudo sobre as práticas agrícolas.

Na região Semiárida as espécies vegetais normalmente são expostas a uma combinação de fatores ambientais estressores, que podem limitar seu desenvolvimento (Trovao et al., 2007). Em especial, o clima do local, que apresenta altas temperaturas, elevada incidência de radiação e baixa umidade. Nesse sentido, o estudo sobre o cultivo nas condições de temperatura do ar e luminosidade alta é fundamental, pois são fatores que condicionam o desenvolvimento do gladiolo (Akpınar & Bulut, 2011). A temperatura do ar é uma variável importante para direcionar a fenologia da cultura como também a data do plantio (Uhlmann et al., 2017; Tomiozzo et al., 2018), pois o fotoperíodo não afeta tanto o crescimento e desenvolvimento. Por outro lado, o uso de telas de sombreamento nas condições do semiárido para fase vegetativa é fundamental para amenizar as temperaturas altas (Pinto et al., 2016).

Para uma mesma condição ambiental, o crescimento e o desenvolvimento da cultura podem ser influenciados pelos substratos (Takane, Yanagisawa & Góis, 2013). Desta forma, há necessidade de uma escolha adequada de substrato, que sejam acessíveis aos pequenos produtores, pois

a implantação dessa cultura seria uma alternativa de renda durante o período da estiagem. Ainda, o crescimento depende da duração da fase vegetativa, pois essa interfere no ciclo total da cultura e tem relação com a velocidade de emissão de folhas (Filocromo), a interceptação da radiação e a evapotranspiração do dossel, pois representa fase importante para interação biosfera-atmosfera, que pode comprometer a fase subsequente (Streck et al., 2012).

Nesse contexto, o estudo analisou graus de sombreamento e de substrato no plantio de duas cultivares de gladiolo em vasos no semiárido.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE, Serra Talhada/PE (Latitude: 7°59'9" S e Longitude: 38°17'45" W). A região é caracterizada por apresentar clima do tipo BswH da classificação de Köppen (clima semiárido e quente) (Alvares et al., 2014). Este clima apresenta temperaturas elevadas, que variam de 20,1°C a 32,9°C, precipitação pluvial média 642 mm ano⁻¹, umidade relativa do ar em torno de 63% e demanda atmosférica acima de 1800 mm ano⁻¹ (Pereira et al., 2015).

Os cormos dos gladiolos foram adquiridos da empresa Terra Viva, localizada na cidade de Santo Antônio da Posse no interior do Estado de São Paulo. Os cormos selecionados da cultivar Amsterdam tinham perímetro de 8-10 e 10-14 cm e peso de 9 a 23 g, enquanto a cultivar White Friendship foi de 8-10 e 10-16 cm e peso de 10 a 22 g. A cor das pétalas das duas cultivares são brancas, porém, o miolo da White Friendship é amarelo claro. O ciclo da cultivar Amsterdam é intermediário I, que floresce de 71 a 124 dias após o plantio e a cultivar White Friendship tem ciclo precoce e floresce de 69 a 121 dias após o plantio, no Estado do Rio Grande do Sul (Schwab et al., 2019). Para esses autores, a haste floral é herbácea, composta por uma inflorescência tipo espiga, formada por florestes hermafroditas, conectados diretamente ao eixo central, chamado ráquis.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado nos dois experimentos e em três fatores (luminosidade, substratos e tempos de avaliações). No primeiro experimento com a cultivar Amsterdam foram: quatro condições de luminosidade (pleno sol, tela de sombreamento 30%, 50% e 70%) em três condições de substrato (areia, mistura com ½ areia e ½ vermiculita e vermiculita), sete períodos de avaliações, com três

repetições e um corno como unidade experimental. Para o segundo experimento, com a cultivar White-Friendship, foram as quatro condições de luminosidade em dois tipos de substratos: vermiculita e misto (mistura com ½ areia e ½ vermiculita), quatro períodos de avaliações, três repetições e três cormos como unidades experimentais.

As telas de sombreamento utilizadas nos viveiros foram com porcentagens de 30%, 50% e 70% e a pleno sol, com altura de 1,80 m e área de 2 m x 2 m, distantes 3,0 m entre si. A areia foi peneirada com abertura média, esterilizada em estufa a 120°C por quatro horas, para evitar contaminantes. A vermiculita expandida utilizada foi do tipo B, granulometria média e a mistura foi composta com metade de cada substrato. Os vasos utilizados no primeiro experimento tinham cinco litros de capacidade, enquanto no segundo experimento tinham nove litros. A adubação de NPK foi na proporção 10-10-10, com, aproximadamente, 5 g em cada vaso e os cormos foram plantados a 10 cm de profundidade.

O plantio do primeiro experimento foi realizado no dia 01-out-2015 e no segundo no dia 04-mai-2016. Os vasos foram colocados em cada ambiente de sombreamento, no interior e exterior. A medida das análises biométricas ocorreu a cada quinze dias, bem como as variáveis climáticas, como temperatura média do ar, luminosidade, umidade relativa do ar e velocidade do vento com um termo-hidro-anemômetro luxímetro digital portátil, Modelo Thal-300, e os dados em lux transformados para $\mu\text{mols f\acute{o}tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Para a irrigação utilizou-se 250 mL de água em cada vaso, de acordo com a capacidade de campo.

As análises biométricas contabilizadas após a emergência, em ambos os experimentos foram: altura das folhas da planta, que compreendeu a medida da superfície do colo da planta até o ápice da folha mais alta e o número de folhas, quantificado em todas as plantas, em cada unidade experimental ou vaso, e dividida pelo número de perfilhos por vaso.

As leituras dos elementos meteorológicos, temperatura e luminosidade, foram realizadas a uma altura de 1,50 m em relação à superfície. Os dados de temperatura foram aferidos nos períodos das 9h00min às 15h00min, em todos os ambientes, e utilizados no cálculo da Soma Térmica diária (STd), os quais foram representados como a média entre esses dois períodos. Essa STa foi verificada, pois o ambiente afeta mais o filocromo que o

genótipo (Streck et al., 2007; Streck et al., 2009) por meio da Equação 1.

$$STd = (Tm - Tb) \cdot 1\text{dia} \quad \{^{\circ}\text{C dia}\} \quad \text{Eq.(1)}$$

onde Tm é a temperatura média diária do ar, calculada pela média aritmética das temperaturas mínimas e máximas diárias do ar e a Tb é a temperatura base, que é a temperatura estimada mínima, considerando que não há emissão de folhas, que no caso estipulou 7°C (Streck et al., 2012; Muttoni et al., 2017; Uhlmann et al., 2017; Tomiozzo et al., 2018).

Essa soma térmica diária foi acumulada a partir da emergência dos cormos, o que resultou na soma térmica acumulada, aplicando a Equação 2.

$$STa = \sum STd \quad \{^{\circ}\text{C dia}\} \quad \text{Eq.(2)}$$

Foi realizada uma regressão linear entre número de folhas acumuladas com a STa em cada tratamento. Para o cálculo não foi utilizado o número de folha final, pois não havia terminado o ciclo, com a média de três plantas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Adicionalmente, foram realizadas análises de regressão para a luminosidade, o período de avaliações, o número acumulado de folhas (Filocromo) e a soma térmica diária.

Resultados e Discussão

As condições de substratos e luminosidade, que foram plantadas os cormos de gladiolos, foram satisfatórias, porém, não foram suficientes para a produção de hastes florais em vasos.

Os substratos areia, mistura e vermiculita apresentaram valores satisfatórios para cultivar Amsterdam, com melhor desempenho para o número de folhas no ambiente de luminosidade de 50% no substrato vermiculita (Tabela 1). No entanto, considerando a altura das folhas, o sombreamento de 70% foi satisfatório para o mesmo substrato. Fato similar ocorreu com a cultivar White Friendship, pois o melhor crescimento para as variáveis número e altura de folhas ocorreu com a luminosidade de 70%, tendo a vermiculita como substrato. Embora as duas cultivares tenham apresentado bom crescimento, com a interferência dos substratos e luminosidade, não apresentaram emissão de mais folhas, pois permaneceram no estágio vegetativo V4 até o final do plantio, com apenas quatro folhas abertas.

Tabela 1. Efeito dos níveis de sombreamento e do período de avaliação em cada substrato, em relação ao número e à altura das folhas de gladiólos das cultivares Amsterdam e White Friendship, em Serra Talhada, 2016. Fonte: Silva et al. (2020).

Tratamentos	Cultivares de gladiólo				
	Amsterdam		White Friendship		
	Substratos				
	Areia	Misto	Vermiculita	Misto	Vermiculita
Níveis de sombreamento (%)	Tratamento 1 - <i>Número de folhas acumuladas</i>				
0	1,38cB	1,71bAB	2,57bA	3,8abA	3,35bB
30	4,00aA	3,85aA	4,14aA	4,25aA	3,65bB
50	2,76bB	3,09aB	4,80aA	4,17aA	3,77bB
70	2,80abB	4,00aA	4,61aA	3,7bB	4,27aA
Período (dias)					
15	1,75aA	1,75aB	1,75aB	3,33aD	3,31aB
30	2,16bA	3,16abAB	3,66aA	3,66aC	3,35bB
45	2,58bA	3,41abAB	4,33aA	4,35aB	4,01bA
60	3,16bA	3,66abA	5,08aA	4,88aA	4,26bA
75	3,33abA	3,75abA	4,91aA	-	-
90	3,58aA	4,00aA	4,50aA	-	-
105	2,58abA	2,41bAB	4,00aA	-	-
Níveis de sombreamento (%)	Tratamento 2 - <i>Altura da folha</i>				
0	5,71bA	10,50cA	18,30cA	23,29bA	19,00cA
30	39,35aA	39,45bA	45,11bA	35,92aA	33,60bA
50	31,76aB	42,02bB	58,00abA	39,16aA	36,56bA
70	36,35aB	61,21aA	69,57aA	35,86aB	53,27aA
Período (dias)					
15	7,25aB	18,62aB	24,58aB	12,80aD	14,76bD
30	20,33bAB	35,08abAB	43,33aAB	38,45aC	35,82bC
45	28,58bAB	42,20abAB	50,66aA	46,90aB	43,33bB
60	38,00bA	50,25abA	59,41aA	50,32aA	46,15bA
75	38,50aA	45,58aA	55,75aA	-	-
90	38,66aA	47,41aA	51,66aA	-	-
105	26,75bAB	28,91bAB	48,83aA	-	-

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas (1) ou minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas (2), diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A condição ideal para ocorrer a fase reprodutiva é que tenha de sete até 12 folhas, pois elas são emitidas praticamente ao mesmo tempo que a espiga floral (Schwab et al., 2015a). Para os autores, o atraso na emissão da espiga floral pode acontecer devido aos diferentes ciclos que as cultivares apresentam, porém, as cultivares White Friendship e Amsterdam apresentam ciclo precoce (69 a 121 dias após plantio) e intermediário I (71 a 124 dias após plantio), respectivamente, no Rio Grande do Sul (Schwab et al., 2019).

Para outras cultivares de ciclo intermediário, como T704 e Peter Pears, plantadas em setembro, na cidade de Santa Maria/RS, o estágio vegetativo foi até 27 e 29 dias, respectivamente (Schwab et al., 2015b).

A cultivar Amsterdam tem ciclo similar e os cormos foram plantados em setembro, porém em vasos, e permaneceu até 105 dias, sem a presença da espiga floral. Tais fatos podem estar

relacionados com a limitação dos vasos, pois para a cultivar White Friendship também foi plantada em vasos e, no mês de maio, uma época favorável nas condições do semiárido, não ocorreu a formação da espiga floral.

No estágio vegetativo V3, com três folhas visíveis, a adubação nitrogenada foi realizada nas duas cultivares plantadas, de acordo com Schwab et al. (2019). Nesse estágio ocorre a diferenciação floral, com maior demanda de nitrogênio para iniciar a formação das espigas, quando desponta a última folha, indicando o final do estágio vegetativo (Schwab et al., 2015b). Ainda nessa fase, os fotoassimilados são utilizados para a formação das folhas, raízes, cormos e cormilhos, no entanto, não foram suficientes para a formação da espiga floral.

A fase vegetativa perdurou até 105 dias para a cultivar Amsterdam e 60 dias para White Friendship, com a permanência de quatro folhas,

independente do ciclo (Tabela 1). No entanto, na cultivar Amsterdam, o substrato vermiculita proporcionou a formação de cinco folhas aos 60 dias, mas depois permaneceu. Na cultivar White Friendship, com o substrato misto, as plantas apresentaram quatro folhas, mas permaneceram com essas folhas até o final do experimento, o que não permitiu a continuidade de análises, visto que aconteceu idêntico fato ocorrido com a primeira cultivar.

Embora em menor proporção, as hastes plantadas em vasos podem ser vendidas como flor de corte, porém, a altura das hastes não atingiu um

padrão de qualidade (Tabela 1), segundo a Veiling Holambra (2013), que recomenda hastes entre 75 cm e 1,10 m. As folhas da cultivar Amsterdam alcançaram até 76 cm de altura em 60 dias após o plantio, no substrato vermiculita e no sombreamento 70% (Tabela 2), mas a cultivar White Friendship teve menor desempenho no substrato misto, com similar porcentagem de sombreamento. Porém, se tivesse hastes florais, elas poderiam ser vendidas em feiras ou floriculturas, pois não seguiriam um padrão internacional, como é exigido pela Veiling Holambra (2016).

Tabela 2. Efeito dos níveis de sombreamento e do período de avaliação em relação à altura das folhas em cultivares de gladiólo (Amsterdam e White Friendship), Serra Talhada, 2016. Fonte: Silva et al. (2020).

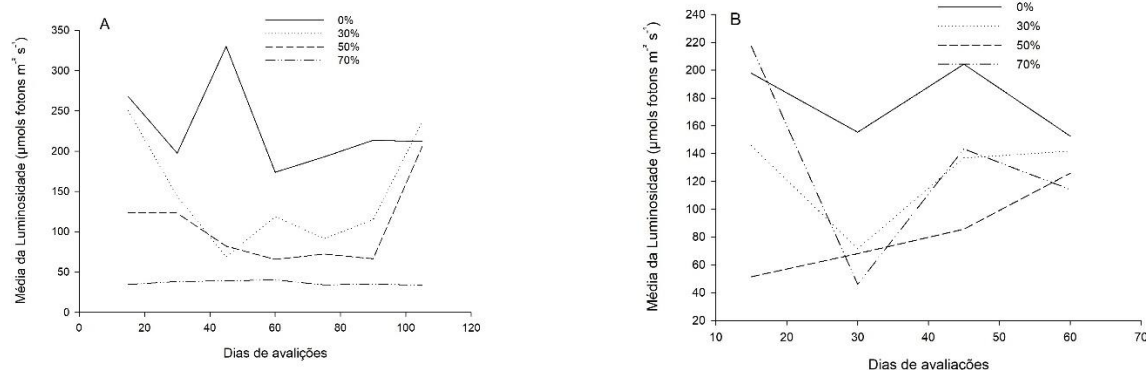
Período (dias)	Níveis de sombreamento (%)			
	0	30	50	70
Cultivar Amsterdam				
15	6,33aA	16,16aB	20,38aB	24,38aC
30	11,44bA	31,33abAB	39,11aAB	49,77aABC
45	15,55bA	39,22abAB	46,44aAB	60,72aAB
60	17,11cA	52,77abA	51,00bA	76,00aA
75	16,44bA	54,66aA	49,77aA	65,55aAB
90	13,66bA	54,66aA	49,77aA	65,55aAB
105	0,00bA	40,33aAB	51,00aA	48,00aBC
Cultivar White Friendship				
15	7,37cC	13,83bC	15,86abC	18,06aC
30	21,33cB	35,20bB	44,50aB	47,50aB
45	26,26dA	43,63cA	51,70bA	58,86aA
60	29,56dA	46,50cA	54,96bA	61,90aA

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As telas de sombreamento de 50% e 70% apresentaram os melhores resultados para as duas cultivares (Tabela 2), ainda que plantadas em épocas diferentes, pois nos meses de setembro a janeiro, período característico como verão com baixa precipitação na região do semiárido, a luminosidade foi maior (Figura 1A), que nos meses

mais amenos, como em maio a julho (Figura 1B). No entanto, a cultivar Amsterdam apresentou maior crescimento em relação à altura, com maior luminosidade apresentada na época, o que indica que até $140 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ foi uma condição ótima para o crescimento da cultivar, embora também sem a presença de espiga floral.

Figura 1. Comportamento da luminosidade no período de setembro de 2015 a janeiro de 2016 no plantio da cultivar Amsterdam (A) e no período de maio a julho de 2016 para a cultivar White Friendship (B), em Serra Talhada/PE, 2016. Fonte: Silva et al. (2020).



Os plantios que ocorrem no Rio Grande do Sul são realizados no mês de julho, sem a presença do sombrite, sendo cobertos apenas no verão. A cultivar White Friendship mostrou maior altura das folhas (127,6 cm), cultivadas na cidade de Santa Maria, em relação às cidades de Frederick Westplalen e Itaqui, além de maior tempo em dias (75,2) do plantio a colheita (Tomiozzo et al., 2018). No plantio em Serra Talhada/PE, essa cultivar apresentou menor altura (61,90 cm) em relação àquelas cultivadas na cidade de Santa Maria/RS, devido a limitação do espaço, por ser plantada em vasos, como também considerando a época de plantio, com baixa luminosidade captada pelos sombrites de 50 e 70% (Figura 1B). Em um dia ensolarado, sob a luz solar direta, a irradiância solar fotossinteticamente ativa (PAR) é de, aproximadamente, 2000 $\mu\text{mol s}^{-1}$ e a condição ideal para o crescimento e desenvolvimento das plantas é de 300 $\mu\text{mol s}^{-1}$ (Taiz & Zeiger, 2006). Desta forma, não atingiu a condição ideal, pois apresentou até 140 $\mu\text{mol s}^{-1}$ em todo o

plantio, o que pode ter causado estiolamento e a não emissão do pendão floral.

A temperatura alta afeta diretamente a emergência da espiga floral devido ao aborto do meristema, pois o meristema vegetativo converte em reprodutivo em uma temperatura específica (Kadam & Singh, 2013). Para os autores, essa fase de conversão do vegetativo para o reprodutivo é controlada por um grande número de genes de florescimento, que é acionado por vários sinais, como fotoperíodo e temperatura. Nesse sentido, Streck et al. (2012) determinaram a duração da fase por meio da emissão de folhas em cultivares de gladiolos e usaram o cálculo da soma térmica acumulada (STa), com o valor de 7°C de temperatura base. Desta forma, ao considerar esse valor de temperatura base, observou-se que para a cultivar White Friendship, o substrato misto apresentou maior número de folhas quando comparado com o substrato vermiculita e a outra cultivar Amsterdam, nos dois substratos (Figura 2).

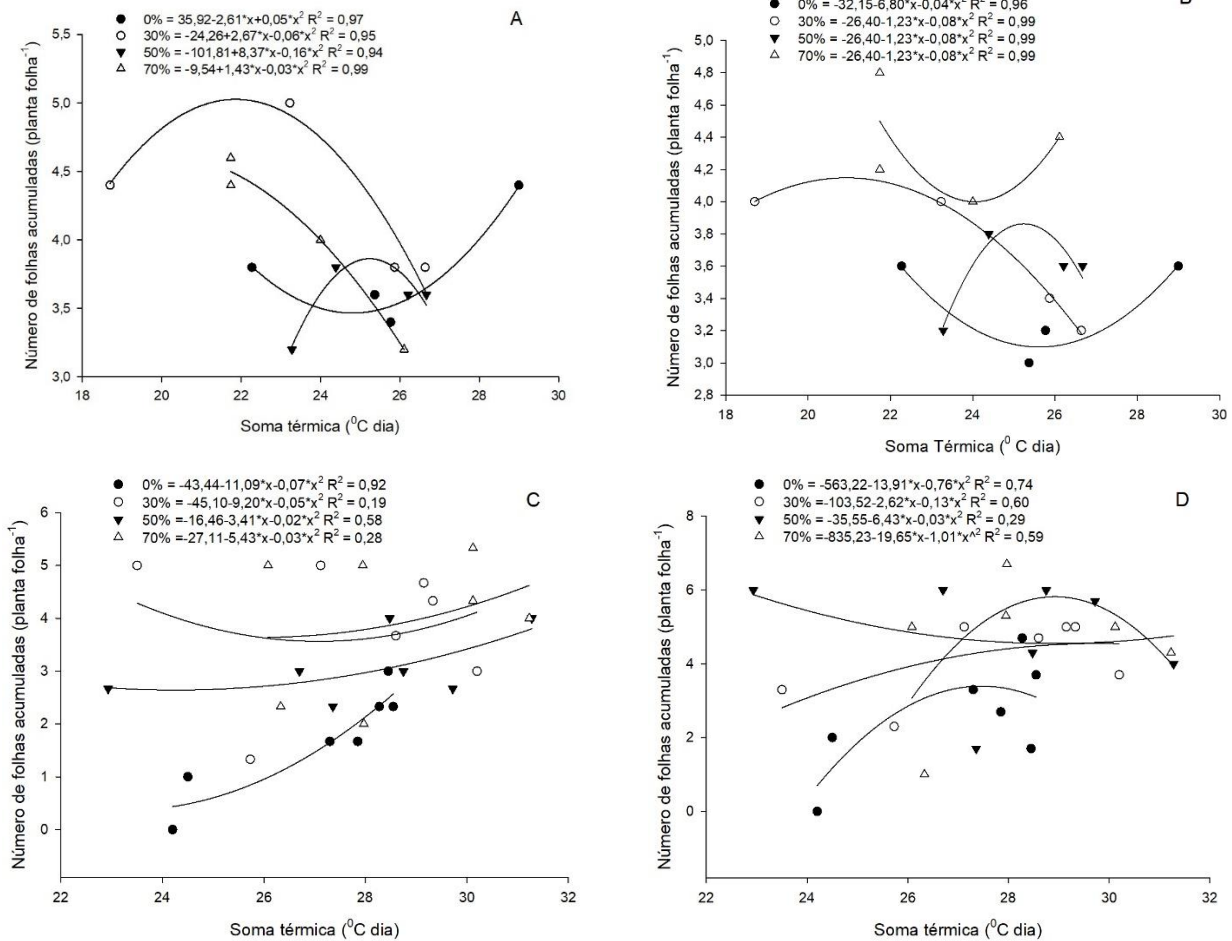


Figura 2. Relação entre o número de folhas acumuladas e a soma térmica diária na cultivar White Friendship plantada nos substratos misto (A) e vermiculita (B) e a cultivar Amsterdam nos substratos misto (C) e vermiculita (D), em Serra Talhada/PE, 2016. Fonte: Silva et al. (2020).

De acordo com Streck et al. (2012), as cultivares precoces, como White Friendship, têm maior velocidade de emissão de folhas, mas depois ocorre maior paralisação da emissão final de folhas do que em espécies tardias.

Muttoni et al. (2017) consideram importante identificar a temperatura mais eficiente para o processo de emergência dos cormos, pois eles apresentam dormência e quando expostos a uma condição específica de temperatura iniciam a brotação. Na cultivar White Friendship, os cormos foram plantados em uma época de temperatura amena, considerada a época de inverno no semiárido, a emergência e o número de folhas tiveram crescimento satisfatório até a temperatura de 26°C (Figura 2AB). Porém, depois apresentou declínio no número de folhas, permanecendo com até quatro folhas. Para a emergência dos cormos, a temperatura de 26°C foi suficiente, pois a melhor condição ocorre na temperatura de 22,5°C (Muttoni et al., 2017; Uhlmann et al., 2017), mas para a emissão da espiga, essa temperatura, não foi suficiente nas duas cultivares estudadas. Ainda, para o melhor crescimento do gladiolo, o recomendado seria na faixa de temperatura entre 10 e 25°C (International Flower Bulber Center, 2011).

A intensidade luminosa e a temperatura do ar foram fatores determinantes para o crescimento dos cormos de gladiolos, visto que o fotoperíodo não indica diferença no desenvolvimento da planta (Uhlmann et al., 2017). No entanto, os dados apresentados subsidiarão novos estudos para implantar o modelo Phenoglad com registros de temperatura da região semiárida.

Conclusão

As cultivares Amsterdam e White Friendship, plantadas em vasos na região do semiárido, são recomendadas mediante o uso do substrato misto em locais com sombreamento de 50% ou 70%. Além disso, as duas cultivares estudadas poderão ser testadas em condições de campo com substrato misto, com irrigação por gotejamento e tela de sombreamento de 70% para controle da iluminação e temperatura.

Agradecimentos

À agrônoma Maria Ione Alves de Carvalho Santos, pela contribuição parcial na coleta de dados.

Referências

Akpınar, E.; Bulut, Y. 2011. A study on the growth and development of some *Gladiolus* (*Gladiolus* L.) varieties planted in different time under the ecological conditions of Erzurum. *Afr. J. Agr. Res.*, 6, 3143-3148.

Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G. 2014. Koppen's climate classification map of Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22, 6, 711-728.

International Flower Bulb Centre. *Gladiolus as Cut Flowers: Guidelines for CutFlowerProduction*, 2011. Disponível em: <www.steenvoorden.nl%2Fbestanden%2FGrowing_Gladioli_Cutflower__28English_29.pdf&usg=AOvVaw3ebkqrJcyIK6eTDOflq5wS>. Acesso em: 02 de abril de 2020.

Ibraflor. 2019. Instituto Brasileiro de Floricultura. Boletim Informativo, ano 10, 97.

Ibraflor. 2020. Instituto Brasileiro de Floricultura. Boletim Informativo, ano 11, 98.

Kadam, G. B.; Singh, K. P. 2013. Effect of different temperature regimes on morphological and flowering characteristics in gladiolus (*Gladiolus* (Tourn) L.). *Ind J Plant Physiol*. 18, 1, 49-54.

Muttoni, M.; Alberto, C. M.; Bartz, A. C.; Uhlman, L. O.; Tartaglia, V. L.; Streck, N. A. 2017. Cardinal temperatures for planting-emergence phase in gladiolus. *Ciência Rural*, 47, 10, e20160824.

Pereira, L. S.; Allen, R. G.; Smith, M.; Raes, D. 2015. Crop evapotranspiration estimation with FAO56: Past and future. *Agricultural Water Management*, Amsterdam, 147, 4-20.

Pinto, J. R. S.; Dombroski, J. L. D.; Santos Júnior, J. H.; Souza, G. O.; Freitas, R. M. O. 2016. Growth of *Mimosa caesalpinifolia* Benth., under shade in the northeast semi-arid region of Brazil. *Revista Caatinga*, 29, 2, 384-392.

Schwab, N. T.; Streck, N. A.; Backer, C. C.; Uhlman, L. O.; Langner, J. A.; Ribeiro, B. S. M. R. 2015a. Como uma planta de gladiolo se desenvolve. Santa Maria: UFSM, CCR, Programa de Pós-graduação em Agronomia, 23p.

Schwab, N. T.; Streck, N. A.; Becker, C. C.; Langner, J. A.; Uhlman, L. O.; Ribeiro, B. S. M. R. 2015b. A phenological scale for the development of *Gladiolus*. *Annals Applied Biology*, 166, 496-507.

Schwab, N. T.; Uhlman, L. O.; Backer, C. C.; Tomiozzo, R.; Streck, N. A.; Bosco, L. C.; Bonatto, M. I.; Satanck, L. T. 2019. Gladiolo: fenologia e manejo para a produção de hastes e bulbos. Santa Maria: [s.n.].

Streck, N. A.; Michelon, S.; Rosa, H. T.; Walter, L. C.; Bosco, L. C.; Paula, G. M.; Camera, C.; Samborinha, F. K.; Marcolin, E.; Lopes, S. J. 2007. Filocromo de genótipos de arroz

- irrigado em função da época de semeadura. *Ciência Rural*, 37, 2, 323-329.
- Streck, N. A.; Lago, I.; Samborinha, F. K.; Gabriel, F. K.; Schwantes, A. P.; Shons, A. 2009. Temperatura base para o aparecimento de folhas e filocromo da variedade de milho BRS Missões. *Ciência Rural*, 39, 1, 224-227.
- Streck, N. A.; Bellé, R. A.; Backes, F. A. A. L.; Gabriel, F. K.; Uhlman, L. O.; Becker, C.C. 2012. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiólos. *Ciência Rural*, 42, 11, 1968-1974.
- Taiz, L.; Zeiger, E. 2006. *Fisiologia vegetal*. Artmed. Porto Alegre, 687p.
- Takane, R. J.; Yanagisawa, S. S.; Góis, E. A. 2013. *Técnicas em substratos para a floricultura*. 1.ed. Fortaleza, CE, 148p.
- Tomiozzo, R.; Paula, G. M.; Streck, N. A.; Uhlman, L. O.; Becker, C. C.; Schwab, N. T.; Muttoni, M.; Alberto, C. M. 2018. Cycle duration and quality of gladiolus floral stems in three locations of Southern Brazil. *Ornamental Horticultural*, 24, 4, 317-326.
- Trovão, D. M. B. M.; Fernandes, P. D.; Andrade, L. A.; Dantas Neto, J. 2007. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 11, 3, 307-311.
- Uhlmann, L. O.; Streck, N. A.; Becker, C. C.; Schwab, N. T.; Benedetti, R. P.; Charão, A. S.; Ribeiro, B. S. M. R.; Silveira, W. B.; Muttoni, M.; Paula, G. M.; Tomiozzo, R.; Bosco, L. C.; Becker, D. 2017. PhenoGlad: A model for simulating development in Gladiolus. *European Journal of Agronomy*, 82, 33, 49.
- Veiling Holambra. 2016. Critérios de classificação: gladiólo corte. Santo Antônio de Posse: Veiling Holambra, Departamento de Qualidade e Pós-Colheita, p. 5. Disponível em: <http://veiling.com.br/uploads/padrao/gladiolo-fc.pdf>. Acesso em: 31 de março de 2020.