

Foto: João Caetano Fioravanço



Condições Meteorológicas e sua Influência na Safra de Maçã 2009/10 na Região de Vacaria, RS

João Caetano Fioravanço¹
Ana Beatriz Costa Czermainski¹
Silvio André Meireles Alves²
Gilmar Ribeiro Nachtigall²

Introdução

As condições meteorológicas exercem grande influência no desenvolvimento, produção e qualidade dos frutos da macieira. Cada uma das principais fases – repouso vegetativo, brotação, floração-frutificação e maturação-colheita – requer condições ideais de temperatura, água e luz. Sob essas condições, as respostas fisiológicas das plantas são as melhores, verificando-se adequada superação da dormência, brotação e floração abundantes, alta taxa de frutificação efetiva, elevada produção e qualidade dos frutos, e equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e o reprodutivo.

Os elementos climáticos também exercem forte influência sobre a ocorrência e o desenvolvimento de doenças. Os meses de

setembro a dezembro são os que reúnem as condições propícias para a ocorrência da sarna (*Venturia inaequalis*), pois as temperaturas são mais amenas, há grande fluxo de crescimento foliar e liberação acentuada de esporos do fungo. Posteriormente, com o desenvolvimento da planta e o aumento das temperaturas médias, as doenças de verão, entre elas a podridão branca (*Botryosphaeria* sp.) e a mancha foliar de glomerela (*Glomerella cingulata*), também conhecida como mancha da gala, tornam-se mais importantes do que a sarna.

A tomada de decisão para controle das doenças no período de primavera deve ser feita considerando-se os períodos críticos de infecção da sarna, determinados por meio de métodos matemáticos que se baseiam na temperatura média durante o período de molhamento foliar

¹ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: fioravanco@cnpuv.embrapa.br; ana@cnpuv.embrapa.br.

² Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura Temperada, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000 Vacaria, RS. E-mail: silvio@cnpuv.embrapa.br; gilmar@cnpuv.embrapa.br.

(MACHARDY; GADOURY, 1989). Da mesma forma, para as doenças de verão, a decisão relacionada com a intervenção química baseia-se na constatação de períodos críticos para essas doenças (PARKER; SUTTON, 1993; KATSURAYAMA; BONETI, 2009).

As condições meteorológicas são determinantes para a ocorrência de pragas, para a atividade dos agentes polinizadores e para a realização de práticas de manejo dos pomares, como, por exemplo, aplicação de produtos químicos para superação da dormência, raleio de frutos, adubação, irrigação, controle fitossanitário e colheita.

O objetivo deste comunicado técnico é analisar a implicação das condições meteorológicas ocorridas na safra 2009/10, na região de Vacaria, RS, na produção e qualidade da maçã.

Análise da safra 2009/10

Os principais estádios fenológicos da macieira, com seus respectivos períodos de ocorrência na safra 2009/10, em Vacaria, RS, são representados na Figura 1. Esses estádios são descritos e relacionados com as condições meteorológicas (número de horas de frio, temperatura máxima, média e mínima do ar e precipitação pluviométrica) que ocorreram durante a safra. Para verificar a regularidade das condições, realizou-se a comparação das mesmas com a média do período 1983 a 2009 (Figuras 2, 3, 4 e 5). Na Figura 6, são representados os períodos críticos da safra 2009/10 para o estabelecimento da sarna, da podridão branca e da mancha foliar de glomerela, determinados segundo critérios já

estabelecidos (MACHARDY; GADOURY, 1989; PARKER; SUTTON, 1993; KATSURAYAMA; BONETI, 2009).

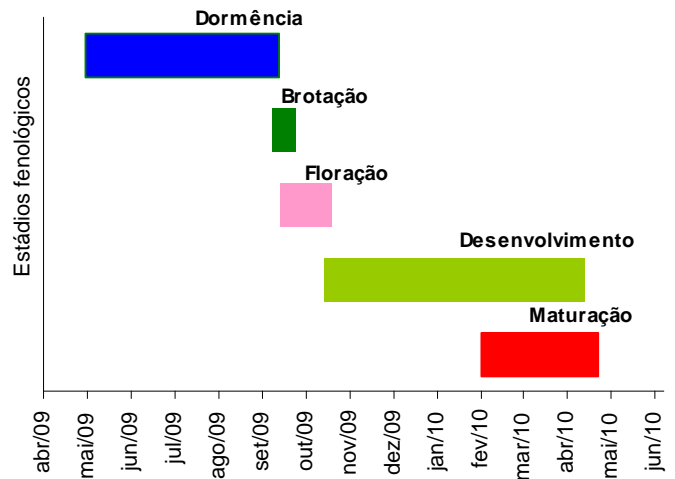


Fig. 1. Estádios fenológicos da macieira na safra 2009/10. Vacaria, RS.

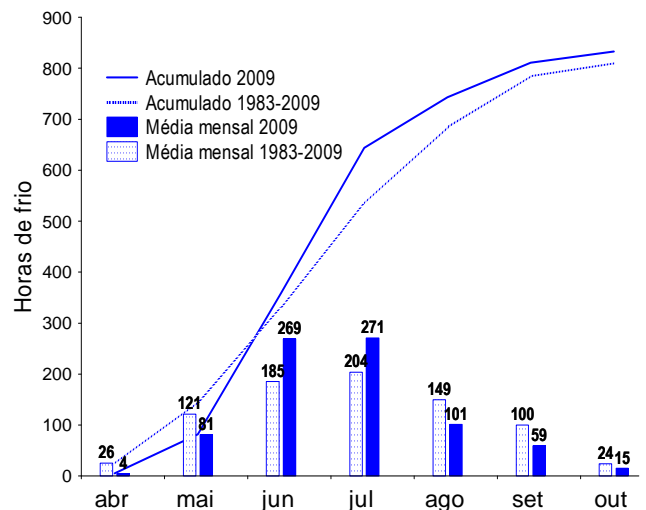


Fig. 2. Horas de frio – número de horas com temperatura menor que 7,2 °C – de abril a outubro de 2009, em Vacaria, RS.

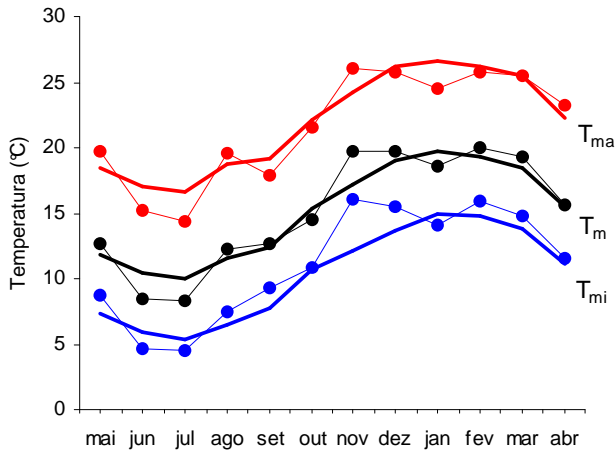


Fig. 3. Temperaturas mensais – média (T_m), média das mínimas (T_{mi}) e média das máximas (T_{ma}) – no período de 1983-2009 (linhas cheias) e de maio/2009 a abril/2010 (linhas com marcadores), em Vacaria, RS.

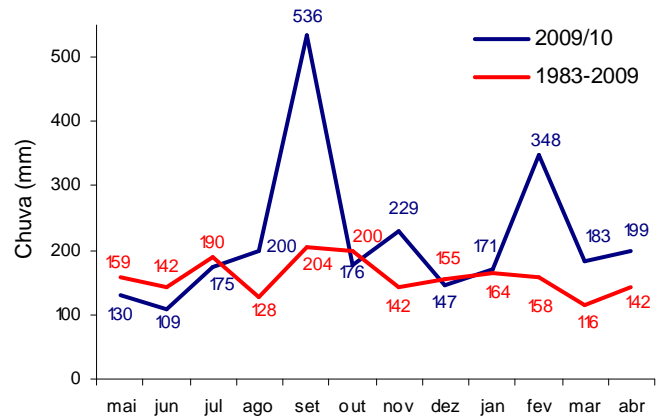


Fig. 5. Precipitação pluviométrica (mm) - média mensal de 1983-2009 e de maio/09 a abril/10, em Vacaria, RS.

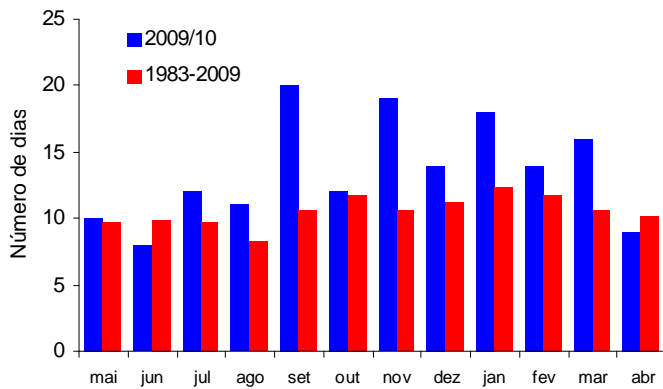


Fig. 4. Número de dias com chuva – media de 1983-2009 (■) e de maio/09 a abril/10 (■), em Vacaria, RS.

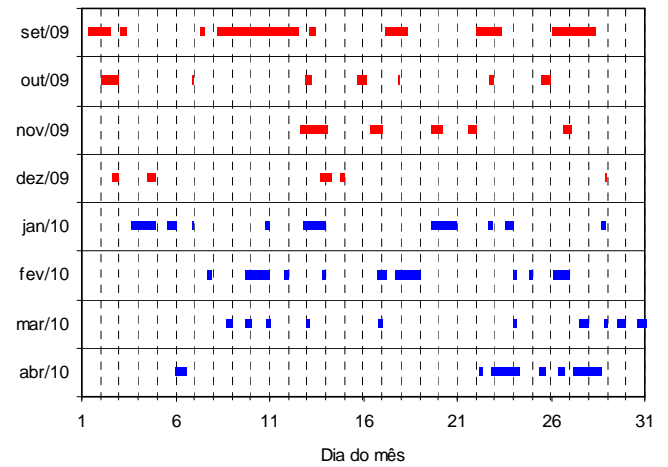


Fig. 6. Períodos críticos para ocorrência das principais doenças da macieira - sarna (■) e podridão branca ou mancha foliar de glomerela (■) durante os meses de setembro/09 a abril/10, em Vacaria, RS.

a) Repouso vegetativo: no outono-inverno a macieira entra em repouso devido às condições de temperatura e luminosidade. As baixas temperaturas constituem o fator ambiental mais importante que induz a planta a entrar em dormência. Nesse período, a planta requer intensidade e regularidade de baixas temperaturas ($\leq 7,2$ °C): quanto maior é o somatório de horas de frio melhores serão as condições para a superação da dormência. Outra condição meteorológica importante nessa fase é a ocorrência de dias curtos, com reduzida intensidade luminosa (nublados). O período de frio serve para ativar e/ou aumentar as concentrações de giberelinas e citocininas, hormônios que atuam na promoção da brotação das gemas dormentes, e diminuir a concentração de ácido abscísico, que é um inibidor do crescimento das gemas (KLUGE, 2003).

Em Vacaria, na safra 2009/10, foram registradas 833 horas de frio – temperaturas abaixo de 7,2 °C – de abril a outubro (Figura 2). Essas horas de frio situaram-se muito próximas à média do período 1983-2009, calculada em 812 horas, e às exigências das principais cultivares plantadas na região. Os meses que mais contribuíram para atingir o número de horas de frio alcançado nessa safra foram junho e julho. Nesses meses, conforme pode se observar na Figura 3, as temperaturas máximas, médias e mínimas foram inferiores às médias históricas. De um modo geral, situaram-se entre 5 e 15 °C, intervalo efetivo para a quantificação de unidades de frio, de acordo com os métodos normalmente utilizados (PETRI et al., 1996). Em agosto, o somatório de horas de frio foi menos

importante e as temperaturas máximas, médias e mínimas foram levemente superiores às médias históricas. De acordo com Petri et al. (1996), a época de ocorrência do frio tem influência na quebra da dormência, sendo mais eficiente o frio que ocorre em meados ou final do inverno do que o frio recebido no início da entrada da dormência. Embora nessa safra a maior parte das horas de frio tenha ocorrido do início a meados do inverno, pode-se afirmar que as condições observadas nessa fase proporcionaram às plantas condições satisfatórias para a brotação e floração.

b) Brotação: a macieira brota no final do inverno-início da primavera, à medida que a temperatura do ar vai aumentando. Nessa fase, os processos fisiológicos são acelerados sob condições de temperatura e umidade elevadas.

As condições meteorológicas ocorridas durante o período de repouso vegetativo influenciam diretamente a brotação das plantas: se o requerimento em horas de frio foi satisfeito ocorre o desenvolvimento normal da brotação, caracterizado pelos estádios fenológicos típicos; por outro lado, se o requerimento não foi atendido, a brotação é deficiente, mesmo sob condições favoráveis ao crescimento.

Na safra 2009/10, durante o período de brotação das principais cultivares de macieira (setembro), as temperaturas situaram-se próximas à média do período 1983-2009 (Figura 3), enquanto a precipitação pluviométrica no mês de setembro foi excepcionalmente acima do esperado (Figura 5). As excelentes condições verificadas durante o período de repouso hibernar, aliadas às boas condições de temperatura e à disponibilidade de

água, proporcionaram ótimas condições para a brotação e desenvolvimento foliar da macieira. Por outro lado, a ocorrência de 536 mm de chuva em setembro (330 mm acima do normal) foi muito favorável à incidência de doenças, principalmente da sarna. Efetivamente, nesse mês ocorreram cinco períodos críticos para o estabelecimento da doença, com duração de mais de 24 horas (Figura 6). O mais prejudicial foi o que ocorreu entre os dias 8 e 12, pois resultou em alta incidência da doença na maioria dos pomares.

c) Floração-frutificação: esse período é bastante crítico para a macieira, pois determina, em grande parte, a quantidade de frutos produzidos. O ideal, nessa fase, é a ocorrência de tempo seco e ensolarado, com temperaturas entre 20 e 28 °C. Temperaturas abaixo de 10 °C retardam o crescimento do tubo polínico, paralisando o seu crescimento. Por outro lado, temperaturas excessivamente elevadas causam o ressecamento dos estigmas e estiletos e, em casos extremos, podem ocasionar abortamento floral (IUCHI, 2006).

A ocorrência de temperaturas baixas, vento forte e tempo chuvoso ou nublado afeta a atividade dos insetos polinizadores, principalmente as abelhas, comprometendo a polinização e, conseqüentemente, a fecundação das flores. A ocorrência de geadas no período floração-frutificação efetiva pode comprometer seriamente a produção. Após a fixação, temperaturas elevadas, não superiores a 30 °C, favorecem o desenvolvimento dos frutos.

A floração das principais cultivares de macieira

iniciou em 16 de setembro e se estendeu até o dia 22 de outubro, aproximadamente (Figura 1). Verificou-se floração abundante, considerada uma das melhores dos últimos anos. Nesse período, as temperaturas situaram-se próximas à média do período 1983-2009 (Figura 3), enquanto o número de dias com chuva foi superior à média, em ambos os meses, mas, principalmente, em setembro (Figura 4). Por outro lado, a precipitação pluviométrica foi muito superior à média em setembro e inferior em outubro (Figura 5). Essa precipitação excessiva durante o mês de setembro, em parte do qual ocorreu a floração da macieira, foi negativa para a polinização; já no mês de outubro, embora o número de dias com chuva tenha sido um pouco mais alto que o normal, a quantidade de chuva diminuiu consideravelmente, melhorando as condições para a polinização.

Em função das condições adversas no mês de setembro, relacionadas à excessiva precipitação e ocorrência de dias nublados, aliadas ao elevado enfolhamento das plantas, esperava-se redução na taxa de fixação dos frutos e, conseqüentemente, na produção. Temendo essa redução, alguns produtores optaram por não realizar o raleio químico ou optaram por um raleio menos intenso, principalmente na cultivar Gala. Ao final, a expectativa não se confirmou resultando em pomares com elevada carga de frutos, tanto para 'Gala' como para 'Fuji'.

É importante destacar que tanto o volume precipitado, quanto a intensidade, a distribuição e o número de dias de chuva ou dias nublados são importantes nessas fases. Períodos de poucos dias com precipitações intensas

intercalados com períodos mais longos de dias ensolarados são menos prejudiciais à polinização do que a sequência de vários dias nublados ou chuvosos, mesmo com reduzido volume de precipitação.

d) Maturação-colheita: esse período também é bastante crítico para a cultura da macieira, pois define a qualidade da maçã produzida. Dias ensolarados, com temperaturas moderadas e disponibilidade hídrica são fundamentais para que o amadurecimento da maçã ocorra normalmente e se produzam frutos sadios, com teores de açúcares e acidez equilibrados. Oscilações de temperatura entre o dia e a noite são reconhecidamente importantes para a formação da cor vermelha da epiderme.

A época de maturação das principais cultivares de macieira na safra 2009/10 foi, de modo geral, a seguinte: 'Gala', mês de fevereiro; 'Daiane', primeira quinzena de março; 'Fuji', final de março até final de abril; 'Pink Lady'[®], segunda quinzena de abril. Nesse período, verificaram-se pequenas alterações nas temperaturas mensais. De final de dezembro até meados de janeiro, as temperaturas máximas, médias e mínimas foram um pouco inferiores às médias do período 1983-2009, fator importante para a coloração dos frutos. Em fevereiro, as temperaturas médias e mínimas foram um pouco mais elevadas que a média, coincidindo com a maturação das cultivares do grupo Gala. Provavelmente, em função desse aumento na temperatura, verificou-se a aceleração da maturação dos frutos, o que exigiu maior rapidez na colheita para evitar a queda excessiva.

A precipitação pluviométrica foi superior à média

nos quatro meses de colheita (janeiro a abril), o que além de prejudicar os trabalhos de retirada dos frutos do pomar favoreceu a ocorrência de doenças. Nessa etapa, verificaram-se períodos críticos para o estabelecimento da podridão branca e da mancha foliar de glomerela. Janeiro e fevereiro foram os meses mais favoráveis, com três períodos de aproximadamente 24 h cada. Períodos longos são extremamente prejudiciais, pois, quanto maior o tempo de infecção da doença, menor se torna a eficiência dos fungicidas. Embora em abril tenham ocorrido dois períodos longos após o dia 22, esses foram de pequena importância, pois os frutos da maioria das plantas já haviam sido colhidos.

Por outro lado, a disponibilidade hídrica durante todo o ciclo da cultura foi suficiente para a boa produtividade e tamanho dos frutos.

Considerações finais

A produção de maçã, a exemplo de outras atividades agrícolas, é extremamente dependente das condições meteorológicas. As variações na produção e na qualidade dos frutos que se constata de uma safra para outra, estão, invariavelmente, relacionadas com essas condições.

Na safra 2009/10, na região de Vacaria, RS, as condições meteorológicas observadas durante o ciclo da cultura foram favoráveis em determinados momentos e desfavoráveis em outros. No período de repouso vegetativo, elas foram muito boas para a macieira, verificando-se somatório de horas de frio suficiente para satisfazer os requerimentos das principais cultivares. Não foram verificadas oscilações

importantes na temperatura diária e nem períodos longos de temperaturas elevadas, ambos prejudiciais para a dormência da macieira. Consequentemente, a brotação e a floração foram muito boas, consideradas entre as melhores dos últimos anos. A partir da brotação e da floração, as condições foram menos favoráveis, devido à excessiva precipitação pluviométrica registrada no mês de setembro, prejudicial à polinização e favorável à incidência de sarna. Na fase de maturação, tanto o excesso de chuva quanto o elevado número de dias chuvosos prejudicaram os trabalhos de colheita e provocaram rachaduras na epiderme de frutos da cultivar Fuji.

Apesar dos fatores negativos constatados em determinados períodos do ciclo da cultura, pode-se valorar positivamente a safra 2009/10. A produção deve superar a do ano anterior e a qualidade dos frutos, considerando-se calibre e coloração da epiderme, deve ficar acima dos padrões normalmente obtidos. Convém ressaltar que a qualidade final depende, além das condições meteorológicas, do manejo realizado nos pomares.

Referências bibliográficas

IUCHI, V. L. Botânica e fisiologia. In: A CULTURA da macieira. 2. ed. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 59-104.

KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J. I. S. Mancha da gala. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 11., 2009, Fraiburgo. **Anais...** Florianópolis: EPAGRI, 2009. p. 79-98.

KLUGE, R. A. Macieira. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de fruteiras**. Piracicaba: Ceres, 2003. p. 44-64.

MACHARDY, W. E.; GADOURY, D. M. A revision of Mills's criteria for predicting apple scab infection periods. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 79, n. 3, p. 304-310, 1989.

PARKER, K. C.; SUTTON, T. B. Effect of temperature and wetness duration on apple fruit infection and eradicant activity of fungicides against *Botryosphaeria dothidae*. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 77, n. 2, p.181-185, 1993.

PETRI, J. L.; PALLADINI, L. A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J. P. H. J.; MATOS, C. S.; POLA, A. C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 110 p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 75).

**Comunicado
Técnico, 100**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515 – Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

1ª edição
1ª impressão (2010): 500 exemplares

Comitê de Presidente: *Mauro Celso Zanus***Publicações Secretária-Executiva:** *Sandra de Souza Sebben*

Membros: *Alexandre Hoffmann, César Luís Girardi, Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos, Kátia Midori Hiwatashi, Thor Vinicius Martins Fajardo e Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Expediente **Revisão do texto:** *Autores*

Tratamento das ilustrações: *Ana Beatriz Costa Czermainski*

Normatização bibliográfica: *Kátia Midori Hiwatashi*