

PARÂMETROS CLIMÁTICOS NO PADRÃO DE SENESCÊNCIA DE FRUTOS EM MACIEIRA 'MAXI GALA' NO MUNICÍPIO DE VACARIA-RS

Plantas de macieira produzem excessiva quantidade de flores durante a primavera, as quais nem sempre se convertem em frutos no momento da colheita, resultando em um dispêndio desnecessário de energia produtiva. O mecanismo regulador da carga de frutos atua basicamente em três momentos distintos: logo após a plena floração; quando os frutos estão com 10 a 20 mm de diâmetro; e outro momento antes da colheita. Esses processos visam equilibrar a quantidade de frutos viáveis e a quantidade de fotoassimilados que a planta consegue fornecer para o crescimento (KORALIC, 2010).

A macieira apresenta pico de abscisão aos 28 dias após a plena floração; adicionalmente, o padrão de abscisão segue uma hierarquia em cada inflorescência sendo a flor rainha a dominante sobre as outras, por abrir em geral um dia antes. Essa dominância segue durante o ciclo, pois os melhores frutos são desenvolvidos em flores rainhas devido ao maior aporte de assimilados (JAKOPIC et al., 2015).

A abscisão é regulada por sinais hormonais, que são nomeados de “autoinibição”, quando flores que são polinizadas primeiro, estabelecem um dreno de assimilados mais forte que as demais, porque começam a exportar auxina vinda da intensa divisão celular que ocorre e assim diminuindo os níveis de etileno, evitando a criação da zona de abscisão (BANGERTH, 2000; MERELO et al., 2017).

Por outro lado, a capacidade da planta reter frutos está associada a quantidade de carboidratos produzidos no ciclo anterior e armazenados nos ramos e raízes, que será convertido em sacarose e fornecido ao crescimento de folhas e frutos nesse período de grande gasto energético da planta, tendo em vista que durante a floração, a pequena área foliar e intensa divisão celular promove grande competição por assimilados entre os órgãos da macieira; não obstante, esse é o período em que as reservas de carboidratos estão mais baixas na planta e ocorre a maior parte da abscisão floral (LAKSO; GOFFINET, 2013).

O fator climático é de fundamental importância na fase de brotação e floração, de modo que isso afeta a velocidade produção de assimilados e o consumo pela planta, ou seja, primaveras quentes (especialmente à noite), com muitos dias nublados (e baixa interceptação de radiação solar), afetam negativamente o acúmulo de carboidratos, provocando alta taxa de abscisão de frutos. Já a situação inversa, com primavera fria e ensolarada, os frutos terão menor velocidade de crescimento (baixo consumo de carboidratos) e superávit na produção de assimilados, os frutos serão menos propensos a sofrer abscisão (ROBINSON; LAKSO, 2004).

DAPF ocorreram dias com temperaturas elevadas, especialmente noturnas, e baixa radiação solar incidente o que pode ter provocado a queda de frutos ligeiramente maiores (aproximadamente 5 mm), os quais possuem um dreno mais estabelecido com a planta e são menos propensos a senescência, entre os 30° e 32° DAPF.

O segundo ano de avaliação (safra de 2017/2018) teve como característica maior incidência de dias nublados ou parcialmente nublados (Figura 2). Apesar dos três primeiros dias apresentarem condições favoráveis à síntese de assimilados, nessa fase as folhas encontravam-se ainda em expansão e incapazes de aproveitarem esse potencial. Entre o 13° e 14° DAPF, houve baixa incidência de radiação solar além de temperaturas mínimas elevadas. Essa situação contribui para um menor acúmulo de carboidratos e capacidade de reter frutos devido a maior taxa respiratória a noite e grande consumo de reservas. Nesse ciclo produtivo o diâmetro dos frutos que caíram permaneceu constante (próximo de 2,5 mm).

A partir do 22° DAPF houve muitos dias com alta incidência de radiação solar e temperaturas noturnas mais baixas, o que pode ter contribuído para a maior retenção de frutos. Outra possibilidade é que queda acentuada de frutos no início da safra tenha diminuído a carga de frutos a ponto de diminuir a competição entre frutos e entre estruturas produtivas e vegetativas (LAKSO et al., 2006). Outro ponto que pode ter levado à queda acentuada de frutos logo no início da floração no segundo ano foram as baixas temperaturas nesse período. Se o ciclo produtivo de um ano for dividido por dois, o maior acúmulo de matéria seca em plantas de macieira ocorre proporcionalmente à elevação da radiação incidente e temperatura média, contudo, temperaturas baixas no início da primavera induzem baixa taxa de expansão foliar e isso compromete o potencial produtivo durante a safra, e alta temperatura nesse período promove grande e maior taxa de expansão foliar e, conseqüentemente, fotossíntese (WAGENMAKERS, 1996).

A radiação solar e a temperatura afetam o padrão de abscisão de frutos de macieira 'Maxi Gala'. Sempre que há pelo menos dois dias com baixa radiação solar incidente associado a altas temperaturas, há picos de abscisão de frutos nos dias ulteriores.

os frutos terão menor velocidade de crescimento (baixo consumo de carboidratos) e superávit na produção de assimilados, os frutos serão menos propensos a sofrer abscisão (ROBINSON; LAKSO, 2004).

Todos esses fatores interferem na propensão da planta de macieira abscindir flores e frutos, e interferem na eficiência de programas de raleio químico, uma vez que o uso de raleio manual somente elevaria os custos de produção. Por isso, torna-se necessário compreender o comportamento da abscisão floral em tais condições edafoclimáticas para auxiliar no ajuste de doses de raleantes químicos e sua eficácia.

O experimento foi conduzido em pomar experimental pertencente a Embrapa Uva e Vinho, localizado no município de Vacaria-RS. Durante as safras de 2016/2017 e 2017/2018 foram escolhidas cinco plantas de macieira 'Maxi Gala'. Antes do início da brotação, foi instalado sob a área de projeção da copa um coletor confeccionado com tela antigranizo, de modo que nenhuma flor caísse fora da malha, e assim todos os frutos fossem coletados. No primeiro ano, o início da queda de frutos ocorreu no dia 10 de outubro com término no dia 11 de novembro. Já no segundo ano, o início da queda de frutos ocorreu no dia 3 de outubro e término no dia 30 de outubro.

Diariamente desde o momento do início da queda dos primeiros frutos, estes foram contabilizados e foi medido seu diâmetro. Em ambos os anos, o estágio fenológico de plena floração deu-se aproximadamente 10 dias antes do início da queda dos frutos. Concomitantemente, foram coletados dados climáticos de temperaturas mínimas e máximas além de radiação solar incidente, fornecidos a cada hora pelo site do Inmet.

No primeiro ciclo produtivo (2016/2017) entre o 11° e 13° dias após a plena floração houve menor incidência de radiação solar, concomitante com elevadas temperaturas mínimas (Figura 1). Essa condição de temperaturas amenas e menor radiação solar levaram a queda acentuada de frutos aos 16° e 17° DAPF. O diâmetro dos frutos que caíram foi semelhante em todos os dias de avaliação, indicando que frutos que não tem o potencial de seguir até o final do ciclo paralisam seu crescimento, não acompanhando a velocidade de crescimento dos outros frutos em uma mesma inflorescência de macieira (GREENE et al., 2013). Aos 25° e 26°

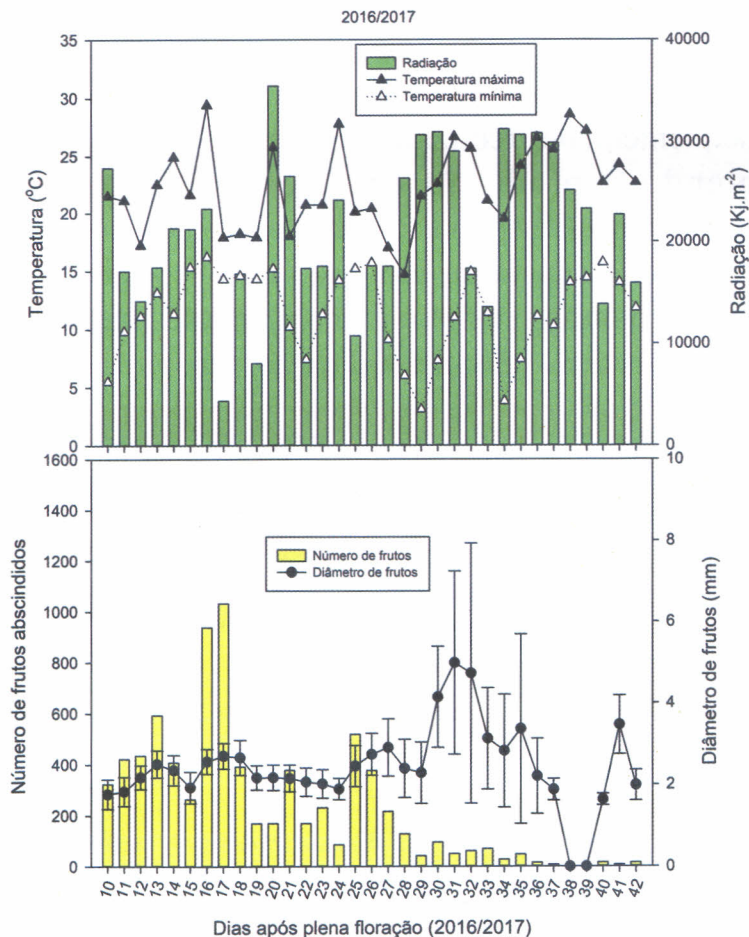


FIGURA 1. Dados climáticos e padrão de queda de frutos de macieira 'Maxi Gala' na safra de 2016/2017.

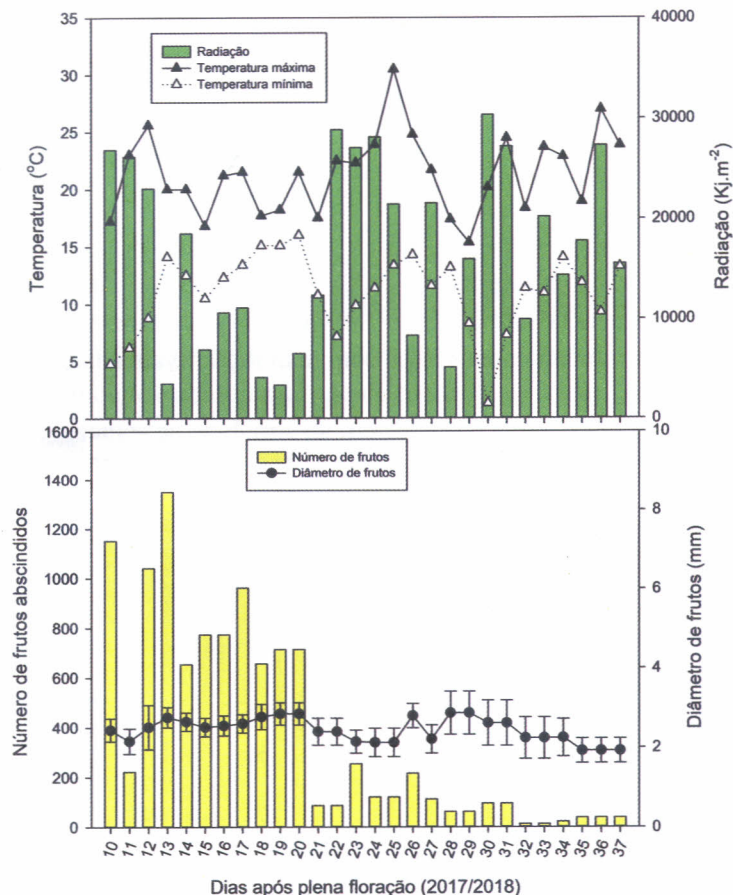


FIGURA 2. Dados climáticos e padrão de queda de frutos de macieira 'Maxi Gala' na safra de 2017/2018.

REFERÊNCIAS

BANGERTH, F. Abscission and thinning of young fruit and their regulation by plant hormones and bioregulators. *Plant Growth Regulation*, v.31, p.43-50, 2000.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1023/A:1006398513703>>. Doi: [10.1023/A:1006398513703](https://doi.org/10.1023/A:1006398513703).

GREENE, D.W.; LAKSO, A.N.; ROBINSON, T.L.; SCHWALLIER, P. Development of a fruitlet growth model to predict thinner response on apples. *HortScience*, v.48, n.5, p. 584-587, 2013. Disponível em: <http://hortsci.ashspublications.org/content/48/5/584.full.pdf+html>.

JAKOPIC, J.; ZUPAN, A.; ELER, K.; SCHMITZER, V.; STAMPAR, F. It's great to be the king: apple fruit development affected by the position in the cluster. *Scientia Horticulturae*, v.194, p.18-25, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.08.003>. Doi: [10.1016/j.scienta.2015.08.003](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.08.003).

KORALIC, J. Abscission of young apple fruits (*Malus domestica* Borkh.): a review. *Agricultura*, v.7, p.31-36, 2010. Disponível em: <<http://www.agricultura-online.com/porta/Issues/issue-11/117-abscession-of-young-apple-fruits-malus-domestica-borkh-a-review>>.

LAKSO, A.N.; GOFFINET, M.C. Apple fruit growth. *New York Fruit Quarterly*, v. 21, n.1, p.11-14, 2013. Disponível em: <<http://www.hort.cornell.edu/expo/proceedings/2014/Tree%20Fruit/Apple%20Fruit%20Growth%20Lakso.pdf>>.

LAKSO, A.N.; ROBINSON, T.L.; GREENE, D.W. Integration of environment, physiology and fruit abscission via carbon balance modeling – implications for understanding growth regulator responses. *Acta Horticulturae*, v.727, p.321-326, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2006.727.38>>. Doi: [10.17660/ActaHortic.2006.727.38](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2006.727.38).

MERELO, P.; AGUSTÍ, J.; ARBONA, V.; COSTA, M.; ESTORNELL, L.H.; GÓMEZ-CADENAS, A.; COIMBRA, S.; GÓMEZ, M.D.; PÉREZ-AMADOR, M.A.; DOMINGO, C.; TALÓN, M.; TADEO, F.R. Cell wall remodeling in abscission zone cells during ethylene-promoted fruit abscission in citrus. *Frontiers in Plant Science*, v.8, p.1-20, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00126>. Doi: [10.3389/fpls.2017.00126](https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00126).

ROBINSON, T.L.; LAKSO, A.N. Between year and within year variation in chemical fruit thinning efficacy of apple during cool springs. *Acta Horticulturae*, v.636, p. 283-294, 2004. Disponível em: <https://www.actahort.org/books/636/636_34.htm>. Doi: [10.17660/ActaHortic.2004.636.34](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.636.34).

* A íntegra desta publicação pode ser encontrada em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1102761/parametros-climaticos-no-padrao-de-senescencia-de-frutos-em-macieira-maxi-gala-no-municipio-de-vacaria-rs>

Lucas De Ross Marchioreto¹, Andrea De Rossi²

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Horticultura e Silvicultura. Av. Bento Gonçalves 7712, Porto Alegre-RS, Brasil.

²Embrapa Uva e Vinho. Br 116 s/n, Vacaria-RS, Brasil.