

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

André A. Sezerino¹, Marcelo Couto², 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, 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 junho de 2024 foram inferiores à média histórica em todas as localidades acompanhadas. De forma geral, as HF frias observadas em 2024 ficaram em média 47,1%

abaixo da média histórica considerando todos os locais monitorados. A média das HF acumuladas no ano de 2024 foi menor do que a média das HF dos três últimos anos, a exceção de São Joaquim, Campos Novos, Lages e Urussanga, que ficaram pouco acima em comparação com o acúmulo observado no ano de 2023 (Tabela 1 e Figura 1).

O acúmulo de UF nesse período também foi inferior à média histórica em todos os locais monitorados, bem como se comparado ao acúmulo de UF observado nos anos de 2023 e 2022. Somente em Urussanga foi observado que o acúmulo de UF foi superior em comparação com o acúmulo de UF observado no ano de 2023. Sendo assim, observou-se uma redução média (considerando todos os locais monitorados) de 41,4% nas UF frias em 2024 em comparação com a média histórica.

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

Localidade	ID – Estação	2024	2023	2022	MÉDIA ¹
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	256	254	455	324
Fraiburgo	Média ²	137	300	289	207
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	127	105	242	170
Caçador	1056 – E. E. Epagri	85	187	241	193
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	135	128	237	182
Bom Retiro	2423 – João Paulo	120	247	260	222
Videira	1016 – C.E. Epagri	52	116	172	137
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	18	14	59	47

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

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

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

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

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

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

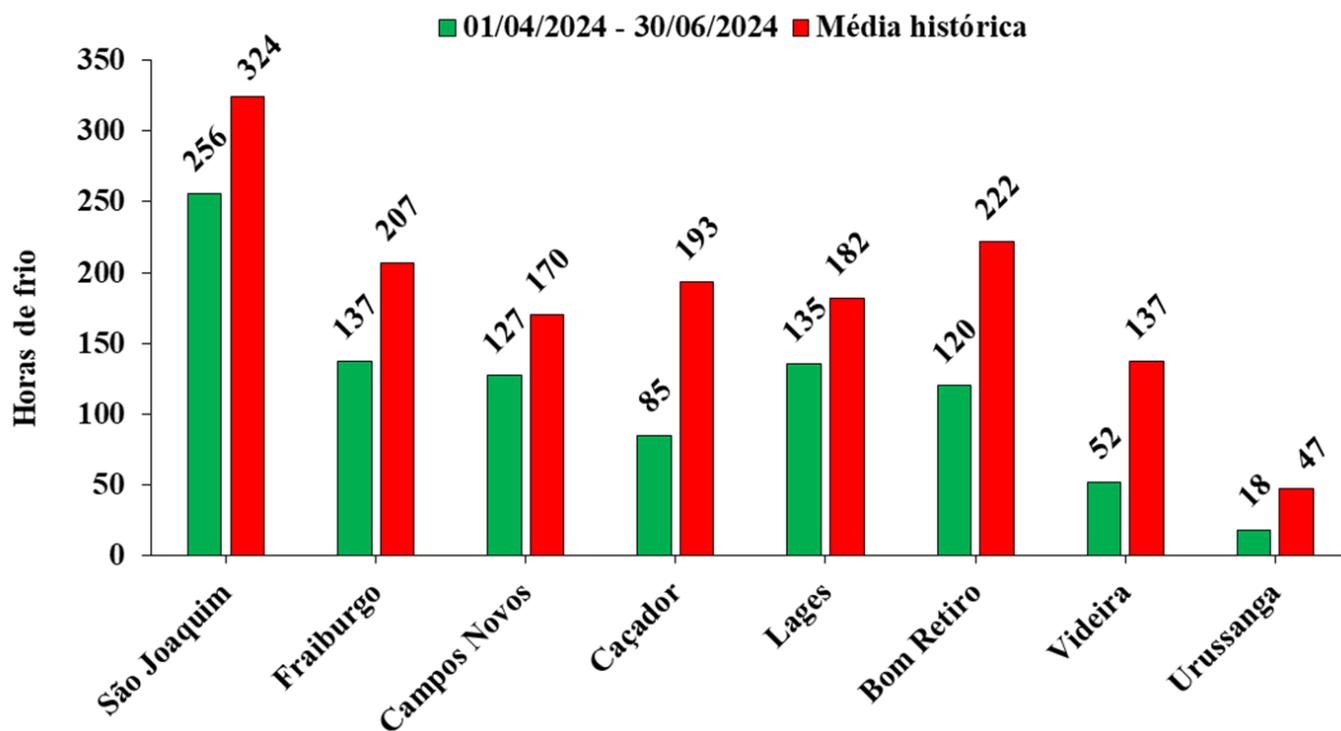


Figura 1. Horas de frio (HF) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ e médias históricas de 2008 a 2024 acumuladas de 1^o de abril a 30 junho – Caçador, SC, 2024

Complementarmente às informações sobre HF e UF, observou-se que nos meses de abril, maio e junho, tanto em São Joaquim quanto em Fraiburgo, a média das temperaturas mínimas e máximas mensais ficou acima do que se tem observado.

Em São Joaquim, no mês de junho, houve o aumento de $0,7^{\circ}\text{C}$ na média mensal das temperaturas máximas em comparação com a média mensal das temperaturas máximas dos últimos seis anos, sendo que para as temperaturas mínimas esse acréscimo foi de $1,7^{\circ}\text{C}$ (Figura 3).

Em Fraiburgo os valores absolutos da média mensal das temperaturas máximas e mínimas observados foram maiores se comparados com os valores observados em São Joaquim. No mês de junho houve o aumento de $1,9^{\circ}\text{C}$ na média mensal das temperaturas máximas em comparação com a média mensal das temperaturas máximas dos últimos seis anos, sendo que, para as temperaturas mínimas, esse acréscimo foi de $1,7^{\circ}\text{C}$ (Figura 4).

Observou-se que acúmulo de UF e HF ficou abaixo da média histórica nas principais regiões produtoras

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

Localidade	ID – Estação	2024	2023	2022	MÉDIA ¹
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	528	882	1163	979
Fraiburgo	Média ²	245	495	681	520
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	220	307	661	444
Caçador	1056 – E. E. Epagri	168	305	508	398
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	374	510	776	617
Bom Retiro	2423 – João Paulo	329	441	675	542
Videira	1016 – C.E. Epagri	119	199	377	259
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	55	7	151	87

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

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

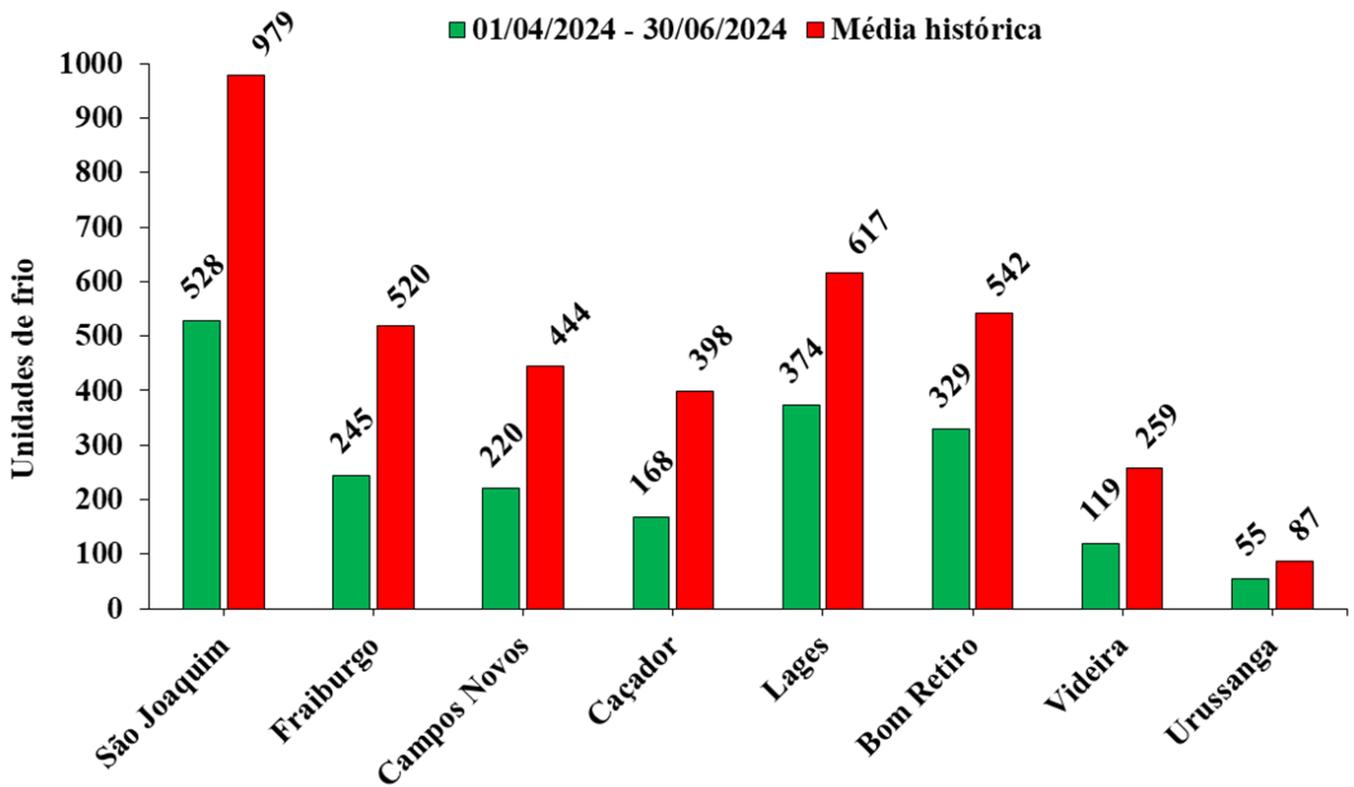


Figura 2. Unidades de frio (UF) e médias históricas de 2008 a 2024 calculadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986) de 1º de abril a 30 de junho – Caçador, SC, 2024

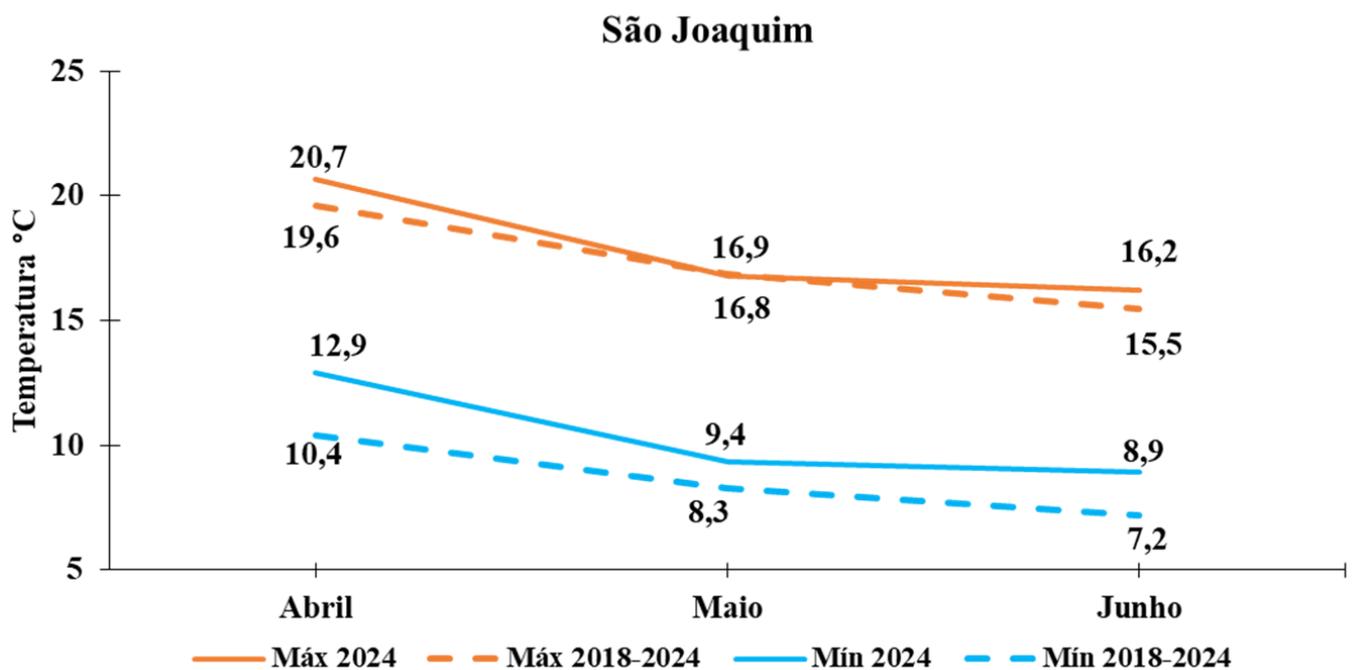


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a junho de 2024 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a junho dos últimos seis anos em São Joaquim, SC – Caçador, SC, 2024

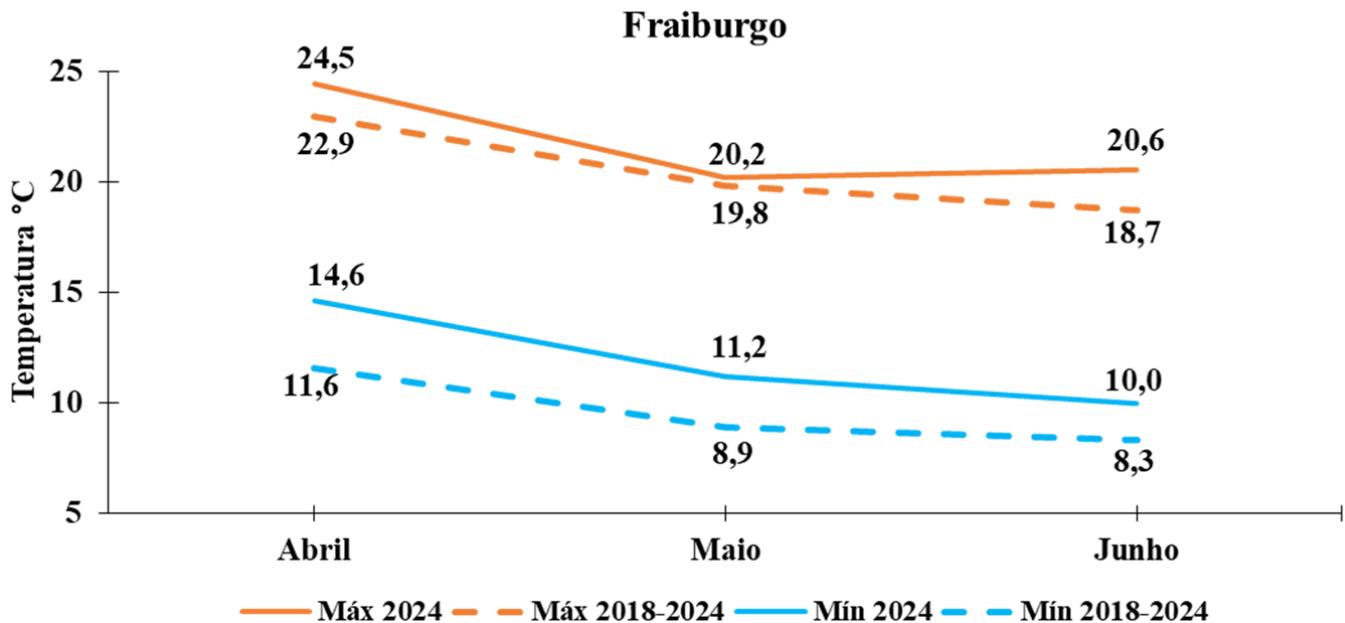


Figura 4. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a junho de 2024 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril e maio dos últimos seis anos em Fraiburgo, SC – Caçador, SC, 2024

de frutas de clima temperado. O acompanhamento dessas condições nos próximos informes técnicos será fundamental para tomada de decisão das técnicas de manejo e tratamentos culturais a serem adotadas nos pomares com os cultivares de maior requerimento em frio como ‘Gala’ e ‘Fuji’, visto que não raramente se observa um incremento significativo no acúmulo de UF e HF nos meses de julho e agosto. Entretanto, para os produtores que visam à antecipação da floração nesses cultivares, o tratamento de indução da brotação deverá ser realizado entre 10 e 20/08/2024.

Em cultivares de baixo requerimento de frio, como as macieiras Eva e Condessa, o tratamento de indução de brotação deve ser realizado entre 05 e 20/07/2024, com previsão do início da brotação em meados de 20/07/2024. O produtor deve realizar o tratamento preferencialmente nos períodos em que ocorra pelo menos de 4 a 6 horas por dia com temperaturas iguais ou superiores a 18°C nos dias subsequentes à aplicação.

Nos pomares em que não ocorreu a queda de folhas completamente, especialmente no terço superior das plantas, recomenda-se realizar aplicações, via foliar, de produtos à base de cobre, ureia ou ethefon para estimular a lignificação dos ramos do ano e, conseqüentemente, favorecer a queda das folhas. Deve-se evitar o uso de ureia em pomares com histórico de ocorrência do cancro europeu. Além disso, essa prática pode facilitar a aplicação e otimizar os resultados dos tratamentos para indução química do florescimento e da brotação.

Também é importante salientar que, além do monitoramento do acúmulo de HF e UF durante

o período de repouso hibernar das macieiras, é fundamental a adoção de técnicas de manejo e tratamentos culturais adequados durante o ciclo vegetativo das plantas.

Para incrementar a eficácia dos tratamentos com indutores químicos de brotação, promover a adequada superação da dormência e obter um bom desenvolvimento inicial das plantas para nova safra, recomendam-se as seguintes práticas: controle do crescimento pelo arqueamento de ramos, pela poda verde e pelo uso de redutores químicos do crescimento; adequação da produção à capacidade produtiva das plantas conforme o sistema de condução e a densidade de plantio adotada; realização de análises da fertilidade de gemas; realização de análises da condição nutricional das plantas (foliares e de polpa); adequada manutenção da condição fitossanitária das plantas.

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, $HF \leq 7,2^\circ\text{C}$ 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: <https://circam.epagri.sc.gov.br/index.php/monitoramento-do-frio/>, 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” <https://circam.epagri.sc.gov.br/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