

Monitoramento do frio: da dormência à indução da brotação e do florescimento em macieira

Marcelo Couto¹, André A. Sezerino², Angelo Mendes Massignam³, Joelma Miszinski⁴

O Informe Técnico é elaborado a partir do mês junho (referente aos meses de abril e maio) até o mês de setembro de cada safra agrícola e tem como objetivo apresentar e interpretar as informações sobre as horas de frio (HF) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$, as unidades de frio (UF) e as temperaturas em diferentes localidades monitoradas no estado de Santa Catarina. A publicação também visa auxiliar a tomada de decisão de fruticultores, técnicos e estudantes, orientando todos os atores da cadeia produtiva sobre a época de aplicação, a concentração dos tratamentos para indução química da brotação em macieira, as técnicas de manejo e os tratamentos culturais mais adequados para esse período.

As HF acumuladas de 1º de abril até 30 de setembro de 2024 foram inferiores à média histórica em todas as localidades acompanhadas, sendo que se observou uma redução média de 21% das HF frio acumuladas nesse período no ano 2024 em comparação com a média histórica. Além disso, em todos os locais monitorados no ano de 2024, as HF acumuladas foram menores do que as HF acumuladas em 2022. Contudo, as HF observadas em 2023 foram superiores as HF observadas em 2024 em Fraiburgo, Caçador, Bom Retiro e Videira e inferiores em São Joaquim, Campos Novos, Lages e Urussanga (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Horas de frio (HF) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ e médias históricas acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro de 2024, 2023 e 2022 – Caçador, SC, 2024

Localidade	ID – Estação	2024	2023	2022	MÉDIA ¹
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	715	605	969	763
Fraiburgo	Média ²	372	555	556	483
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	347	261	478	409
Caçador	1056 – E. E. Epagri	307	320	461	426
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	372	286	456	420
Bom Retiro	2423 – João Paulo	372	407	511	504
Videira	1016 – C.E. Epagri	197	206	344	315
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	92	55	130	121

¹Médias históricas de 2008 a 2024 acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro;

²Média das HF observadas nas estações automatizadas 2418 – Liberata e 2419 – Butiá Verde.

¹ Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. Email: marcelocouto@epagri.sc.gov.br;

² Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. Email: andresezerino@epagri.sc.gov.br;

³ Pesquisador, Ph.D., Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. Email: massigna@epagri.sc.gov.br;

⁴ Analista de sistemas, Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. Email: joelma@epagri.sc.gov.br

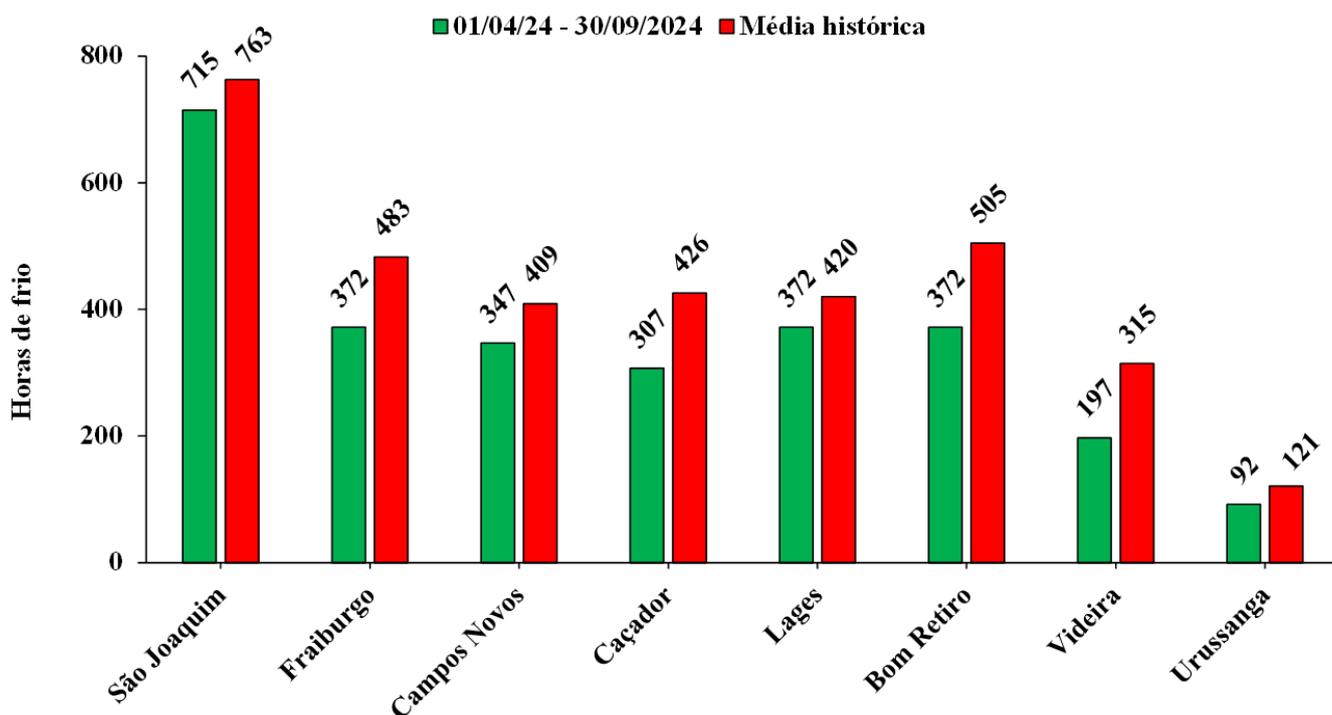


Figura 1. Horas de frio (HF) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ e médias históricas de 2008 a 2024 acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro de 2024 – Caçador, SC, 2024

Nas regiões tradicionais no cultivo de macieiras de médio a alto requerimento em frio hibernal, como São Joaquim, Fraiburgo, Caçador, Lages e Bom Retiro, se observou uma redução média de 48% no acúmulo de UF de 1º de abril a 30 de setembro de 2024 em comparação com as UF da média histórica, sendo que para as demais localidades monitoradas essa redução observada foi em média de 79%. Além disso, o acúmulo das UF ocorridas em 2024 foi inferior ao acúmulo de UF em comparação com o acúmulo de

UF observado nos anos de 2023 e 2022 em todas as localidades monitoradas (Tabela 2 e Figura 2).

O baixíssimo acúmulo das UF observado no ano de 2024 pode ser parcialmente compreendido pela elevação na média mensal das temperaturas máximas e mínimas, visto que em São Joaquim, no mês de setembro, houve o aumento de $1,7^{\circ}\text{C}$ na média mensal das temperaturas máximas em comparação com a média mensal das temperaturas máximas dos últimos sete anos, sendo que para as temperaturas mínimas esse acréscimo foi de $1,3^{\circ}\text{C}$ (Figura 3).

Tabela 2. Unidades de frio (UF) e médias históricas calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert et al., 1986) de 1º de abril a 30 de setembro de 2024, 2023 e 2022 – Caçador, SC, 2024

Localidade	ID – Estação	2024	2023	2022	MÉDIA ¹
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	1.051	1.643	2.251	1.896
Fraiburgo	Média ²	395	792	1.291	931
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	201	402	1.175	778
Caçador	1056 – E. E. Epagri	303	403	953	667
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	718	977	1.569	1.312
Bom Retiro	2423 – João Paulo	699	888	1.383	1.157
Videira	1016 – C.E. Epagri	35	198	548	399
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	27	-	-	98

¹Médias históricas de 2008 a 2024 acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro;

²Média das UF observadas nas estações automatizadas 2418 – Liberata e 2419 – Butiá Verde.

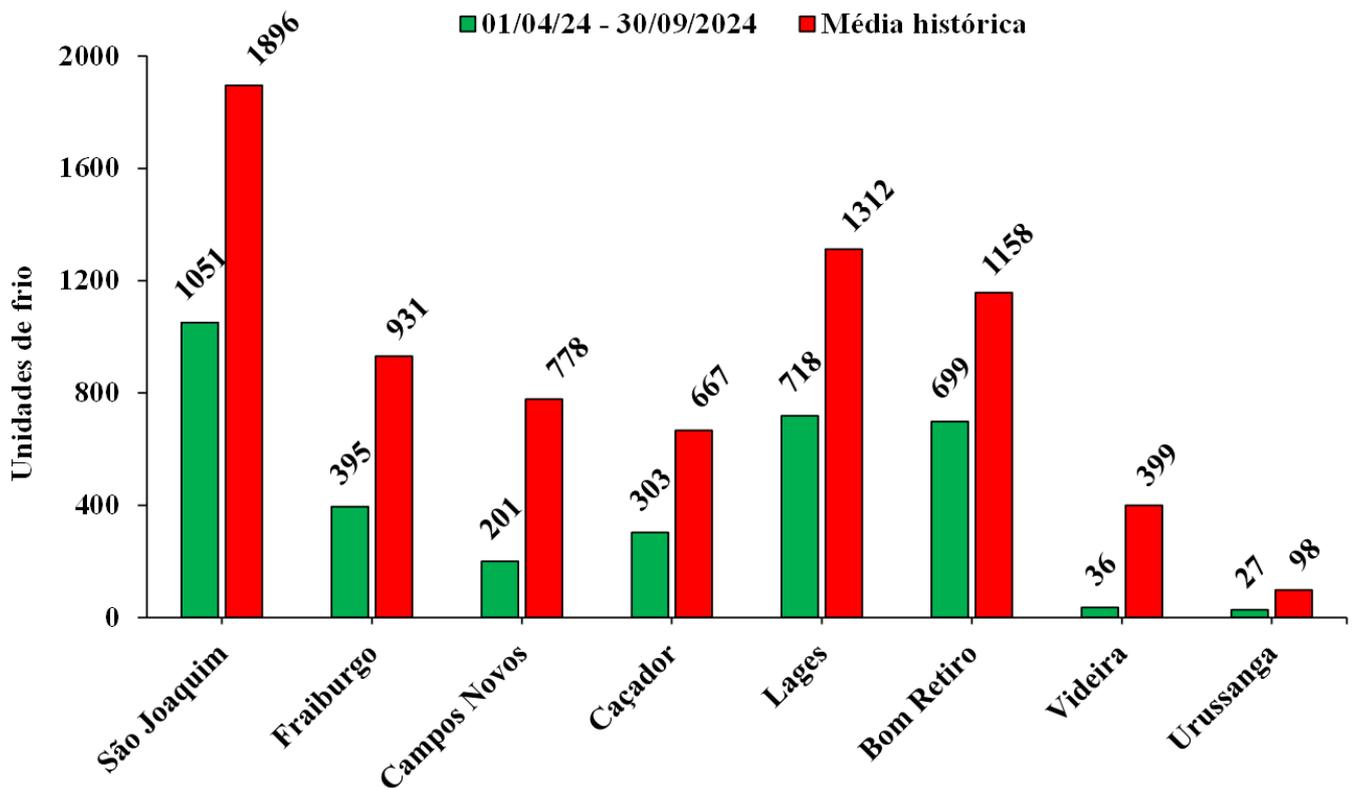


Figura 2. Unidades de frio (UF) e médias históricas de 2008 a 2024 calculadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986) de 1º de abril a 30 de setembro de 2024 – Caçador, SC, 2024

Já em Fraiburgo observou-se um padrão similar ao observado em São Joaquim na média mensal das temperaturas máximas e mínimas no ano de 2024. Contudo, observou-se uma menor diferença entre média mensal das temperaturas máximas e mínimas ocorridas em 2024 se comparadas com a média mensal

das temperaturas máximas e mínimas dos últimos sete anos. No mês de setembro foi observado acréscimo de 0,5°C na média mensal das temperaturas máximas em comparação com a média mensal das temperaturas máximas dos últimos sete anos e de 0,3°C para as temperaturas mínimas (Figura 4).

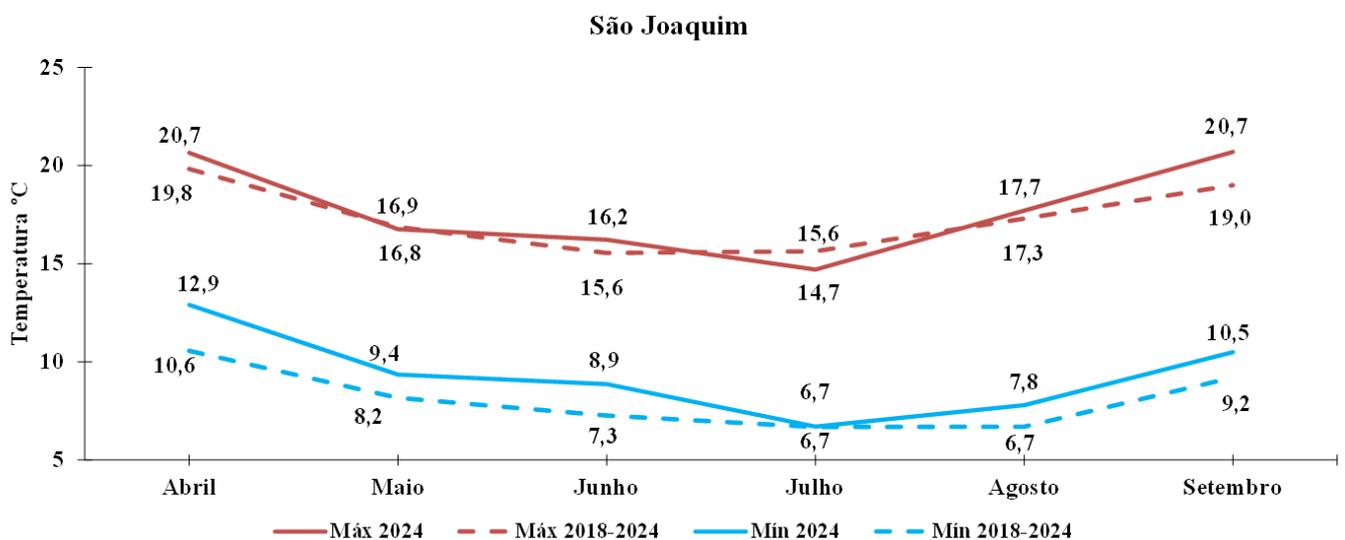


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro de 2024 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro dos últimos sete anos em São Joaquim. Caçador, SC, 2024

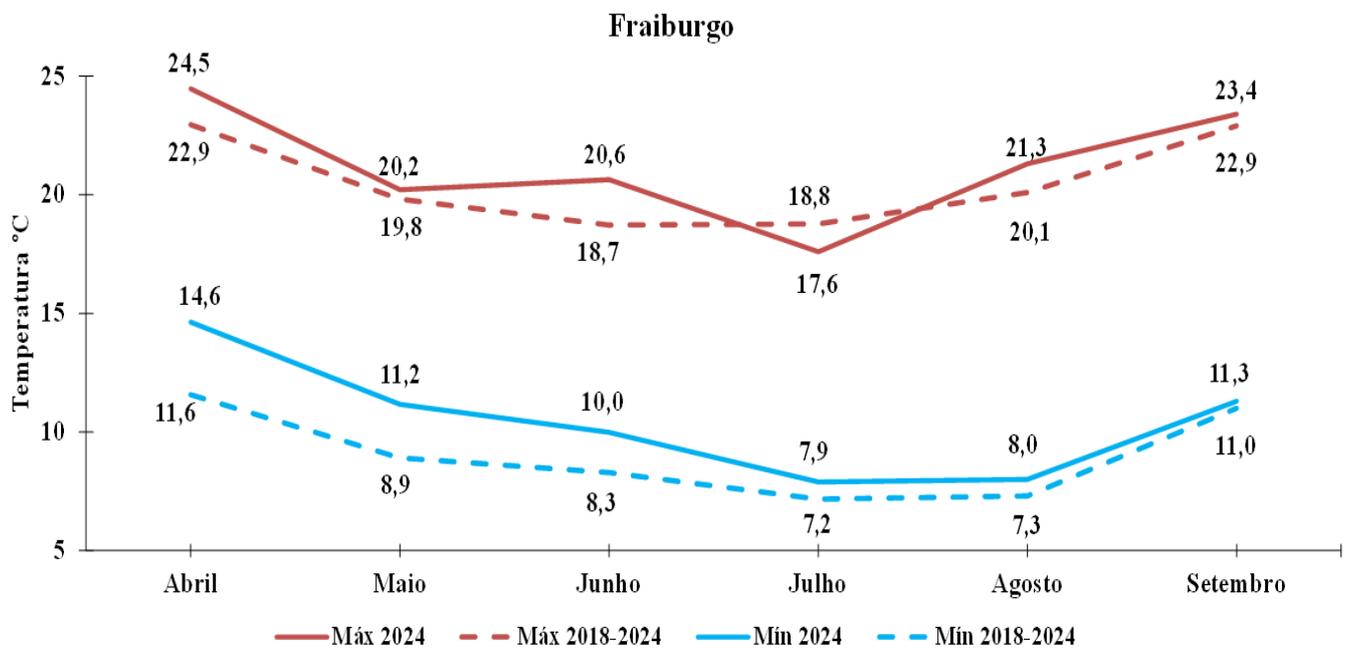


Figura 4. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro de 2024 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro dos últimos sete anos em Fraiburgo. Caçador, SC, 2024

Com as condições de menor acúmulo HF e UF bem como de elevação na média mensal das temperaturas máximas e mínimas descritas anteriormente, sugere-se aos técnicos e pomicultores especial atenção no manejo e tratos culturais relacionados à polinização visando incrementar a frutificação efetiva. Também é de fundamental importância a adequação da produção à capacidade produtiva das plantas, pelo raleamento de frutos, conforme o sistema de condução e a densidade de plantio adotada objetivando à obtenção de frutos de maior calibre. Além disso, considera-se de extrema importância a utilização de técnicas de manejo para o controle do crescimento das plantas pelo arqueamento de ramos, pela poda verde e pelo uso de redutores químicos do crescimento.

Vale salientar que o acúmulo de HF e de UF de 1º de abril a 30 de setembro de 2024 é o menor da série histórica dos 16 anos de monitoramento, bem como a elevação na média mensal das temperaturas máximas e mínimas, principalmente no outono/início do inverno e no final de inverno/início da primavera, é uma das maiores já registradas. Sendo assim, especial atenção e celeridade na tomada de decisão para realização do manejo e tratos culturais serão fundamentais para minimizar eventuais prejuízos durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, bem como para

garantir patamares produtivos adequados à atividade econômica do setor.

As técnicas de manejo mencionadas anteriormente podem ser consultadas de forma mais detalhada na publicação da Epagri “Sistema de produção para a cultura da macieira em Santa Catarina”. O texto reúne resultados de pesquisas recentes que contribuem para melhorar a competitividade dos pomares de maçã, reduzindo os custos de produção e elevando a produtividade e a qualidade dos frutos. Todos os dados apresentados nesse “Informe Técnico sobre o Monitoramento do Frio” para os índices agrometeorológicos, $HF \leq 7,2^{\circ}C$ e UF calculadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986), têm como base de cálculo as temperaturas máxima, mínima e instantânea coletadas por estações meteorológicas automatizadas devidamente identificadas nas Tabelas 1 e 2. Os dados também estão disponíveis no sítio eletrônico “Monitoramento do Frio”, podendo ser acessados pelo link: Monitoramento do Frio – EPAGRI/CIRAM, onde se encontram as informações de HF e UF, bem como a série histórica de dados atualizados diariamente entre 1º de abril e 30 de setembro de cada ano.

Além das estações meteorológicas automatizadas citadas acima, também é possível acessar informações no sítio eletrônico “Agroconnect” EPAGRI/CIRAM

- AGROCONNECT das estações meteorológicas automatizadas em outros locais de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná.

No sítio eletrônico “Agroconnect” é possível acessar uma gama de informações sobre variáveis meteorológicas, como temperatura (°C) (máxima, mínima e instantânea), umidade relativa (%), pressão atmosférica (mb), molhamento total, radiação média (W/m²), precipitação total (mm), vento (km/h), além de alguns índices agrometeorológicos, como balanço hídrico, unidades de frio (total), horas de frio (total), graus dia (temperatura base de 10°C, 11°C e 14°C), geadas, percentual da precipitação normal, precipitação 1 hora (mm), risco de deslizamento (última hora e últimas 24 horas), risco de incêndio e velocidade média do vento10min (km/h).

As informações apresentadas no Informe Técnico sobre Monitoramento do Frio levam em consideração uma interpretação macrorregional. De posse das informações disponíveis nesses dois sítios eletrônicos, fruticultores(as), técnicos(as), extensionistas rurais, estudantes do setor e demais usuários(as) poderão ter uma tomada de decisão mais assertiva conforme as particularidades e peculiaridades microclimáticas de cada local.

Referências

EBERT, A.; BENDER, R.J.; PETRI, J.L.; BRAGA, H.J. First experiences with chill-unit models in Southern Brazil. *Acta Horticulturae*, Belgium, v. 184, p. 79-86, 1986.

Mais informações:

André Amarildo Sezerino
andresezerino@epagri.sc.gov.br

Marcelo Couto
marcelocouto@epagri.sc.gov.br

Angelo Mendes Massignam
massigna@epagri.sc.gov.br

Joelma Miszinski
joelma@epagri.sc.gov.br

André Luiz Kulkamp de Souza
andresouza@epagri.sc.gov.br

Mariuccia Schlichting De Martin
mariucciamartin@epagri.sc.gov.br