

# 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 Gerais<sup>1</sup>

*José Donizeti Alves<sup>2</sup>*

*Vânia Aparecida Silva<sup>3</sup>*

*Margarete Marin Lordelo Volpato<sup>4</sup>*

*Christiano Sousa Machado de Matos<sup>5</sup>*

*Alessandro Botelho Pereira<sup>6</sup>*

*Meline de Oliveira Santos<sup>7</sup>*

### 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:

- os líquidos intracelulares congelam, se expandem e por força do aumento da pressão osmótica, rompem as células causando sua morte;
- 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;
- 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

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

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

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

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

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

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

<sup>7</sup> 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.

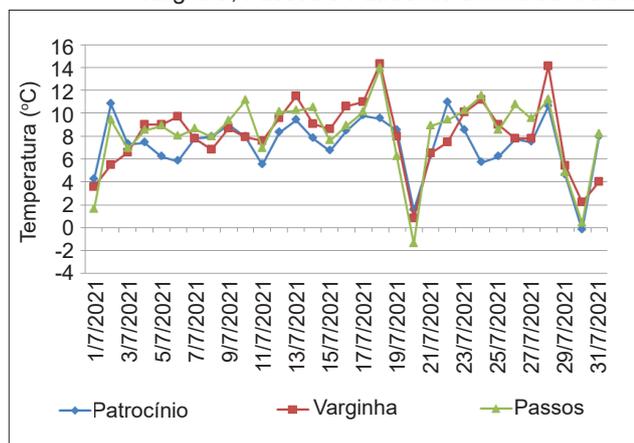
## CONDIÇÕES CLIMÁTICAS EM JULHO DE 2021 NOS MUNICÍPIOS DE VARGINHA, PASSOS (SUL DE MINAS) E PATROCÍNIO (CERRADO MINEIRO)

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, consequentemente, 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.