

Avaliação da fenologia das cultivares de macieira Imperatriz, Imperatriz Gala e Fuji em pomar em Bom Retiro – SC

Maria Tereza Bolzon Soster

Ana Frederica Latorre

Rodovia Ademar n. 1346, Caixa Postal 475
CEP 88040-900, Florianópolis – SC, Brasil
ttsoster@hotmail.com

Submetido em 12/12/2006
Aceito para publicação em 30/07/2007

Resumo

O trabalho foi realizado em um pomar localizado em Bom Retiro, Santa Catarina. O objetivo foi realizar um estudo fenológico das cultivares Imperatriz, Imperatriz Gala e Fuji, produzidas no pomar e suas relações com a condução do pomar, polinização e produção de frutos. Foram tomadas sete plantas de cada cultivar ao acaso na área, onde foram medidos o comprimento médio de ramos inferiores e a 1,5m de altura do solo, o número de ramos reprodutivos e vegetativos, o tamanho da folha, o número de flores divididos por seu desenvolvimento (botão, balão, abertas, e senescentes) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5%. A cultivar utilizada como polinizadora (Imperatriz) se mostrou mais precoce, apresentando floração pouco coincidente com as outras cultivares produtoras. No entanto, essas características podem ter sido grandemente influenciadas por condições ambientais, devendo ser considerado o histórico da produção antes de pensar em substituir a polinizadora. Também podem ser usadas técnicas capazes de sincronizar a floração, além de manejos que possibilitem o aumento de populações de agentes polinizadores para auxiliar a fertilização efetiva.

Unitermos: maçã, fenologia, polinizadores

Abstract

Phenological evaluation of three apple cultivars at Bom Retiro – SC, Brazil. This work was conducted in a single apple orchard, located in Bom Retiro, Santa Catarina, in order to make a phenological assessment of the Imperatriz, Imperial Gala and Fuji cultivars planted there and their relationships with the physical conditions provided by the orchard together with the pollination and fruit production taking place. Seven plants from each cultivar were selected at random for the purpose of measuring the average length of the stems that had achieved up to 1.5m in height from the level of the soil, the numbers of reproductive and vegetative stems, the lengths of the leaves, and the numbers of flowers which were classified according to their stage of development. The averages were compared by Tukey test (5%). The cultivar that was utilized for pollination (Imperatriz) showed early production, but the flowering coincided little with that of the other productive cultivars. However, these characteristics could have been greatly influenced by ambient conditions, considering this cultivar's production history before its use as the pollinizing cultivar. For remedial purposes, techniques could be employed to synchronize the flowering, and appropriate management would be capable of increasing the populations of pollinating agents to help the effective fertilization.

Key words: apple, phenology, pollinators

Introdução

As frutíferas de clima temperado são perenes, de folhas caducas e de porte grande e com ciclo vegetativo longo, e alto nível de heterozigosidade (Erig e Schuch, 2005). A macieira, *Malus domestica*, pertence à família Rosaceae, ordem Rosales, subfamília Pomoideae (tribo Maleae, gênero *Malus*, série Pumilae), a qual pertence também a pereira (*Pyrus communis* L.) e o marmeleiro (*Cydonia vulgaris* L.). As espécies apresentam folhas simples, caducas, estipuladas, peninérvias de bordos dentados e tomentosas na página inferior. As flores são superovariadas, dispostas em inflorescência denominada umbela, são pentâmeras, actinomorfas, hermafroditas e caracterizadas por apresentarem 2 a 5 carpelos, com fruto tipo pomo (EPAGRI, 1986).

A macieira é uma espécie de clima temperado, que apresenta alto grau de incompatibilidade, necessitando um esquema especial de cultivo com duas ou mais cultivares que permita a polinização cruzada. Em virtude disto, a polinização e a frutificação efetiva somente são asseguradas com a intercalação de diferentes cultivares, compatíveis entre si e com floração coincidente (Denardi e Camilo, 1996). Conforme EPAGRI (1986), entre os fatores luminosidade, disponibilidade de nutrientes, condições de solo e temperatura, este último é o que apresenta a influência mais marcante no desenvolvimento da macieira. A ocorrência de geadas tardias no período da floração e frutificação efetiva pode comprometer seriamente a produção. A macieira é uma fruteira de clima temperado e, portanto tem um período de dormência, necessitando de frio, para quebrar a dormência, sendo o município de São Joaquim em Santa Catarina o considerado ideal para o cultivo (Iuchi et al., 2002).

Além da exigência de temperatura baixa, outro entrave é a ocorrência de granizo, podendo comprometer a produção devido aos danos aos ramos e frutos, mas que podem ser controlados, segundo Leite et al. (1996) com telas antigranizo. Em seus ensaios, os autores relatam que a porcentagem de coloração vermelha e o peso médio de frutos decresceram com o aumento do sombreamento, tanto na cultivar Fuji quanto na Gala. Aumentando-se o sombreamento houve uma redução no teor de SST e de Russeting na cv. Gala, a menor

firmeza dos frutos da cv. Fuji, mas não afetaram o crescimento de ramos e de frutos.

O objetivo desse trabalho foi realizar um estudo fenológico nas cultivares Imperatriz, Imperatriz Gala e Fuji, produzidas no pomar e suas relações com a condução do pomar, polinização e produção, a fim de avaliar em situação real de cultivo (bioensaio) o potencial de produção de frutos, tendo em vista que poucos trabalhos são realizados nesse sentido.

Material e Métodos

Sete plantas das cultivares Imperatriz, Imperial Gala e Fuji com idade média de sete anos, enxertadas em porta-enxerto Marubakaido, foram marcadas ao acaso em um pomar de macieira localizado no município de Bom Retiro-SC em outubro de 2004. O pomar está localizado a uma altitude de aproximadamente de 920m, na localidade de Rio Ponte Alta, com área de 4,1ha. Dessas plantas foram levantados dados referentes à sua fenologia a fim de ser avaliado a efetiva polinização através da coincidência do período de floração das cultivares. Foram medidos os comprimentos médios de ramos inferiores que formam a copa (galhos permanentes) mais próximos do solo e a uma altura estabelecida de 1,5m de altura do solo, a fim de comparar a concentração desses ramos permanentes dentro da copa. Foram medidos, também, o número de ramos reprodutivos e vegetativos dentro desse galho permanente, o tamanho das folhas axilares, o número de flores divididos por seu desenvolvimento: botão (flor completamente fechada), balão (flor prestes a abrir mas que se encontra ainda encobrindo os componentes reprodutivos), flores abertas (com as pétalas totalmente abertas) e flores senescentes (quando as flores já completaram sua função e estão em processo de degeneração). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% para que o rigor desse teste aponte diferenças relevantes entre as características estudadas.

Resultados

Quanto ao número de ramos das plantas já estabelecidas, tanto inferiores quanto superiores, não houve

diferenças significativas ao teste Tukey a 5% comparando-se as cultivares Imperatriz, Imperial Gala e Fuji, onde a cultivar Fuji teve em média 10,57 ramos, a Imperatriz teve dez ramos enquanto a Imperial Gala apresentou 7,20 ramos. Entretanto, a quantidade de ramos foi diferente em diferentes alturas da copa (Tabela 1), mas não significou diferenças entre ramos vegetativos e reprodutivos, onde foram encontrados 9,30 e 9,33, respectivamente, conduzindo a arquitetura de todas as plantas em forma de taça aberta.

TABELA 1: Número médio de ramos permanentes em diferentes alturas de copa das cultivares de macieira Imperatriz, Imperial Gala e Fuji, em Bom Retiro, SC, 2004.

Altura dos ramos permanentes	Número de ramos/planta
Ramos Inferiores	11,45 a
Ramos Superiores (>1,5 m)	7,12 b

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao teste Tukey 5%.

Quanto ao comprimento dos ramos, não houve diferenças significativas ao teste Tukey 5%, embora na cultivar Fuji, o tamanho médio dos ramos tenha sido maior. A não diferença significativa pode estar relacionada à variabilidade dos dados, o que é confirmado pelo alto coeficiente de variação apresentado (Tabela 2).

TABELA 2: Comprimento médio dos ramos permanentes inferiores e superiores das cultivares Imperatriz, Imperial Gala e Fuji, em Bom Retiro, SC, 2004.

Cultivares	Ramos inferiores (cm)	Ramos superiores
Fuji	137,6 ns	73,13 ns
Imperial Gala	109,4	49,75
Imperatriz	105,6	49,43

Ns: não significativo ao teste Tukey 5%.

O comprimento médio dos ramos foi de 105,4cm para a cultivar Fuji, 79,5cm para a cultivar Imperial Gala e de 77,0cm para a Imperatriz, semelhantes pelo teste Tukey a 5%, no entanto, em relação ao compri-

mento de ramos comparando-os na posição da copa, os ramos inferiores apresentaram comprimento significativamente superior (117,2cm) ao dos ramos superiores (57,4cm).

As folhas têm crescimento limitado e podem apresentar variações na superfície de acordo com a cultivar, idade da planta, tratos culturais e condições climáticas (EPAGRI, 1986). Os tamanhos médios das folhas das três cultivares foram significativamente diferentes (Tabela 3), embora na posição dos ramos na copa o tamanho tenha sido semelhante, mostrando a uniformidade dessa característica quantitativa em relação aos genótipos estudados.

TABELA 3: Tamanho médio das folhas axilares das cultivares Imperatriz, Imperial Gala e Fuji, em Bom Retiro, SC, 2004.

Cultivares	Comprimento das folhas (cm)
Imperatriz	6,20 a
Imperial Gala	5,05 b
Fuji	4,30 c

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao teste Tukey 5%.

Quanto ao florescimento das três cultivares, o número de flores não foi diferente, com 15,43, 13,8 e 13,13, para Imperial Gala, Imperatriz e Fuji, respectivamente. O avanço do desenvolvimento das flores foi diferente nas distintas posições dos ramos da copa (Tabela 4).

TABELA 4: Estádio de desenvolvimento médio de flores das cultivares Imperatriz, Imperial Gala e Fuji, em Bom Retiro, SC, 2004.

Estado da flor	Geral*	Ramos inferiores*	Ramos superiores*
Senescente/frutif.	21,98 a	33,54 a	10,43 ns
Botão	13,43 b	16,33 b	15,53
Aberta	13,30 b	18,57 b	8,00
Balão	7,80 b	8,14 b	7,40

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao teste Tukey 5%. * Ramos permanentes

Segundo EPAGRI (1986) o estágio de plena floração (PF) é atingido quando 70 % das inflorescências estão abertas. Nas três cultivares de macieira analisa-

das, a quantidade de flores senescentes foi significativamente mais presente do que os demais estádios de desenvolvimento em outubro, anunciando o avançado florescimento das plantas, ou que, a quantidade de flores analisadas nas cultivares, quando florescidas, tendiam a estarem em estádio mais avançado. Conforme os proprietários, a floração iniciou no final de setembro, fato que indica uma estimativa de número de dias após o início da floração de 15 a 18 dias.

Nesse sentido, os ramos inferiores, ou seja, aqueles mais próximos ao solo, apresentaram maior número de flores, onde a maioria se encontrava em estádio senescente, ao passo que nos ramos mais superiores, não houve diferenças significativas nesse parâmetro. Assim, nesse caso, pode-se concluir que as macieiras avaliadas tiveram sua floração iniciada nos ramos mais próximos ao chão (Tabela 4).

A presença de flores em estádio de botão e em balão não foi diferente na posição dos ramos das plantas, no entanto, como a tabela 4 mostrou, há mais flores abertas e senescentes em ramos inferiores (Tabela 5), mais próximas ao solo, conseqüentemente os ramos que apresentam maior comprimento.

A maior concentração de flores, tanto nos ramos inferiores quanto nos superiores foi apresentada pela cultivar Imperial Gala, onde dividindo o comprimento médio dos ramos pelo número de flores temos a tabela 7. A cada sete cm de ramo foi encontrada uma flor na cultivar Imperial Gala, ao passo que na cultivar Fuji, a cada 10,47cm havia uma flor, indicando estar em um estádio menos avançado de florescimento comparado a primeira, ou expressar menor número de gemas floríferas.

TABELA 5: Estádio de desenvolvimento médio de flores de macieira cultivares Imperatriz, imperial Gala e Fuji, em ramos em posições distintas. Bom Retiro, SC, 2004.

Ramos	Botão	Balão	Aberta	Senescente
Inferiores	16,53 ns	8,13 ns	18,57 a	33,54 a
Superiores	10,53	7,40	8,00 b	10,43 b

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao teste Tukey 5%.

O número total de flores encontradas e avaliadas, em ramos inferiores e superiores, é apresentado na tabela 6.

TABELA 6: Número de flores por ramos permanentes inferiores e superiores nas cultivares de macieira Imperatriz, Imperial Gala e Fuji, em Bom Retiro, SC, 2004.

Posição do ramo permanente	Número de flores
Ramos inferiores	19,14 a
Ramos superiores	9,08 b

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao teste Tukey 5%.

Os ramos inferiores, na arquitetura da planta, geralmente são os mais vigorosos e mais antigos, e sugere ser aqueles que acumulam mais reservas para posteriormente translocar para o período reprodutivo, explicando a diferença significativa entre o número de flores nos ramos na posição mais inferior da planta das três cultivares examinadas. Visualmente, os ramos inferiores apresentam maiores diâmetros, e esse fator contribui para o vigor mais acentuado.

TABELA 7: Proporção das flores em relação ao comprimento dos ramos inferiores e superiores das cultivares Imperatriz, Imperial Gala e Fuji, em Bom Retiro, SC, 2004.

Ramos	Cultivares		
	Imperial Gala	Imperatriz	Fuji
Inferiores	7,09	7,65	10,47
Superiores	3,22	3,58	5,6

No entanto, quando as cultivares foram comparadas quanto ao número de flores totais, não apresentaram diferenças significativas com média de 15 flores/ramos. Em análise visual, o formato das inflorescências condizem com o descrito pela literatura, com até 6 flores por inflorescência, e a mais central, com maturação mais avançada que as demais, e geralmente mais vigorosa.

Discussão

A formação da planta nos primeiros anos é de importância fundamental para o sucesso do pomar, e uma boa brotação de gemas permite selecionar ramos bem formados e melhor distribuídos (Iuchi et al., 2002). A macieira perde suas folhas no outono e inverno e entra em dormência, necessitando de baixas temperaturas para reiniciar a brotação.

A planta de maçã é caracterizada por perder suas folhas no final de cada ciclo, e então, entra em dormência, o que permite a sobrevivência em condições de baixas temperaturas (Petri et al., 2002).

Segundo Hissano et al. (1990), o conhecimento do hábito de frutificação da macieira é importante para a definição de diversas práticas culturais, tais como a poda, raleio, condução e uso de reguladores de crescimento. Uma das causas na variação do tamanho de frutos na macieira é justamente a diferença na fenologia da floração, onde a localização das gemas floríferas tem fundamental papel (Iuchi, 1987).

Para a uniformização do florescimento, pode-se utilizar reguladores, como a cianamida hidrogenada, onde Cruz Junior e Ayub (2002) verificaram que esse produto influi na percentagem de brotação de gemas laterais e terminais nos cultivares Eva e Anabela. Produtos químicos também podem ser usados para controlar a floração da macieira, principalmente para quebrar a dormência e dar início a brotação. Camelato et al. (1996) utilizaram uma mistura de thidiazuron e cianamida em três épocas diferentes para superar a dormência da macieira, e concluíram que as plantas que receberam os produtos químicos apresentaram melhor brotação, com mais cachos florais e mais frutas do que as testemunhas, e que os tratamentos são efetivos a partir de 5 semanas antes da brotação natural.

Outro fator importante para a produção é o raleio. Pereira e Greiner (1996) indicam melhores resultados de raleio químico com ácido naftalenoacético (ANA) a 7,5ppm combinado com óleo mineral a 0,25% ao testar diferentes produtos e concentrações em pomares de macieira em São Joaquim- SC.

Uma melhor brotação de gemas laterais em plantas adultas vai permitir a planta melhor formação de

órgãos de frutificação (Iuchi et al., 2002) assim, a determinação do comprimento dos ramos e da quantidade de gemas vegetativas e reprodutivas pode auxiliar na estimativa de produção e adoção de técnicas de condução objetivando a qualidade dos frutos.

O conhecimento dos estágios de floração é importante para que seja estabelecido um sincronismo entre as cultivares polinizadoras e as produtoras. O número de flores senescentes superior aos demais estádios indicam sincronismo na floração e polinização eficiente. Para a situação apresentada nesse trabalho, talvez a cultivar utilizada como polinizadora (Imperatriz) não seja a mais adequada principalmente por estar se comportando como mais precoce, apresentando floração pouco coincidente com as outras cultivares produtoras, no entanto, aparentemente não prejudica a produção, pois as próprias cultivares produtoras fornecem pólen para si. Entretanto, essas características podem ter sido grandemente influenciadas por condições ambientais, devendo-se ser considerado o histórico da produção antes de pensar em substituir a polinizadora e avaliando a resposta das cultivares em relação as exigências de frio e quebra de dormência. Também podem ser usadas técnicas capazes de sincronizar a floração, além de manejos que possibilitem o aumento de populações de agentes polinizadores para auxiliar a frutificação efetiva para uma produção de frutos uniformes.

Referências

- Camelato, D.; Nachtigal, G. R.; Finardo, N. L. 1996. Efeito de épocas de aplicação de misturas de Thidiazuron e Cianamida hidrogenada com nitrato de cálcio e óleo mineral, na superação da dormência da macieira (*Malus domestica*, Borkh.) cv. Gala. **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Curitiba, Brasil, p.259.
- Cruz Junior, A. O.; Ayub, R. A. 2002. Quebra de dormência de gemas de macieira cv. Eva tratadas com cianamida hidrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, **24** (2): 576-578.
- Denardi, F.; Camilo, A. P. 1986. EPAGRI-404-Imperatriz- nova cultivar de macieira. **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Curitiba, Brasil, p.270.
- EPAGRI. 1986. **Manual da cultura da macieira**. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, Florianópolis, Brasil, 562pp.
- Erig, A. C.; Schuch, M. W. 2005. Morfogênese *in vitro* de brotos de macieira (*Malus domestica* Borkh.) a partir de fragmentos delgados de folhas. **Ciência Agrotécnica**, **29** (3): 575-581.

Hissano, Z.; Marur, C. J.; Tsuneta, M. 1990. Caracterização do fruto da macieira 'Fuji' em relação aos tipos de ramos de frutificação em Palmas-PR. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 2 (2): 53-55.

Iuchi, T. 1987. **Influência da localização de gemas floríferas sobre a fenologia e crescimento de ramos e frutos em macieiras**. EMBRAPA/CNPFT, Pelotas, Brasil, 12pp.

Iuchi, V. L.; Iuchi, T.; Brighenti, E.; Ditrich, R. 2002. Quebra de dormência da macieira (*Malus domestica* Borkh) em São Joaquim-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 24 (1): 168-174.

Leite, G. B.; Petri, J. L.; Montardo, M. 1996. Efeito do sombreamento da tela anti-granizo sobre algumas características das cvs. Gala e Fuji. **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Curitiba, Brasil, p.268.

Pereira, A. J.; Greiner, L. C. 1996. Uso de raleantes químicos na cultura da macieira, cv. Gala. **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Curitiba, Brasil, p.267.

Petri, J. L.; Palladini, L. A.; Pola, A. C. 2002. Dormência e indução da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis, Brasil, p.261-298.