

## Floração, frutificação e maturação de frutos de morangueiro cultivados em ambiente protegido<sup>1</sup>

Odirce Teixeira Antunes<sup>2</sup>; Eunice Oliveira Calvete<sup>3</sup>; Hélio Carlos Rocha<sup>3</sup>; Alexandre Augusto Nienow<sup>3</sup>; Franciele Mariani<sup>3</sup>; Cristiane de Lima Wesp<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Escola Agrotécnica Federal de Sertão, C. Postal 21, 99170000 Sertão-RS; <sup>3</sup>UPF-FAMV, C. Postal 611, 99001-970 Passo Fundo-RS; E-mail: odirce@eafsertao.gov.br; calveteu@upf.br

### RESUMO

Determinou-se o número de dias para a ocorrência e a duração dos estádios fenológicos de morangueiro, bem como o período de floração, frutificação e maturação dos frutos das cvs. Oso Grande, Tudla, Chandler e Dover. O trabalho foi executado no interior de uma estrutura galvanizada de 510 m<sup>2</sup> (estufa plástica), em Passo Fundo-RS, em 2003 e 2004. A primeira etapa constou da avaliação das datas de ocorrência e da duração dos estádios fenológicos das quatro cultivares de morangueiro, em um experimento fatorial (cultivares x estádios fenológicos) com delineamento inteiramente casualizados, em cinco repetições. Na segunda etapa, determinou-se o número de dias até o início da floração (50% da área em floração) e da formação de frutos (10% dos frutos maiores que 2,5 cm de comprimento), início e final da colheita. Os nove estádios fenológicos foram determinados pela seguinte escala: 1= aparecimento do botão floral; 2= aparecimento das pétalas; 3= flores completamente abertas; 4= pétalas secas e caídas; 5= formação do fruto; 6= aumento do tamanho do fruto; 7= fruto com sementes visíveis no receptáculo; 8= começo da maturação, com maioria dos frutos brancos; 9= frutos maduros com 75 a 100% da superfície vermelha. A duração dos nove estágios variou de 36,4 dias para a cv, Tudla a 40 dias para a cv. Oso Grande. O estágio 4, caracterizado pela queda das pétalas foi o mais longo para todas as cultivares, com 11,3 dias, em média. Para a cultivar Dover, além dessa fase, também o estágio 6 foi o mais prolongado. Considerando o início do florescimento e da frutificação, a cultivar Dover foi a mais precoce, quando comparada com as demais cultivares.

**Palavras-chave:** *Fragaria X ananassa* Duch., frutificação, graus-dia.

### ABSTRACT

#### Blooming, fruit set, and fruit maturation of strawberry growing in protected environment

The duration time of phenological stages, blooming, fruit set, and maturation periods of strawberry cultivars Oso Grande, Tudla, Chandler, and Dover were evaluated. The study was carried out in a 510 m<sup>2</sup> plastic greenhouse, in Passo Fundo- RS, Brazil, in 2003 and 2004. A completely randomized experimental design with five replicates was used in a factorial scheme (cultivars x phenological stages). In the first step of the experiment, both the dates and the duration time of phenological stages were evaluated. In the second step, the number of the days up to the blooming (50% of the area), the fruit formation (10% of the fruit higher than 2.5 cm long), and the date of beginning and end of harvesting was evaluated. The scale used for the phenological stages were : 1= beginning of the flower-bud stage; 2= beginning of petals ; 3= blooming; 4= drying and falling of petals; 5= fruit formation; 6= fruit elongation; 7= fruit receptacle with visible seeds; 8= beginning of maturation, with most of fruits having white colour; 9= mature fruits with 75 to 100% of the surface with red colour. The duration of the nine phenological stages ranged from 36.4 days for cv. Tudla to 40 days for cv. Oso Grande. Stage 4 was the longest stage (11.3 days). In all four cultivars, For cv. Dover, stage 6 was longer as stage 4. Considering the duration time between blooming and fruit set, cv. Dover, was considered the most precocious.

**Keywords:** *Fragaria X ananassa* Duch., fruit growing, degree-days.

(Recebido para publicação em 13 de outubro de 2005; aceito em 14 de novembro de 2006)

O morangueiro (*Fragaria X ananassa* Duch.), pertencente à família Rosaceae, é uma planta rasteira, propagada vegetativamente por estolhos. A tecnologia de cultivo é mais avançada em países como Estados Unidos, Espanha, Japão, Itália, Coreia do Sul e Polônia (Resende *et al.*, 1999). No Brasil, os principais estados produtores são Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo, Distrito Federal e Goiás. A produtividade e a qualidade dos frutos do morangueiro é muito influenciada pe-

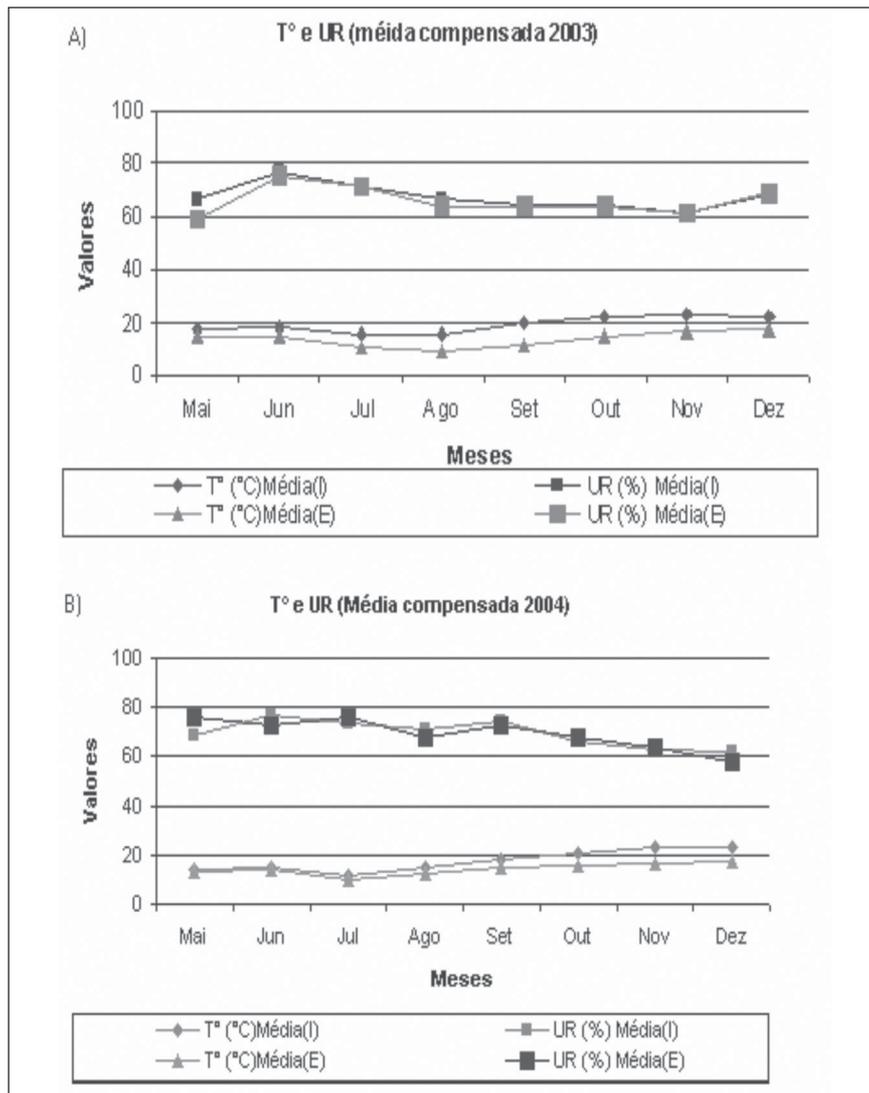
los elementos micrometeorológicos e pelas práticas de manejo. Conseqüentemente, cultivares de morangueiro diferem de acordo com a adaptação regional, fazendo com que uma cultivar que se desenvolve satisfatoriamente em uma região não apresente o mesmo desempenho em outro local com condições ambientais diferentes (Ueno, 2004).

Uma planta, para atingir o estágio reprodutivo, passa por uma série de transformações entre os estádios de desenvolvimento. Na etapa vegetativa, os meristemas apicais, por sua atividade

mitótica, seguida dos processos de alongação celular e diferenciação, determinam os pontos de crescimento vegetativo e, em seu conjunto, formam os diferentes tecidos e órgãos da planta. Já na floração (etapa reprodutiva) ocorre a diferenciação do meristema vegetativo para o floral, originando os componentes da flor (pétalas, estames e pistilo), ao invés dos órgãos vegetativos (folhas, caule e estolhos) (Duarte Filho *et al.*, 1999). Segundo os mesmos autores, as diferenças entre as fases de desenvolvimento são bem visíveis no

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada à UPF-FAMV, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.





**Figura 1.** Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) do ambiente interno e externo da estufa, no período maio a dezembro de 2003 (A) e maio a dezembro 2004 (B). Passo Fundo-RS, UPF, 2004.

**Tabela 1.** Duração (dias) dos nove estádios fenológicos durante a floração, frutificação e maturação dos frutos de quatro cultivares de morangueiro. Passo Fundo-RS, UPF, 2003.

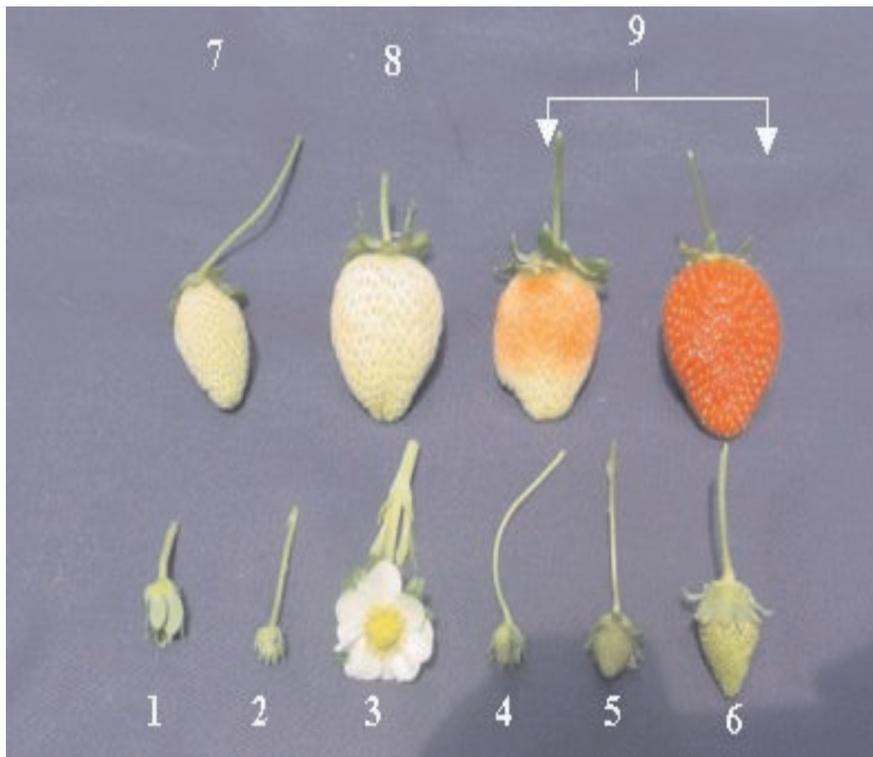
Estádios fenológicos <sup>1</sup>	Duração (dias)			
	Oso Grande	Tudla	Chandler	Dover
1	4,4 Ab	3,4 Ab	5,2 Aab	3,0 Ab
2	1,8 Ab	2,0 Ab	1,6 Ab	1,8 Ab
3	3,0 Ab	5,8 Ab	5,0 Aab	4,4 Aab
4	17,4 Aa	10,0 Ba	8,4 Ba	9,2 Ba
5	2,4 Ab	5,2 Aab	3,6 Aab	5,4 Aab
6	2,2 Bb	3,4 Bb	5,6 ABab	9,2 Aa
7	3,4 Ab	2,6 Ab	3,4 Ab	2,0 Ab
8	2,2 Ab	1,6 Ab	2,2 Ab	1,4 Ab
9	3,2 Ab	2,8 Ab	2,8 Ab	2,4 Ab

<sup>1</sup>Estádios fenológicos 1= Aparecimento do botão floral; 2=Aparecimento das pétalas (estádio de balão); 3= Flores completamente abertas; 4= Pétalas secam e caem; 5= Formação do fruto; 6= Aumento do tamanho do fruto; 7= Fruto com percepção das sementes no receptáculo; 8= Começo da maturação, maioria dos frutos brancos; 9= frutos maduros com 75 a 100% da superfície vermelha; Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

roseta foliar, gemas floríferas com aspecto globoso e de coloração esverdeada; b) estágio 2: aparecimento das pétalas (estádio de balão); c) estágio 3: flores primárias, secundárias e terciárias completamente abertas; d) estágio 4: as pétalas secam e caem; e) estágio 5: formação do fruto com o receptáculo sobressalente da coroa das sépalas; f) estágio 6: aumento do tamanho do fruto pelo alongamento celular; g) estágio 7: fruto aumentando de tamanho com percepção das sementes no tecido do receptáculo; h) estágio 8: começo da maturação, maioria dos frutos brancos; i) estágio 9: frutos maduros apresentando 75% a 100% da superfície vermelha.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento das quatro cultivares de morangueiro avaliadas foi semelhante em quase todos os estádios fenológicos, apenas diferindo nas fases 4 e 6 (Tabela 1). A fase em que o botão floral pôde ser observado, denominou-se de estágio 1 (Figura 2). Neste estágio as gemas floríferas têm aspecto globoso e de coloração esverdeada. As cultivares permaneceram, em média, quatro dias, nesse estágio (Tabela 1). A cv. Chandler levou 5,2 dias e a cv. Dover três dias, até atingirem o estágio 2. Esta fase corresponde ao aparecimento das pétalas, embora se encontrassem ainda fechadas (estádio de balão). Dentre todos os estádios, este foi o mais curto, com cerca de 1,8 dias, apenas diferindo do estágio 4 nas cvs. Oso Grande, Tudla e Chandler, e na cv. Dover do estágio 4 e 6. O estágio 3 se estendeu, em média, por 4,5 dias. Esse estágio foi caracterizado pelas flores completamente abertas. Nesta fase ocorre a polinização, ou seja, os estigmas estão receptivos para receberem o grão de pólen de outra flor. Ao atingirem o estágio 4, as pétalas secaram e caíram, independente se as flores estavam ou não polinizadas. O estágio 4 foi o que mais se prolongou em todas as cultivares, com aproximadamente 17,4 dias na cv. Oso Grande e 8,4 dias na cv. Chandler. Já na cv. Dover a maior duração foi observada nos estádios 4 e 6 (Tabela 1). A formação de um pequeno “fruto múltiplo” foi observado no estágio 5, levando em média 4,2 dias até atingir o estágio 6. Nesta fase, ocorre o alongamento celular, permitin-



**Figura 2.** Estádios fenológicos (1 a 9) da floração; frutificação e maturação dos frutos de quatro cultivares de morangueiro. Passo Fundo-RS, UPF, 2003.

**Tabela 2.** Número de dias e soma térmica em graus-dia para o início da floração e frutificação, e início e término da colheita em quatro cultivares de morangueiro cultivados em ambiente protegido. Passo Fundo-RS, UPF, 2003-2004.

Cultivares	Início de floração		Início frutific. $\Sigma$		Início colheita $\Sigma$		Término colheita	
	$\Sigma$ térmica*		térmica		térmica		$\Sigma$ térmica	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Dover	493	162	921	419	1007	442	3037	2294
Chandler	622	236	1007	518	1045	577	3037	2294
O. Grande	622	259	978	518	1045	577	3037	2294
Tudla	622	224	1007	518	1045	577	3037	2294

Cultivares	Início de floração (dias**)		Início frutific. (dias)		Início colheita (dias)		Término colheita (dias)	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
	Dover	44	36	87	75	98	83	232
Chandler	56	45	98	98	102	104	232	224
O. Grande	56	47	93	98	102	104	232	224
Tudla	56	44	98	98	102	104	232	224

\*Soma térmica em graus-dias; \*\*Dias após o transplante.

do o aumento do tamanho do “fruto múltiplo”. As cultivares apresentaram uma amplitude de duração neste período entre 2,2 dias, na cv. Oso Grande, até 9,2 dias na cv. Dover. No estágio 7 os “frutos múltiplos” aumentaram de tamanho, em resultado do alongamento celular. A variação observada nesta fase entre as cultivares foi pequena, atingin-

do média de 2,9 dias. O estágio 8 caracterizou-se pelo formato definitivo dos “frutos múltiplos”, evidenciando o início do processo de maturação. A fase final, denominada de estágio 9, perfez uma média de 2,8 dias, onde os “frutos múltiplos” apresentaram-se com 75% a 100% da superfície vermelha.

Segundo Neves Filho (2002), o “fru-

to múltiplo” do morangueiro é classificado como fruto não climatérico, portanto, deve ser colhido no ponto correto de maturação, ou seja, quando estiver com 75% de coloração vermelha na epiderme. Considerando o período entre o início do estágio 1 e o final do estágio 9, obteve-se uma média de 38,4 dias. A cultivar Tudla completou os nove estádios em 36,4 dias e a cv. Oso Grande em 40 dias.

Quanto à floração, a cv. Dover demonstrou ser a mais precoce, pois aos 44 dias após o transplante, em 2003, e aos 36 dias, em 2004, teve início o florescimento. Esta precocidade, em relação às demais, também foi observado no início da frutificação e colheita, nos dois anos (Tabela 2). Estes dados confirmam observações de Bueno *et al.* (2002), quando estudaram o florescimento de 17 cultivares de morangueiro em São Bento de Sapucaí-SP. Neste estudo, os autores realizaram uma classificação em grupos, referente ao início do florescimento, em que a cv. Dover foi classificada no grupo I, dos mais precoces (60 – 64 dias), cv. Oso Grande no grupo II (65 – 70 dias) e a cv. Chandler no grupo III (> 70 dias até o início do florescimento).

No ano de 2004, todas as cultivares iniciaram o período de florescimento mais cedo que em 2003 (Tabela 2). Na cv. Dover esta antecipação foi de 8 dias, enquanto na cv. Tudla foi de 12 dias. Entretanto, tomando como base a soma térmica, no ano de 2004, foram inferiores a 2003, o que provavelmente favoreceu a antecipação no início da floração em todas as cultivares. Entretanto, apenas a cv. Dover teve o início da frutificação antecipada em relação ao ano de 2003.

Desta forma, analisando os estádios fenológicos dessas quatro cultivares de morangueiro, conclui-se que a fase da antese, caracterizada no estágio três, teve a duração média de 4,5 dias. O estágio quatro foi o mais longo para as cvs. Oso Grande, Tudla e Chandler. Para a cv. Dover, as fases quatro e seis foram as mais prolongadas. Quanto ao início do florescimento, da frutificação e da colheita, a cv. Dover foi a mais precoce.

## REFERÊNCIAS

- BARROSO GM; MORIN MP; PEIXOTO AL; ICHASO CLF. 1999. *Frutos e sementes—Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*. Viçosa: UFV. 443p.
- BRAZANTI EC. 1989. *La fresa*. Madri: Mundi-prensa. 386p.
- BUENO SCS; MAIA AHN; TESSARIOLI NETO J. 2002. Florescimento de 17 cultivares de morangueiro (*Fragaria X ananassa* Duch.), em São Bento do Sapucaí—São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. *Anais...* Belém: SBF.(CD-ROM).
- CARVALHO SLC de; NEVES CSVJ; BÜRKLE R; MARUR CJ. 2005. Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi 'Smooth Cayenne'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27:430-433.
- CUNHA GR. 1997. *Meteorologia: fatos e mitos*. Passo Fundo: Embrapa-CNPT. 268p.
- DUARTE FILHO J; CUNHA RJP; ALVARENGA DA; PEREIRA GE; ANTUNES LEC. 1999. Aspectos do florescimento e técnicas empregadas objetivando a produção precoce em morangueiros. *Informe Agropecuário* 20: 30-35.
- GUTTRIDGE CG. 1985. *Fragaria x ananassa*. In: HALVEY AH (editor). *CRC handbook of flowering*. Boca Raton: CRC Press. p. 16-33.
- MEIER U. 1994. *Codificación BBCH de los estadios fenológicos de desarrollo de la fresa*. Disponível em <http://www.bba.de/veroeff/bbchspa.pdf>. Acessado em 14 de abril de 2005.
- MOTA FS da. 1992. Mapeamento de horas de frio para indicação do cultivo de frutíferas briófilas no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Fruticultura* 14: 83-88.
- NEVES FILHO L de C. 2002. Alguns pontos na comercialização de frutas e hortaliças. *Revista Frutas & Legumes* 14:12-16.
- NIENOW AA. 1997. *Comportamento morfológico, fenológico e produtivo de cultivares de pessegueiro (Prunus pérsica L. Batsch), submetidos à épocas de poda de renovação após colheita na região de Jaboticabal-SP*. Jaboticabal: UNESP. 170p (Tese doutorado).
- RESENDE LM de A; MASCARENHAS MHT; PAIVA BM. 1999. Programa de produção e comercialização de morango. *Informe Agropecuário* 20:5-19.
- UENO B. 2004. Manejo integrado de doenças do morango. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2. *Anais...* Pelotas: Embrapa Clima Temperado. p. 69-77.
- VERDIAL MF. 2004. *Frigoconservação e vernalização de mudas de morangueiro (Fragaria X ananassa Duch.) produzidas em sistema de vasos suspensos*. Piracicaba: ESALQ. 71p (Tese de doutorado).