

CIRCULAR TÉCNICA

n. 394 - dezembro 2023

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Departamento de Informação Tecnológica
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



MINAS
GERAIS

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Floração e frutificação de híbridos de morangueiro no Semiárido Mineiro¹

Mário Sérgio Carvalho Dias²
João Batista Ribeiro da Silva Reis³
Felipe dos Santos Souza⁴

INTRODUÇÃO

O cultivo do morangueiro no Semiárido Mineiro vem-se expandindo a partir de pesquisas realizadas pela EPAMIG Norte, as quais apontam que o clima quente e seco da região reduz a ocorrência de doenças que podem inviabilizar a produção em regiões tradicionais de cultivo, quando estas não são controladas de forma adequada. Além disso, o controle fitossanitário é uma das etapas mais onerosas da cultura do morangueiro.

A EPAMIG Norte desenvolve estudos de melhoramento genético com o morangueiro, a fim de disponibilizar cultivares adaptadas para regiões com condições climáticas distintas. Vários híbridos de morangueiro foram desenvolvidos na EPAMIG Norte por meio de cruzamentos de cultivares comerciais oriundas de outros países. A adaptabilidade desses híbridos no Semiárido baseia-se na interação do genótipo com o ambiente. As condições ambientais de temperatura e fotoperíodo são determinantes para a frutificação, a produtividade e a qualidade final dos frutos.

Estudos sobre a fenologia do morangueiro na região de cultivo permitem identificar possíveis problemas no ciclo da cultura. Além disso, possibilitam a previsão de safras, auxiliando no planejamento do produtor e na infraestrutura logística do mercado de frutas frescas, visto a elevada perecibilidade dos frutos. Como são frutas extremamente delicadas, a

decisão da melhor época da colheita depende do conhecimento sobre o desenvolvimento de cada cultivar (Oliveira; Bonow, 2012).

A soma térmica (graus dias), definida como o acúmulo diário da energia acima da condição mínima e abaixo da máxima exigida pela planta (Ometto, 1981), representa o efeito da temperatura do ar sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas e é um método de medida do tempo biológico, visto que é uma ferramenta agrícola que possibilita estimar a melhor época para plantio da cultura na região, tratamentos culturais, aplicações de fertilizantes e programação da colheita. Assim, conhecendo os aspectos fenológicos e a soma térmica, é possível programar a colheita e a comercialização dos frutos, principalmente se estes destinarem-se ao mercado de frutas in natura (Maro *et al.*, 2012)

Esta Circular Técnica apresenta o resultado de um experimento que teve como objetivo determinar o número de dias e a soma térmica, da floração à frutificação, de híbridos de morangueiro no Semiárido Mineiro.

DETALHES DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado na EPAMIG Norte - Campo Experimental do Gorutuba (CEGR), Nova Porteirinha, MG, nas coordenadas geográficas 15° 48' 03"S de latitude e 43° 18' 33"O de longitude.

¹Circular Técnica produzida pela EPAMIG Norte - CEGR, (38) 3834-1760, cegr@epamig.br.

²Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte - CEGR, Nova Porteirinha, MG, mariodias@epamig.br.

³Engenheiro Agrícola, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte - CEGR, Nova Porteirinha, MG, jbrsreis@epamig.br.

⁴Engenheiro-agrônomo, Janaúba, MG, fsouzaagro@hotmail.com (Graduando Agronomia, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG Norte - CEGR, Nova Porteirinha, MG, em 2018).

Durante 31 dias, entre os meses de julho e agosto, foram avaliados oito híbridos de morangueiro denominados H1 a H8, obtidos pela EPAMIG Norte - CEGR, Nova Porteirinha, MG, por meio do cruzamento das cultivares comerciais 'Camino real', 'Dover', 'Oso grande', 'Sweet Charlie' e 'Toyonoka'.

A área experimental foi constituída por quatro canteiros de 10 x 1,20 m com três linhas de morangueiros em um espaçamento de 0,40 m entre plantas x 0,40 m entre as linhas. Os canteiros (blocos) foram subdivididos em oito parcelas de 1,20 x 1,20 m com nove plantas cada uma, sendo avaliadas as três plantas centrais. O delineamento estatístico foi em blocos casualizados, com oito tratamentos (híbridos) e quatro repetições (parcelas).

A temperatura, umidade relativa (UR) do ar e radiação solar foram obtidas no site do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), sendo estes dados coletados e gerenciados pela Estação Meteorológica Automática, localizada na EPAMIG Norte - CEGR, Nova Porteirinha, MG.

Para determinar a soma térmica, foram calculados os graus-dia (GD), considerando a diferença entre a temperatura basal (T_b) de 7 °C, e as temperaturas médias diárias da região, pela Equação 1:

$$GD = \frac{(TM + Tm) - Tb}{2} \quad (1)$$

em que:

GD = graus-dia;

TM = temperatura máxima;

Tm = temperatura mínima;

Tb = temperatura basal.

Considerou-se para o morango a T_b inferior a 10 °C, valor também recomendado para algumas oleícolas e adotado por Mota (1983).

As avaliações dos estádios fenológicos foram com base na escala de Meier *et al.* (1994), modificada por Antunes *et al.* (2006) para determinar a floração, a frutificação e a maturação dos frutos de morangueiro em vários estádios (Fig. 1):

- estádio 1: aparecimento do botão floral, na base da roseta foliar, gemas floríferas com aspecto globoso e de coloração esverdeada;
- estádio 2: aparecimento das pétalas (estádio de balão);
- estádio 3: flores primárias, secundárias e terciárias completamente abertas;

- estádio 4: as pétalas secam e caem;
- estádio 5: formação do fruto com o receptáculo sobressalente da coroa das sépalas;
- estádio 6: aumento do tamanho do fruto pelo alongamento celular;
- estádio 7: fruto aumentando de tamanho com percepção das sementes no tecido do receptáculo;
- estádio 8: começo da maturação, maioria dos frutos brancos;
- estádio 9: frutos maduros apresentando 75% a 100% da superfície vermelha.

Figura 1 - Estádios fenológicos da floração, frutificação e maturação dos híbridos de morangueiro – EPAMIG Norte - Campo Experimental do Gortuba (CEGR), Nova Porteirinha, MG



Felipe dos Santos Souza

As avaliações foram realizadas diariamente, durante 31 dias, sendo os botões florais marcados com fita vermelha no estágio 1 (aparecimento do botão floral) até o estágio 9 (frutos maduros aptos para serem colhidos).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e análise de regressão. O modelo utilizado foi o sigmoidal, mais utilizado para explicar esse comportamento biológico, e ajustou-se melhor aos dados.

RESULTADOS DO EXPERIMENTO

A ANOVA indicou não apresentar interação para as fontes de variação estudadas, entretanto ocorreu para os efeitos isolados (Dias e Híbridos). Para fonte de variação Híbridos, optou-se por não realizar os desdobramentos, pois não há possibilidade de desdobramento para efeito isolado (Tabela 1), e, para fonte de variação Dias, realizou-se análise de regressão.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância (ANOVA) – quadrado médio referente aos dados de estádios fenológicos de híbridos de morango – EPAMIG - Campo Experimental do Gorutuba (CEGR), Nova Porteirinha, MG, 2018

Fonte de variação	Grau de liberdade	Estádio
Híbrido	7	2,268870**
Dia	30	209,755256**
Híbrido*Dia	210	0,095212 ^{ns}
Bloco	3	2,643534**
Resíduo	741	0,098079
Total	991	-
CV%	5,67	-

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: ns - Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; CV - Coeficiente de variação.

* Interação Dias e Híbridos; ** Significativo pelo Teste F a 5% de probabilidade.

O comportamento biológico dos híbridos de morangueiro teve pouca variação em função dos dias de avaliação (Gráfico 1), e uma das possíveis causas são as características de dia curto dos híbridos. Esta característica faz com que as plantas floresçam, quando a duração da noite (período escuro) é igual ou maior que determinado valor, denominado fotoperíodo crítico de doze horas de luz.

Outra possível causa atribuída é o clima da Região Semiárida, pois na época de produção outono/inverno, geralmente ocorre uma menor variação climática. No período avaliativo de 31 dias, houve pouca variação climática (Gráfico 2) com temperatura média diária de 25,06 °C.

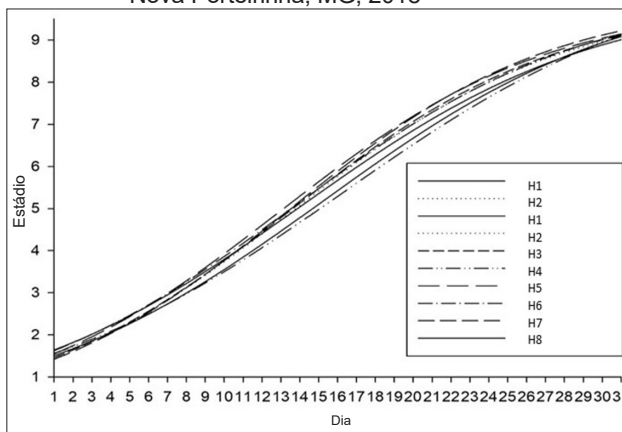
Segundo a análise de regressão, os híbridos de morangueiro atingiram, aos 14 dias, uma taxa máxima de desenvolvimento fenológico, que começou a partir do estágio fenológico 1, com o aparecimento do botão floral, e foi até o estágio 5, quando começou a formação do pequeno fruto. Neste período, ocorrido entre a floração e o início da frutificação dos híbridos, verificou-se uma soma térmica de 228,43 graus-dia acumulados.

Após a frutificação completa e atingindo a maturação do fruto, que ocorre do estágio 6 ao 9 e que corresponde ao pequeno fruto que passa por alongamento celular, obtendo seu formato definitivo, o híbrido mais precoce foi o H7 que completou sua maturação em 28 dias, com uma soma térmica de 478,67 graus-dia acumulados. O híbrido mais tardio foi o H1, com maturação completa do fruto aos 31 dias e uma soma térmica de 534,99 graus-dia acumulados. Os frutos dos outros híbridos avalia-

dos completaram a maturação aos 30 dias, com uma soma térmica de 516,64 graus-dia acumulados (Gráfico 1).

Verificou-se neste experimento que os frutos do morangueiro no Semiárido Mineiro atingem a maturação completa bem antes dos frutos produzidos em regiões tradicionais de cultivo. Como exemplo, cita-se o trabalho de Antunes *et al.* (2006), em Passo Fundo, RS, onde as temperaturas são mais baixas, a qual apresenta a maturação completa dos frutos da cultivar Tudla atingida aos 36,4 dias, e a dos frutos da cultivar Oso Grande em 40 dias, mostrando a influência direta da temperatura no ciclo de produção do morangueiro. De acordo com Chmielewski, Müller e Bruns (2004), após a quebra da dormência, o desenvolvimento fenológico e o crescimento da planta

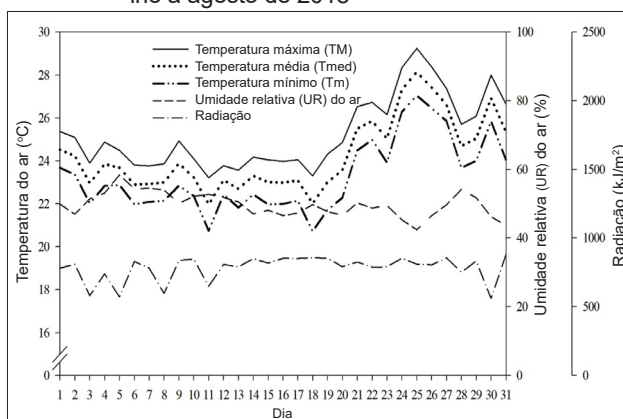
Gráfico 1 - Estádio fenológico dos híbridos de morangueiro em função dos dias de avaliação – EPAMIG Norte - Campo Experimental do Gorutuba (CEGR), Nova Porteirinha, MG, 2018



Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: H - Híbrido.

Gráfico 2 - Temperatura do ar, umidade relativa do ar e radiação – EPAMIG Norte - Campo Experimental do Gorutuba (CEGR), Nova Porteirinha, MG, julho a agosto de 2018



Fonte: Elaboração dos autores.

são impulsionados principalmente pela temperatura do ar. Assim, em regiões onde se predominam temperaturas mais elevadas, o morango tende a completar seu ciclo produtivo mais rapidamente.

O conhecimento da fenologia de cultivares de morangueiro e a soma térmica do local de cultivo, de acordo com Calvete *et al.* (2008), são importantes para definir o escalonamento da produção e, com isso, ampliar o período de safra, possibilitando vantagens na comercialização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os frutos de morangueiro cultivados no Semiárido Mineiro podem ser colhidos de 28 a 31 dias com a soma térmica de 478,67 a 534,99 graus-dia acumulados, respectivamente. Nestas condições, os morangos atingiram o estágio 9 de desenvolvimento, quando alcançam a maturação completa.

Estas informações contribuirão com o registro dos híbridos como cultivares recomendadas para o Semiárido. Posteriormente, também auxiliarão os produtores do Semiárido Mineiro na escolha de cultivares adequadas para o plantio e no planejamento mais eficiente da safra.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, O.T. *et al.* Floração, frutificação e maturação de frutos de morangueiro cultivados em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.24, n.4, p.426-43, out./dez. 2006.

CALVETE, E.O. *et al.* Fenologia, produção e teor de antocianinas de cultivares de morangueiro em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.2, p.396-401, jun. 2008.

CHMIELEWSKI, F.M.; MÜLLER, A.; BRUNS, E. Climate changes and trends in phenology of fruit trees and field crops in Germany, 1961-2000. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.121, n.1/2, p.69-78, 2004.

MARO, L.A.C. *et al.* Ciclo de produção de cultivares de framboesiras (*Rubus Idaeus*) submetidas a poda drástica nas condições do Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.2, p.435-441, jun. 2012.

MEIER, U. von *et al.* Phänologische Entwicklungstadien des Kernobstes (*Malus domestica* Borkh. und *Pyrus communis* L.), des Steinobstes (*Prunus*-Arten), der Johannisbeere (*Ribes*-Arten) und der Erdbeere (*Fragaria x ananassa* Duch.). **Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.**, v.46, n.7, p.141-153, 1994.

MOTA, F.S. da. **Meteorologia agrícola**. 7.ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1983. 376p.

OLIVEIRA, A.C.B. de; BONOW, S. Novos desafios para o melhoramento genético da cultura do morangueiro no Brasil. **Informe Agropecuário**. Pequenas frutas: tecnologias de produção, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.21-26, maio/jun. 2012.

OMETTO, J.C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Editora Agrônômica Ceres, 1981. 425p.