



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – PRODUÇÃO
VEGETAL

YCARO YURI GONÇALVES DO NASCIMENTO

CULTIVO DE GLADIÓLOS PARA COMERCIALIZAÇÃO NO
SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO E VALIDAÇÃO DO
MODELO PHENOGLAD

PETROLINA-PE

2022

YCARO YURI GONÇALVES DO NASCIMENTO

**CULTIVO DE GLADÍOLOS PARA COMERCIALIZAÇÃO NO
SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO E VALIDAÇÃO DO
MODELO PHENOGLAD**

Dissertação apresentada como
requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Agronomia –
Produção Vegetal, pela
Universidade Federal do Vale do
São Francisco

Orientadora: Prof^a. Dra. Márkilla
Zunete Beckmann-Cavalcante
Coorientadora: Prof.^a Dra. Lilian
Osmari Uhlmann

PETROLINA-PE

2022

N244c Nascimento, Ycaro Yuri Gonçalves do
Cultivo de gladiolos para comercialização no Submédio do Vale do São Francisco e validação do modelo PhenoGlad / Ycaro Yuri Gonçalves do Nascimento. – Petrolina-PE, 2022.
60 f.: il.; 29 cm.

Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, 2022.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márkilla Zunete Beckmann-Cavalcante.
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Lilian Osmari Uhlmann.

Inclui referências.

1. Plantas ornamentais - Brasil. 2. Gladiolo – Cultivo. 3. Floricultura. 4. Agricultura familiar - Brasil. I. Título. II. Beckmann-Cavalcante, Márkilla Zunete. III. Uhlmann, Lilian Osmari. IV. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 635.90981

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – PRODUÇÃO VEGETAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ycaro Yuri Gonçalves do Nascimento

CULTIVO DE GLADIÓLOS PARA COMERCIALIZAÇÃO NO SUBMÉDIO DO VALE
DO SÃO FRANCISCO E VALIDAÇÃO DO MODELO PHENOGLAD

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Produção Vegetal, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovada em: 30 de setembro de 2022

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente



MARKILLA ZUNETE BECKMANN CAVALCANT
Data: 02/12/2022 15:48:16-0300

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

Prof^a. Dra. Márkilla Zunete Beckmann-Cavalcante (UNIVASF)
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente



LILIAN OSMARI UHLMANN
Data: 30/11/2022 13:12:51-0300

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

Prof^a. Dra. Lilian Osmari Uhlmann (UFSM)
(Coorientadora)

Documento assinado digitalmente



IZAIAS DA SILVA LIMA NETO
Data: 02/12/2022 08:17:16-0300

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

Prof. Dr. Izaias da Silva Lima Neto (UNIVASF)
(Membro Interno)

Documento assinado digitalmente



RAFAELA RIBEIRO DE SOUZA
Data: 02/12/2022 15:28:04-0300

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

Dra. Rafaela Ribeiro de Souza (UNIVASF)
(Membro Externo)

À meus pais e minha irmã
Por todo incentivo e apoio.
DEDICO

AGRADECIMENTOS

Tem sido uma longa jornada desde que ingressei na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), com os desafios durante a graduação e agora com os enfrentados no mestrado. Não foi fácil, mas foi um período que consegui enfrentar com ajuda e a orientação de algumas pessoas. Vocês foram essenciais para a conclusão dessa etapa em minha vida.

Agradeço primeiramente a Deus, por toda sabedoria, por ter iluminado e guiado meu caminho nessa trajetória acadêmica.

Agradeço aos meus pais, Milton e Eliana, pelos ensinamentos e conselhos dados ao longo da minha vida, me tornaram o homem que sou hoje que buscou a educação como melhor alternativa.

Agradeço a minha querida irmã, Yandra Vitória, que tem sido minha parceira e amiga por todos esses anos, compartilhando todos os momentos.

Agradeço ao programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, em especial a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Márkilla Zunete Beckmann-Cavalcante, que esteve presente tanto na graduação como no mestrado, me ensinando e aconselhando sobre como conduzir da melhor forma os experimentos acadêmicos, fazendo as flores presentes no meu dia a dia. Um exemplo de profissional que levarei comigo.

Agradeço a minha coorientadora, Prof^a. Dr^a. Lilian Osmari Uihmann, com seus ensinamentos e orientação sobre essa cultura fascinante que é o gladiolo, me ajudou durante todo o processo construtivo do experimento.

Agradeço ao grupo de pesquisa Plantas Ornamentais no Vale do São Francisco (POVASF), especialmente Vanessa dos Santos, que foi minha colega, amiga e parceira na primeira etapa do projeto, que mesmo em momentos de dúvidas e incertezas devido a pandemia de Covid-19, colaborou para que a pesquisa e a ciência continuassem avançando na universidade.

Agradeço aos amigos que adquiri ao longo desses anos, que seguiram na pós e foram primordiais para que os obstáculos se tornassem mais fáceis a serem vencidos. Que continuemos próximos, compartilhando momentos juntos.

Agradeço aos funcionários da universidade, com carinho especial para Daniela, secretária do programa e Genilson, funcionário do campo que com suas bondades facilitaram a vida dos discentes.

Agradeço ao CAPES, pela bolsa ao longo do projeto.

Agradeço a equipe PhenoGlad, especialmente ao prof. Dr. Nereu, que auxiliou com todo o conteúdo publicado acerca da cultura e abrangeu novos caminhos a serem seguidos na área da floricultura por todo o país.

A todos que contribuíram para esse trabalho dar certo, pelo mínimo que seja, meus mais sinceros agradecimentos.

Tudo posso Naquele que me fortalece.
(Filipenses 4:13)

RESUMO

As flores do gladiolo ou palma-de-Santa-Rita são consideradas uma excelente alternativa para diversificar a produção na agricultura familiar. No entanto, para que essa espécie possa ser utilizada em sistemas produtivos, há necessidade de avaliar a sua viabilidade agrônômica nas diferentes condições climáticas. Em culturas produzidas a céu aberto, como o gladiolo, que tem grande influência das condições ambientais, em especial a temperatura, a determinação da data de plantio é a principal alternativa para mitigar os efeitos do clima. A região do Vale do São Francisco tem sido conhecida nacionalmente pelo sucesso na fruticultura irrigada e apresenta clima seco, semiárido, caracterizada por altas temperaturas que podem ser favoráveis para a cultura. Com a finalidade de simular o ciclo do gladiolo, desde o plantio do cormo até a senescência completa dos floretes da haste, a partir de dados meteorológicos do ano anterior foi desenvolvido o modelo matemático PhenoGlad. A cultura do gladiolo não é explorada no Vale do São Francisco, demandando assim pesquisas que possam direcionar os produtores sobre o cultivo e a sua comercialização. Neste sentido, objetivou-se produzir gladiolos em diferentes épocas do ano verificando a qualidade das hastes e dos cormos colhidos. O experimento foi executado entre 2020 e 2022 em condições de campo a pleno sol na Universidade do Vale do São Francisco com as cultivares de gladiolo (cv. White Friendship; cv. T704; cv. Red Beauty; cv. Jester) em três picos de colheita (Dia da Padroeira Nossa Senhora dos Anjos, Petrolina-PE – 15/08/2020; Dia de Finados (02/11/2020) e Dia da mulher (08/03/2021) e a utilização para produção de cormos comerciais e cormos colhidos ao longo do experimento. Foram avaliados parâmetros quantitativos com as hastes florais (comprimento e diâmetro da haste, comprimento do pendão floral), validação do modelo PhenoGlad e classificação dos cormos. Os resultados mostram que todas as cultivares se enquadram nos critérios mínimos estabelecidos pelo Veiling Holambra para os parâmetros avaliados. O erro em relação aos dias simulados foi baixo, possibilitando o uso do aplicativo PhenoGlad na região. Os cormos produzidos na região se classificam nos lotes de cormos médios e grandes, destinados a produção de novas hastes florais. A região do Vale do São Francisco apresenta características favoráveis para a produção de hastes florais e cormos de gladiolos em diferentes períodos ao longo do ano e as cultivares 'Red Beauty', 'White Friendship' e 'Jester' se enquadram aos critérios de qualidade do Veiling Holambra e são bastante promissoras.

Palavras-chave: Floricultura. *Gladiolus x grandiflorus* Hort. Semiárido. Agricultura familiar. For de corte.

ABSTRACT

Gladiolus flowers or Santa-Rita palm flowers are considered an excellent alternative to diversify production in family farming. However, for this species to be used in production systems, it is necessary to evaluate its agronomic viability under different climatic conditions. In open-air crops, such as gladiolus, which are heavily influenced by environmental conditions, especially temperature, the determination of the planting date is the main alternative to mitigate the effects of the weather. The São Francisco Valley region has been nationally known for its success in irrigated fruit growing and has a dry, semi-arid climate, characterized by high temperatures that can be favorable for the crop. In order to simulate the gladiolus cycle, from the corm planting to the complete senescence of the stem florets, the PhenoGlad mathematical model was developed using meteorological data from the previous year. The gladiolus culture is not explored in the São Francisco Valley, thus demanding research that can direct producers about the cultivation and its commercialization. In this sense, the objective was to produce gladioli at different times of the year, verifying the quality of the stems and corms harvested. The experiment was carried out between 2020 and 2022 under field conditions in full sun at the Universidade do Vale do São Francisco with gladiolus cultivars (cv. White Friendship; cv. T704; cv. Red Beauty; cv. Jester) at three peaks of harvest (Day of the Patroness Nossa Senhora dos Anjos, Petrolina-PE - 08/15/2020; All Souls' Day (11/02/2020) and Women's Day (03/08/2021) and use for the production of commercial and corms collected during the experiment. Quantitative parameters were evaluated with the floral stems (length and diameter of the stem, length of the floral tassel), validation of the PhenoGlad model and classification of the corms. The results show that all cultivars meet the established minimum criteria by Veiling Holambra for the evaluated parameters. The error in relation to the simulated days was low, allowing the use of the PhenoGlad application in the region. The corms produced in the region are classified in the medium and large corm lots, destined for production of new flower stems. The São Francisco Valley region has favorable characteristics for the production of floral stems and gladioli corms at different periods throughout the year and the cultivars 'Red Beauty', 'White Friendship' and 'Jester' meet the quality criteria of the Veiling Holambra and are very promising.

Keywords: Floriculture. *Gladiolus x grandiflorus* Hort. Semiarid. Family farming. Cut flower.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Escala fenológica da cultura do gladiolo.....19

CAPÍTULO 2

Figura 1. Temperatura mínima, máxima e média do ar mensais (A), umidade relativa mínima, máxima e média do ar mensais (B), Radiação solar global (C) e precipitação mensal (D) registradas durante o período experimental. Petrolina-PE, 2020-2021.....32

Figura 2. Cultivares de gladiolo utilizadas no experimento: cv. 'Red Beauty' (A); cv. 'Jester' (B); cv. 'White Friendship'; cv. 'T-704'.....33

Figura 3. Condução do experimento em campo com a cultura de gladiolos (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.)34

Figura 4. Equações estatísticas utilizadas para a validação do modelo matemático PhenoGlad.....36

Figura 5. Comprimento da haste para as cvs. 'Red Beauty', 'Jester', 'T-704' e 'White Friendship' nos ciclos de produção 1 (15/08/2020), 2 (02/11/2020) e 3 (08/03/2021). Petrolina-PE.....38

Figura 6. Diâmetro da haste para as cvs. 'Red Beauty', 'Jester', 'T-704' e 'White Friendship' nos ciclos de produção 1 (15/08/2020), 2 (02/11/2020) e 3 (08/03/2021). Petrolina-PE.....39

Figura 7. Longevidade das hastes florais das cvs. 'Red Beauty', 'Jester', 'White Friendship' e 'T-704' nos ciclos de produção para o Dia da Padroeira de Petrolina-PE (A), Dia dos Finados (B) e Dia da mulher (C) em dias observados e os simulados pelo Software Phenoglad. Petrolina-PE.....42

CAPÍTULO 3

Figura 1. Temperatura mínima, máxima e média do ar mensais (A), umidade relativa mínima, máxima e média do ar mensais (B), Radiação solar global (C) e precipitação mensal (D) registradas durante o período experimental. Petrolina-PE, 2021-2022.....51

Figura 2. Colheita de cormos de gladiolo (A); processo de separação em campo (B); limpeza e secagem (C).....	51
Figura 3. Comprimento da haste para as cvs. ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ produzidas com os cormos comerciais, cormos colhidos no Ciclo – 2/Nov e os cormos colhidos no Ciclo – 08/Mar. Petrolina-PE. 2021-2022.....	56
Figura 4. Comprimento do pendão floral para as cvs. ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ produzidas com os cormos comerciais, cormos colhidos no Ciclo – 2/Nov e os cormos colhidos no Ciclo – 08/Mar. Petrolina-PE. 2021-2022.....	57
Figura 5. Diâmetro da haste para as cvs. ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ produzidas com os cormos comerciais, cormos colhidos no Ciclo – 2/Nov e os cormos colhidos no Ciclo – 08/Mar. Petrolina-PE. 2021-2022.....	58

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental utilizada no cultivo de gladiólos. Petrolina-PE.....	32
Tabela 2. Período de plantio dos cormos de gladiólos (<i>Gladiolus x grandiflorus</i> Hort.). Petrolina-PE, 2020-2021.....	34
Tabela 3. Resumo da análise de variância para as variáveis comprimento da haste, comprimento do pendão, diâmetro da haste e longevidade pós-colheita (estádio R2-R5) das cultivares ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ nas épocas de produção para o Dia da Padroeira de Petrolina (Ciclo 1), Dia dos finados (Ciclo 2) e Dia da Mulher (Ciclo 3). Petrolina-PE.....	37
Tabela 4. Desempenho do modelo Phenoglad para os estádios vegetativos e reprodutivos através da Raiz do quadrado médio do erro (RQME), Índice BIAS e Índice de concordância (dw) para o dia da Padroeira de Petrolina-PE (15/08/2020), Dia dos Finados (02/11/2020) e Dia da mulher (08/03/2021).....	43

CAPÍTULO 3

Tabela 1. Classificação dos cormos de gladiólo produzidos no submédio do Vale do São Francisco para cada cultivar com quantidade colhida, massa média (g) e perímetro médio (cm). Petrolina-PE. 2021-2022.....	53
Tabela 2. Resumo da análise de variância para o comprimento da haste, comprimento do pendão, diâmetro da haste das cultivares ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ com os cormos comerciais, cormos colhidos no Ciclo 1 – Dia dos Finados (02/Nov) e cormos colhidos no Ciclo 2 – Dia da Mulher (08/Mar). Petrolina-PE.....	54

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	15
CAPÍTULO 1.....	16
1.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
1.1 Aspectos da floricultura no brasil.....	16
1.2 A cultura do gladiolo.....	17
1.2.1 Produção de hastes florais.....	18
1.2.2 Produção de cormos.....	20
1.3 Condições edafoclimáticas para o desenvolvimento da cultura.....	21
1.4 Modelo matemático PhenoGlad.....	23
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
CAPÍTULO 2.....	29
QUALIDADE DE HASTES FLORAIS DE GLADIÓLOS PRODUZIDAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO E VALIDAÇÃO DO MODELO PHENOGLAD.....	29
RESUMO.....	29
ABSTRACT.....	29
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	31
Localização e caracterização da área.....	31
Delineamento experimental.....	32
Condução do experimento.....	33
Variáveis avaliadas.....	34
Colheita e avaliação das hastes.....	34
Longevidade das hastes florais.....	35
Validação do modelo PhenoGlad.....	35
Análise estatística.....	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4. CONCLUSÕES.....	44
REFERÊNCIAS.....	44
CAPÍTULO 3.....	48
QUALIDADE DE CORMOS DE GLADIÓLO PRODUZIDOS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO.....	48

RESUMO.....	48
ABSTRACT.....	48
INTRODUÇÃO.....	49
MATERIAL E MÉTODOS.....	50
Localização e caracterização da área.....	50
Delineamento experimental e condução do experimento.....	50
Avaliações realizadas.....	52
Análise estatística.....	52
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
CONCLUSÕES.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60

INTRODUÇÃO GERAL

A floricultura sempre se caracterizou como uma atividade com grande importância socioeconômica, sendo uma excelente opção de diversificação e geração de renda, especialmente nas pequenas propriedades rurais. Mesmo com todas as adversidades enfrentadas nos últimos anos devido a pandemia, o consumo de flores teve um aumento na ordem de 15% em toda a área, englobando produção, atacado e varejo (IBRAFLOR, 2022).

Considerando que a atual situação da floricultura se apresenta em crescimento e a demanda por produtos têm aumentado (IBRAFLOR, 2022), essas informações despertam para a necessidade da expansão da oferta regional de produtos, em decorrência do crescimento dos mercados locais e do fortalecimento de polos produtivos regionais (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008). Surgem oportunidades para incentivar a produção de flores em regiões que tem aptidão agrícola como o Vale do São Francisco e com consumo crescente notório por produtos da floricultura. Uma das alternativas para iniciar na floricultura de corte é a produção de flores que reúne, de um lado da cadeia, características agrônômicas importantes para o produtor como rusticidade para cultivo a campo, manejo simples, ciclo rápido e baixo custo de produção; e do outro lado, o produto (a flor) ter alta atratividade por parte do consumidor e de floristas (OLIVEIRA, 2021).

As flores do gladiolo ou palma-de-Santa-Rita (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) são consideradas um bom exemplo para diversificar a produção. É uma importante flor de corte cultivada na maioria dos países tropicais e subtropicais e se destaca no comércio internacional de flores, com importante retorno econômico aos produtores (AHMAD et al., 2008; AHMAD et al., 2011). Essa informação é comprovada em trabalhos realizados por Uhlmann et al. (2019) ao inserir a cultura em áreas de agricultura familiar em vários municípios do Rio Grande Sul, no qual, além dos benefícios da renda adicional, promove manutenção dos jovens no campo.

Além das hastes florais, tem-se na produção de cormos, outro meio rentável advindo dos gladiolos. Devido à alta concentração do plantio em determinadas regiões, como também do uso próprio para cultivos posteriores, o produtor tem opção de realizar a comercialização do seu material, assim evita problemas na logística e agrega novas alternativas para o seu empreendimento (TOMBOLATO, 2010).

Dessa forma, há necessidade de realizar pesquisas para investigar a adaptação da cultura em condições edafoclimáticas distintas daquelas de seu cultivo tradicional para orientar os produtores com informações mais precisas sobre as épocas ideais de plantio. Assim os modelos de simulação de desenvolvimento de culturas podem ser uma importante ferramenta para auxiliar o manejo das plantas (ANDARZIAN et al., 2015). Tomando como exemplo o gladiolo, foi desenvolvido o modelo PhenoGlad, que simula as datas de ocorrência dos estádios de desenvolvimento da cultura com base em três fases principais em uma escala fenológica e alerta os usuários para danos causados por altas e baixas temperaturas (SCHWAB et al., 2015; UHLMANN et al., 2017).

No caso de flores de corte, que tem o maior preço em momentos específicos do ano como o Dia das Mães, Dia dos Namorados, Dia dos Finados, Natal e Padroeiras das Cidades é importante que os modelos auxiliem o produtor a realizar o planejamento da produção, desde o plantio no momento mais adequado ou através do manejo das condições climáticas (BECKER, 2017).

Mediante a importância socioeconômica da floricultura, atrelado à ausência de pesquisas referentes ao cultivo de gladiolos no submédio do Vale de São Francisco, o objetivo do estudo foi gerar informações acerca da produção de hastes florais e cormos das cultivares 'Red Beauty', 'Jester', 'White Friendship' e 'T-704', atrelado a implementação da cultura na região com grandes perspectivas de ações futuras, além da validação do modelo matemático PhenoGlad.

CAPÍTULO 1

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Aspectos da floricultura no Brasil

O mercado internacional de flores e plantas ornamentais contribui significativamente para economia mundial. De acordo com Vieira et al. (2014), é uma atividade que impulsiona bilhões de dólares todos os anos, considerada de médio a alto valor agregado. A Europa é o polo para o desenvolvimento econômico da floricultura, com destaque para a Holanda, Itália e Bélgica. Na América do Sul, os principais produtores são a Colômbia, Equador e o Brasil (NEVES; PINTO, 2015).

O Brasil é um país que se destaca pela sua aptidão agrícola, abrangendo diversas áreas do agronegócio, contemplando grandes e pequenos produtores. Entre

os seus segmentos, encontra-se a floricultura que engloba e explora a produção de flores, plantas ornamentais, mudas, gramas, bulbos, rizomas e sementes, além de atuar no paisagismo e jardinagem (BRAINER, 2019).

A floricultura trata-se de um setor que está em constante crescimento, devido a cadeia produtiva de algumas culturas e pela a inclusão de novos polos pelo país, possibilitando a geração de emprego e renda. Os consumidores têm exigido por produtos de qualidade, com durabilidade e frescor, valorizando cada vez mais o comércio local (JUNQUEIRA; PEETZ, 2014).

As datas comemorativas são de grande importância para a comercialização de flores de corte. Historicamente essa associação se deu pela influência da mídia cinematográfica na valorização da flor como um presente que representa glamour e beleza (AKI; PEROSA, 2002). Além disso, a venda de flores ganhou força em eventos fúnebres e em representações religiosas, como modo de celebração e consolação, agregando novos meios rentáveis para os agricultores.

Algumas espécies possuem certos requisitos para sua implementação, principalmente flores de corte. É imprescindível conhecer as tecnologias adotadas, a necessidade ou não de ambiente protegido, o uso de substratos e condicionadores de solo, além do sistema de irrigação para o manejo adequado (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008). Em virtude disso, os produtores que investem no ramo, tem buscado espécies de fácil adaptação e ciclo curto, com alto retorno financeiro e aceitação do consumidor.

1.2 A cultura do gladiolo

O gladiolo, também conhecido como palma-de-Santa-Rita (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) é uma espécie herbácea e bulbosa, que se destaca pelo mundo em razão da diversidade de cores e formas de suas hastes florais (THAKUR et al., 2015). Apesar das exigências climáticas, o gladiolo é uma espécie de fácil cultivo e manejo, sendo realizado em qualquer período do ano, agregando valor econômico à região que está inserido.

A espécie, de origem africana e de áreas do mediterrâneo, é pertencente à família Iridaceae, do gênero 'Gladiolus', na qual a espécie mais utilizada comercialmente é o híbrido *Gladiolus x grandiflorus* Hort. Trata-se de uma cultura com inflorescências do tipo espiga, que são resultados de hibridações de intercruzamentos de espécies com formas, tamanhos, cores e características agrônômicas diferentes (TOMBOLATO et al., 2005; POON et al., 2009).

A cultura é de grande relevância para o mercado internacional de flores, produzida em países como Estados Unidos, Japão, Holanda, Austrália, Índia e países do Oriente Médio (AHMAD; ANWAR, 2009). Ocupando a quarta posição entre as flores de corte mais relevantes do mundo, o gladiolo possui uma rápida adaptação a diferentes condições, tornando sua produção viável para grandes e pequenos produtores (SINGH et al., 2012).

Foi introduzida no Brasil nos anos 50 através dos imigrantes holandeses na região de São Paulo, como primeira alternativa de renda agrícola. Tombolato (2005) afirma que nesta época a comercialização das flores de gladiolos era predominante em locais religiosos, principalmente em eventos fúnebres, por essa razão o nome popular. Devido a essa condição, resultou na baixa procura em outras datas festivas e na queda da produção da espécie.

Nas últimas décadas, com a introdução de variedades com cores inusitadas, como verde e roxo, o cultivo da cultura continuou a se recuperar, figurando entre as dez flores de corte mais cultivadas no país (JUNQUEIRA & PEETZ, 2017). Conforme Schwab et al. (2019), o sucesso desta cultura está em sua simplicidade, baixo custo de implantação, ciclo curto, rápido retorno econômico, facilidade de cultivo ao ar livre, facilidade de propagação e manejo, indicando que a cultura é uma excelente opção para produtores que pretendem ingressar na produção de flores.

1.2.1 Produção de hastes florais

O consumo das flores de gladiolos vem aumentando, dada as opções de cultivares que foram criadas. Dentre as variações, destacam-se as flores vermelhas escolhidas para os eventos natalinos, Dia da Mulher e Dia das Mães; e no Dia dos Finados e Ano Novo, as flores amarelas e principalmente as brancas são as mais vendidas, representando 40% da preferência nacional (BARBOSA, 2011).

Além da cor desejada, a escolha da cultivar irá depender também da disponibilidade dos bulbos comerciais e da durabilidade do ciclo de desenvolvimento. Em razão das condições edafoclimáticas, o tempo de produção alterna entre as cultivares, portanto é imprescindível conhecer a fenologia da cultura e o manejo apropriado em diferentes regiões, para que o produtor possa realizar a colheita na época desejável (SCHWAB et al., 2015).

Os estádios fenológicos das plantas de gladiolo (Figura 1) são divididos em três fases distintas: a primeira ocorre após o plantio (emergência), no estágio S, com a

quebra da dormência e a brotação das primeiras raízes e catafilos ainda a nível abaixo do solo. A segunda fase, nomeada como vegetativa, estádios V, inicia-se com a emergência do broto na superfície do solo, seguido do surgimento das folhas até a aparição da espiga. Na fase reprodutiva, estádios R, a haste floral torna-se visível em campo, se desenvolve até ser colhida e os estágios da planta prosseguem finalizando na senescência total. Recomenda-se realizar a colheita da haste no estágio R2, quando os primeiros floretes na parte inferior apresentam a coloração da cultivar, aumentando a durabilidade pós-colheita (STRECK, 2012).

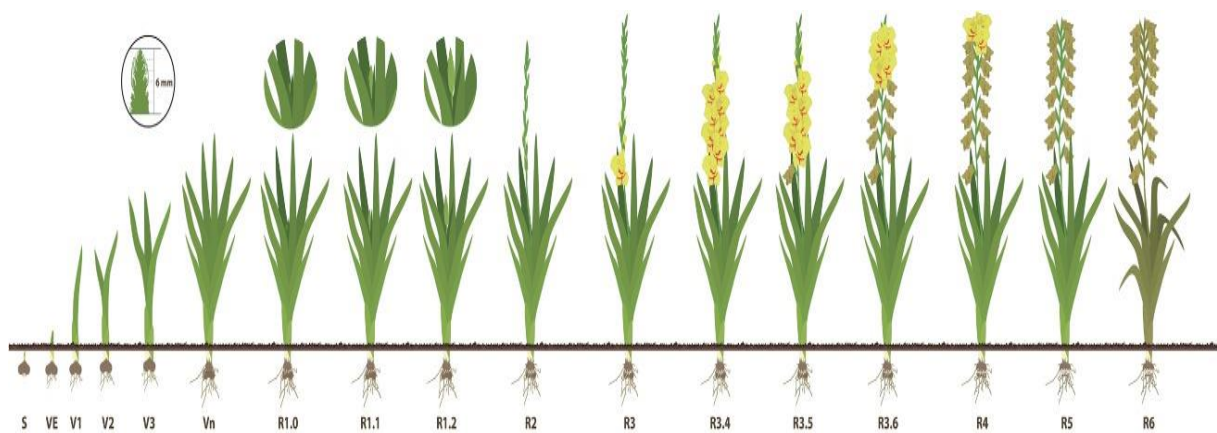


Figura 1. Escala fenológica da cultura do gladiolo

Fonte: Schawb (2015)

O período mais crítico em campo é a formação da haste que acontece a partir da emissão da terceira folha ainda dentro do cartucho, quando se deve realizar adubação conforme a análise de fertilidade do solo. Segundo Schwab et al. (2019), durante todo ciclo da cultura, em épocas de baixa precipitação pluviométrica, é recomendado realizar irrigação por gotejamento a fim de evitar molhamento foliar e o uso da técnica de tutoramento para evitar a tortuosidade, agregando qualidade ao produto.

O estágio R2 é o ponto de colheita comercial em razão de ser uma etapa em que a inflorescência apresenta quase todos os floretes ainda fechados e reservas suficientes para continuar o seu amadurecimento fora da planta. A retirada pode acontecer também no estágio R3, desde que a comercialização das hastes florais seja feita próxima da área de plantio. Para um melhor aproveitamento do material, uma alternativa é o armazenamento em temperaturas baixas por um período, a fim de aumentar a durabilidade pós-colheita (BELLÉ, 1997; SCHWAB et al., 2019).

Caso seja do interesse do produtor realizar a comercialização de suas flores para outras regiões do país, deve-se adotar os critérios qualitativos e quantitativos da Cooperativa Veiling Holambra. Para um lote de qualidade, leva-se em consideração os aspectos visuais: defeitos leves, como danos mecânicos e queimaduras por sol; defeitos graves, ocasionados por pragas ou doenças; e tortuosidade das hastes. Já para as características mensuráveis, considera-se: o comprimento da haste, diâmetro da haste e tamanho do pendão floral (VEILING HOLAMBRA, 2013).

1.2.2 Produção de cormos

O interesse na produção de culturas bulbosas foi recorrente nos últimos anos e o Brasil já foi destaque internacional na comercialização de bulbos, como relatado por Tombolato (2010). Com o resgate da cultura do gladiolo nos últimos anos através dos trabalhos com cormos desenvolvidos pela rede PhenoGlad (TOMIOZZO et al., 2020), tem-se percebido dificuldade na sua aquisição, o que gera oportunidades para sua produção.

A propagação do gladiolo ocorre através dos cormos, estruturas que armazenam reservas. A formação do novo bulbo inicia-se sobre o corno antigo, que vai mumificando e perdendo suas reservas, além da aparição de pequenos cormos denominados cormilhos que surgem logo abaixo. O crescimento da nova estrutura é limitado até que aconteça a floração, já que as reservas da planta são direcionadas à formação das folhas e da espiga. Após a colheita da haste no estágio R2, toda reserva da planta é mantida para o enchimento do corno, alcançando sua maturidade fisiológica. O tempo de produção irá variar conforme a época de cultivo, pois a temperatura do ar é fator crucial no processo (UHLMANN et al., 2017; TOMIOZZO et al., 2019).

Segundo Schwab et al. (2019), posteriormente à colheita deve ser feita a etapa de cura, bastante comum para espécies bulbosas que consiste em deixar as plantas secarem por 2 a 3 dias em campo, para a redução da umidade inicial. Na limpeza, os cormos são lavados e é realizado um corte nas folhas para a formação de estruturas que ajudam na cicatrização e proteção. A seguir o material é colocado para uma secagem em ambiente arejado por trinta dias, para a geração da periderme, tecido protetor do bulbo e assim por fim, armazenado em câmara fria até o próximo ciclo.

Na classificação os cormos são divididos pelos seus tamanhos, seguindo o destino de produção. O tamanho varia de acordo com a cultivar selecionada e com o

tempo em campo, ou seja, quanto maior o período de absorção, maiores serão. Através do perímetro, os cormos são classificados em: grande (jumbo) com perímetro de 12 a 16 cm (12-14; 14-16; e >16 cm); médio com valores de 6 a 12 cm (6-8; 8-10; e 10-12 cm); e pequeno de 2 a 6 cm (2-3; 3-4; 4-5; 5-6 cm) de tamanho. Os cormos definidos como grandes e médios são destinados a produção de hastes, enquanto os menores podem produzir flores de qualidade inferior para o mercado, dessa forma, são utilizados para a produção de novos bulbos (TOMBOLATO, 2004; TOMIOZZO et al., 2019).

O armazenamento é uma etapa importante para a produção de gladiolos, pois possibilita que o produtor se programe para fazer o plantio na época desejada, aumentando o valor comercial das hastes. Tombolato (2004) relata também que essa fase é importante para a quebra da dormência, pois a baixa temperatura e umidade influenciam na concentração dos hormônios reguladores de crescimento. Por conta da influência de condições climáticas, durante o armazenamento dos bulbos acontece o processo de vernalização, técnica que consiste na exposição do material a baixas temperaturas, para indução do florescimento posteriormente (MICHAELS; AMASINO, 2000).

1.3 Condições edafoclimáticas para o desenvolvimento da cultura

As cultivares de gladiolo são classificadas em precoce, intermediário I, intermediário II e tardio, ou seja, dado pelo período de tempo entre o plantio e o florescimento, e dentre os fatores de produção, são fortemente controladas pela temperatura do ar (STRECK et al., 2012). Além disso, é uma planta que precisa ser cultivada a pleno sol pois é altamente sensível à restrição luminosa (BARBOSA, 2011). As plantas de gladiolo se adaptam melhor a um clima ameno com temperatura de 10 a 25 °C durante o dia e 16-18 °C à noite; porém, podem tolerar temperaturas próximas a 50 °C, desde que a umidade esteja em níveis ótimos, variando de 60-70% (PAIVA et al., 2012; LIM, 2014). Num estudo realizado em Santa Maria-RS, entre os meses de verão (dezembro e janeiro) foi verificado que temperaturas altas (34 °C) afetaram a qualidade das espigas de gladiolo, ocasionando queimaduras nas sépalas, murchamento e deformação das hastes, reduzindo a qualidade do produto (SCHWAB et al., 2015). Os estágios imediatamente depois do plantio e um pouco antes da emergência da espiga floral são os mais sensíveis a temperaturas elevadas (LIM,

2014). Condições de baixa intensidade luminosa e baixas temperaturas (1-4 °C) prejudicam a diferenciação da haste florais (SHILLO; HALEVY, 1976).

Em culturas produzidas a céu aberto, como o gladiolo, que tem grande influência das condições ambientais, em especial a temperatura, a determinação da data de plantio é a principal alternativa para mitigar os efeitos do clima a fim de agendar a produção e possibilitar que as hastes florais atinjam o ponto de colheita poucos dias antes da data de comercialização (BECKER, 2017). Culturas ornamentais que apresentam determinados picos de consumo, não são comercializáveis nesses momentos se não apresentarem flores abertas e terão um valor de venda reduzido ao serem comercializados após essas datas de grande consumo (FISCHER; LIETH, 2000).

Outra importante condição na produção dos gladiolos é a absorção de água durante todo o seu desenvolvimento. Em pesquisas realizadas em Santa Maria-RS, foi observada a diferença na qualidade das hastes cultivadas em sistema irrigado comparada as demais, principalmente a partir da emissão da terceira a sétima folha, pela formação da espiga floral. O déficit hídrico pode ocasionar a redução do tamanho e queimaduras nas hastes, interferindo nos critérios qualitativos do produto (SEVERINO, 2007; SCHWAB et al., 2015a).

Os gladiolos são encontrados em vários lugares ao redor do mundo, principalmente nas áreas de clima tropical e subtropical. Na literatura, há relatos de pesquisas feitas na Índia e no Paquistão com produção de cormos e hastes florais em função da temperatura e de plantios em várias épocas do ano, demonstrando a adaptabilidade da cultura em diferentes condições (AHMAD et al., 2011; KADAM et al., 2013).

A região do Vale do São Francisco tem sido conhecida nacionalmente pelo sucesso na agricultura irrigada. Apresenta clima seco, semiárido, caracterizada por altas temperaturas (médias anuais de 27 °C) e evaporação (2.000 mm), pela escassez e irregularidade de chuvas, com precipitações de até 500 mm ao ano e com alta intensidade luminosa (TEIXEIRA, 2002; ALVARES et al., 2014). Considerando as condições climáticas, há necessidade de realizar estudos para comprovar a viabilidade da produção de gladiolos no Vale do São Francisco.

1.4 Modelo matemático PhenoGlad

Na agricultura é bastante comum ocorrer ao longo do ano, períodos de escassez de determinados produtos no mercado. Isto acontece devido inúmeros fatores como condições climáticas, época e local de cultivo, inviabilizando a uma produção constante (PINO, 2014). Na floricultura, no caso de flores de corte, que geralmente são produzidas para serem comercializadas em datas ou épocas específicas, a determinação da colheita por meio de simulações permitiria o abastecimento nos centros de distribuição, além de reduzir sistematicamente as perdas.

Os modelos agrícolas são métodos responsáveis por predeterminar todo o crescimento da espécie condicente com a realidade, por meio da influência de fatores ambientais como temperatura, fotoperíodo, radiação solar e precipitação (LENTZ,1998). Há diversas pesquisas com espécies agrícolas utilizando softwares matemáticos, que tem possibilitado um avanço no manejo aplicado, além da economia de tempo e investimento financeiro.

Com a finalidade de simular o ciclo da cultura de gladiolo, desde o plantio do cormo até a senescência completa dos floretes da haste, foi desenvolvido o modelo matemático PhenoGlad pelos professores e alunos da Universidade Federal de Santa Maria-RS. De acordo com Uhlmann et al. (2017), por meio do software é possível programar todas as fases da cultura a partir da utilização de dados da temperatura diária do ar da região.

O programa realiza a simulação englobando todas as fases de crescimento do gladiolo, de acordo com a escala de desenvolvimento de Schwab (2015): fase de germinação, fase vegetativa e fase reprodutiva. Todo o processo é gerado a partir de equações matemáticas baseadas na abordagem não linear de Wang e Engel (1998) que com o auxílio da temperatura máxima e mínima diária do ar, restringe o desenvolvimento quando os valores de temperatura não condizem com os números ideais específicos. Esses dados são intitulados de temperaturas cardinais, classificadas em: mínima (T_b), ótima (T_{opt}) e máxima (T_B) que para a fase de brotação são $T_b = 5\text{ °C}$, $T_{opt} = 25\text{ °C}$ e $T_B = 35\text{ °C}$, que engloba desde do plantio até a formação do broto abaixo do solo; na fase vegetativa que é a partir da emergência até a emissão da folha bandeira, são: $T_b = 2\text{ °C}$, $T_{opt} = 27\text{ °C}$, $T_B = 45\text{ °C}$ e durante

a fase reprodutiva: $T_b = 6\text{ °C}$, $T_{opt} = 25\text{ °C}$ e $T_B = 42\text{ °C}$, surgimento da espiga floral até a senescência da planta (UHLMANN et al. 2017).

Para executar o programa, além dos dados de temperatura leva-se em consideração a escolha da cultivar desejada ou selecionar conforme o ciclo de desenvolvimento (Precoce, Intermediário I, Intermediário II ou Tardio). Conforme Uhlmann (2017), pode selecionar se a simulação terá início a partir do plantio ou da emergência, assim como, se será finalizada no ponto de colheita ou senescência da planta. Além disso, existe a possibilidade de demonstrar a produção em vários anos.

Por ter sido elaborado inicialmente para a região do Rio Grande do Sul, o software PhenoGlad também leva em consideração os danos causados por baixas ou altas temperaturas. Em condições de geadas, com temperatura mínima inferior a -2 °C durante quatro dias consecutivos, pode-se ter a morte precipitada da planta e caso haja temperaturas superiores a 34 °C por pelo menos três dias seguidos durante a fase reprodutiva, ocasionarão danos severos nas hastes florais. Ambas situações são notificadas ao produtor no momento da realização do experimento (UHLMANN, 2017).

O modelo matemático PhenoGlad tem sido utilizado com êxito nos cultivos realizados com a cultura de gladiolo por produtores do Rio Grande do Sul através da parceria com a Universidade Federal de Santa Maria pelo projeto Flores para Todos, que busca cada vez mais aproximar a pesquisa científica com a prática fora do campus (UHLMANN et al, 2019; STRECK; UHLMANN, 2021).

Considerando os pontos abordados e com as informações de que a região do Vale do São Francisco é impulsionada com oportunidades, a floricultura poderia ser vista como mais uma atividade promissora. Os resultados de pesquisas apontam que é viável produzir flores de qualidade e o mercado tem buscado por produtos locais. Isso revela as oportunidades para incentivar uma produção diversificada de culturas, promovendo principalmente a agricultura familiar.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, I. et al. Effect of planting dates on the growth of gladiolus corms in Peshawar. **Sarhad Journal of Agriculture**, v. 27, n. 2, p. 195-199, 2011.
- AHMAD, R.; ANWAR, R. Effect of various corm sizes on the vegetative, floral and corm yield attributes of gladiolus. **Pak. J. Agri. Sci**, v. 46, p. 1, 2009.
- AHMAD, T.; AHMAD, I.; QASIM, M. **Present status and future prospects of gladiolus cultivation in Punjab**, Pakistan. 2008.
- AKI, A. Y; PEROSA, J. M. A. Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 8, n. 1/2, p. 13-23, 2002.
- ALVARES, C. A; STAPE, J. L; SENTELHAS, P. C; GONÇALVES, J. D. M; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANDARZIAN, B. HOOGENBOOM, G; BANNAYAN, M; SHIRALI, M; & ANDARZIAN, B. Determining optimum sowing date of wheat using CSM-CERES-Wheat model. **Journal of the Saudi society of agricultural sciences**, v. 14, n. 2, p. 189-199, 2015.
- BARBOSA, J.G. **Palma-de-Santa-Rita (Gladíolo) Produção comercial de flores e bulbos**. Viçosa, Editora UFV. p.113, 2011.
- BECKER, C. C.; UHLMANN, L. O.; SILVEIRA, W. B.; RIBEIRO, B. S. M. R.; STRECK, N. A.. **Data ótima de plantio de gladíolo no Rio Grande do Sul usando um modelo agrícola**. XX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia e do V Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro, 2017.
- BELLÉ, R. A. **Caderno Didático: Floricultura**. Universidade Federal de Santa Maria, 1997, 181 p.
- BRAINER, M. S. C. P. Flores e Plantas Ornamentais. **Caderno Setorial ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 4, n. 95, 2019.
- FISHER, P. R.; LIETH, J. H. Variability in flower development of Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.): model and decision-support system
- IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. Disponível em: <<https://www.ibraflor.com.br/>>. Acesso em: 18 mar 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.
- JUNQUEIRA, A. H; DA SILVA PEETZ, M. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Ornamental Horticulture**, v. 20, n. 2, p. 115-120, 2014.

JUNQUEIRA, Antonio Hélio; DA SILVA PEETZ, Márcia. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância sócio-econômica recente. **Ornamental Horticulture**, v. 14, n. 1, 2008.

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.

LENTZ, W. Model applications in horticulture: a review. **Scientia Horticulturae**, v. 74, p. 151-174, 1998.

LIM, T. K. *Gladiolus grandiflorus*. In: Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. **Springer, Dordrecht**, p. 144-150, 2014.

MICHAELS, S. D; AMASINO, R. M. Memories of winter: vernalization and the competence to flower. **Plant, Cell & Environment**, v. 23, n. 11, p. 1145-1153, 2000.

NEVES, M.F; PINTO, M. J. A. Mapeamento e quantificação da cadeia de flores e plantas ornamentais do Brasil. **São Paulo: OCESP**, 2015.

OLIVEIRA, C. B.; DA ROSA NASCIMENTO, T.; SILVA, R. G. R.; LOPES, I. C. A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no Brasil: uma revisão sobre o segmento. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 6, n. 2, p. 180-200, 2021.

PAIVA, P. D. et al. Produção de flores de corte. Lavras, MG: UFLA, 2012. p. 472-430.

PINO, F. A. Sazonalidade na agricultura. **Revista de Economia Agrícola**, v. 61, n. 1, p. 63-93, 2014.

POON, T. B. et al. Study on Floral Biology of *Gladiolus* Genotypes. **Nepal Journal of Science and Technology**, n.10, p.37-43, 2009.

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

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

SEVERINO, C. A. M. Dôssie Técnico: Cultivo comercial de Palma de Santa Rita (*Gladiolus* sp. *Tourm.*). Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/BA, 2007, 22p.

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

SINGH, J. P.; KUMAR, K; KATIYAR, P. N. Effect of zinc, iron and copper on yield parameters of gladiolus. **HortFlora. Res. Spect**, v. 1, p. 64-68, 2012.

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

STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O. Flowers for all; bridging the gap between science and society. **Chronica Horticulturae**, v. 61, n.3, p. 32-34, 2021.

TEIXEIRA, A. H. de C; BASSOI, L. H; DA COSTA, W. P. L. B; SILVA, J. A. M; DA SILVA, E. E. G. **Consumo hídrico da bananeira no Vale do São Francisco estimado pelo método da razão de Bowen**. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2002.

THAKUR, T; DHATT, K. K; AHMED, S. Effects of planting time on growth and flowering of Gladiolus. **International Journal of Current Research and Academic Review**, v.3, p.145-152, 2015.

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. **Ornamental Horticulture**, v. 16, n. 2, 2010.

TOMBOLATO, A. F. C; DE CASTRO, J. L., MATTHES, L. A. F., & LEME, J. M. Melhoramento genético do gládio no IAC: novos cultivares 'IAC Carmim'e 'IAC Paranapanema'. **Científica**, v. 33, n. 2, p. 142-147, 2005.

TOMBOLATO, A. F. C. Cultivo comercial de plantas ornamentais, Instituto Agrônômico, 2004. 221 p.

TOMIOZZO, R; UHLMANN, L. O; BECKER, C. C; SCHWAB, N. ; STRECK, N. A; BALEST, D. S. How to produce gladiolus corms? **Ornamental Horticulture**, v. 25, n. 3, p. 299-306, 2019.

TOMIOZZO, R. Produção, vernalização e fase de brotação de cormos de gládio. 2020.

UHLMANN, L. O; BECKER, C. C; TOMIOZZO, R; STRECK, N. A; SCHONS, A; BALEST, D. S; LANGNER, J. A. A cultura do gládio como alternativa de diversificação e renda na pequena propriedade familiar. **Ornamental Horticulture**, v. 25, n. 2, p. 200-208, 2019.

UHLMANN, L. O; STRECK, N. A; BECKER, C. C; SCHWAB, N. T; BENEDETTI, R. P.; CHARÃO, A. S; BECKER, D. PhenoGlad: A model for simulating development in Gladiolus. **European Journal of Agronomy**, v.82, p. 33-49, 2017.

VEILLING HOLAMBRA. Critérios de classificação: gládio corte. Santo Antônio de Posse: **Veilling Holambra**, 5p, 2013.

VIEIRA, A. A.; SAMPAIO, G. R; SAMPAIO, Y. S. B. SAMPAIO. **Floricultura em Pernambuco: Perspectivas de Crescimento para 2020**, 2014. disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/5/1173.pdf>>. Acesso em: 20 abr 2022.

WANG, E.; ENGEL, T. Simulation of phenological development of wheat crops. **Agricultural systems**, Lodon, v. 58, n.1. p. 1-24, 1998.

CAPÍTULO 2

QUALIDADE DE HASTES FLORAIS DE GLADIÓLOS PRODUZIDAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO E VALIDAÇÃO DO MODELO PHENOGLAD

RESUMO

O gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) é uma espécie que apresenta cultivares com flores de diversas cores, e a produção dessas hastes florais podem ser realizadas a partir de um manejo de implementação simples e de baixo custo. A cultura não é explorada no Vale do São Francisco, demandando assim pesquisas que possam direcionar os produtores sobre o cultivo e a sua comercialização. O programa PhenoGlad foi criado com o intuito de mostrar toda a produção do gladiolo através dos dados de temperatura do ano anterior. Portanto, o objetivo do estudo foi produzir gladiolos na região em diferentes épocas do ano e avaliar a qualidade das hastes e a validação do modelo PhenoGlad. O experimento foi executado entre 2020 e 2021 em campo na Universidade Federal do Vale do São Francisco com o delineamento experimental em blocos ao acaso com os tratamentos em arranjo fatorial: (cv. White Friendship; cv. T704; cv. Red Beauty; cv. Jester) e ciclos com pico de colheita (C1 - Dia da Padroeira de Petrolina-PE – 15/08/2020; C2 - Dia de Finados (02/11/2020) e C3 - Dia da mulher (08/03/2021). Os parâmetros avaliados foram comprimento e diâmetro da haste, comprimento do pendão floral e longevidade pós-colheita do estádio R2-R5. A interação cultivares x tempos de produção foi significativa para comprimento e diâmetro da haste. Todas as cultivares se sobressaíram quando cultivadas no C1 e possuem um erro simulado baixo em relação ao campo, validando o modelo PhenoGlad. O cultivo da cultura na região é possível já que as hastes florais atendem aos indicadores de qualidade e possuem vida útil aceitável para comercialização.

Palavras-chave: Floricultura. *Gladiolus x grandiflorus* Hort. Qualidade comercial. Flores de corte.

QUALITY OF FLORAL STEMS OF GLADIOLUS PRODUCED IN THE SUBMIDIUM OF THE VALE DOSÃO FRANCISCO AND VALIDATION OF THE PHENOGLAD MODEL

ABSTRACT

The gladiolus (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) is capable of producing stems of different colors from a simple and low-cost implementation management. The PhenoGlad program was created in order to show all gladiolus production through the previous year's temperature data. The culture is not explored in the São Francisco Valley, thus demanding research that can direct producers about the cultivation and its commercialization. Therefore, the objective of the study was to produce gladioli in the region at different times of the year, verifying the quality of the stems. The experiment was carried out between 2020 and 2021 in the field at the Universidade Federal do Vale do São Francisco with a randomized block design with treatments in a factorial arrangement: (cv. White Friendship; cv. T704; cv. Red Beauty; cv. Jester) and cycles with peak harvest (C1- Petrolina-PE Patron Saint's Day - 08/15/2020; C2-All Souls'

Day (11/02/2020) and C3-Women's Day (03/08/2021). The parameters evaluated were length and stem diameter, floral tassel length and postharvest longevity of the R2-R5 stage. The cultivar x production time interaction was significant for stem length and stem diameter. All cultivars excelled when cultivated in C1 and have an error low in relation to the field, validating the PhenoGlad model. Cultivation of the crop in the region is possible since the floral stems meet the quality indicators and have an acceptable shelf life for commercialization.

Keywords: Floriculture. *Gladiolus x grandiflorus* Hort. Commercial quality. Cut Flowers.

INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no Brasil vem crescendo nos últimos anos devido a diversidade de opções que o setor proporciona para os grandes e pequenos produtores. De acordo com dados divulgados pelo IBRAFLO (2022), o cultivo de flores é uma parte importante do agronegócio brasileiro, com cerca de 15.000 hectares de terras cultiváveis e tem avançado pelo país.

Dentre as flores de corte mais comercializadas no país encontra-se o gladiolo, também conhecido popularmente como Palma-de-Santa-Rita (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) que é uma cultura originada do sul da África e regiões mediterrâneas, capaz de produzir hastes de diferentes cores a partir de um manejo de implementação simples e de baixo custo (SCHWAB, 2019).

A produção de gladiolo está presente em várias regiões tropicais e subtropicais ao redor do mundo, e tem se mostrado adaptável a diferentes condições climáticas. Todavia, segundo Lim (2014) trata-se de uma cultura que necessita de condições ideais de umidade para que o desenvolvimento de suas hastes florais atenda as características quantitativas e qualitativas desejadas pelo consumidor.

O Vale do São Francisco é conhecido nacionalmente por ser um polo da horticultura, especificamente da fruticultura nacional. Isto ocorre devido a associação de fatores como: condições edafoclimáticas favoráveis, sistema de irrigação aplicado, investimento no setor e uso de um manejo com técnicas adequadas (OLIVEIRA, 2011). A partir dessas condições, pressupõe-se a possibilidade de produzir flores na região, como o gladiolo, trazendo novas alternativas para os produtores.

Com a finalidade de atender as exigências do mercado e a comercialização em diferentes épocas, uma alternativa para os produtores é o uso de softwares de simulação de desenvolvimento, capazes de predeterminar todo o ciclo da cultura. O modelo matemático PhenoGlad, da Universidade Federal de Santa Maria-RS, foi criado com o intuito de simular toda a produção do gladiolo através dos dados de

temperatura máxima e mínima do ano anterior no local de plantio. Conforme Becker et al. (2019), o programa demonstra a duração de todas as fases de crescimento (emergência, vegetativa e reprodutiva), permitindo que o produtor possa realizar o manejo mais assertivo para a cultura.

Apesar das condições climáticas favoráveis, a cultura do gladiolo não é explorada no Vale do São Francisco, demandando assim pesquisas que possam direcionar os produtores sobre o cultivo e a sua comercialização, por expansão da floricultura. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar a produção e qualidade das hastes de gladiolos das cultivares 'Red Beauty', 'Jester', 'White Friendship' e 'T-704' cultivadas em diferentes épocas do ano na região do Vale do São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área

O experimento foi executado entre os anos 2020 e 2021 em condições de campo a pleno sol, no setor de Floricultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, localizado nas coordenadas geográficas 09°21'S e 40°34'W. O clima da região é tipo BSh, de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). Todos os dados climáticos durante o período experimental foram registrados a partir da estação meteorológica automática da UNIVASF (Figura 1).

Foi realizada a análise de fertilidade do solo (Tabela 1) e a correção foi baseada na recomendação do manual para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (RIBEIRO, 1999) para a cultura de gladiolos e nas informações compiladas por Schwab et al. (2019). Para o preparo do solo foi realizada aplicação de calcário para correção do pH (pH 5,5).

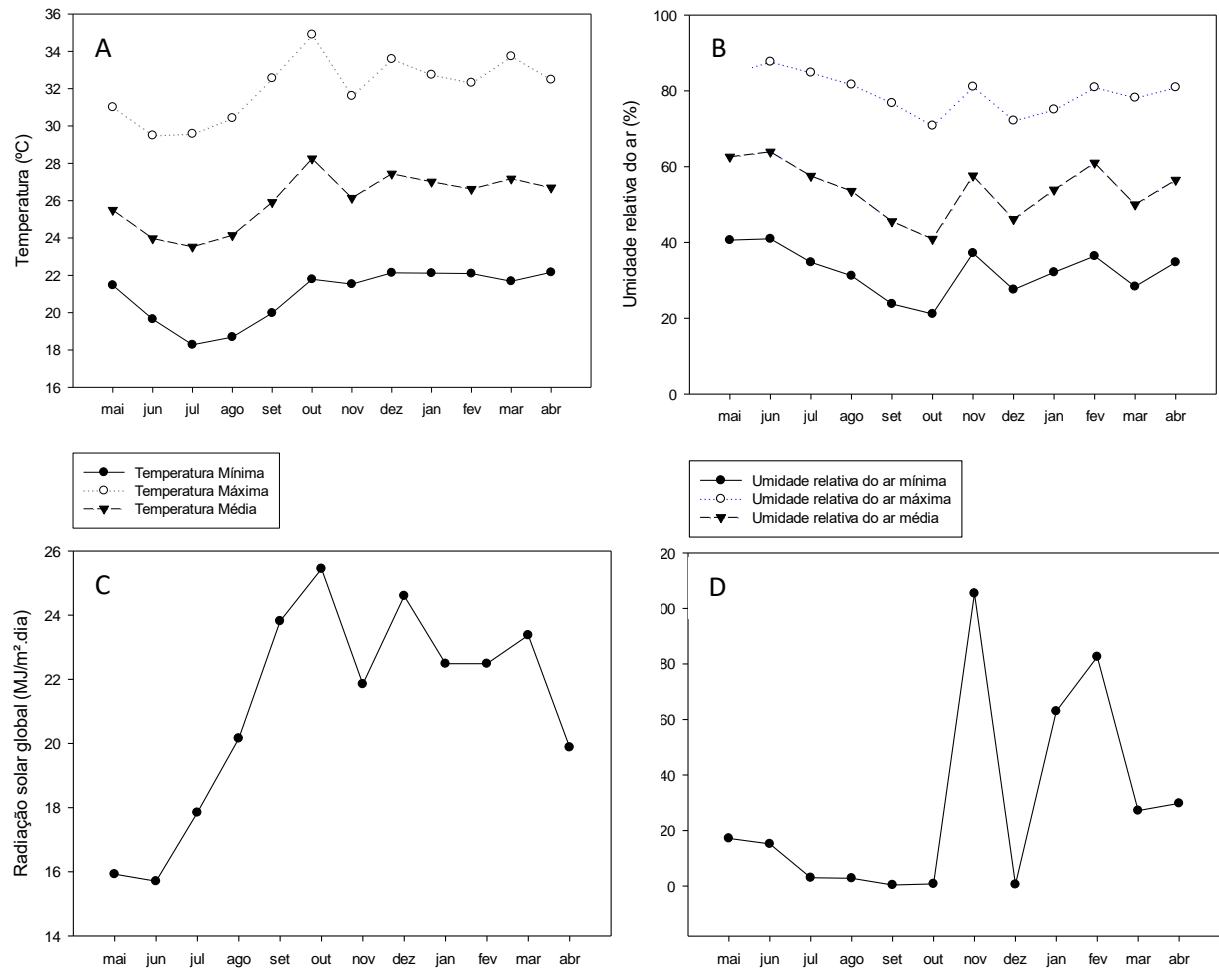


Figura 1. Temperatura mínima, máxima e média do ar mensais (A), umidade relativa mínima, máxima e média do ar mensais (B), Radiação solar global (C) e precipitação mensal (D) registradas durante o período experimental. Petrolina-PE, 2020-2021.

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental utilizada para o cultivo de gladiolos. Petrolina-PE.

Prof. cm	pH H ₂ O	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SB	H+Al	Al ³⁺	m	M.O	P
		cmolcdm ³							%	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³
0-20	5,20	2,12	0,45	0,14	0,22	2,93	1,18	0,00	0	1,10	3,00

SB: soma de bases trocáveis; M.O: matéria orgânica; m: saturação por alumínio. Métodos de extração: M.O: método da extração seca; K e Na: Mehlich; Ca, Mg e Al: extração em KCl; P: extração com resina de troca aniônica; H+Al: extração em acetato de cálcio.

Delineamento experimental

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial, com quatro repetições e cada parcela com 10 plantas. Os fatores avaliados foram: quatro cultivares de gladiolo (cv. White Friendship; cv.

T704; cv. Red Beauty; cv. Jester) (Figura 2) e três ciclos de produção (Ciclo 1 - Dia da Padroeira Nossa Senhora dos Anjos, Petrolina-PE – 15/08/2020; Ciclo 2 - Dia de Finados (02/11/2020) e Ciclo 3 - Dia da mulher (08/03/2021).



Figura 2. Cultivares de gladiolo utilizadas no experimento: cv. ‘Red Beauty’ (A); cv. ‘Jester’ (B); cv. ‘White Friendship’ (C); cv. ‘T-704’ (D).
Fonte: Nascimento (2020)

Condução do experimento

As cultivares apresentam diferentes durações do ciclo de desenvolvimento e são usadas comercialmente pelos produtores. Para atender as datas dos picos de colheita foi utilizado o Software PhenoGlad que simulou as datas de plantio de cada cultivar (Tabela 2), a partir da entrada de dados de temperatura mínima e máxima diárias do ar do local onde foi realizado o cultivo. A simulação foi realizada até o ponto de colheita R2 (momento recomendado para realizar a colheita das hastes que estão no campo) e até o final do ciclo (R6).

Tabela 2. Período de plantio dos cormos de gladiólos (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.). Petrolina-PE, 2020-2021.

DATAS DE PLANTIO DOS CORMOS				
Ciclos de produção	cv. Red Beauty	cv. Jester	cv. T-704	cv. White Friendship
1 - Dia da Padroeira de Petrolina	01/06/2020	01/06/2020	09/06/2020	09/06/2020
2 - Dia dos Finados	21/08/2020	19/08/2020	24/08/2020	30/08/2020
3 - Dia da mulher	24/12/2020	23/12/2020	31/12/2020	04/01/2021

Em cada data de plantio foram utilizados cormos comerciais de gladiólo vernalizados, com tamanho entre 14 e 16 cm de circunferência. Foram cultivados em canteiros de 0,50m de largura, 12,00m de comprimento e 0,10m de altura, espaçados em 0,20m entre plantas e 1,00 na linha. Foi mantida apenas uma brotação por corno plantado. A irrigação adotada foi pelo sistema de gotejamento, conforme demanda hídrica da cultura, de modo que as plantas não apresentassem sintomas de déficit hídrico no solo. E para evitar a tortuosidade foi realizada a técnica de tutoramento das plantas por meio de fios de ráfia, amarrados em estacas fixadas nas extremidades dos canteiros (Figura 3).



Figura 3. Condução do experimento em campo com a cultura de gladiólos (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.).

Variáveis avaliadas

Colheita e avaliação das hastes

Quando as hastes florais estavam no ponto de colheita comercial (estádio R2) com os três primeiros floretes na base da haste mostrando a cor das pétalas, foram avaliadas seis plantas centrais por repetição (total de 24 plantas por tratamento).

Foram avaliadas conforme os critérios do Veiling Holambra (2013): as variáveis comprimento da haste (cm); comprimento do pendão floral (distância desde a inserção do primeiro florete até a ponta da espiga, cm) e diâmetro da haste (cm). O comprimento da haste foi determinado pela distância da base da planta no solo até a ponta da espiga, e enquadrado nas classes seguintes: classe 75, haste com comprimento de 75 cm; classe 90, haste com comprimento de 90 cm; classe 110, haste com comprimento de 110 cm. Hastes com comprimento inferior a 75 cm não se enquadram no padrão Veiling Holambra. O diâmetro da haste do gladiolo foi aferido com paquímetro digital abaixo da inserção do primeiro florete e, para se enquadrar nos padrões do Veiling Holambra, deve apresentar espessura de acordo com o comprimento, conforme a seguir: classe 75, espessura mínima de 0,5 cm; classe 90, espessura mínima de 0,8 cm; e classe 110, espessura mínima de 1,0 cm.

Longevidade das hastes

Foi realizado o acompanhamento da escala fenológica das cultivares, conforme descreve Schwab et al. (2015), a partir da fase vegetativa e reprodutiva. Foi levado em consideração os estádios R2 = primeiros três botões na parte inferior da espiga mostram a cor da corola; R5 = último florete da espiga apresenta senescência. A partir da simulação realizada foi aferido se as datas previstas aconteceram como apresentado pelo software PhenoGlad para a vida útil das hastes florais colhidas.

Validação do modelo PhenoGlad

Para observar o desempenho do modelo em simular os estádios de desenvolvimento, comparou-se os dados coletados em campo com os dados simulados pelo programa, para os estádios vegetativos: emergência (VE), primeira folha (V1) e terceira folha (V3) e os estádios reprodutivos: espiga visível (R1), ponto de colheita (R2) e senescência da haste floral (R5). As estatísticas utilizadas foram Raiz do quadrado médio do erro (RQME) (Equação 1) (JANSSEN; HEUBERGER, 1995), Índice BIAS (Equação 2) (LEITE; ANDRADE, 2002), Coeficiente de correlação de Pearson (Equação 3) (WILLMOTT, 1981) e Índice de concordância (Equação 4) (WILLMOTT, 1981) apresentadas na Figura 4.

$$RQME = \left[\frac{\sum (S_i - O_i)^2}{n} \right]^{0,50} \quad \text{Equação (1)}$$

$$BIAS = \frac{(\sum S_i - \sum O_i)}{\sum O_i} \quad \text{Equação (2)}$$

$$r = \frac{\sum (O_i - \bar{O}) \times (S_i - S)}{\sqrt{\sum (O_i - \bar{O})^2 \times \sum (S_i - S)^2}} \quad \text{Equação (3)}$$

$$w = 1 - \frac{[\sum (S_i - O_i)^2]}{[\sum (S_i - \bar{O}) + (O_i - \bar{O})^2]} \quad \text{Equação (4)}$$

Figura 4. Equações estatísticas utilizadas para a validação do modelo matemático PhenoGlad.

Onde:

S_i – Valores simulados

S – Média dos valores simulados

O_i - Valores observados

\bar{O} - Média dos valores observados

n – número de observações

Análise estatística

Os valores médios foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste “F” e para diagnóstico do efeito significativo, os tratamentos foram comparados entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Todas as rotinas estatísticas seguiram as recomendações de Ferreira (2000) e foram realizadas usando o *software* estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Os gráficos foram confeccionados com auxílio do Sigma Plot versão 12.0 (SYSTAT SOFTWARE, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os fatores cultivares x ciclos de produção foi significativa para os parâmetros comprimento da haste e diâmetro da haste. Para o comprimento do pendão não foi observada interação significativa, porém foram registrados efeitos isolados nas fontes de variação (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para as variáveis comprimento da haste, comprimento do pendão, diâmetro da haste e longevidade pós-colheita (estádio R2-R5) das cultivares ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ nas épocas de produção para o Dia da Padroeira de Petrolina (Ciclo 1), Dia dos finados (Ciclo 2) e Dia da Mulher (Ciclo 3). Petrolina-PE.

Fonte de variação	Comprimento da haste (cm)	Comprimento do pendão (cm)	Diâmetro da haste (cm)	Longevidade (Estádio R2-R5) (Dias)
Cultivares “F”	22,23**	10,87**	24,66**	52,05 **
Red Beauty	95,33 b	40,91 a	8,36 a	11,70 a
Jester	102,07 a	42,75 a	7,75 b	12,42 a
T-704	89,00 c	37,25 b	7,44 c	9,80 b
White Friendship	99,87 a	41,00 a	7,91 b	12,03 a
Ciclos “F”	164,73**	76,29**	176,83**	2,25 **
Ciclo 1	110,55 a	46,27 a	8,75 a	11,60 a
Ciclo 2	92,75 b	37,79 b	7,81 b	11,51a
Ciclo 3	83,50 c	36,48 b	6,88 c	11,19 a
Cultivares x Ciclos	3,448**	0,50 ns	4,58**	0,15 ns
CV%	10,52	14,44	8,36	11,73

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; **: significativo ($p < 0,05$): ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

Para o comprimento da haste, quando se compara as cultivares dentro de cada tempo, nota-se que no ciclo 1 e no ciclo 3 não ocorrem diferenças estatísticas entre as cultivares testadas. Entretanto, no ciclo 2 o menor comprimento foi obtido pela cv. T-704 (79,66 cm) (Figura 5) e as demais obtiveram os maiores valores, sem diferir entre si.

Em relação ao desdobramento do ciclo dentro das cultivares, ‘Red Beauty’ e ‘T-704’ não diferiram estatisticamente nos ciclos 2 e 3. Observando os resultados, é perceptível que todas as cultivares se sobressaíram quando cultivadas no ciclo 1 (Figura 5), isto pode ser explicado devido as condições climáticas no período de produção terem sido mais propícias para o desenvolvimento da cultura. Nos meses de junho a agosto de 2020, a temperatura mínima diária do ar variou de 17,0 a 16,3 °C e a temperatura máxima do ar variou de 32,0 a 32,6 °C, respectivamente.

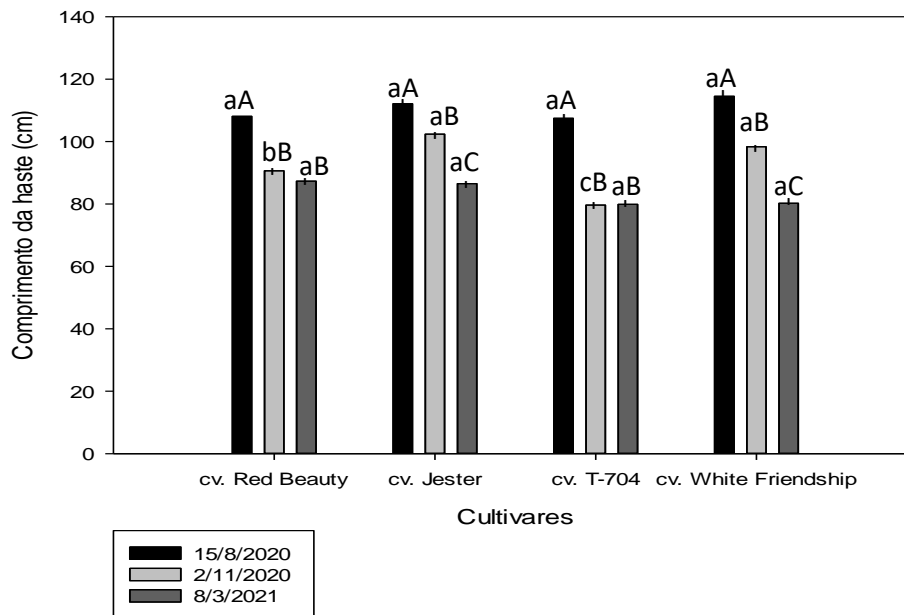


Figura 5. Comprimento da haste para as cvs. ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ nos ciclos de produção 1 (15/08/2020), 2 (02/11/2020) e 3 (08/03/2021). Petrolina-PE.

As letras minúsculas representam o desdobramento de cultivares dentro de cada nível do ciclo e as maiúsculas o desdobramento dos ciclos em cada cultivar. As barras representam o erro padrão da média. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Todas as cultivares se enquadram nos critérios mínimos estabelecidos pelo Veiling Holambra (Veiling, 2013) nos três ciclos de produção para o comprimento da haste floral. No ciclo 1 e 3 as cultivares são classificadas nas classes 90 e 75, respectivamente. No ciclo 2, a cv. ‘T-704’ apresentou comprimento médio (79,66 cm) para a classe 75 e as demais cultivares na classe 90, apresentando em ordem decrescente as alturas 102,37; 98,33; 90,62 cm para as cultivares ‘Jester’, ‘White Friendship’ e ‘Red Beauty’, respectivamente. Segundo Schwab et al., (2015), o tamanho da haste é um fator que influencia na durabilidade de pós-colheita pois quanto maior a haste, ocorre a possibilidade de cortes em sua base que estão impossibilitados de absorver água, permitindo aumentar a longevidades das hastes florais.

Em pesquisas realizadas com a cv. ‘Red Beauty’ foram observados valores similares ao do experimento, com comprimento da haste variando de 80 a 103cm sob sistema de preparo convencional em Santa Catarina (BOSCO et al., 2021). Em estudos com a cv. ‘Jester’ em vaso nas condições semiáridas, notou-se que o desenvolvimento das hastes se sobressaiu quando cultivada em locais com 70% de

sombreamento em comparação a sol pleno, resultando diretamente na altura da planta, com 75 cm (SOUSA et al., 2021).

Em regiões onde ocorre variação climática ao longo do ano, recomenda-se verificar as melhores condições para a cultivar selecionada pelo produtor, pois a umidade do solo e do ar, assim como o déficit hídrico afetam na produtividade da cultura. Além disso, temperaturas elevadas podem afetar nos parâmetros quantitativos e qualitativos das hastes em desenvolvimento (SEVERINO, 2007).

Para a variável diâmetro da haste, o desdobramento mostra que a cultivar 'Red Beauty' foi superior às demais com valores de 0,93 cm e 0,86 cm e os menores dados foram observados pela cultivar 'T-704' com 0,84 cm e 0,72 cm para os ciclos 1 e 2, na devida ordem. No último cultivo, as cultivares não diferiram entre si para a variável testada. No que se refere ao desdobramento do ciclo dentro das cultivares, todas foram superiores no ciclo 1 (Figura 6) e a cv. 'Jester' não diferiu estatisticamente nos ciclos 2 e 3.

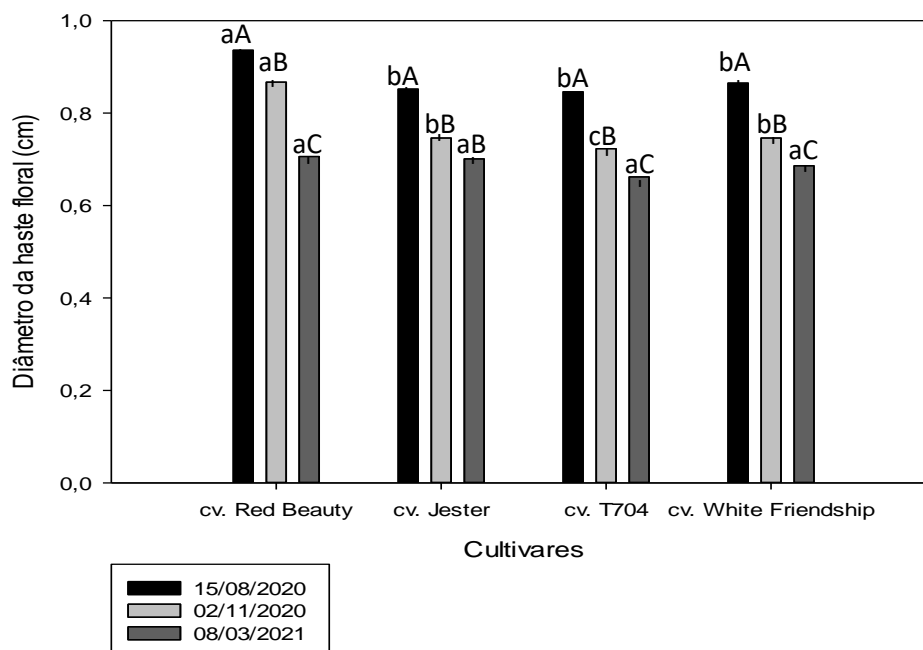


Figura 6. Diâmetro da haste para as cvs. 'Red Beauty', 'Jester', 'T-704' e 'White Friendship' nos ciclos de produção 1 (15/08/2020), 2 (02/11/2020) e 3 (08/03/2021). Petrolina-PE.

As letras minúsculas representam o desdobramento de cultivares dentro de cada nível do ciclo e as maiúsculas o desdobramento dos ciclos em cada cultivar. As barras representam o erro padrão da média. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação aos números do Veiling Holambra (2013), as cultivares apresentaram diâmetros superiores ao mínimo de 0,5 cm. No ciclo 1 todas as cultivares se enquadraram nas margens da classe 90, com diâmetro $>0,8$ cm e nos ciclos 2 e 3 na classe 75.

De acordo com Cruz et al. (2018) e Bosco et al. (2021), para cultura de gladiólos foram geradas hastes florais com diâmetro variando de 0,7 a 1,0 cm, demonstrando similaridade com o presente estudo. Conforme Zubair et al. (2006), plantios realizados no verão, com temperatura e umidade em níveis adequados, tendem a apresentar superioridade nas mensurações quantitativas das hastes, além de um equilíbrio entre o ano de cultivo, época de plantio e cultivares selecionadas.

A variável diâmetro da haste está ligada a resistência da espiga floral, pois com valores maiores evitam danos mecânicos em campo por ocorrência do vento durante seu desenvolvimento, como também na longevidade pós-colheita, logística e classificação do material. Além disso, uma espessura maior da haste resulta no aumento da quantidade de reserva de carbono que potencializa a vida útil das flores, beneficiando a comercialização para locais mais distantes (ALBUQUERQUE et al., 2010; FARIAS et al., 2013).

Para o comprimento do pendão floral, no ciclo 2 o maior comprimento examinado foi da cv. 'White Friendship' (39,70 cm), todavia sem diferir estatisticamente das cvs. 'Red Beauty' e 'Jester'. Já no ciclo 3, a cv. 'Jester' apresentou o valor médio de 39,93 cm, sem diferir das cvs. 'Red Beauty' e 'White Friendship'. A cultivar 'T-704' foi a que apresentou os menores valores entre as demais com 34,20 cm e 32,75 cm para os ciclos 2 e 3, respectivamente.

As cultivares obtiveram valores superiores ao mínimo de 40% do comprimento total da haste requerido pelo Veiling Holambra (2013) em todos os ciclos de produção para o comprimento do pendão. Essa região na planta é onde se encontram os floretes que são responsáveis pelo aspecto visual da espiga e conforme Schwab et al. (2015), um caule com proporção harmônica entre as flores e o pendão tendem a agradar o consumidor. Em experimento realizado em casa de vegetação foram observados dados semelhantes para esse parâmetro, com valores de 43cm para plantas cultivadas apenas com substrato a 51 cm para as cultivadas com substrato e vermicomposto (40%) em cultivares de gladiólos (CRUZ et al., 2018).

Conforme a análise de variância, não ocorreu a interação cultivares x ciclos para a longevidade pós-colheita das hastes florais (Tabela 3). Todavia, foi observado

efeito isolado para o fator cultivar, no qual 'T-704' diferiu estatisticamente das demais cultivares apresentando o menor valor. Mesmo não ocorrendo diferença entre as demais variáveis, vale destacar que a 'Jester' chegou a alcançar mais de 12 dias de longevidade, um tempo de vida útil muito interessante dadas as condições climáticas de cultivo.

A durabilidade total ideal para flores de corte é de pelo menos 10 dias, de acordo com Weiss (2002), sendo que estas devem se manter viáveis comercialmente por no mínimo uma semana. Considerando estes critérios, as cultivares estudadas (com exceção da 'T-704') apresentam longevidade mínima exigida para comercialização. Ressalta-se que neste estudo não foi realizada nenhuma intervenção pós-colheita. Neste sentido, a durabilidade das cultivares avaliadas poderá ser melhorada através de tratamentos pós-colheita, como por exemplo, a renovação do corte basal da haste ou o uso de soluções conservantes.

Comparando os dados observados com os simulados pelo software PhenoGlad (Figura 7) nota-se que houve uma redução na durabilidade da vida de prateleira nas hastes florais colhidas no submédio do Vale do São Francisco. Em todos os ciclos, a cultivar 'T-704' diferiu estatisticamente das demais cultivares, além de apresentar a menor durabilidade de vida útil das hastes em todos os tempos de produção, variando de 9,62 a 10,08 dias (Figura 7). Quando a planta entra no estágio R2, ela está se preparando fisiologicamente para a sua senescência e diversos fatores influenciam na velocidade desse processo (BECKER, 2021).

Em pesquisa realizada no Paraná, Becker (2021) relata que a duração R2-R5 quando a haste é colhida é diferente de quando ela permanece em campo. O armazenamento de reservas quando a planta é retirada varia de acordo com a espessura e comprimento da haste, além de cada cultivar responder de forma distinta (SHILLO; HALEVY, 1976).

Em Santa Maria-RS em um experimento em 12 épocas de plantio com a cv. 'Jester' a durabilidade do estágio R3, outro ponto de colheita da haste, até o R5 teve uma média de 17 dias (SCHWAB et al., 2018). Percebe-se que em cultivos realizados em épocas de temperatura do ar mais altas ocorre uma redução das fases fenológicas quando comparado com cultivos de temperaturas do ar mais amenas ao longo ano, além de condições como luminosidade e umidade que afetam o desenvolvimento da cultura (BAHUGUNA et al., 2015; UHLMANN et al., 2017).

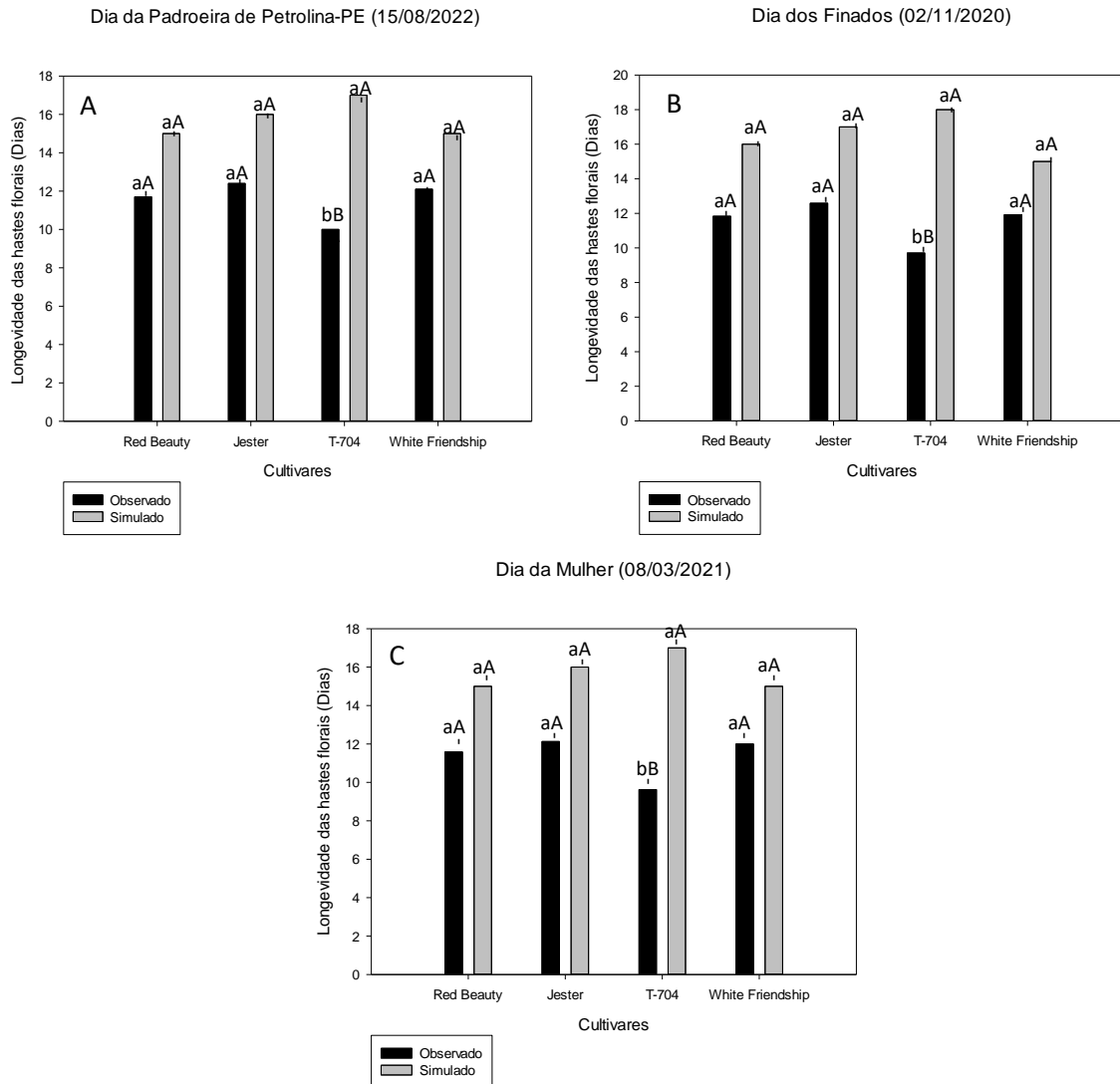


Figura 7. Longevidade das hastas florais das cvs. 'Red Beauty', 'Jester', White Friendship' e 'T-704' nos ciclos de produção para o Dia da Padroeira de Petrolina-PE (A), Dia dos Finados (B) e Dia da mulher (C) em dias observados e os simulados pelo Software Phenoglad. Petrolina-PE.

As letras minúsculas representam o desdobramento de cultivares dentro de cada nível do ciclo e as maiúsculas o desdobramento dos ciclos em cada cultivar. As barras representam o erro padrão da média. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a validação do modelo matemático PhenoGlad foram utilizados os três plantios realizados no mesmo local experimental. No primeiro ciclo, para os estádios vegetativos o RQME variou de 0,48 a 2,16 dias e para os estádios reprodutivos variou de 0,74 a 2,84 dias. No ciclo para o Dia dos Finados, o RQME ficou entre 0,42 a 1,84 dias na fase vegetativa e 1,02 a 2,43 dias para a reprodutiva. No último ciclo o RQME para os estádios vegetativos foi de 0,84 a 2,53 dias e para os reprodutivos de 1,88 a 4,95 dias. O RQME observado em campo, demonstra que a variação de dias em

relação ao simulado não comprometeu o valor qualitativo do lote, com um produto hábil para comercialização. O BIAS esteve próximo a zero e o dw próximo a um em todos os estádios da cultura para os plantios realizados (Tabela 4).

Tabela 4. Desempenho do modelo Phenoglad para os estádios vegetativos e reprodutivos através da Raiz do quadrado médio do erro (RQME), Índice BIAS e Índice de concordância (dw) para o dia da Padroeira de Petrolina-PE (15/08/2020), Dia dos Finados (02/11/2020) e Dia da mulher (08/03/2021).

DESEMPENHO DO MODELO PHENOGLAD						
CICLO 1 - Dia da Padroeira de Petrolina (15/08/2020)						
Cultivares	RQME - Vegetativo	BIAS	dw	RQME - Reprodutivo	BIAS	dw
cv. 'Red Beauty'	2,16	0,05	1,00	2,84	0,04	1,00
cv. 'Jester'	0,49	0,01	1,00	0,74	0,01	1,00
cv. 'White Friendship'	1,08	0,02	1,00	1,45	0,02	1,00
cv. 'T-704'	0,48	0,00	1,00	1,45	0,02	1,00
CICLO 2 - Dia dos Finados (02/11/2020)						
Cultivares	RQME - Vegetativo	BIAS	dw	RQME - Reprodutivo	BIAS	dw
cv. 'Red Beauty'	0,96	0,01	1,00	1,02	0,01	1,00
cv. 'Jester'	1,75	0,03	1,00	1,25	0,01	1,00
cv. 'White Friendship'	0,22	0,00	1,00	1,57	0,01	1,00
cv. 'T-704'	1,84	0,03	1,00	2,43	0,02	1,00
CICLO 3 - Dia da Mulher (08/03/2021)						
Cultivares	RQME - Vegetativo	BIAS	dw	RQME - Reprodutivo	BIAS	dw
cv. 'Red Beauty'	0,91	0,21	1,00	4,95	0,20	1,00
cv. 'Jester'	2,53	0,45	1,00	1,88	0,08	1,00
cv. 'White Friendship'	0,84	0,08	1,00	2,20	0,09	1,00
cv. 'T-704'	1,74	0,27	1,00	2,19	0,09	1,00

Em análise com os valores simulados dos estádios de desenvolvimento do gladiolo para a raiz do quadrado médio do erro, índice do BIAS e índice de concordância foram próximos ao equivalente para o efeito do software PhenoGlad em simular o desenvolvimento da cultura para região do submédio do Vale do São Francisco, necessitando de novos cultivos para a confirmação destes resultados. Os valores de RQME foram menores que os encontrados na literatura para cultivos realizados nos estados de Santa Catarina (6,9 dias) e Rio Grande do Sul (4,8 dias) (UHLMANN, 2016; BONATTO, 2019).

No ciclo para o Dia da Mulher, a cv. 'Jester' apresentou a maior variação em dias em relação ao simulado, ou seja, com um desenvolvimento em campo mais tardio

que o esperado pelo produtor. De acordo com Becker (2021), trata-se de uma situação delicada, pois atinge no ponto de floração das hastes, resultando na alteração na data para a comercialização do produto.

No experimento a simulação foi aferida no modelo a partir do dia do plantio, sendo que para uma maior precisão é recomendado pela literatura fazer as simulações a partir da emergência, no qual o erro seria menor devido a germinação sofrer influência de diferentes fatores como solo, temperatura, umidade e profundidade de cultivo (BECKER, 2021).

A cultura do gladiolo é diretamente influenciada pelas condições edafoclimáticas do local que está sendo realizada o cultivo. A região do Vale do São Francisco apresenta características favoráveis para a produção de hastes florais em diferentes períodos ao longo do ano e diferentes cultivares. Além de ser possível utilizar o modelo PhenoGlad para auxiliar o produtor em todo desenvolvimento da cultura.

CONCLUSÕES

As cultivares 'White Friendship', 'Red Beauty', 'Jester' e 'T-704' atendem aos critérios mínimos de mensurações quantitativas estabelecidos pelo Veiling Holambra. O ciclo de produção para a colheita no dia da Padroeira de Petrolina-PE apresenta condições climáticas propícias ao melhor desenvolvimento das cultivares.

A duração da cultura em campo na região do submédio do Vale do São Francisco teve uma durabilidade próxima em comparação com a simulada pelo Software PhenoGlad, com hastes que apresentam vida útil que podem atender a comercialização local, trazendo novas alternativas de diversificação e geração de renda para os produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.W. De; ROCHA, E. S; DA COSTA, J. P; FARIAS A. P; BASTOS, A. L. Produção de helicônia Golden Torch influenciada pela adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.1052-1058, 2010.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

BAHUGUNA, R. N.; JAGADISH, K. S. V. Temperature regulation of plant phenological development. **Environmental and Experimental Botany**, Netherlands, v. 111, p. 83–90, 2015.

BECKER, D. **Utilização de telas de sombreamento e mulching no cultivo de gladiolo e validação do modelo PhenoGlad no Paraná**. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BECKER, C. C. Aplicações práticas do modelo PhenoGlad e o efeito da deficiência hídrica na cultura do gladiolo. 2019.

BONATTO, M. I. **Análise de riscos climáticos para o cultivo do gladiolo em Santa Catarina , Sul do Brasil Curitibaanos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Rurais) - Programa de Pós-Graduação em ecossistemas agrícolas e naturais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibaanos, 2019

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**, v. 34, p. 318-327, 2021.

CRUZ, L. R. D. D; LUDWIG, F; STEFFEN, G. P. K; MALDANER, J. Desenvolvimento e qualidade de hastes de gladiolo com o uso de vermicomposto e *Trichoderma* sp. em substrato. **Ornamental Horticulture**, v. 24, n. 1, p. 70-77, 2018.

IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. Disponível em: <<https://www.ibraflor.com.br/>>. Acesso em: 24 mai 2022.

JANSSEN, P. H. M.; HEUBERGER, P.S.C. Calibration of processoriented models. **Ecological Modelling**, v. 83, p. 55-56, 1995.

LEITE, H. G.; ANDRADE, V. C. L. De. Um método para condução de inventários florestais sem o uso de equações volumétricas. **Revista Árvore**, v. 26, p. 321–328, 2002.

LIM, T. K. *Gladiolus grandiflorus*. In: Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. **Springer, Dordrecht**, p. 144-150, 2014.

FARIAS, A.P. de; ALBUQUERQUE, A. W. D; MOURA FILHO, G;& REIS, L. S. Produtividade da *Heliconiapsittacorum* x *Heliconiopathocircinadacv*. Golden Tortch sob diferentes fontes de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, p.713-720, 2013.

FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à Agronomia**. 3.ed. Maceió: EDUFAL, p. 604, 2000.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

OLIVEIRA, J. D. M.; LOPES, P. R. C.; MOREIRA, A. N. Produção integrada no Vale do São Francisco: situação e perspectivas - a produção integrada de uvas como caso de sucesso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, Jaboticabal. FUNEP, 2011.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais - CFSEMG, 1999.

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

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

SCHWAB, N. T; STRECK, N. A; UHLMANN, 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; STRECK, N. A; BECKER, C. C; LANGNER, S. I. M; UHLMANN, L. O; RIBEIRO, BSMR. Uma escala fenológica para o desenvolvimento de *Gladiolus*. **Annals of Applied Biology**, v.166, p.496–507, 2015a. DOI: <HYPERLINK "https://doi.org/10.1111/aab.12198" 10.1111/ aab.12198>

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

SOUSA, L. D. C; FONSECA, K. S; SILVA, L. F. D; SILVA, T. G. F. D; ANDRADA, L. V. P. D; SANTOS, A. R. M. D; 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.

SYSTAT SOFTWARE Inc – SSI. **Sigmaplot for Windows**, version 14, 2019

UHLMANN, L. O. **Phenoglad: Um modelo de simulação do desenvolvimento em gladíolo**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria, 2016.

UHLMANN, L. O; STRECK, N. A; BECKER, C. C; SCHWAB, N. T; BENEDETTI, R. P., CHARÃO, A. S; BECKER, D. PhenoGlad: A model for simulating development in Gladiolus. **European Journal of Agronomy**, v. 82, p. 33–49, 2017.

VEILLING HOLAMBRA. Critérios de classificação: gladíolo corte. Santo Antônio de Posse: **Veilling Holambra**, 5p, 2013.

WEISS, D. Introduction of new cut flowers: domestication of new species and introduction of new traits not found in commercial varieties. In: **Breeding for**

Ornamentals: classical and molecular approaches. Springer, Dordrecht, 2002. p. 129-137.

WILLMOTT, C. J. On the validation of models. **Physical Geograph**, v.2, p.184-194, 1981. <https://doi.org/10.1080/02723646.1981.10642213>.

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

CAPÍTULO 3 – QUALIDADE DE CORMOS DE GLADIÓLO PRODUZIDOS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

RESUMO

A cultura do gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) é propagada convencionalmente por meio da utilização de estruturas conhecidas como cormo. No entanto, há uma grande dificuldade na sua aquisição, devido à escassez de produtores e os altos custos com frete. A produção dos cormos de gladiolo mostra-se como uma alternativa rentável permitindo que o agricultor adquira no mesmo plantio os novos bulbos. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar se a produção de cormos na região atende a classificação nacional e se geram hastes de acordo com os critérios do Veiling Holambra. O experimento foi realizado na Universidade Federal do Vale do São Francisco e foram avaliados os cormos colhidos nos ciclos anteriores em: quantidade por cultivar (unidade), massa (g) e perímetro (cm), classificados de acordo com o tamanho em pequenos, médios e grandes (jumbos). O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial, com quatro cultivares ('Red Beauty', 'Jester', 'White Friendship' e 'T-704') de gladiolos e os cormos selecionados: C1 – cormos comerciais; C2 – cormos colhidos no plantio do Dia dos finados (02/11/2020) e C3 – cormos colhidos no plantio do Dia da Mulher (08/03/2021), com 3 repetições e 5 plantas. Os cormos colhidos se enquadram nos lotes de cormos médios e grandes. Foi observado efeito significativo na interação cultivares x cormos para todos os parâmetros testados no experimento e que as hastes florais atendem aos critérios do Veiling Holambra, demonstrando a viabilidade da produção de cormos na região como uma alternativa rentável para os produtores.

Palavra-chave: Floricultura. *Gladiolus x grandiflorus* Hort. Classificação de cormos. Agricultura familiar. Flores de corte.

QUALITY OF GLADIOLUS CORMS PRODUCED IN THE SUBMEDIUM OF THE VALE DO SÃO FRANCISCO

ABSTRACT

The culture of gladiolus (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) presents the corm as the form of commercial propagation, however, there is a difficulty in its acquisition, due to the scarcity of producers and also the cost of obtaining these materials. The production of gladiolus corms has proved to be a profitable alternative, allowing the farmer to acquire new bulbs in the same planting. The objective of this research was to evaluate if the production of corms in the region meets the national classification and if they generate stems according to the criteria of Veiling Holambra. The experiment was carried out at the Universidade Federal do Vale do São Francisco and the corms harvested in the previous cycles were evaluated in: quantity per cultivar (unit), mass (g) and perimeter (cm), classified according to size into small, medium and large (jumbos). The experimental design adopted was in randomized blocks in a factorial scheme, with four cultivars ('Red Beauty', 'Jester', 'White Friendship' e 'T-704') of gladioli and selected corms: C1 – commercial corms; C2 - corms harvested in the planting of the Day of the Dead (02/11/2020) and C3 - corms harvested in the planting of the Women's Day (08/03/2021), with 3 replications and 5 plants. Harvested corms fall into the medium

and large corm lots. A significant effect was observed in the cultivar x corms interaction for all parameters tested in the experiment and that the floral stems meet the Veiling Holambra criteria, demonstrating the viability of corm production in the region as a profitable alternative for producers.

Keyword: Floriculture. *Gladiolus x grandiflorus* Hort. Classification of corms. Familiar agriculture. Cut flowers.

INTRODUÇÃO

O mercado de flores e plantas ornamentais mobiliza todo território nacional em vendas durante todo o ano. Segundo dados do IBRAFLO (2022), mesmo com as dificuldades, o setor continua em crescimento constante com um faturamento de quase 11 bilhões no ano de 2021.

No ranking brasileiro das plantas ornamentais mais comercializadas, encontra-se o gladiolo ou Palma-de-Santa-Rita (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.), que é uma espécie da família Iridaceae que explora tanto a produção de suas hastes florais, devido a diversidade de cores e formas, como também a produção de cormos, estruturas responsáveis pela propagação da cultura.

Nos últimos anos, a produção dos cormos tem se mostrado como uma alternativa rentável permitindo que o agricultor além de cultivar as plantas para obtenção das hastes, adquira no mesmo plantio os novos bulbos, permitindo um equilíbrio de custos. Os cormos do gladiolo e do amarílis já foram um dos principais produtos agrícolas exportados no Brasil, juntamente com tubérculos, rizomas e similares (JUNQUEIRA; PEETZ, 2013). No entanto, nos dias atuais, ocorre uma dificuldade na aquisição de cormos comerciais, pela escassez de produtores que se dedicam a esse produto, e outra entrave, é a logística de distribuição, o que encarece o produto.

A região do Vale do São Francisco possui condições climáticas muitas vezes delicadas para a produção agrícola, como temperaturas elevadas, elevada intensidade luminosa e baixa precipitação pluviométrica. Todavia, com o sucesso da agricultura irrigada alinhada a adoção de métodos de plantio, é possível a implementação de diferentes culturas. A introdução de espécies, como o gladiolo, que produz tanto as hastes como os cormos, possibilitará novas alternativas para aumentar a renda de produtores.

A partir do uso de modelos de simulação de desenvolvimento, é possível realizar o planejamento detalhado de todo o ciclo da cultura até a sua senescência e

assim, o produtor consegue realizar o plantio para colher na época de maior pico de comercialização ao longo do ano. Para a cultura do gladiolo, foi criado o software PhenoGlad, englobando todo o seu crescimento e incluindo o enchimento do novo cormo (UHLMANN, 2017). Dessa forma, ao predeterminar todo o cultivo, é possível prever e acompanhar toda produção de bulbos em campo.

A cultura do gladiolo tem grande potencial para ser explorado no submédio do Vale do São Francisco. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar se a produção de cormos de diferentes cultivares na região atende a classificação nacional e se geram hastes florais de acordo com os critérios quantitativos do Veiling Holambra.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área

O experimento foi conduzido entre setembro de 2021 a janeiro de 2022 em telado 50% de sombreamento localizado no setor de Floricultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, encontrado nas coordenadas geográficas 09°21'S, 40°34'W. O clima da região é tipo BSh, de acordo com a classificação de Köppen e todos os dados climáticos foram obtidos através de uma estação meteorológica automática da UNIVASF (Figura 1).

Delineamento experimental e condução do experimento

No presente estudo foram utilizados cormos comerciais e cormos produzidos no Setor de Floricultura. As cultivares de gladiolo selecionadas foram: 'Red Beauty', que possui uma inflorescência com floretes avermelhados; 'Jester' com flores amarelas e tons vermelhos em seu interior; 'T-704' com um tom arroxeadado; e 'White Friendship' com floretes brancos.

Os cormos colhidos no local do experimento passaram por um processo de limpeza e cura, deixados em um local em temperatura ambiente por 30 dias para depois serem classificados e armazenados em câmara fria (Figura 2).

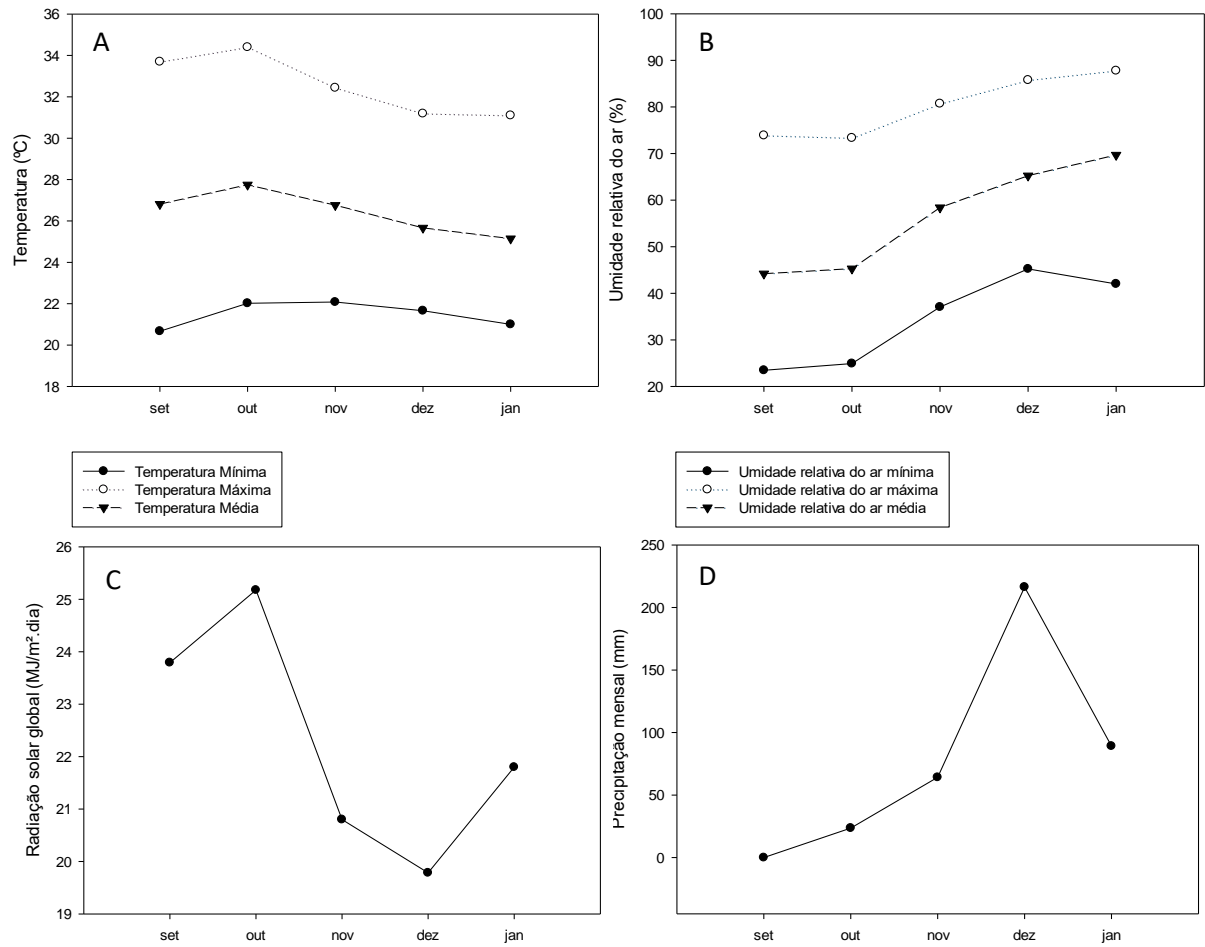


Figura 1. Temperatura mínima, máxima e média do ar mensais (A), umidade relativa mínima, máxima e média do ar mensais (B), radiação solar global (C) e precipitação mensal (D) registradas durante o período experimental. Petrolina-PE, 2021-2022.



Figura 2. Colheita de cormos de gladiolo (A); processo de separação em campo (B); limpeza e secagem (C).

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso com os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial, com três repetições e cinco plantas por parcela. O primeiro fator foram as quatro cultivares de gladiolos e o outro fator foram os grupos de cormos selecionados: C1 – cormos comerciais; C2 – cormos colhidos no plantio do Dia dos finados (02/11/2020) e C3 – cormos colhidos no plantio do Dia da Mulher (08/03/2021).

Além da escolha da cultivar, levou-se em consideração o ciclo de desenvolvimento de cada uma em campo. Classificadas em Precoce, Intermediário I e Intermediário II foi utilizado o software PhenoGlad que simulou todo o ciclo da cultura a partir do plantio de cada cultivar, com os dados de temperatura do ar diária do ano anterior coletadas pela estação, desde da emergência (VE) até a senescência da haste floral (R5).

Foram preparados canteiros de 0,50 m de largura, 12,00 m de comprimento e 0,10 m de altura, espaçamento de 0,20 entre plantas, na linha. Foi mantida apenas uma brotação por corno plantado. A irrigação foi pelo sistema de gotejamento, conforme demanda hídrica da cultura e foi realizado o tutoramento das plantas por meio de fios de ráfia, amarrados em estacas fixadas nas extremidades dos canteiros.

Avaliações realizadas

Foram avaliados os cormos colhidos nos ciclos anteriores em: quantidade por cultivar (unidade), massa (g) e perímetro (cm), classificados de acordo com o tamanho em pequenos, médios e grandes (jumbos). Esses cormos foram plantados juntamente aos cormos comerciais e foi observado a qualidade de suas hastes. A colheita das hastes florais foi realizada no estágio R2, que é o ponto de colheita comercial indicado, nas quais foram avaliadas três plantas por repetição. Seguindo os critérios do Veiling Holambra (2013), foram avaliadas as variáveis comprimento da haste, comprimento do pendão floral (distância desde a inserção do primeiro florete até a ponta da espiga) e diâmetro da haste.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste “F”, para diagnóstico de efeito significativo e os tratamentos foram comparados entre si por um teste de médias para avaliação de diferença significativa. Todas as rotinas estatísticas foram conforme as informações de Ferreira (2000). Além disso, a elaboração dos

gráficos foi realizada a partir do software SigmaPlot versão 12.0 (SYSTAT SOFTWARE, 2019)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento foram utilizados cormos produzidos na região, assim como os comerciais adquiridos no início do estudo, com perímetro variando de 12 a 14 cm. Os cormos colhidos nos dois ciclos em campo passaram pelo processo de classificação para cada cultivar plantada. No ciclo 1 – Dia dos finados, a cv. 'White Friendship' se sobressaiu entre as demais com o quantitativo de 33 cormos, diferente do segundo ciclo que obteve o menor número entre as cultivares. Em relação a massa dos cormos, observa-se que os valores foram superiores para todas as cultivares no primeiro ciclo, quando comparado aos obtidos no ciclo 2 – Dia da mulher, isso pode ser justificado pelo período de desenvolvimento em campo, que é influenciado pela absorção de reservas, como também pelas condições edafoclimáticas. Em ambos os ciclos as cultivares produziram cormos com perímetro classificados em médio e grande, que podem ser destinados para produção de hastes florais com qualidade, com valores variando de 9,23 a 13,6 cm (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos cormos de gladiolo produzidos no submédio do Vale do São Francisco para cada cultivar com quantidade colhida, massa média (g) e perímetro médio (cm). Petrolina-PE. 2021-2022.

PRODUÇÃO DE CORMOS			
CICLO 1 - Dia dos finados (02/11/2020)			
Cultivares	Quantidade colhida	Massa (g)	Perímetro (cm)
cv. 'Red Beauty'	30	$\pm 17,94$	$\pm 13,60$
cv. 'Jester'	26	$\pm 18,18$	$\pm 12,92$
cv. 'White Friendship'	33	$\pm 14,45$	$\pm 13,12$
cv. 'T-704'	27	$\pm 9,93$	$\pm 11,62$
CICLO 2 - Dia da mulher (08/03/2021)			
Cultivares	Quantidade colhida	Massa (g)	Perímetro (cm)
cv. 'Red Beauty'	41	$\pm 10,42$	$\pm 10,04$
cv. 'Jester'	24	$\pm 11,02$	$\pm 11,45$
cv. 'White Friendship'	18	$\pm 9,97$	$\pm 9,50$
cv. 'T-704'	26	$\pm 9,23$	$\pm 11,19$

Obs.: bulbos comerciais apresentaram perímetro entre 12 a 14 cm.

Em estudo realizado por Monge (1981) sobre a produção da cultura de gladiolo, especificamente sobre o manejo dos cormos, dentre a enorme variedade de cultivares, um perímetro variando de 8-10cm apresenta uma massa entre 13 a 16 g, valores similares ao obtido na pesquisa.

Os cormos de gladiolo quanto mais pesados, apresenta maior quantidade de reservas resultando em um desenvolvimento fenológico e reprodutivo em campo adequado para a haste floral. É importante realizar a separação dos cormos produzidos garantindo homogeneidade e uniformidade das plantas, auxiliando no manejo da cultura (MATTOS et al., 1984; TOMIOZZO et al., 2019).

Observando os cormos produzidos, constata-se que houve uma redução tanto na massa como no perímetro, do ciclo 1 ao em relação ao ciclo 2. Segundo Taiz et al. (2017), em condições de elevada temperatura do ar, ocasionam no fechamento dos estômatos afetando diretamente na translocação dos fotoassimilados no enchimento dos bulbos em campo.

Foi observado efeito significativo na interação cultivares x cormos para todos os parâmetros testados no experimento (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o comprimento da haste, comprimento do pendão, diâmetro da haste das cultivares ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ com os cormos comerciais, cormos colhidos no Ciclo 1 – Dia dos Finados (02/Nov) e cormos colhidos no Ciclo 2 – Dia da Mulher (08/Mar). Petrolina-PE.

Fonte de variação	Variáveis		
	Comprimento da haste (cm)	Comprimento do pendão (cm)	Diâmetro da haste (cm)
Cultivares “F”	26,38 **	3,86**	28,56**
Red Beauty	96,62 b	39,44 ab	8,39 a
Jester	120,48 a	40,81 a	7,24 b
T704	113,44 a	37,29 ab	7,31 b
White F	95,66 b	36,25 b	7,08 b
Cormos selecionados “F”	8,14**	4,89 **	17,59 **
C. comerciais	100,47 b	36,13 b	7,05 b
Cormos – 02/11	106,83 ab	39,52 a	7,62 a
Cormos – 08/03	112,36 a	39,69 a	7,84 a
Cultivares x Cormos	0,98**	0,95 **	1,28 **
CV%	11,74	14,15	7,74

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância **: significativo ($p < 0,05$): ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

No parâmetro comprimento da haste, comparando as cultivares testadas em relação aos cormos plantados, observa-se que o cultivo com todos os três grupos de cormos, as cvs. 'Jester' e 'T-704' não diferiram estatisticamente entre si e sobressaíram às demais (Figura 3).

Em relação ao desdobramento dos cormos dentro das cultivares, nota-se que as cvs. 'Red Beauty' e 'White Friendship' foram superiores quando cultivadas com os cormos colhidos no Dia da Mulher (103,87 e 113,33cm) quando comparados ao plantio dos cormos comerciais (86,11 e 87,43cm). As demais cultivares não diferiram entre si nos diferentes cormos.

De acordo com Veiling Holambra (2013), para comprimento da haste floral, todas as cultivares estão dentro dos critérios mínimos. As cultivares 'Jester' e 'T704', com os maiores valores, foram classificadas na classe 110 e as demais cultivares na classe 90 para todos os cormos usados ao longo da pesquisa.

Em produções agrícolas normalmente levam em consideração a produtividade do material, diferente das culturas ornamentais que o aspecto mais importante é a qualidade visual (NAZEMI RAFI et al., 2019). Na cultura do gladiolo a altura da haste floral remete a um produto com caule mais grosso, com maior quantidade de reserva que possibilitará uma durabilidade de pós-colheita que atenda a sua comercialização.

As hastes com comprimentos maiores são mais valorizadas pelo mercado consumidor, trazendo retorno financeiro e uniformizando o lote de flores (SANTOS, 2018). Conforme Begum et al. (2007), para que o desenvolvimento do gladiolo aconteça corretamente, deve haver a disponibilidade de água auxiliando no crescimento das raízes absorção dos nutrientes.

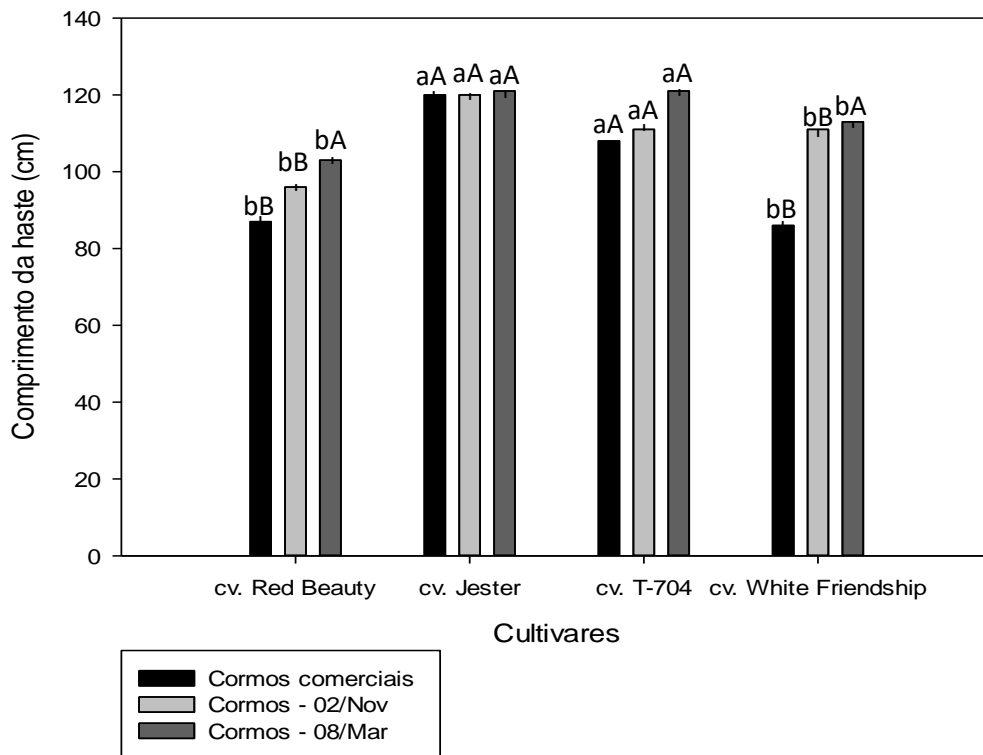


Figura 3. Comprimento da haste para as cvs. ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ produzidas com os cormos comerciais, cormos colhidos no Ciclo – 2/Nov e os cormos colhidos no Ciclo – 08/Mar. Petrolina-PE. 2021-2022

As letras minúsculas representam o desdobramento de cultivares dentro de cada nível de cormos e as maiúsculas o desdobramento dos cormos em cada cultivar. As barras representam o erro padrão da média. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No comprimento do pendão floral se observa que a cultivar ‘Red Beauty’ se sobressaiu estatisticamente quando cultivada com os cormos do ciclo 2, diferindo da cv. ‘White Friendship’, com 42,56 a 35,78cm, respectivamente. Os cormos comerciais e os cormos do ciclo 1 obtiveram diferença estatística entre as cultivares. Já no desdobramento dos cormos em cada nível das cultivares para comprimento do pendão floral, foi mostrado que não houve diferença estatística entre os grupos de cormos plantados para as cultivares utilizadas (Figura 4).

No que se refere à classificação do Veiling Holambra, percebe-se que todas as hastes florais resultantes dos cormos testados possuem o valor superior a 40% requisitado para esse parâmetro. Essa área na haste é relevante pois refere-se à porção que se encontram as flores e esse comprimento pode variar conforme o comprimento total da haste estando uma intrínseca a outra, ou seja, quando a haste

é pequena, resulta em um pendão pequeno, no qual não é desejável comercialmente (TOMIOZZO et al., 2018).

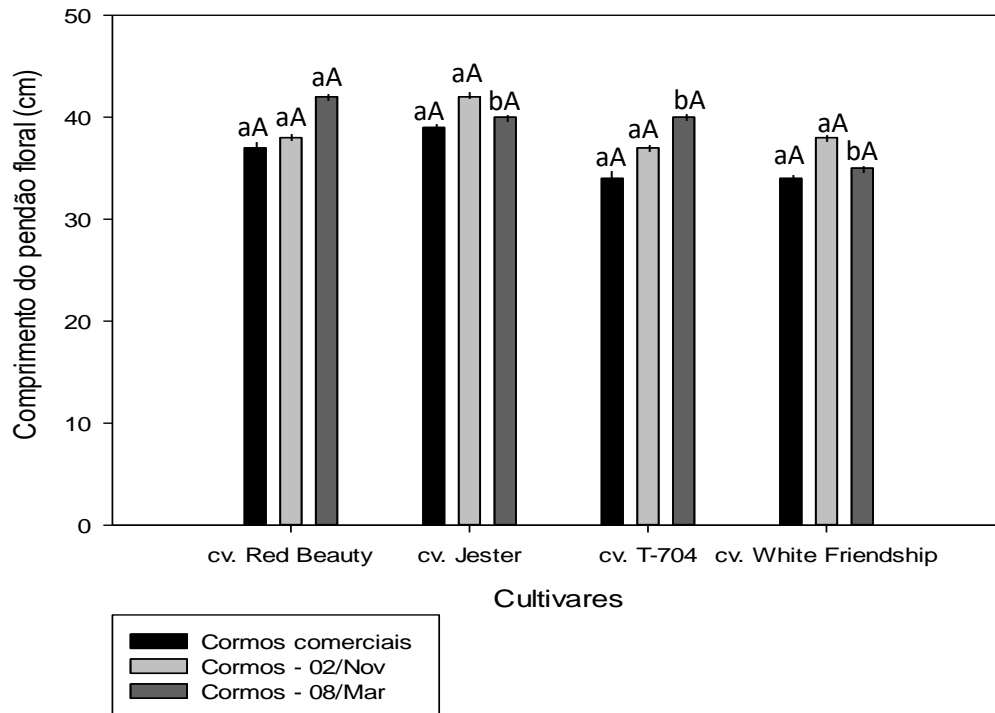


Figura 4. Comprimento do pendão floral para as cvs. ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ produzidas com os cormos comerciais, cormos colhidos no Ciclo – 2/Nov e os cormos colhidos no Ciclo – 08/Mar. Petrolina-PE. 2021-2022

As letras minúsculas representam o desdobramento de cultivares dentro de cada nível de cormos e as maiúsculas o desdobramento dos cormos em cada cultivar. As barras representam o erro padrão da média. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A medida de diâmetro da haste, no que diz respeito às cultivares dentro de cada nível dos cormos plantados, verifica-se que nos cormos comerciais a cv. ‘Red Beauty’ foi superior a cv. ‘Jester’, com valores de 7,65 e 6,74cm, na devida ordem. Nos cormos dos ciclos 1 e ciclo 2, a cultivar ‘Red Beauty’ se sobressaiu estatisticamente entre as demais quanto ao diâmetro das hastes florais (Figura 5).

Nos cormos dentro de cada cultivar usada, os cormos dos ciclos 02/Nov e 08/Mar para as cultivares ‘Red Beauty’ e ‘Jester’ foram superiores estatisticamente em relação aos cormos comerciais, com 9,04 e 7,51cm, nessa ordem. As demais cultivares não diferiram entre si nos materiais utilizados.

Segundo as normas do Veiling Holambra (2013), todos os bulbos testados para as diferentes cultivares na mensuração do diâmetro da haste floral resultaram em números superiores ao mínimo estabelecido pela cooperativa (0,5cm).

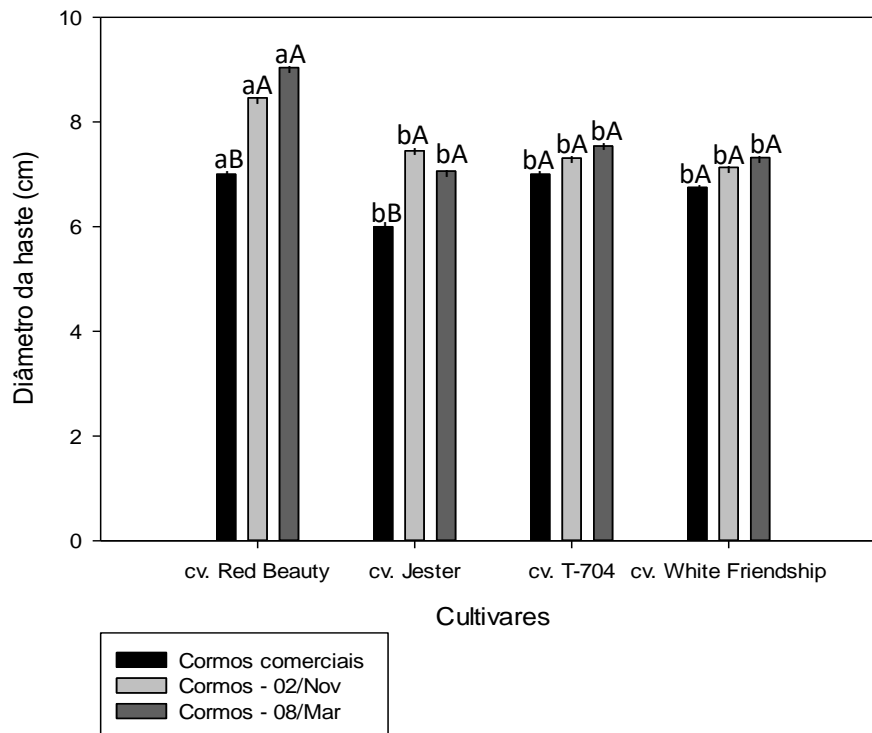


Figura 5. Diâmetro da haste para as cvs. ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘T-704’ e ‘White Friendship’ produzidas com os cormos comerciais, cormos colhidos no Ciclo – 2/Nov e os cormos colhidos no Ciclo – 08/Mar. Petrolina-PE. 2021-2022

As letras minúsculas representam o desdobramento de cultivares dentro de cada nível de cormos e as maiúsculas o desdobramento dos cormos em cada cultivar. As barras representam o erro padrão da média. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os cormos produzidos nos ciclos para o Dia dos Finados e para o Dia da Mulher foram classificados como médios e grandes, podendo ser destinados para a produção de novas hastes florais. Em relação ao plantio com os cormos comerciais e os cormos colhidos ao longo do experimento para as cultivares ‘Red Beauty’, ‘Jester’, ‘White Friendship’ e ‘T-704’, as hastes florais produzidas atendem aos critérios mínimos estabelecidos pela Cooperativa Veiling Holambra, demonstrando a viabilidade da produção de cormos na região como uma alternativa para os produtores, produzindo material com qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGUM, R.A.; RAHMAN, M.N.; MONDOL, A.T.M.A.I.; RAHMAN, M.J.; KHAN, F.N. Effect of different moisture regimes on the growth and quality of gladiolus. *International Journal of Sustainable Crop Production*, v.2, n.5, p.43-45, 2007
- FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à Agronomia**. 3.ed. Maceió: EDUFAL, p. 604, 2000.
- IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. Disponível em: <<https://www.ibraflor.com.br/>>. Acesso em: 20 jul 2022.
- JUNQUEIRA, A. H; PEETZ, M. S. Balanço da floricultura brasileira em 2013. **Jornal Entrepasto**, v. 163, n. 10, 2013.
- MATTOS, J. R. et al. Propagação do gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*) andr. cv. Snow Princess: produção de material de propagação e flores pelos bulbos tipo jumbo e tipo 1. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 41, p. 485-493, 1984.
- MONGE, A.V., 1981. Manejo de los cormos de gladiolos. **Hojas Divulgadoras n° 17-17/81**. Madrid. Ministério da Agricultura, p. 20, 1981.
- TAIZ, L., ZEIGER, E., MØLLER, I.M. AND MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. Artmed Editora, 2017
- TOMIOZZO, R., PAULA, G.M.D., STRECK, N.A., UHLMANN, L.O., BECKER, C.C., SCHWAB, N.T., MUTTONI, M. AND ALBERTO, C.M. Cycle duration and quality of gladiolus floral stems in three locations of Southern Brazil. *Ornamental Horticulture*, v. 24, n. 4, p.317-326, 2018.
- TOMIOZZO, Regina et al. Como produzir cormos de gladiolo?. **Ornamental Horticulture**, v. 25, n. 3, p. 299-306, 2019.
- SANTOS, J. J. S. dos et al. Produção e qualidade pós colheita de gladiolo cultivado em vaso sob diferentes níveis de irrigação. 2018.
- SYSTAT SOFTWARE Inc – SSI. **Sigmaplot for Windows**, version 14, 2019
- VEILLING HOLAMBRA. Critérios de classificação: gladiolo corte. Santo Antônio de Posse: **Veilling Holambra**, 5p, 2013.
- UHLMANN, L. O; STRECK, N. A; BECKER, C. C; SCHWAB, N. T; BENEDETTI, R. P., CHARÃO, A. S; BECKER, D. PhenoGlad: A model for simulating development in *Gladiolus*. **European Journal of Agronomy**, v. 82, p. 33–49, 2017.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados, observa-se a importância do estudo da floricultura na região do submédio do Vale do São Francisco demonstrando que a cultura de gladiolos se aclimata e consegue se desenvolver adequadamente, sendo possível a produção de cormos e de hastes florais. Logicamente, mais estudos são necessários, para que aperfeiçoar o sistema de cultivo e o mesmo ser praticado pelos produtores.

O modelo matemático PhenoGlad foi eficaz no auxílio das simulações realizadas ao longo do experimento para as cultivares utilizadas. Para uma melhor exatidão, é necessário novas pesquisas com a cultura na região em outros períodos comprovando a sua aplicabilidade.