

CIRCULAR TÉCNICA

n. 360 - dezembro 2021

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Departamento de Informação Tecnológica
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



MINAS
GERAIS

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Danos fisiológicos da geada sobre o cafeeiro nas regiões Sul e Cerrado de Minas Gerais¹

*José Donizeti Alves²
Vânia Aparecida Silva³
Margarete Marin Lordelo Volpato⁴
Christiano Sousa Machado de Matos⁵
Alessandro Botelho Pereira⁶
Meline de Oliveira Santos⁷*

INTRODUÇÃO

Geada é um fenômeno atmosférico que provoca a morte das plantas ou de suas partes (folhas, ramos, frutos), em decorrência de baixas temperaturas que acarretam o congelamento dos tecidos vegetais. Geada severa nas lavouras cafeeiras é de ocorrência relativamente rara em Minas Gerais, mas aconteceu no ano de 2021, nas principais regiões produtoras de café do Estado.

Portanto, o conhecimento das condições para ocorrência das geadas e os impactos sobre a fisiologia em cafeeiros são informações importantes para tomada de decisões e ajustes de práticas de manejo no pré-geada e pós-geada.

Nesta Circular Técnica serão apresentadas essas informações e as condições meteorológicas das temperaturas mínimas nas regiões Sul e Cerrado de Minas Gerais, no mês de julho de 2021.

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DOS DANOS CAUSADOS PELA GEADA

De forma bastante simplificada e direta, a geada se forma quando a temperatura do ar cai abaixo

de 0 °C e uma proporção elevada dos líquidos extra e intracelulares de folhas, ramos, caule e frutos muda de estado físico formando cristais de gelo, muito pontiagudos que provocam danos ao cafeeiro (Fig. 1 e 2). São três as origens dos danos, e todas têm como consequência a perda do suco celular, o que provoca os sintomas visíveis das geadas como desidratação, queima dos tecidos e morte das plantas ou de suas partes, quando:

- a) os líquidos intracelulares congelam, se expandem e por força do aumento da pressão osmótica, rompem as células causando sua morte;
- b) os ponteiros dos cristais de gelo perfuram as células e organelas como os cloroplastos (local de onde ocorre a fotossíntese), pondo fim às suas permeabilidades seletivas e à vida da célula;
- c) a água extracelular congela e o gelo atrai a água de dentro da célula desidratando-a até sua morte.

Um problema que é negligenciado por muitos, haja vista que as preocupações estão voltadas

¹ Circular Técnica produzida pela EPAMIG Sul, (35) 3821-6244, epamigsul@epamig.br.

² Eng. Agrônomo, D.Sc., Prof. UFLA - Depto. Biologia, Lavras, MG, jdalves@ufla.br.

³ Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul, Lavras, MG, vania.silva@epamig.br.

⁴ Eng. Florestal, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul, Lavras, MG, margarete@epamig.br.

⁵ Eng. Agrônomo, Bolsista Consórcio Pesquisa Café/EPAMIG Sul, Lavras, MG, cmatosepamig@gmail.com.

⁶ Analista de Sistema, Bolsista Consórcio Pesquisa Café/EPAMIG Sul, Lavras, MG, alessandroepamig@gmail.com.

⁷ Bióloga, D.Sc., Bolsista Consórcio Pesquisa Café/EPAMIG Sul, Lavras, MG, melineoli@hotmail.com.

Figura 1 - Cafeeiros danificados pela geada no Sul de Minas



Fotos: Alessandro Botelho Pereira

Figura 2 - Cafeeiros danificados pela geada na região do Cerrado Mineiro



Fotos: Christiano Sousa Machado de Matos

para os efeitos visíveis das geadas sobre as plantas, é a massa de ar gelada que passou pelas lavouras sem, no entanto, queimá-las. Quando a massa fria passa pelo ápice dos ramos e lá permanece por algumas horas, esta desidrata, queima e causa a morte da gema apical, quebrando a dominância apical. Dominância apical é o mecanismo de ação inibitória da gema apical sobre as gemas axilares presentes nos nós da parte mais interna do ramo, mediada pelo hormônio auxina, cujo resultado final é a inibição das ramificações secundárias (TAIZ *et al.*, 2017). A perda da dominância apical induz as gemas vegetativas, presentes na porção do ramo que cresceu na estação passada, a saírem da dormência e a emitirem várias brotações naquele nó. Em meados de setembro, o crescimento dessas brotações era uma concorrên-

cia com as gemas reprodutivas (que também estão presentes no nó), inviabilizando-as e impedindo que estas sigam seu caminho rumo à floração.

Um segundo ponto a ser considerado é o efeito direto da massa de ar frio que permaneceu por algumas horas sobre as gemas reprodutivas presentes no ramo, o que provocou uma forte desidratação e morte dessas gemas e, da mesma forma, interrompeu sua capacidade reprodutiva. Por fim, o frio causa deformação nas folhas jovens que se apresentam com as bordas onduladas e de coloração amarelo-escura. Essas folhas ficarão “enfezadas” e no futuro, além de terem sua capacidade fotossintética comprometida, irão prejudicar o crescimento dos ramos e a formação de nós disponíveis para a produção de frutos.

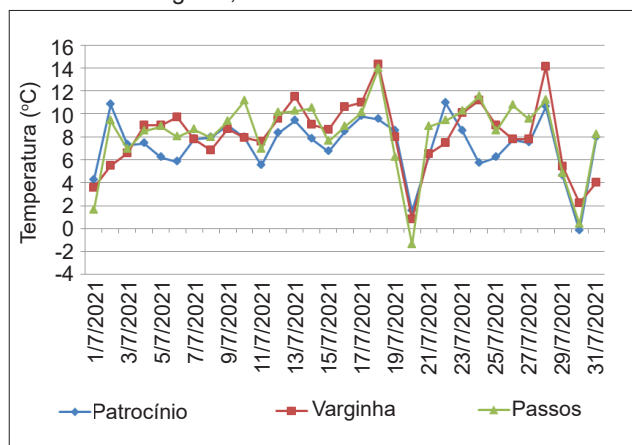
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS EM JULHO DE 2021 NOS MUNICÍPIOS DE VARGINHA, PASSOS (SUL DE MINAS) E PATROCÍNIO (CERRADO MINEIRO)

As geadas ocorrem em função do deslocamento de massas de ar polar, propiciando condições para que se verifique a queda da temperatura até o ponto de congelamento interno das plantas (abaixo de 0 °C medido próximo ao solo). De acordo com Sentelhas, Ortolan e Pezzopane (1995), a diferença média entre a temperatura do ar no abrigo meteorológico e na superfície gramada é em média de 4 °C.

No mês de julho de 2021, observou-se a ocorrência de geadas em cafeeiros nas madrugadas dos dias 1, 20 e 30. Por isso, foram selecionadas estações meteorológicas pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) com o objetivo de informar as condições de temperaturas mínimas nos abrigos meteorológicos no mês de julho de 2021 (Gráfico 1). Observa-se que ocorreram temperaturas mínimas abaixo de 4 °C nos abrigos meteorológicos de Varginha e Passos, no dia 1. No dia 20 em Varginha, Passos e Patrocínio e, no dia 30, em Passos e Patrocínio, demonstrando a variação de direção de entrada da frente fria no estado de Minas Gerais e, conseqüentemente, das áreas afetadas.

As medidas de temperatura nas estações meteorológicas são pontuais, por isso, deve-se considerar a variação da superfície devido ao relevo (topoclima) como agravante ou atenuante da geada, o que foi muito evidente nas visitas ao campo. De modo geral, cafezais localizados nas áreas de baixadas que acumulam nevoeiros e nas faces voltadas para as direções dos ventos frios são os mais prejudicados.

Gráfico 1 - Variação das temperaturas mínimas diárias no mês de julho de 2021, medidas por estações meteorológicas do Inmet, nos municípios de Varginha, Passos e Patrocínio em Minas Gerais



Fonte: Elaboração dos autores.

ESTRATÉGIAS PARA PREVENIR OS DANOS NA PRÉ-GEADA

Se por um lado, os cristais de gelo é que causam os danos celulares, evitar o congelamento dos líquidos internos do cafeeiro é uma forma eficiente de prevenção dos estragos que a geada provoca, cortando o mal no seu início. Para tanto, é preciso abaixar o ponto de congelamento da água dentro dos tecidos vegetais, utilizando-se de meios que concentrem a seiva da planta e as estratégias mais eficientes para prevenir os danos na pré-geada são:

- pulverizar a lavoura dois a três dias antes da geada com nitrato de potássio (KNO_3), nitrato de magnésio ($Mg(NO_3)_2$), sulfato de magnésio ($MgSO_4$), sulfato de zinco ($ZnSO_4$) e cloreto de potássio (KCl);
- um mês antes do início do período frio, melhorar a capacidade fotossintética das plantas com adubação equilibrada e controle de pragas e doenças e irrigação, a fim de aumentar a concentração de carboidratos dentro das células, uma vez que os açúcares têm função crioprotetoras;
- suspender a irrigação dois a três dias antes de uma geada prevista, haja vista que a maior disponibilidade de água para as plantas favorece a formação de gelo dentro das folhas e potencializa os danos da geada.

Quanto à estratégia de suspender a irrigação dias antes da geada, convém reforçar que em solos saturados de água, os danos das geadas serão mais severos do que em solos secos. A imposição de um déficit hídrico moderado no cafeeiro mantém os tecidos parcialmente desidratados de modo que, ao aumentar a quantidade de soluto na solução, temperaturas abaixo de zero serão necessárias para solidificar a água e formar os tão temíveis cristais de gelo.

Se a palavra de ordem é não diluir a seiva dentro da folha, isto não significa que a irrigação não traz nenhum benefício na mitigação de danos provocados pela geada. Estudos têm mostrado em outras frutíferas, que é possível amenizar as perdas pela geada, ao acionar a irrigação por aspersão, quando a temperatura cai a poucos graus do congelamento. Neste caso, a água depositada na superfície do vegetal será congelada, e ao se manter em 0 °C forma uma película protetora nas plantas evitando o congelamento dos líquidos internos, posto que a energia que seria gasta para congelar a folha é gasta para

congelar a água que está sobre esta, garantindo sua proteção. “É como se fosse o iglu, que é todo feito de gelo, mas preserva o ambiente interno aquecido” dizem os especialistas. Por outro lado, nas plantas que não se conservarem molhadas no momento da geada, a temperatura interna pode facilmente chegar a números negativos, assim estas terão seus tecidos danificados. É importante destacar que esse procedimento só é recomendado para manter a lavoura molhada no momento da geada. Lembre-se que, irrigar durante os dias que antecedem o fenômeno, potencializa ainda mais os danos. Finalmente é preciso destacar que, para que essa estratégia funcione e dê retornos econômicos ao cafeicultor, é importante ficar de olho nas previsões e contratar um profissional especializado em irrigação e que tenha prática com essa ferramenta.

APONTAMENTOS SOBRE RECUPERAÇÃO DOS DANOS PÓS-GEADAS

Convém descrever alguns procedimentos para recuperar os danos pós-geadas. Nesse caso, deve-se pensar que um cafeeiro que passou por uma geada severa é um cafeeiro problemático, “doente”, de pauperado e velho. Então pode-se pensar que este cafeeiro chegou ao limite de sua vida produtiva e que é preciso restaurar a copa e, portanto, o conselho é esquecer a causa do problema e focar na solução

podando a lavoura, segundo o nível de dano: des-ponte com ou sem decote, esqueletamento com ou sem decote, recepa com pulmão, recepa sem pulmão e, finalmente, replantio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mês de julho de 2021 ocorreram geadas severas em cafezais das regiões Sul e Cerrado de Minas Gerais. Geada severa nas lavouras cafeeiras é de ocorrência relativamente rara, mas quando acontece, tem efeitos devastadores, uma vez que uma proporção elevada dos líquidos extra e intracelulares de folhas, ramos, caule e frutos mudam de estado físico formando cristais de gelo, muito pontiagudos que provocam danos irreversíveis ao cafeeiro.

REFERÊNCIAS

- SENTELHAS, P.C.; ORTOLAN, A.A.; PEZZOPANE, J.R.M. Estimativa da temperatura mínima de relva e da diferença de temperatura entre o abrigo e a relva em noites de geada. **Bragantia**, Campinas, v.54, n.2, p.437-445, 1995. Disponível em: [http://www.leb.esalq.usp.br/agmfacil/artigos/artigos_sentelhas_1995/1995_Bragantia_54\(2\)_437-445_TminRelva.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/agmfacil/artigos/artigos_sentelhas_1995/1995_Bragantia_54(2)_437-445_TminRelva.pdf). Acesso em: 13 dez. 2021.
- TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.