

Estádios fenológicos da macieira nas cultivares Gala, Fuji e Golden Delicious

Gilberto Luiz Putti e José Luiz Petri

Resumo

Os estádios fenológicos da macieira podem ser alterados pelas condições climáticas, sendo a temperatura um dos principais fatores. O conhecimento da duração dos estádios fenológicos poderá contribuir para o planejamento das diversas atividades do pomar. O tempo médio entre os diferentes estádios fenológicos das cultivares de macieira Gala, Fuji e Golden Delicious e sua relação com as temperaturas foram determinados por um período de cinco anos. Com base nos dados fenológicos e nas temperaturas foi calculado o somatório dos graus-dia (GD) nos diferentes estádios. A duração destes variou de acordo com a cultivar e o ano. Observou-se a tendência de que, quanto maior a quantidade de unidades de frio recebida durante a dormência, menor o tempo médio para ocorrer a brotação, não havendo correlação com os graus-dia. Porém, a maior amplitude dos estádios fenológicos corresponde a mais graus-dia. A duração acumulada dos estádios fenológicos é muito semelhante nas três cultivares, dependendo sua variação das condições climáticas.

Termos de indexação: fenologia, macieira, graus-dia.

Introdução

A macieira (*Malus doméstica*, Borkh.) apresenta duas fases bem definidas no seu metabolismo, que são o período de dormência e o período vegetativo. Ambos são afetados pelas condições climáticas, principalmente pela temperatura,

que podem alterar os estádios fenológicos.

Ao sair do período de dormência, as gemas vegetativas e reprodutivas evoluem, passando por fases externas diferentes, que se convencionou chamar de estádios fenológicos. Segundo Saraiva (1), o estudo da fenologia consiste em observações e medições de uma série de órgãos da planta num dado período de tempo, constituindo-se em elementos básicos para avaliar a adaptabilidade das espécies frutíferas em determinadas condições ambientais.

No início da primavera as gemas de macieira passam por uma série de sucessivos estádios fenológicos, os quais são importantes sob o ponto de vista prático para a realização de algumas atividades, como o raleio e os tratamentos fitossanitários. Eles têm sido estudados intensamente e classificados de acordo com o seu desenvolvimento, desde gema dormente até a frutificação efetiva (2, 3). Nessa fase ocorre a polinização, a germinação dos grãos de pólen, a fecundação e a frutificação efetiva. O processo completo pode variar em número de dias, de acordo com a cultivar e as condições climáticas. Putti (4), estudando diversas cultivares de macieira, observou que o número de dias para ocorrer a brotação diminuiu com o aumento da temperatura.

O método para estudo dos estádios fenológicos consiste na anotação dos diferentes estádios das gemas, permitindo determinar o seu desenvolvimento em suas

distintas fases. Pode ser utilizado para os seguintes fins (3): fornecer dados sobre a biologia floral e comparar diferentes cultivares em um mesmo ambiente; verificar o desenvolvimento das gemas e a influência dos fatores ambientais; contribuir para aprimorar certas práticas de cultivo, como raleio de frutos e polinização, e interferir no momento oportuno no controle de pragas e doenças.

O conhecimento da duração dos estádios fenológicos poderá contribuir para o planejamento das diversas atividades do pomar, consideradas críticas no período da floração.

O objetivo deste trabalho foi determinar o tempo médio entre os diferentes estádios fenológicos da macieira e sua relação com as temperaturas durante a floração.

Material e método

O estudo foi conduzido por um período de cinco anos (1995-2000) em um pomar de macieira composto pelas cultivares Gala, Fuji e Golden Delicious, localizado na Epagri/Estação Experimental de Caçador, latitude 26°46'S, longitude 51°01' W e altitude de 960m.

Foram selecionadas cinco plantas de cada cultivar, nas quais foram marcadas cinco gemas por planta. Durante os meses de agosto a outubro foram anotados os estádios fenológicos, três vezes por semana. Anotou-se o número de dias transcorridos de um estágio fenológico para o outro, conforme descrito por Fleckinger, citado por Gil Albert Velarde (3) (Figura 1).

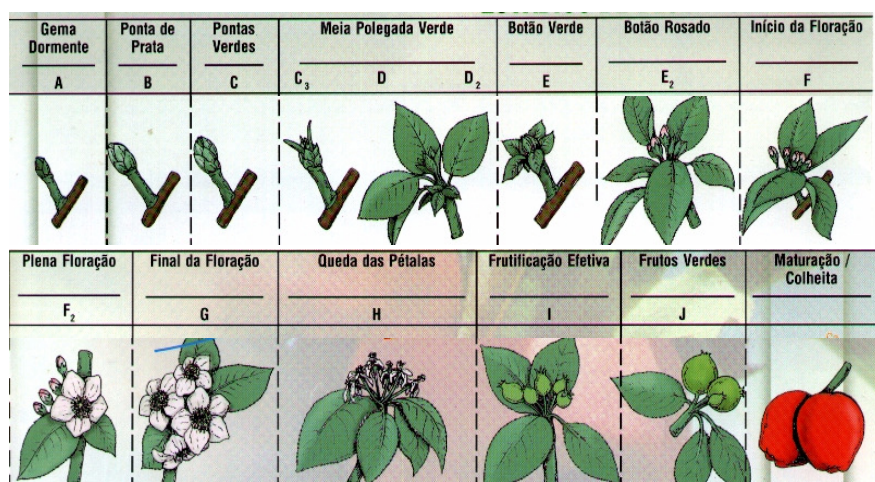


Figura 1 – Estádios de desenvolvimento fenológico da macieira

Durante o desenvolvimento do trabalho foram anotadas as temperaturas máximas, médias e mínimas. Com base nos dados fenológicos, foi estabelecido o número de dias entre os diferentes estádios. Para caracterizar as necessidades térmicas, foi calculado o somatório dos graus-dia nos diferentes estádios fenológicos, utilizando-se a equação proposta por Mota (5), onde:

$$GD = (T_m - T_b) \cdot ND$$

Sendo: T_m = Temperatura média dos dias entre os estádios fenológicos;

T_b = Temperatura base;

ND = Número de dias.

Considerou-se como temperatura base 3°C, que é a temperatura mínima necessária para o desenvolvimento de gemas da macieira (4). Foram realizadas análises de correlação entre a amplitude dos estádios fenológicos e GD.

Resultados e discussão

A duração dos estádios fenológicos da macieira variou de acordo com a cultivar e o ano (Tabelas 1, 2 e 3). A maior variação ocorreu entre os anos, porém, não houve correlação com os graus-dia, permitindo-se afirmar que outros fatores podem influir. No

entanto, foi observada a tendência de que, quanto maior a quantidade de unidades de frio recebida durante a dormência, menor é o tempo médio para ocorrer a brotação (4), podendo ser um dos fatores que

interferem na duração dos estádios fenológicos da macieira.

A duração média dos estádios fenológicos, de ponta de prata (B) a frutos verdes (J), variou de 31 a 44 dias na cultivar Gala, 29 a 39 dias na cultivar Fuji e de 29 a 37 dias na cultivar Golden Delicious (Tabelas 1, 2 e 3). Quando analisados os anos, observou-se que na cultivar Gala a amplitude de 44 dias correspondeu a 498 GD e a amplitude de 31 dias, a 339 GD. As cultivares Fuji e Golden Delicious mostraram resultados semelhantes, nas quais a maior amplitude também correspondeu a um maior GD (Figuras 2, 3 e 4).

A duração dos estádios fenológicos de C a H teve uma variação de 2 a 3,6 dias na cultivar Gala, 1,8 a 3,5 dias na Fuji e 2 a 3,3 na cultivar Golden Delicious, permitindo concluir que apresenta pequena variação de um estágio

Tabela 1 – Duração dos diferentes estádios fenológicos da macieira cultivar Gala durante cinco anos, em Caçador, SC

Estádio fenológico	Médias anuais (dias)					Duração (dias)		Datas médias ¹
	1995	1996	1998	1999	2000	Média	Acumulada	
B e C	-	3	3	3	1	2,5	2,5	18/set.
C3	5	2	1	3	2	2,6	5,1	19/set.
D	4	2	2	3	2	2,6	7,7	21/set.
E	2	2	2	2	2	2,0	9,7	24/set.
E2	3	3	3	3	2	2,8	12,5	26/set.
F	2	3	5	5	3	3,6	16,1	29/set.
F2	2	2	4	3	3	2,8	18,9	2/out.
G	3	2	2	3	2	2,4	21,3	5/out.
H	3	4	3	3	3	3,2	24,5	8/out.
I	4	4	4	7	7	5,2	29,7	11/out.
J	3	6	5	9	-	5,8	35,5	16/out.
Σ	31	33	34	44	27			

¹ Referem-se às médias dos cinco anos observados.

Tabela 2 – Duração dos diferentes estádios fenológicos da macieira cultivar Fuji durante cinco anos, em Caçador, SC

Estádio fenológico	Médias anuais (dias)					Duração (dias)		Datas médias ¹
	1995	1996	1998	1999	2000	Média	Acumulada	
B e C	-	2	4	3	5	3,5	3,5	15/set.
C3	5	2	3	2	3	3,0	6,5	18/set.
D	3	1	2	2	2	2,0	8,5	21/set.
E	2	1	2	2	2	1,8	10,3	23/set.
E2	3	2	3	2	2	2,4	12,7	24/set.
F	2	3	4	5	3	3,4	16,1	26/set.
F2	2	2	3	3	3	2,6	18,7	29/set.
G	3	2	2	3	3	2,6	21,3	2/out.
H	3	2	2	3	4	2,8	24,1	4/out.
I	5	6	4	7	4	5,2	29,3	7/out.
J	3	6	5	7	-	5,2	34,5	12/out.
Σ	31	29	34	39	31			

¹ Referem-se às médias dos cinco anos observados.

Tabela 3 – Duração dos diferentes estádios fenológicos da macieira cultivar Golden Delicious durante quatro anos, em Caçador, SC

Estádio fenológico	Médias anuais (dias)				Duração (dias)		Datas médias ¹
	1995	1998	1999	2000	Média	Acumulada	
C	-	-	2	4	3,0	3,0	20/set.
C3	4	3	3	2	3,0	6,0	21/set.
D	3	2	2	2	2,3	8,3	24/set.
E	2	2	2	2	2,0	10,3	26/set.
E2	2	4	3	4	3,3	13,6	28/set.
F	2	4	3	3	3,0	16,6	1/out.
F2	3	3	3	2	2,8	19,4	4/out.
G	2	2	3	3	2,5	21,9	6/out.
H	2	3	4	2	2,8	24,7	9/out.
I	5	4	5	4	4,5	29,2	12/out.
J	4	4	7	-	5,0	34,2	17/out.
Σ	29	35	37	28			

¹ Referem-se às médias dos quatro anos observados.

para outro. Dos estádios I a J, a duração média aumentou, atingindo até 5,8 dias na cultivar Gala (Tabelas 1, 2 e 3).

Embora a amplitude dos estádios fenológicos não tenha apresentado correlação com os GD, a variação entre os anos mostra que fatores ambientais ou fisiológicos influenciam a duração dos estádios fenológicos da macieira. O número de unidades de frio que ocorre no período outono-inverno não mostrou correlação com a amplitude dos diversos estádios fenológicos nas três cultivares estudadas. Uma maior quantidade de unidades de frio influencia somente a antecipação do início dos estádios B ou C, confirmando as afirmações de que em anos de menor número de unidades de frio, retarda o início da brotação (6). Pode-se atribuir à temperatura média a maior amplitude que ocorreu no ano de 1999 com as três cultivares. Essa ficou mais baixa entre os estádios E e J, o que retardou o desenvolvimento dos demais estádios fenológicos. Ressalta-se que após atingir o estágio C o processo evolutivo é irreversível, podendo apenas prolongar-se em função das temperaturas subsequentes.

Na comparação entre cultivares, observa-se que as durações acumuladas médias do estágio C ao J são muito semelhantes, variando de 31,2 dias na cultivar Golden Delicious a 33,5 dias na cultivar Gala (Tabelas 1, 2 e 3). Assim, a evolução dos estádios fenológicos da macieira depende mais das condições climáticas que da própria cultivar. Os resultados mostram que são necessários estudos complementares de outros fatores climáticos, como unidades de frio, e um maior aprofundamento nos estudos da temperatura base, que poderá variar nos diferentes estádios fenológicos.

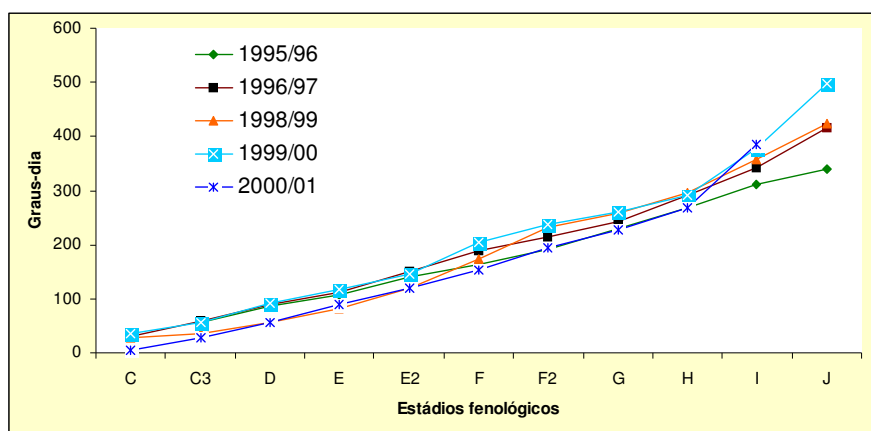


Figura 2 – Graus-dia entre os estádios fenológicos da cultivar de macieira Gala em cinco anos, em Caçador, SC

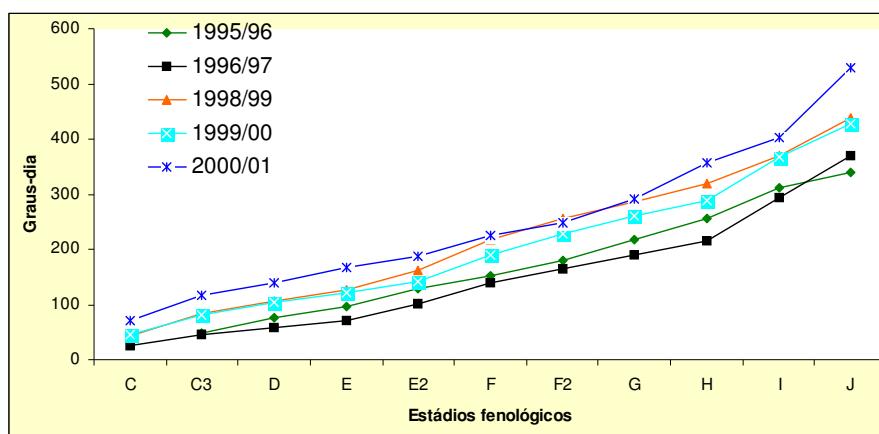


Figura 3 – Graus-dia entre os estádios fenológicos da cultivar de macieira Fuji em cinco anos, em Caçador, SC

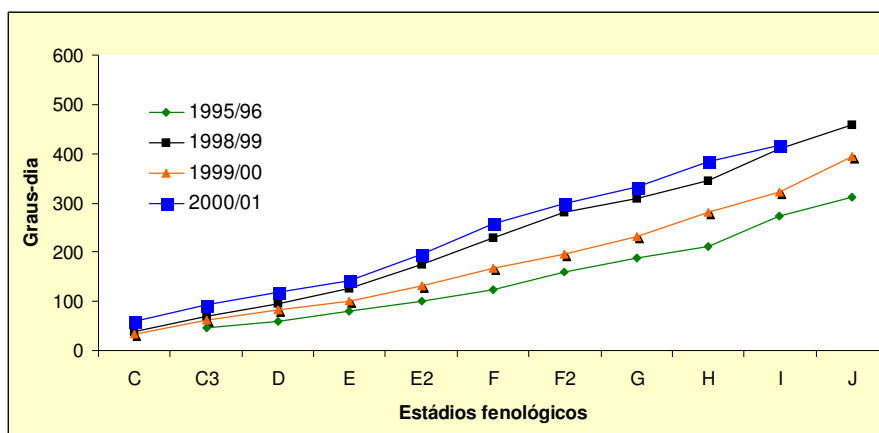


Figura 4 – Graus-dia entre os estádios fenológicos da cultivar de macieira Golden Delicious em quatro anos, em Caçador, SC

Conclusões

- A duração dos estádios fenológicos da macieira variou com o ano e a cultivar.
- A maior amplitude dos estádios fenológicos corresponde a mais graus-dia.

Literatura citada

1. SARAIVA, I.G.A. Fenologia das Pomoideas. *Frutos – Boletim Anual de Hortofruticultura*, p.25-44, 1973.
2. BENDER, R.J. Botânica e fisiologia. In.: EMPASC. *Manual da cultura da macieira*. Florianópolis, SC, 1986. p.26-49.
3. GIL-ALBERT VELARDE, F. *Morfologia y fisiologia del arbol frutal*. 4ª ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1996, p.102.
4. PUTTI, G.L. *Estudo das necessidades de frio e calor para a brotação de cultivares de macieira (Malus domestica, Borck)*. Tese de mestrado. Pelotas, RS, 2001, p.61.
5. MOTA, F.S. *Os invernos de Pelotas – RS, em relação as exigências das árvores frutíferas de folhas caducas*. Pelotas: Instituto Agronômico do Sul, 1957. 39p. (Boletim Técnico, 18).
6. PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J.-P.H.J.; MATOS, L.S.; POLA, A.C. *Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado*. Florianópolis: Epagri, 1996. 110p. (Epagri. Boletim Técnico, 75).

Gilberto Luiz Putti, eng. agr., M.Sc., doutorando da Universidade Blasé Pascal, Clermont Ferrand, França e **José Luiz Petri**, eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (049) 563-0211, fax: (049) 563-3211, e-mail petri@epagri.rct-sc.br.