



Caracterização fenológica e demanda térmica do gladiolo no Oeste do Paraná

Phenological characterization and thermal demand of gladiolus in Western Paraná

Verônica Bogado Camporezi*, Lilian Yukari Yamamoto[†],
Henrique Oliveira de Lima[‡],

RESUMO

O gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) é uma espécie ornamental, bastante utilizada para compor arranjos. A sua comercialização ocorre principalmente em datas comemorativas, o que torna importante o planejamento do plantio a colheita. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi analisar a caracterização fenológica e a demanda térmica do gladiolo no Oeste do Paraná. O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Santa Helena, Paraná. Para tanto, foi realizado o plantio do gladiolo em fileiras duplas com espaçamento entre fileiras de 0,40 cm e 0,20 cm entre plantas. Foram selecionadas 12 plantas uniformes para o acompanhamento do desenvolvimento, desde a emergência até a senescência completa da haste floral, para caracterização da fenologia e da demanda térmica. A qualidade das hastes florais foi avaliada nos estádios R2 e R3. Verificou-se que as hastes colhidas se apresentaram dentro dos padrões para a comercialização. Conclui-se que o gladiolo ‘Red Beauty’ tem potencial de cultivo na região Oeste do Paraná, apresentando, aproximadamente, de 93 dias em seu ciclo completo, sendo de 77 dias na fase vegetativa e de 16 na reprodutiva. A demanda térmica necessária foi de 1544,5°C dia para a fase vegetativa e 392,9°C dia para reprodutiva, totalizando 1.937,4°C dia.

Palavras-chave: Fenologia. Demanda térmica. Flor de corte. *Gladiolus* spp.

ABSTRACT

The gladiolus (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) is an ornamental species, widely used to compose arrangements. Its commercialization takes place mainly on commemorative dates, which makes planning from planting to harvest important. Thus, the objective of this work was to analyze the phenological characterization and thermal demand of gladiolus in Western Paraná. The experiment was carried out in the experimental field of the Federal Technological University of Paraná – Campus Santa Helena, Paraná. Therefore, the gladiolus was planted in double rows with spacing between rows of 0.40 cm and 0.20 cm between plants. Twelve uniform plants were selected to monitor development, from emergence to full flower stem senescence, to characterize the phenology and thermal demand. The quality of flower stems was evaluated at stages R2 and R3. It was found that the harvested stems were within the standards for commercialization. It was concluded that the ‘Red Beauty’ gladiolus has potential for cultivation in the Western region of Paraná, presenting approximately 93 days in its complete cycle, with 77 days in the vegetative phase and 16 in the reproductive phase. The thermal demand required was 1544.5°C day for the vegetative phase and 392.9°C day for the reproductive phase, totalizing 1,937.4°C day.

Keywords: Phenology. Thermal demand. Cut flower. *Gladiolus* spp.

1 INTRODUÇÃO



O gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.) ou Palma-de-Santa-Rita, como é popularmente conhecido, é uma flor muito importante, que tem se destacado nos últimos anos, e vem ganhando espaço no mercado nacional (STRECK *et al.*, 2012). No Brasil, o gladiolo está entre as principais flores de corte, cultivadas e comercializadas, além de ser um grande exportador de bulbos do mesmo, para vários países como Holanda e EUA. Existem várias cultivares de gladiolos, podendo encontrar em variadas cores, entre elas, vermelho, rosa, branco, amarelo entre outros (TOMBOLATO *et al.*, 2010).

O gladiolo é uma cultura de fácil adaptação, sendo assim, é possível produzi-lo durante o ano todo, porém ocorrem mudanças em seu desenvolvimento de acordo com as temperaturas, por exemplo em períodos de inverno, o seu ciclo tende a aumentar, e durante o verão se torna mais curto, além de que em temperaturas extremas (acima de 35 e abaixo de 0°C) podem causar vários danos e levar a morte da planta (SCHWAB *et al.*, 2018).

A fenologia é uma importante ferramenta para a produção de plantas, ela refere-se a parte que estuda as plantas ao longo das suas diferentes fases de crescimento. Dessa forma, tendo o conhecimento a respeito da fenologia é possível prever eventuais problemas e programar o manejo, além de auxiliar na determinação dos períodos em que a planta irá entrar na fase vegetativa e reprodutiva, bem como a sua colheita (AGEITEC, 2020).

Além da fenologia, também é importante destacar a importância da demanda térmica. Para completar as diferentes fases e seu ciclo de desenvolvimento, toda planta necessita de uma quantidade constante de energia térmica (SATO *et al.*, 2008). A soma térmica é usada atualmente para a previsão da duração do ciclo fenológico de vários vegetais, possibilitando o planejamento de semeadura, de colheitas, a escolha de variedades, e o acompanhamento do desenvolvimento da cultura (PEREIRA, ANGELOCCI; SENTELHAS, 2002). Sendo assim, é de suma importância o estudo da demanda térmica necessária para que a cultura complete o seu ciclo.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento fenológico e a demanda térmica do gladiolo cultivar Red Beauty na região Oeste do Paraná.

2 MÉTODO

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Santa Helena. A classificação da região é Cfa segundo Koppen (IAPAR, 2010).

Para a realização do experimento foi utilizada a cultivar Red Beauty, de coloração vermelha, de ciclo Intermediário II, com bulbos de tamanho 14/16 (BOSCO *et al.*, 2019). O plantio dos cormos ocorreu em 24 de setembro de 2020, a uma profundidade de 10 cm, em fileiras duplas com espaçamento entre fileiras de 0,40 cm e 0,20 m entre plantas, correspondendo uma área experimental de 20 m².

As adubações de base e de cobertura seguiram as recomendações para a cultura, conforme Barbosa (2011). A amontoa foi realizada após a adubação de cobertura, e teve como objetivo aproximar o solo da planta, a fim de firmar a planta no solo, evitando o tombamento.

As plantas de gladiolo foram conduzidas em haste única, portanto ao longo do ciclo foram realizadas podas para retiradas das brotações secundárias.

O controle das plantas daninhas foi realizado de forma manual e capinação, sempre quando houvesse necessidade durante o experimento. O solo foi irrigado quando visivelmente seco, por sistema de gotejamento.

Para a caracterização fenológica e demanda térmica foram selecionadas 12 plantas uniformes para realizar, semanalmente, a contagem do número de folhas e estatura de plantas com régua graduada em cm até o início da fase reprodutiva.



A massa seca foi determinada a partir de coleta aleatória de 10, nos estádios VE (emergência), V2 (2 folhas formadas), V4 (4 folhas formadas), V6 (6 folhas formadas), R1 (início do espigamento) e R2 (ponto de colheita). As plantas foram dissecadas e separadas em partes como corno, folhas e espiga floral. Colocadas em envelopes e secas em estufa de circulação de ar forçado a 65°C, até a massa constante. Após esse período foi realizado a pesagem do material.

Em cada planta selecionado foi avaliado o ciclo da cultura do gladiolo, sendo caracterizados os seguintes estádios conforme os descritos por Schwab *et al.* (2015): emergência, considerado quando 50% das plantas encontram-se visíveis acima da superfície do solo. Na fase vegetativa 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 da data de ocorrência dos seguintes estádios reprodutivos (R): R1.0= início do espigamento; R1.2= espigamento completo; R2= primeiros três botões florais da parte inferior da espiga mostram a cor; R3= primeiro florete com anteras visíveis; R3.4= metade dos floretes abertos; R3.5= primeiro florete senescente; R3.6= metade dos floretes senescentes; R4= último florete aberto e R5= senescência completa da haste floral.

A qualidade das hastes florais foi avaliada nas plantas selecionadas, sendo avaliados nos estádios R2 e R3 (pontos de colheita), mensurando-se o comprimento total da planta e da espiga e o diâmetro da haste.

A classificação foi realizada conforme os padrões quantitativos de Veilling-Holambra, as plantas serão classificadas nas seguintes classes: classe 75, haste com comprimento de 75 cm; classe 90, haste com comprimento de 90 cm; classe 110, haste com comprimento de 110 cm. Além disso, a espessura da haste também foi enquadrada de acordo com o comprimento: 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. A partir disso, as hastes com comprimento menor do que 75 cm e/ou que não atendam a um dos critérios de diâmetro mínimo ou tamanho de pendão, foram classificadas como não comercializáveis.

Para a caracterização da demanda térmica dá cultivar em estudo, foi utilizado o somatório de graus-dia (GD) desde a emergência, empregando dados meteorológicos do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, para o município de Santa Helena. Segundo McMaster e Wlihelm (1997) a soma térmica diária (STd, °C dia) foi calculada pela seguinte equação (1).

$$STd = (Tmed - Tb) \cdot 1 \text{ dia} \quad (1)$$

onde Tmed é a temperatura da média diária do ar (°C) e Tb é a temperatura base (°C). Considerou-se Tb= 7°C (STRECK *et. al.*, 2012).

A soma térmica acumulada (STa, °C dia) foi obtida pelo somatório das STd, conforme enquadramento (2).

$$STa = \sum STd \quad (2)$$

A qualidade das hastes florais será avaliada nas plantas selecionadas, sendo avaliados nos estádios R2 (espigamento visível) e R3 (ponto de colheita comercial), mensurando-se o comprimento total da planta e da espiga e o diâmetro da haste, seguindo os padrões de Veilling-Holambra.

3 RESULTADOS

As análises realizadas neste presente estudo foram obtidas partir de dados coletados durante o desenvolvimento do gladiolo ‘Red beauty’ cultivados durante a primavera/verão no município de Santa Helena, Paraná. Na Tabela 1, apresentada abaixo, é possível analisar a duração do ciclo do gladiolo ‘Red Beauty’, a qual foi de aproximadamente 93 dias, nas condições experimentais.

**Tabela 1 - Soma térmica e duração em dias dos estádios fenológicos para o desenvolvimento do gladiolo 'Red Beauty', cultivado no Oeste do Paraná, Santa Helena, PR, 2020**

Subperíodos	Soma térmica (GD)	Duração em dias
Plantio – EM	249,1	11
EM – V1	18,2	1
V1 – V2	84,4	4
V2 – V3	148,8	8
V3 – V4	189,6	16
V4 – V5	157,4	10
V5 – V6	161,7	9
V6 – V7	103,6	6
V7 – V8	102,9	5
V8 – R1.0	124,4	7
R1.0 – R1.2	123,7	4
R1.2 – R2	80,7	2
R2 – R3	68,4	2
R3 – R3.4	41,6	1
R3.4 – R3.5	55,2	1
R3.5 – R3.6	25,8	1
R3.6 – R4	47,7	1
R4 – R5	36,5	2
Plantio – EM	37,0	2
Fase vegetativa (plantio Espigamento)	1544,5	77
Fase reprodutiva (Espigamento – Senescência)	392,9	16

Fonte: Autoria própria (2021).

A primeira fase, denominada fase vegetativa, que se inicia no plantio e vai até o início do espigamento (R1), teve a duração de 77 dias, sendo esta a fase mais longa do ciclo. A segunda fase, a qual compreende a fase reprodutiva, vai do início do espigamento até a senescência total das hastes florais (R5), e teve a duração de 16 dias (Tabela 1). Em estudos realizados por Stanck (2019) no estado de Santa Catarina, no município de Curitiba, onde foi implantado um experimento com a mesma cultivar, foi observado a duração do ciclo de 123 dias, onde o clima do município se caracteriza como Cfb, segundo classificação de Köppen. Por outro lado, em estudos realizados por Streck *et al.* (2012), no município de Santa Maria (clima Cfa), Rio Grande do Sul, com a cultivar T704, que possui ciclo intermediário II, como o Red Beauty, houve a duração média do ciclo de 110 dias, sendo 80 para fase vegetativa e 20 para reprodutiva. Levando em consideração que o clima interfere diretamente na duração do ciclo, temperaturas baixas, fazem com que o ciclo tenha maior duração e temperaturas mais elevadas fazem que o mesmo reduza (SCHWAB *et al.*, 2018), o que explica a duração do ciclo no município de Santa Helena, PR, onde as temperaturas mínimas variaram entre 15,1 a 23,6°C e as máximas entre 21,7 a 40,5°C (dados não apresentados), sendo ele, um ciclo menor que o descrito por Stanck (2019).

Portanto, o conhecimento do comportamento fenológico é de suma importância, uma vez que a partir desses conhecimentos é possível realizar a preparação para a introdução da cultura corretamente e planejar épocas de plantio para escalonar a produção e reduzir a sazonalidade da oferta de flores no mercado (STRECK *et al.*, 2012).

Outro fator de suma importância é a demanda térmica, uma vez que o seu conhecimento possibilita analisar as épocas e regiões mais aptas para o cultivo, de uma dada cultivar, além do mais, é possível ter maior assertividade na escolha da cultivar, que irá melhor se desenvolver no local (TESSARO *et al.*, 2020).



Neste presente estudo foram obtidos os resultados para demanda térmica a qual foi de 1544,5°C dia, em média, para a fase vegetativa e 392,9°C dia para a fase reprodutiva (Tabela 1). Em estudos realizados por Stanck et al. (2019) sobre a demanda térmica da cultivar Red Beauty, foram registrados valores de 1568,4 a 1579,6°C dia em Concórdia, enquanto que em Curitiba e Rio do Sul variou de 1334,7 a 1389,0°C dia. É possível observar uma certa semelhança em relação aos dados coletados em Santa Helena, PR. Isso se dá em relação a época a qual foi implantado o experimento realizado por Stanck et al. (2019), no período do verão, para ser colhido para o dia do finados, ou seja, as temperaturas estavam propícias para o melhor desenvolvimento.

Outra observação sobre os estudos realizados por Stanck et al. (2019) foi de que a mesma cultivar nos municípios de Concórdia e Rio do Sul que são classificadas com Cfa, houve maior acúmulo de graus dias, em comparação com Curitiba, que é classificada com Cfb, firmando assim, a grande influência das temperaturas na duração dos ciclos do gladiolo.

Em relação a qualidade das hastes florais do gladiolo 'Red Beauty' (Tabela 2), produzidos em Santa Helena, PR, foram classificadas como adequadas para a comercialização, sendo enquadradas na classe 75 e 90. Respectivamente para as hastes colhidas no ponto de colheita um e dois, conforme os padrões de Veiling-Holambra (2013). As hastes colhidas, tanto no ponto de colheita um, quanto no ponto de colheita dois, apresentaram comprimento do pendão de no mínimo 40% em relação ao total da haste.

Tabela 2 - Qualidade das hastes florais do gladiolo Red Beauty cultivado em Santa Helena, PR, 2020.

	Ponto de Colheita 1	Ponto de Colheita 2
Comprimento da haste (cm)	89,2	97,2
Comprimento do pendão (cm)	52,3	57,7
Espessura da haste (mm)	10,1	10,1

Fonte: Autoria própria (2021).

Assim sendo, o gladiolo 'Red Beauty' apresenta potencial de cultivo na região Oeste do Paraná, considerando que as hastes florais obtidas estão dentro dos padrões exigido pelo mercado consumidor.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o gladiolo 'Red Beauty' tem potencial de cultivo na região Oeste do Paraná, apresentando, aproximadamente, de 93 dias em seu ciclo completo, sendo de 77 dias na fase vegetativa e de 16 na fase reprodutiva. A demanda térmica necessária foi de 1544,5°C dia para a fase vegetativa e 392,9°C dia para reprodutiva, totalizando 1.937,4°C dia.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Cartas climáticas**. Versão eletrônica, 2010. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>. Acesso em: 01 jul. de 2020.

AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Árvore do conhecimento- cana-de-açúcar**. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_68_22122006154840.html. Acesso em: 17 dez. 2020.



- BARBOSA, José Geraldo. Palma-de-santa-rita (gladiolo): **produção comercial de flores e bulbos**. Viçosa: Ed. UFV, 2011. 113p.
- BOSCO, Leosane Cristina; WILPERT, Lourdes Santina; STANCK, Luciane Teixeira; BONATTO, Melina Inês; SILVA, Bruna Medeiros da. Cultivo de gladiolo no inverno em ambiente protegido na Mesorregião Serrana de Santa Catarina. **Agrometeoros**. v.27, n.1, p.191-198, set 2019.
- MCMMASTER, Gregory S; WILHELM, Wallace. Growing degree-days: one equation, two interpretations. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 87, p. 291-300, 1997.
- PEREIRA, Antonio Roberto.; ANGELOCCI, Luis Roberto; SENTELHAS, Paulo Cesar. Agrometeorologia: Fundamentos e aplicações práticas. **Guaíba: Agropecuária**, 2002. 478p.
- SATO, Alessandro Jefferson; SILVA, Bruno Jubileu da; SANTOS, Cristiano Ezequiel dos; BERTOLUCCI, Roseneide; SANTOS, Roberta dos; CARIELO, Mariana; GUIRAUD, Marília Cherobin; FONSECA, Inês Cristina de Batista; ROBERTO, Sérgio Ruffo. Fenologia e demanda térmica das videiras 'Isabel' e 'Rubea' sobre diferentes porta enxertos na Região Norte do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*. v.29, n.2, p.283-292, 2008.
- SCHWAB, Natalia Teixeira; STRECK, Nereu Augusto; UHLMANN, Lilian Osmari; BECKER, Camila Coelho; RIBEIRO, Bruna san Martin Rolim; LANGNER, Josana Andreia; TOMIOZZO, Regina. Duration of cycle and injuries due to heat and chilling in gladiolus as a function of planting dates. **Scientific Article**. v. 24, n.2, p. 163-173, 2018.
- SCHWAB, Natalia Teixeira; STRECK, Nereu Augusto; UHLMANN, Lilian Osmari; BECKER, Camila Coelho; RIBEIRO, Bruna san Martin Rolim; LANGNER, Josana Andreia. A phenological scale for the development of Gladiolus. *Annals of Applied Biology*. v. 166, n. 3, p. 496-507, 2015.
- STRECK, Nereu Augusto; UHLMANN, Lilian Osmari; BECKER, Camila Coelho; BELLÉ, Rogério Antonio; ANTONELLO, Fernanda Alice; BACKES, Londero, GABRIEL, Luana Fernandes. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiolo. **Ciência Rural**. v. 42, p.1968-1974, 2012.
- STANCK, Luciane Teixeira; LONGHI, Carolina do Nascimento; BONATTO, Melina Inês; SILVA, Bruna Medeiros da; BOSCO, Leosane Cristina. Análises fenológicas de gladiolo em diferentes condições edafoclimáticas em Santa Catarina. **Agrometeoros**, v.27, n.1, p. 199-207, 2019.
- STANCK, Luciane Teixeira. Produção de flores e avaliação estrutural de folhas de gladiolo em sistemas de manejo do solo em Santa Catarina. 2019.
- TESSARO, Ana Gabriela; YAMAMOTO, Lilian Yukari; DECARLI, Bia Caroline; CASSIMIRO, Kellen Cristina da Silva; CAMPOREZI, Verônica Bogado. Caracterização da demanda térmica do gladiolo no Oeste do Paraná. *In: Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica*, 25., 2020, Toledo. Anais [...]. Toledo: UTFPR, 2020. p. 1-10.
- TOMBOLATO, Antonio Fernando Caetano; UZZO, Roberta Pierry; JUNQUEIRA, Antonio Hélio; PEETZ, Márcia da Silva; STANCATO, Giulio Cesare; ALEXANDRE, Maria Amélia Vaz. Bulbosas ornamentais no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v. 16, n. 2, p. 127-138, 2010.
- VEILING-HOLAMBRA. Gladiolo de corte. 2013. Disponível em: <<http://veiling.com.br/uploads/padrao/gladiolo-fc.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2020.