



Análises fenológicas de gladiolo em diferentes condições edafoclimáticas em Santa Catarina

Luciane Teixeira Stanck¹, Carolina do Nascimento Longhi¹, Melina Inês Bonatto¹, Bruna Medeiros da Silva¹ e Leosane Cristina Bosco^{1(*)}

⁽¹⁾ Universidade Federal de Santa Catarina - Campus de Curitibanos. Rodovia Ulysses Gaboardi, 3000, CEP 89520-000 Curitibanos, SC. E-mails: luciane.teixeira@posgrad.ufsc.br, carolinalonghi5@gmail.com, melina.bonatto@gmail.com, sm.brunamedeiros@gmail.com.br e leosane.bosco@ufsc.br

^(*) Autor para correspondência.

INFORMAÇÕES

História do artigo:

Recebido em 24 de setembro de 2019

Aceito em 4 de março de 2020

Termos para indexação:

Gladiolus x grandiflorus Hort.

clima

sistema de cultivo do solo

RESUMO

O objetivo desse trabalho é avaliar a fenologia do gladiolo em diferentes locais e sistemas de manejo do solo em Santa Catarina. Foram realizados experimentos de campo em três locais, Curitibanos, Concórdia e Rio do Sul. O gladiolo foi cultivado em canteiros e em cultivo mínimo. A cultivar utilizada foi a Red Beauty em três épocas de plantio. Foram marcadas 12 plantas em cada tratamento e acompanhado as fases de desenvolvimento de brotação dos cormos. Para a determinação da duração total do ciclo e para cada fase foi realizado a contagem a partir de dias do calendário civil e pelo método de soma térmica. Em todas as épocas de cultivo o ciclo mais longo ocorreu em Curitibanos (clima Cfb), sendo de 123 dias ou 1.389,0°C dia na época 1, 105 dias ou 1.416,5°C dia na época 2 e 114 dias ou 1.328,7°C dia na época 3. O ciclo mais curto foi registrado em Concórdia e Rio do Sul (clima Cfa), em todos os tratamentos, devido as temperaturas serem mais elevadas. O sistema de cultivo mínimo não interferiu na duração do ciclo de desenvolvimento das plantas nos diferentes tratamentos avaliados.

© 2020 SBAgro. Todos os direitos reservados.

Introdução

O estado de Santa Catarina se destaca na floricultura por possuir diversas vantagens na produção de flores e plantas ornamentais, como o clima favorável para o cultivo e disponibilidade hídrica adequada. Além disso, possui regiões de produção consolidadas (Lima Júnior et al., 2015). De acordo com o IBGE (2017) o cultivo de flores em SC abrange cerca de 8 mil hectares, com predomínio de pequenos produtores, que praticam agricultura familiar. Atu-

almente existem em média, 1.675 estabelecimentos que atuam no cultivo de flores no estado de SC.

O zoneamento agrícola de risco climático do gladiolo para Santa Catarina indica que o cultivo dessa flor pode ser realizado em todas as partes do estado, adequando-se às épocas de menor risco (Bonatto, 2019). O gladiolo tem seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo influenciado pelas condições hídricas, por isso recomenda-se utilização da irrigação. As plantas desenvolvem-se bem em temperatura média do ar entre 10 e 25°C (Lim, 2014). Não são muito

tolerantes a ocorrência de geadas, sendo a fase reprodutiva mais crítica (Tombolato et al., 2004; Lim, 2014, Schwab et al., 2018).

O gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) ou palma de Santa-Rita, é uma flor de corte, propagada através de cormos ou bulbos, seu cultivo é fácil de ser realizado porque é uma planta com características rústicas, de fácil condução, de baixo custo de implantação, ciclo curto, com alto valor agregado e retorno financeiro rápido. Essa flor pode ser cultivada em pequenas áreas com possibilidade de produção também, de cormos (Paiva et al., 1999; Barbosa et al., 2011). Devido a rusticidade, as plantas de gladiolo adaptam-se bem em diferentes tipos de solos, mas o cultivo em solos mal drenados deve ser evitado devido ao risco de apodrecimento dos cormos e ocorrência de doenças como a fusariose (Barbosa et al., 2011).

O desenvolvimento da planta é dividido em três fases: a primeira é a fase de brotação, que vai do plantio até a emergência. Neste momento há formação das primeiras raízes e também o desenvolvimento dos catáfilos. A segunda fase é a vegetativa em que ocorre a emissão foliar, diferenciação da espiga floral no ápice meristemático, crescimento e formação das raízes, formação de um bulbo novo e bulbilhos. A terceira fase é a reprodutiva, na qual ocorre o espigamento, ou seja, a espiga floral torna-se visível. Ainda essa fase envolve todo o processo de senescência da espiga, o crescimento e maturação do bulbo novo e bulbilhos, até a senescência total da planta (Schwab et al., 2015).

A temperatura do ar é um dos principais elementos meteorológicos que influencia no desenvolvimento do gladiolo (Streck et al., 2012; Uhlmann et al., 2017). No entanto, outras características do ambiente podem influenciar o ciclo dessas plantas, como exemplo as condições físico-hídricas do solo. No caso do gladiolo, o sistema de cultivo de solo recomendado é o convencional, com revolvimento intensivo do solo e encanteiramento. Com objetivo de otimização e melhoria dos recursos naturais, atualmente, são preconizados na agricultura sistemas conservacionistas de solo, como o cultivo mínimo. Vários estudos mostram a importância da implantação de cultivos sem revolvimento do solo, indicando benefícios como maior conservação da umidade, redução da variação nas temperaturas, redução do custo de cultivo e das perdas de solo, atuando na melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (Mathew et al., 2012). A hipótese central desse trabalho

é de que a duração do ciclo das plantas de gladiolo será maior nas regiões com menor temperatura do ar, porém o sistema de cultivo do solo não interfere nessa característica. O objetivo do trabalho foi caracterizar o ciclo de desenvolvimento das plantas de gladiolo cultivadas em diferentes condições climáticas e sistemas de manejo do solo em Santa Catarina.

Material e métodos

Foram realizados experimentos de campo em três locais de Santa Catarina representativos das Zonas Agroecológicas do Vale do Rio do Peixe e Planalto Central, Alto Vale do Rio Itajaí e no Vale do Rio Uruguai. As áreas experimentais utilizadas estão localizadas na Universidade Federal de Santa Catarina campus de Curitibanos (latitude 27°17'05"S, longitude 50°32'04"W e altitude 1096 m); no Instituto Federal Catarinense (IFC) em Rio do Sul (latitude 27°11'16"S, longitude 49°39'22"W e altitude 673 m) e no IFC em Concórdia (latitude 27°12'08"S, longitude 52°05'06"W e altitude 640 m). As condições edafoclimáticas das áreas experimentais estão destacadas na Tabela 1.

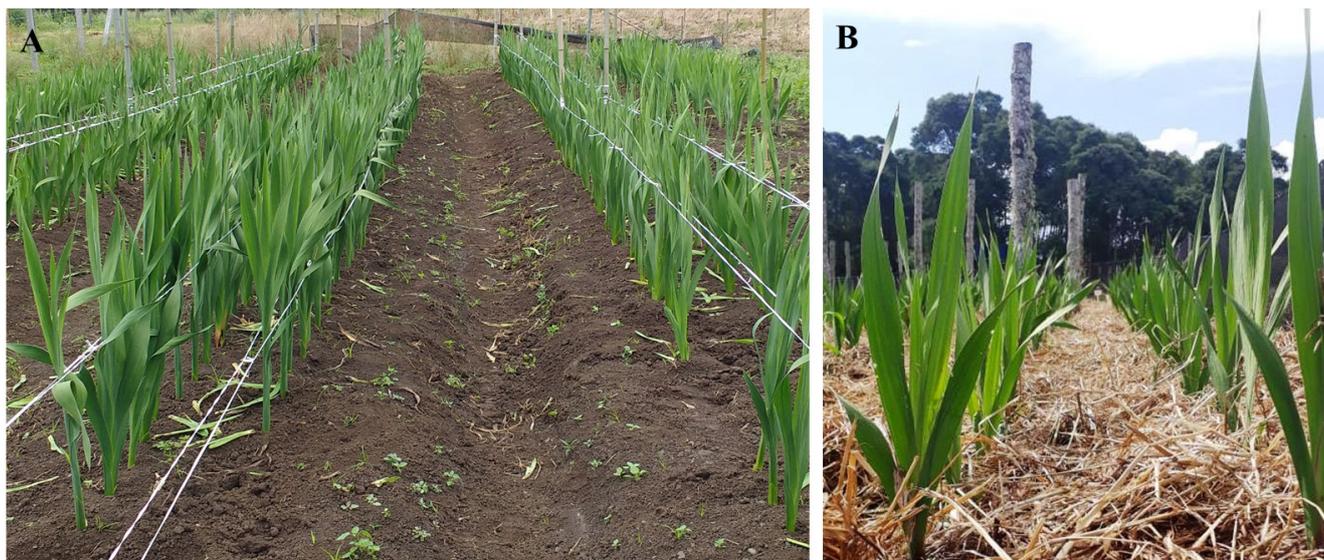
Os dados meteorológicos do período experimental foram obtidos de estações meteorológicas próximas dos locais de cultivo. Para Curitibanos e Concórdia os dados foram obtidos de estações meteorológicas automáticas instaladas em cada área experimental (UFSC, 2018). Dados meteorológicos de Rio do Sul foram obtidos de estação meteorológica automática instalada a 100 m da área experimental para a época de cultivo 1 (Análises climatológicas, 2018) e devido a problemas operacionais, nas épocas 2 e 3 foram utilizados dados da estação meteorológica automática mais próxima, instalada em Ituporanga, a 26 Km da área experimental, sendo que os dados de radiação solar global nas 3 épocas foram utilizados do INMET (INMET, 2018).

O gladiolo foi cultivado em dois sistemas de cultivo, em canteiros onde há revolvimento intensivo do solo e em cultivo mínimo (Figura 1). Os canteiros foram formados através de aração e gradagem e por último o encanteiramento. Em ambos os sistemas de cultivo as plantas foram cultivadas em fileiras pareadas e a cultivar utilizada foi a Red Beauty de coloração vermelha de ciclo intermediário II. Realizou-se 3 épocas de plantio, a Época 1 visando à colheita para Dia de Finados, Época 2 (Dias das Mães) e Épo-

Tabela 1: Condições edafoclimáticas das áreas experimentais (ALVARES et al., 2013; EMBRAPA, 2011).

Locais	Clima	Temperatura média anual (°C)	Classificação do solo
Curitibanos	Cfb, subtropical úmido com verões amenos	16,5	Cambissolo Húmico
Rio do Sul	Cfa, subtropical úmido com verões quentes.	18,0	Cambissolo Hápico
Concórdia		19,0	Nitossolo Vermelho

Figura 1. Sistemas de cultivo utilizados nos experimentos: A) sistema de cultivo convencional; B) sistema de cultivo mínimo.



ca 3 (Dia dos Namorados). Na primeira época de plantio o cultivo mínimo em Curitiba e Concórdia foi realizado sobre a palhada de aveia preta (*Avena strigosa*) dessecada 20 dias antes do plantio e em Rio do Sul foi sobre a palhada de crotalária (*Crotalaria spectabilis*). Na segunda e terceira época de plantio o cultivo mínimo foi realizado sobre palhada de milho (*Pennisetum glaucum*) em todos os locais. Nesse sistema, foi realizado corte na linha de plantio com 15 cm de profundidade e posteriormente foi realizado o plantio. Nos dois sistemas de cultivo, os cormos, comercialmente vernalizados, foram plantados em duas linhas por canteiro, com espaçamento de 40 cm entre linhas e 20 cm entre plantas, em profundidade aproximada de 10 cm, em ambos os sistemas de cultivo. Os canteiros foram estruturados com 10 m de comprimento e 1 m de largura.

A definição da data de plantio foi realizada a partir do modelo PhenoGlad (Uhlmann et al., 2017) que utiliza dados de temperatura do ar, de modo que a data de plantio seja definida visando a colheita em datas desejadas. Neste trabalho, visou-se a colheita para Dia de Finados (02 de novembro de 2017), Dia das Mães (12 de maio de 2018) e Dia dos Namorados (12 de junho de 2018).

A adubação de base (NPK) para o gládio foi aplicada na linha no momento do plantio, sendo 55 kg ha⁻¹ de uréia, 217 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 200 kg ha⁻¹ de K₂O para a área experimental de Curitiba e Concórdia e Rio do Sul foi aplicada 55 kg ha⁻¹ de uréia, 217 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 170 kg ha⁻¹ de K₂O. Para a adubação de cobertura no estágio da terceira folha visível (V3) foi utilizado 130 kg ha⁻¹ de uréia e 130 kg ha⁻¹ de K₂O para todos os locais.

O controle de plantas daninhas foi realizado manualmente. Realizou-se o tutoramento com fitilho, quando as plantas estavam entre 6 e 7 folhas e no início do espigamento, para obter a produção de hastes eretas. A condu-

ção das plantas foi em haste única e o controle de pragas e doenças foi realizado com a aplicação de inseticidas e fungicidas.

Para as análises fenológicas, foram marcadas na parte central de cada canteiro 12 plantas. Em cada planta marcada foi acompanhado, diariamente, o estágio de desenvolvimento, anotando-se a data de ocorrência dos mesmos. O ciclo da cultura do gládio foi dividido em três fases: a fase da brotação dos cormos, que vai do plantio até a emergência (PL-EM), a fase vegetativa que vai da emergência da cultura ao início do espigamento (EM-R1) e a fase reprodutiva, do início do espigamento até a senescência da haste (R1-R5). Foram caracterizados os seguintes estágios, conforme descrito em Schwab et al. (2015a): A emergência, considerado quando 50% das plantas encontram-se visíveis acima da superfície do solo. O aparecimento de folhas, na fase vegetativa, onde foi acompanhado o desenvolvimento de cada folha a partir da emergência das plantas até o início do espigamento. Na fase reprodutiva foi feito o acompanhamento a partir de R1 até a senescência da haste (R5).

Para a determinação da duração total do ciclo de desenvolvimento do gládio e para cada fase de desenvolvimento foi realizado a contagem a partir de dias do calendário civil e também pelo método de soma térmica, de modo a caracterizar a duração do ciclo e das fases fenológicas em dias e em graus-dia.

A soma térmica diária foi calculada a partir da diferença entre temperatura média do ar obtida em estação meteorológica automática e a temperatura basal inferior da cultura (T_b = 5°C na fase de brotação, T_b = 2°C na fase vegetativa, e T_b = 6°C na fase reprodutiva (Uhlmann et al., 2017)). A soma térmica acumulada foi calculada pelo acúmulo térmico diário do ciclo total e de cada fase.

Resultados e discussão

Durante o período experimental da época 1 (Dia de Finados), a temperatura máxima absoluta do ar foi de 30,7°C em Curitiba, 36,1°C em Concórdia e em Rio do Sul foi de 31,3°C. A temperatura mínima absoluta do ar foi de -6,2°C, 3,6°C e 0,5°C, respectivamente (Figura 2). As temperaturas mínimas estiveram abaixo da temperatura basal inferior do gladiolo durante cinco dias em Curitiba. De acordo com Uhlmann et al. (2017) danos para a cultura podem ocorrer se a temperatura mínima for menor que 2°C, por três dias consecutivos e se a temperatura máxima for maior ou igual a 34°C durante 3 dias consecutivos no período reprodutivo. Foi registrado em Curitiba por 4 dias consecutivos temperaturas mínimas menores que 2°C (Figura 2A) e observou-se alguns danos nas plantas na fase vegetativa, como amarelecimento e murcha de folhas, no entanto, não influenciou na fase reprodutiva.

No período experimental da época 2 (Dia das Mães) e 3 (Dia dos Namorados), a temperatura máxima absoluta do ar foi de 29,8°C em Curitiba, 33,3°C em Concórdia e 34,4°C em Rio do Sul. A temperatura mínima absoluta do ar na época 2 foi de 1,3°C, 2,7°C e 6,0°C e na época 3 foi de 0,3°C, 0,9°C e 3,5°C para Curitiba, Concórdia e Rio do Sul, respectivamente. Na época 2, a temperatura mínima, durante vários dias esteve inferior a 15°C principalmente no final do ciclo (Curitiba 69 dias, Concórdia 27 dias e

Rio do Sul 36 dias). Severino (2007) considera essa temperatura abaixo da ótima para as plantas e afirma que para bons rendimentos, a temperatura durante o cultivo deve estar entre 20°C e 25°C. Na época 3 as temperaturas foram ainda mais baixas, sendo que entre maio a junho (data de colheita) as temperaturas mínimas foram inferiores a 10°C, por um período de 30 dias em Curitiba, 22 dias em Concórdia e 18 dias em Rio do Sul (Figura 3). Próximo à época da colheita em Curitiba ocorreram temperaturas inferiores a 5°C, estando abaixo da temperatura basal inferior da fase reprodutiva que é de 6°C (Schwab et al., 2017), sendo registradas nesse período nove geadas. No estágio final do florescimento, ocorreu congelamento dos flocos das plantas cultivadas na época 3 em Curitiba. Em condições não experimentais, as hastes teriam sido colhidas no ponto de colheita 1 (R2) e, nesse estágio não se observou danos nas hastes florais. Diante disso, é importante ressaltar que os riscos de perda aumentam nos plantios muito tardios, como para colheita no Dia de Namorados nas regiões de clima Cfb.

Em todas as épocas de cultivo o ciclo mais longo foi em Curitiba, sendo 123 dias na época 1, 105 na época 2 e 114 na época 3 e sua exigência térmica foi de 1.389,0°C dia, 1.416,5°C dia e 1.328,7°C dia respectivamente. O ciclo mais curto foi registrado em Concórdia e Rio do Sul, em todos os sistemas de cultivo e épocas. Na época 1 o ciclo do gladiolo no sistema de cultivo mínimo foi 4 dias mais longo que o

Figura 2. Temperatura mínima (Tmin) e máxima (Tmax) do ar diária no ciclo do gladiolo na época 1 (Dia de Finados) em Curitiba (A), Concórdia (B) e Rio do Sul (C), 2017.

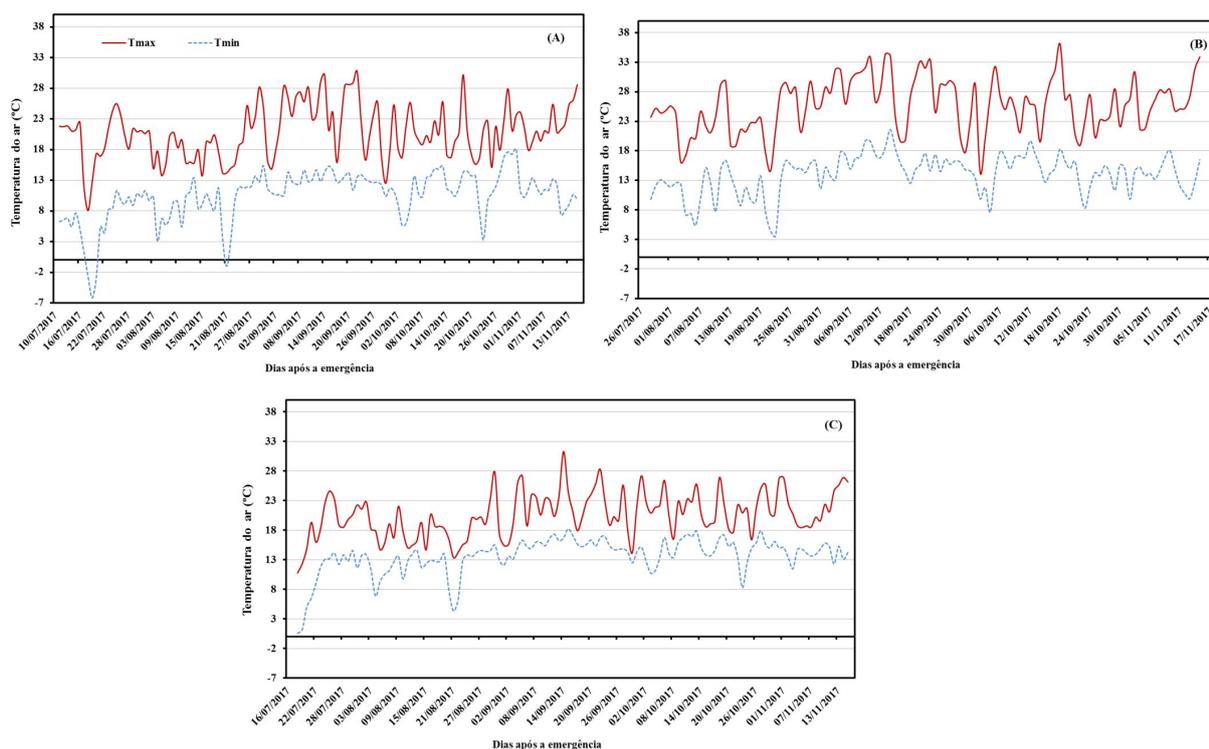
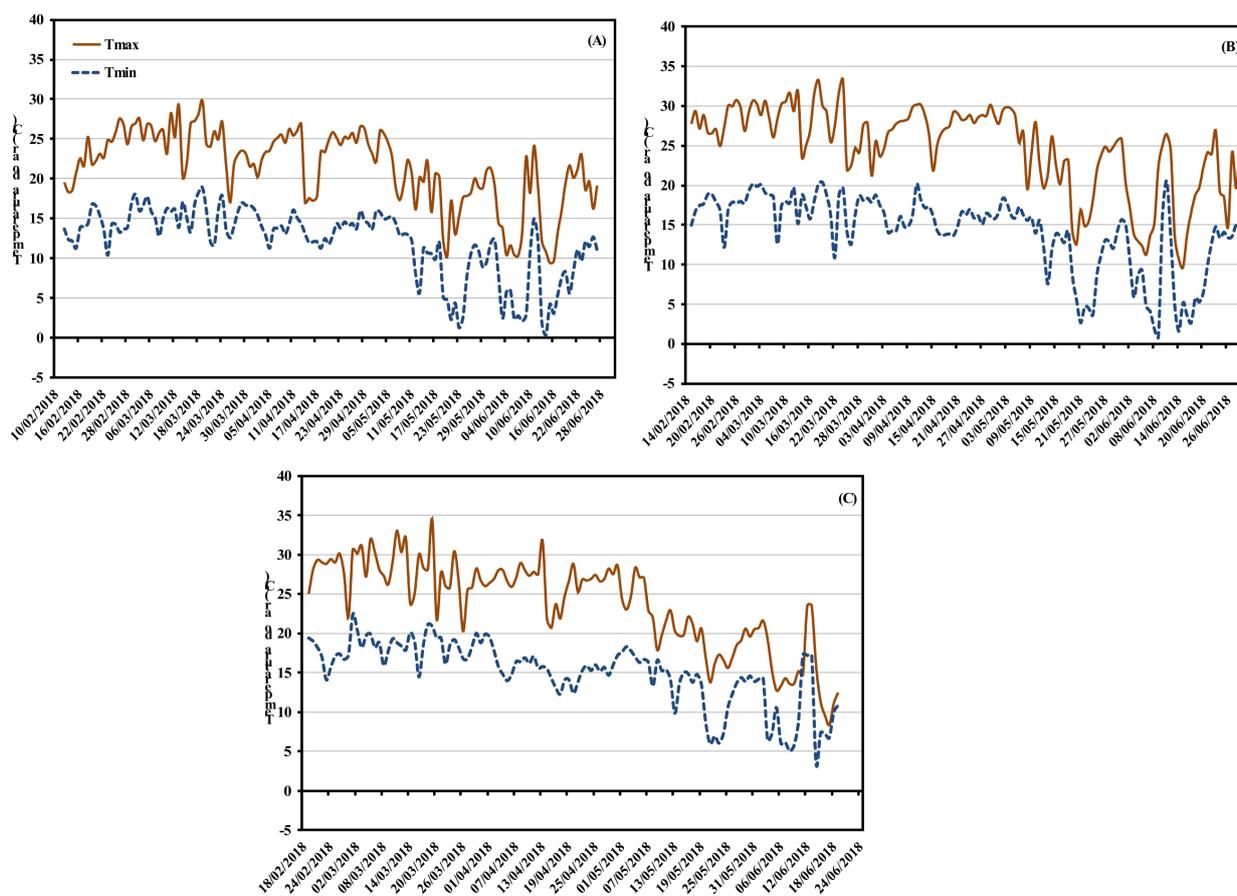


Figura 3. Temperatura mínima (Tmin) e máxima (Tmax) do ar diária do ciclo do gladiolo nas épocas época 2 (Dia das Mães) e 3 (Dia dos Namorados) em Curitiba (A), Concórdia (B) e Rio do Sul (C), 2018.



convencional, exceto em Concórdia e em Rio do Sul que foi um dia a menos em relação ao convencional (Figura 4).

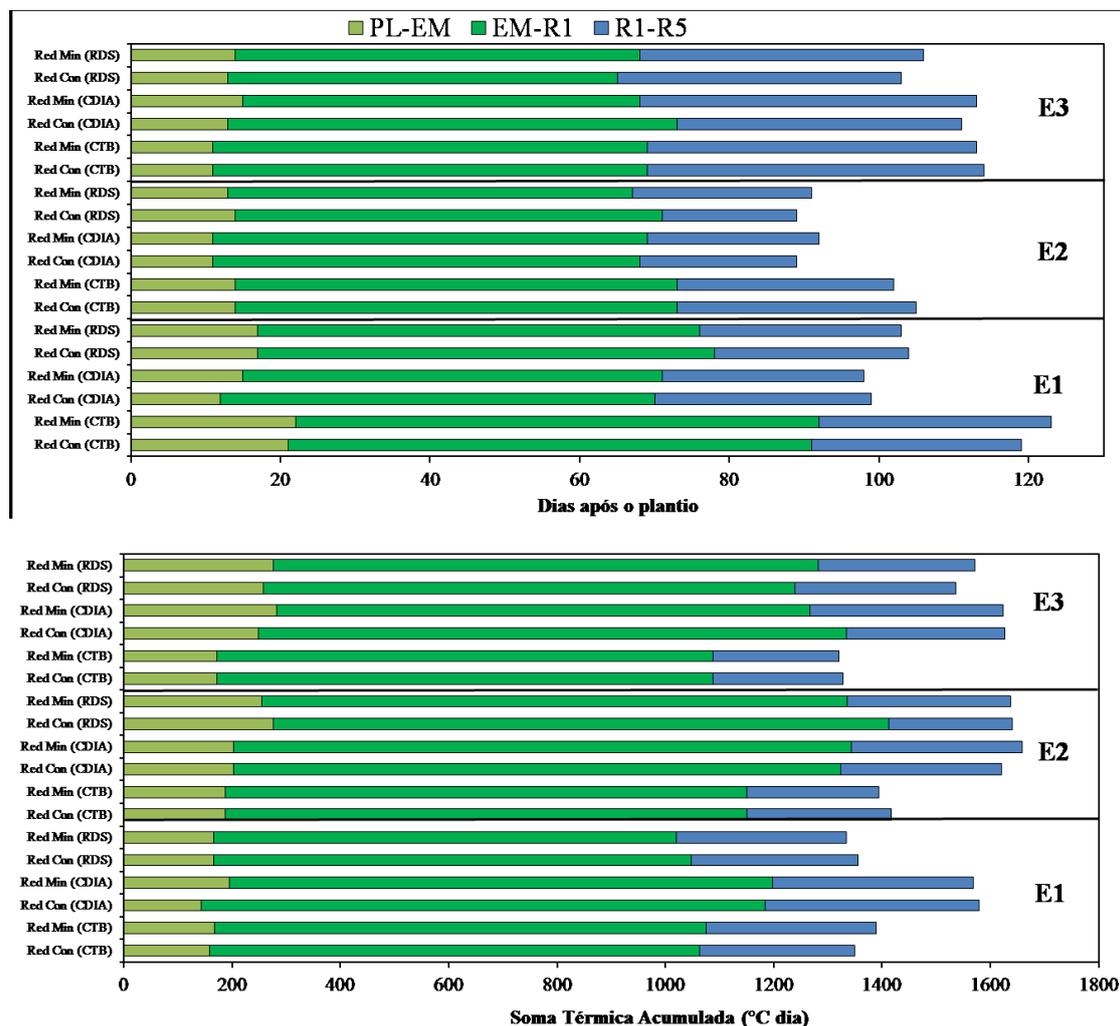
Na época 2 a duração do ciclo variou de 89 a 105 dias, sendo a exigência térmica de 1.621,0 °C dia e 1.416,5 °C dia. E na época 3 a duração do ciclo variou de 103 a 114 dias, com exigência térmica de 1.535,8°C dia e 1.328,7°C dia respectivamente. Observando as três épocas de plantio, o ciclo mais curto foi visando à colheita para o Dia das Mães e o ciclo mais longo ocorreu na época 1 (Dia de Finados). Esses resultados indicam o efeito da temperatura média do ar sobre o desenvolvimento das plantas. De acordo com Bahuguna & Jagadish (2015), a mudança de temperatura é percebida simultaneamente em todos os componentes celulares e modulam a programação de desenvolvimento em todo o ciclo de vida da planta, com a ajuda de uma rede complexa de hormônios e metabólitos. As respostas de crescimento e desenvolvimento das plantas são fortemente influenciadas pela temperatura e sua interação com outros fatores como a umidade relativa e a luz em ambientes naturais.

As menores temperaturas foram registradas no ciclo de cultivo da época 1, entre julho e novembro (Figura 2) e da época 3, entre fevereiro e junho (Figura 3), onde as plantas

demoraram mais para obter o acúmulo térmico necessário para seu desenvolvimento do que aquelas que se desenvolveram sob temperaturas mais elevadas na época 2, entre fevereiro e maio (Figura 3). Esse evento propiciou maior acúmulo térmico e ciclo mais curto em dias na época 2, independente do sistema de cultivo (Figura 4). Segundo Zubaier et al. (2006), o desenvolvimento do gladiolo depende da época de plantio e se for cultivado em outras épocas de plantio haverá mudanças nos resultados encontrados.

Nas três épocas de cultivo (Figura 4) há tendência de diminuição da duração das fases e do ciclo total nos locais que apresentam temperatura média do ar mais elevada, ou seja, em sequência, Concórdia, Rio do Sul e Curitiba. Na cultura do crisântemo (Teixeira, 2004) e da oliveira (Souza; Martins, 2014) também foi caracterizada redução na duração do ciclo em períodos com temperaturas mais elevadas. Adil et al. (2013) também destaca que para o gladiolo temperaturas maiores dentro do intervalo apropriado (20°C a 25°C), influenciam na brotação precoce de cormos e salienta que há uma forte correlação entre a temperaturas e dias para a brotação. No caso dos experimentos, o período de brotação entre locais foi diferente entre as épocas 1 e 2 de cultivo, sendo que em Concórdia e Rio do Sul a brotação

Figura 4. Duração em dias do calendário civil (acima) e em soma térmica acumulada (abaixo) do ciclo de desenvolvimento do gladiolo cultivado em três épocas e diferentes sistemas de cultivo em Curitiba, Concórdia e Rio do Sul, SC, 2017/2018. PL = plantio; EM = emergência; R1 = início de espigamento e R5 = Senescência da haste.



foi mais rápida em relação a Curitiba, devido as maiores temperaturas do ar e consequentemente do solo. No entanto, na época 3 em Curitiba, as plantas brotaram 4 dias antes, pois nesse período a diferença de temperatura média entre os locais foi menor (figuras 3 e 4).

Estudos sobre a influência dos sistemas de plantio nas culturas abordam questões relacionadas a produtividade, com pouca menção na duração do ciclo. Por exemplo, o incremento produtivo em cultivos de verão de couve-flor e brócolis produzidos em cultivo mínimo (Madeira, 2009); desenvolvimento inicial lento e baixo desempenho de amendoim, no cultivo mínimo, com colheita tardia para não reduzir a produtividade (Bolonhezi et al., 2007). No caso do gladiolo, as plantas em sistema de cultivo mínimo no período PL-EM apresentaram um atraso de no máximo três dias em relação ao sistema de cultivo convencional, sendo que na maioria dos casos a emergência ocorreu no mesmo dia ou até antes. No período de EM-R1, as plantas

no sistema de cultivo mínimo tiveram atraso de no máximo 1 dia em relação ao sistema de cultivo convencional e o sistema de cultivo convencional em alguns casos teve maior quantidade de dias nesse período, como exemplo em Rio do Sul (Época 2), Concórdia e Rio do Sul (Época 3). E no período de R1-R5 a diferença máxima entre os sistemas foi de 4 dias (Figura 4).

Em relação à soma térmica há variações entre locais e épocas de plantio (Figura 4), por exemplo, na Época 1, Concórdia necessitou de 1568,4°C dia a 1579,6°C dia, enquanto que em que em Curitiba e Rio do Sul variou de 1334,7°C dia a 1389,0°C dia, provavelmente esteja relacionado a temperaturas superiores a ótima em Concórdia. Isso acaba influenciando na velocidade das reações (Wagner et al., 2011). Outro fator que poderia ser explicado é o fotoperíodo, no entanto, não é um fator importante no gladiolo e não muda entre os locais, pois estão na mesma latitude e a duração do dia é a mesma, pode ocorrer mudanças entre as

épocas, mas não entre os locais.

De modo geral, em relação ao desenvolvimento do gladiolo as plantas cultivadas em clima Cfa apresentam ciclo mais rápido, independente do sistema de cultivo utilizado. O clima Cfa adianta o ciclo porque apresenta temperaturas mais elevadas. Esse adiantamento do ciclo permite um plantio mais tardio que em locais de clima Cfb. Mas se o ciclo adiantar muito pode ocorrer à redução da qualidade da haste floral, número de floretes e ainda devido às altas temperaturas ocorrer queimadura de sépalas e murcharimento temporário das hastes nas horas mais quentes do dia, ocasionando depreciação do produto (Schwab et al., 2015b).

Conclusão

Nos locais de clima Cfa, as plantas de gladiolo apresentam período de desenvolvimento menor quando comparado às plantas cultivadas em clima Cfb, independente do sistema de cultivo.

As plantas cultivadas no sistema de cultivo mínimo apresentaram desenvolvimento semelhante àquelas do cultivo convencional. Dessa forma, recomenda-se a utilização desse sistema conservacionista de modo a preservar os recursos naturais.

Agradecimentos

UNIEDU (Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina), FAPESC (Fundação de amparo à pesquisa e inovação do estado de Santa Catarina), Agência de Fomento Capes, UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), IFC (Instituto Federal Catarinense de Concórdia e Rio do Sul).

Referências

- ADIL, M.; AHMAD, W.; AHMAD, K. S.; SHAFI, J.; SHEHZAD, M. A.; SARWAR, M. A.; SALMAN, M.; GHANI, M. I.; IQABAL, M. Effect of Different planting dates on growth and development of *Gladiolus grandiflorus* under the ecological conditions of Faisalabad, Pakistan. *IJAVMS*, Paquistão, V. 7, n. 3, p. 94-107, 2013. Disponível: <http://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=522>. Acesso em: 10 ago.2018.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, J. L. G.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Piracicaba, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível: <http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_et_al_2014.pdf>. Acesso em: 15 set.2018.
- ANÁLISES CLIMATOLÓGICAS. *Meteorologia*. Disponível em: <<https://petagroecologiaifc.wordpress.com/downloads/analises-climatologicas/>>. Acesso em: 10 abr. 2018.
- BAHUGUNA, R. N.; JAGADISH, K. S. V. Temperature regulation of plant phenological development. *Environmental and Experimental Botany*, v. 111, n. 1, p. 83-90, 2015.
- BARBOSA, J. G. **Palma-de-Santa-Rita (Gladiolo)**: Produção comercial de flores e cormos. Viçosa, MG: UFV, 2011, 113p.
- BOLONHEZI, D.; MUTTON, M. A.; MARTINS, A. L. M. Sistemas conservacionistas de manejo do solo para amendoim cultivado em sucessão à cana crua. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 42, n. 7, p. 939-947, 2007.
- BONATTO, M. I. **Análise de riscos climáticos para o cultivo do gladiolo em Santa Catarina, sul do Brasil**. 2019. 103 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibaanos.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Editores técnicos: Wreg, M.S.; Steinmetz, S.; Reisser, J., C.; Almeida, I.R. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 334p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/.../1/Atlas-climatico-da-regiao-Sul-do-Brasil.pdf>>. Acesso em: 22 nov.2018.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro_2017_resultados_preliminares.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2018.
- INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. **Estações automáticas**. 2018. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- LIM, T. K. *Gladiolus grandiflorus*. In: LIM, T.K. **Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants**. New York: Springer, 2014, p. 144-150.
- LIMA JÚNIOR, J. C.; NAKATANI, J. K.; MONACO NETO, L. C.; LIMA, L. A. C. V.; KAIKIM R. B.; CAMARGO, R. B. **Mapeamento e quantificação da cadeia de flores e plantas ornamentais do Brasil**. São Paulo, SP: OCESP, 2015, 132 p.
- MADEIRA, N. R. Avanços tecnológicos no cultivo de hortaliças em sistema de plantio direto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 4036-4037, 2009.
- MATHEW, R. P.; FENG, Y.; GITHINJI, L.; ANKUMAH, R.; BALKCOM, K. S. Impact of no-tillage and conventional tillage systems on soil microbial communities. *Applied and Environmental Soil Science*, USA, v. 2012, n. 1, p. 1-10, 2012. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/aess/2012/548620/>>. Acesso em: 16 out.2018.
- PAIVA, P. D. O. et al. **Cultura do gladiolo**. Lavras: UFLA -Departamento de Agricultura, 12p. 1999. Disponível em: <[file:///C:/Users/Acer/Downloads/bol_44%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/bol_44%20(4).pdf)>. Acesso em: 28 dez.2018.
- SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A.; UHLMAN, L. O.; RIBEIRO, B. S. M. R. A phenological scale for the development of *Gladiolus*. *Annals of Applied Biology*, v. 166, n. 3, p. 496-507, 2015.
- SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; RIBEIRO, B. S. M. R.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A.; UHLMANN, L. O.; RIBAS, G. G. Parâmetros quantitativos de hastes florais de gladiolo conforme a data de plantio em ambiente subtropical. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 50, n. 10, p. 902-911, 2015.
- SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; RIBEIRO, B. S. M. R.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A. Temperatura base para abertura de floretes e antocrono em gladiolo. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 64, n. 6, p. 557-560, 2017.
- SEVERINO, C. A. M. **Dossiê técnico: Cultivo comercial de Palma de Santa Rita (Gladiolus sp. Tourm.)**. Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/BA, 2007. 22p. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Glad%C3%ADolo%20cultivo%20comercial.pdf>>. Acesso em: 11 jun.2018.
- SOUZA, P. M. B. de; MARTINS, F. B. Estimativa da temperatura basal inferior para as cultivares de oliveira Grappolo e Maria da fé. *Revista Brasileira de Meteorologia*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 307-313, 2014.
- STRECK, N. A.; BELLÉ, R. A.; BECKES, F. A. A. L.; GABRIEL, L. F.; UHLMANN, L. O.; BECKER, C. C. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiolo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 42, n. 11 p. 1968-1974, 2012.
- TEIXEIRA, A. J. **A cultura do crisântemo de corte**. Emater – RJ: Nova Friburgo, 42p, 2004. Disponível em: <http://www.espacodoagricultor.rj.gov.br/pdf/frutas/A_cultura_do_crisantemo_de_corte.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. **Agrometeorologia**. Disponível em: <<http://agriculturaconservacionista.ufsc.br/agrometeorologia/>>. Acesso em: 06 out. 2018.

UHLMANN, L. O.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; SCHWAB, N. T.; BENEDETTI, R. P.; CHARÃO, A. S.; RIBEIRO, B. S. M. R.; SILVEIRA, W. B.; BECKES, F. A. A. L.; ALBERTO, C. M.; MUTTONI, M.; PAULA, G. M.; TOMIOZZO, R.; BOSCO, L. C.; BECKER, D. PhenoGlad: A model for simulating development in Gladiolus. **European Journal of Agronomy**, v. 82, n. 1, p. 33-49, 2017.

WAGNER, M. V.; JADOSKI, S. O.; LIMA, A. S.; MAGGI, M. F.; POTT, C. A.; SUCHORONCZEK, A. A avaliação do ciclo fenológico da cultura do milho em função da soma térmica em Guarapuava, Sul do Brasil. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava, v. 4, n. 1, p. 135-149, 2011.

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**, Paquistão, v. 9, n. 9, p. 1669-1676, 2006.

REFERENCIAÇÃO

STANCK, L. T.; LONGHI, C. N.; BONATTO, M. I.; SILVA, B. M.; BOSCO, L. C. Análises fenológicas de gladiolo em diferentes condições edafoclimáticas em Santa Catarina. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.27, n.1, p.199-207, set 2019.

Declaração: os trabalhos estão sendo publicados nesse número de AGROMETEOROS (v.27, n.1, set 2019) conforme foram aceitos pelo XXI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, realizado de 12 a 16 de agosto de 2019, em Catalão, Goiás, sem revisão editorial adicional da revista.



Phenological analysis of gladiol in different edafoclimactic conditions in Santa Catarina state, Brazil

Luciane Teixeira Stanck¹, Carolina do Nascimento Longhi¹, Melina Inês Bonatto¹, Bruna Medeiros da Silva¹ e Leosane Cristina Bosco^{1(*)}

⁽¹⁾ Universidade Federal de Santa Catarina - Campus de Curitibanos. Rodovia Ulysses Gaboardi, 3000, CEP 89520-000 Curitibanos, SC, Brazil.

E-mails: luciane.teixeira@posgrad.ufsc.br, carolinalonghi5@gmail.com, melina.bonatto@gmail.com, sm.brunamedeiros@gmail.com.br and leosane.bosco@ufsc.br

^(*)Corresponding author.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 September 2019

Accepted 4 March 2020

Index terms:

Gladiolus x grandiflorus Hort.

climate

soil cultivation system

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the gladiolus phenology in different sites and soil management systems in Santa Catarina state, Brazil. Field experiments were carried out at three locations, Curitibanos, Concórdia and Rio do Sul. Gladiolus was grown in beds and in minimal cultivation. The cultivar used was the Red Beauty in three planting seasons. Twelve plants were marked in each treatment and the stages of development of corm. For the determination of the total cycle duration and for each phase counting was performed from days in the civil calendar and by the thermal sum method. In all growing seasons, the longest cycle occurred in Curitibanos (climate Cfb), being 123 days or 1,389.0 ° C day in season 1; 105 days or 1416.5 ° C day in season 2 and 114 days or 1,328.7 ° C day in season 3. The shorter cycle was recorded in Concórdia and Rio do Sul (Cfa climate), in all treatments, due to the temperatures are higher. The minimum cultivation system did not interfere in the duration of the development cycle of the plants in the different evaluated treatments.

© 2020 SBAGro. All rights reserved.

CITATION

STANCK, L. T.; LONGHI, C. N.; BONATTO, M. I.; SILVA, B. M.; BOSCO, L. C. Análises fenológicas de gladiolo em diferentes condições edafoclimáticas em Santa Catarina. *Agrometeoros*, Passo Fundo, v.27, n.1, p.199-207, set 2019.

Disclaimer: papers are published in this issue of AGROMETEOROS (v. 27, n.1, set 2019) as accepted by the XXI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, held August 12-16, 2019 in Catalão, Goiás State, Brazil, without further revision by editorial board.