

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

André A. Sezerino<sup>1</sup>, Marcelo Couto<sup>2</sup>, Valeria Pohlmann<sup>3</sup>, Joelma Miszinski<sup>4</sup>

O Informe Técnico é elaborado a partir do mês de junho (referente aos meses de abril e maio) até o mês de setembro de cada safra agrícola, com o objetivo de apresentar e interpretar 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 tratos culturais mais adequados para esse período.

As HF acumuladas de 1º de abril até 31 de maio de 2025 foram superiores à média histórica apenas em Campos Novos e Urussanga. Nas demais localidades monitoradas observou-se um acúmulo de HF em média 12,6% menor em comparação com a média histórica. As HF acumuladas no ano de 2025 foram maiores do que o acúmulo de HF observado em 2024, para Caçador, Bom Retiro, Videira e Urussanga (Tabela 1 e Figura 1).

O acúmulo de UF nesse período foi superior à média histórica apenas em São Joaquim (3% acima). Nos demais locais monitorados o acúmulo de UF em 2025 foi em média 45% menor em comparação com

Tabela 1. Horas de frio (HF)  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$  e médias históricas acumuladas de 1º de abril a 31 de maio

Localidade	ID – Estação	2025	2024	2023	MÉDIA <sup>1</sup>
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	121	152	130	143,6
Fraiburgo	Média <sup>2</sup>	84	100	163	93,8
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	66	81	45	64,1
Caçador	1056 – E. E. Epagri	78	55	120	89,0
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	68	81	59	70,9
Bom Retiro	2423 – João Paulo	74	63	110	93,2
Videira	1016 – C.E. Epagri	60	26	83	58,4
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	10	2	0	8,4

<sup>1</sup>Médias históricas de 2008 a 2024 acumuladas de 1º de abril a 31 de maio. Caçador, SC, 2025

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

Fonte: Os autores (2025).

Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. E-mail: [andresezerino@epagri.sc.gov.br](mailto:andresezerino@epagri.sc.gov.br);

Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. E-mail: [marcelocouto@epagri.sc.gov.br](mailto:marcelocouto@epagri.sc.gov.br);

Pesquisadora, D.Sc., Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. E-mail: [valeriapohlmann@epagri.sc.gov.br](mailto:valeriapohlmann@epagri.sc.gov.br);

Analista de sistemas, Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. E-mail: [joelma@epagri.sc.gov.br](mailto:joelma@epagri.sc.gov.br);

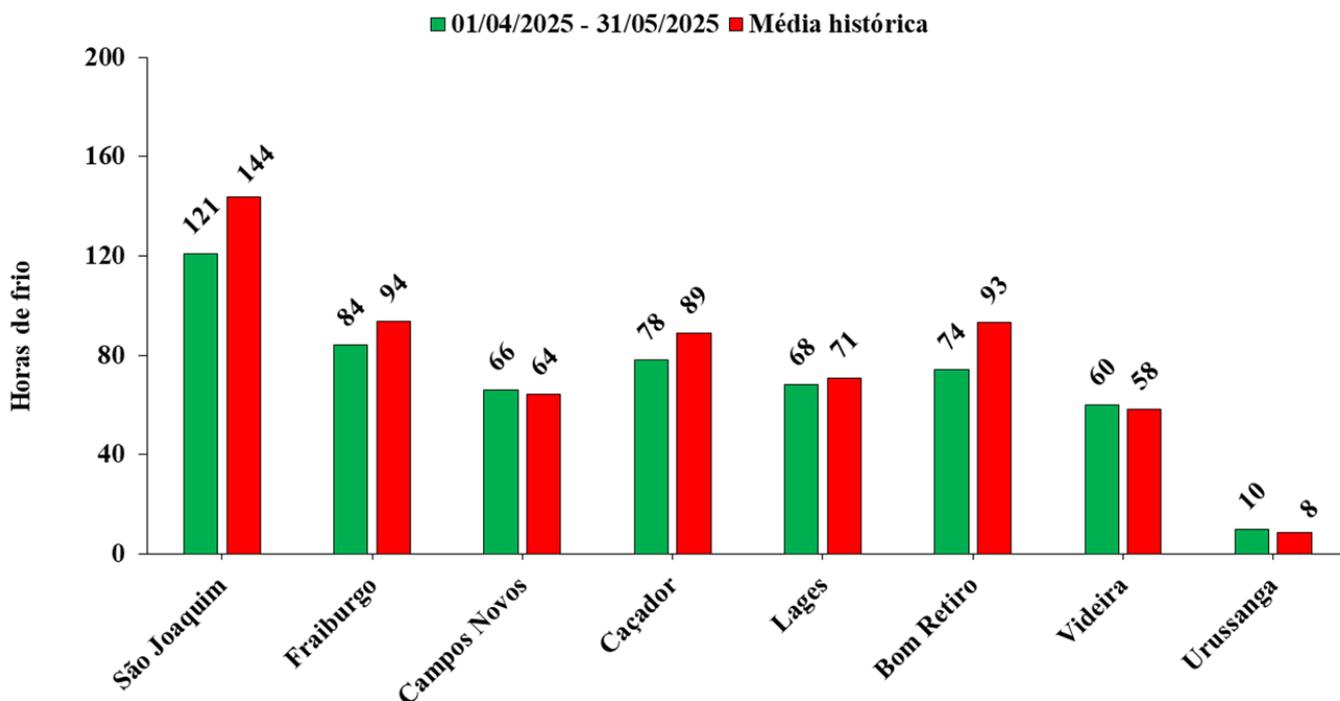


Figura 1. Horas de frio (HF)  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$  e médias históricas de 2008 a 2025 acumuladas de 1º de abril a 31 de maio – Caçador, SC, 2025

Fonte: Os autores (2025).

Tabela 2. Unidades de frio (UF) e médias históricas calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado\* de 1º de abril a 31 de maio

Localidade	ID – Estação	2025	2024	2023	MÉDIA <sup>1</sup>
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	562	257	502	548,5
Fraiburgo	Média <sup>2</sup>	122	162	236	239,3
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	70	169	122	193,8
Caçador	1056 – E. E. Epagri	70	118	114	179,9
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	154	217	220	274,8
Bom Retiro	2423 – João Paulo	125	188	183	234,4
Videira	1016 – C.E. Epagri	62	108	65	107,7
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	15	25	0	15,8

<sup>1</sup>Médias históricas de 2008 a 2024 acumuladas de 1º de abril a 31 de maio. Caçador, SC, 2025

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

\*De acordo com Ebert *et al.* (1986).

Fonte: Os autores (2025).

a média histórica. Quando comparado com o ano de 2024, apenas São Joaquim apresentou aumento no acúmulo de UF. As demais localidades monitoradas registraram uma redução média 39% nas UF.

Complementarmente às informações sobre HF e UF, observou-se que em São Joaquim, no mês de abril, a média das temperaturas mínimas e máximas mensais ficou abaixo da média histórica e, em maio, a média das temperaturas mínimas e máximas apenas  $0,3^{\circ}\text{C}$  e  $0,1^{\circ}\text{C}$  acima da média histórica respectivamente, o que pode ter contribuído para o maior acúmulo de UF nessa região (Figura 3).

Já 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. Observou-se que a média das temperaturas mínimas ficou acima da média histórica tanto em abril quanto em maio, o que pode ter contribuído para o menor acúmulo de UF nas regiões de menor altitude. No mês de abril houve o aumento de  $0,3^{\circ}\text{C}$  na média mensal das temperaturas mínimas em comparação com a média mensal das temperaturas mínimas dos últimos sete anos, sendo que, para o mês de maio esse acréscimo foi de  $0,7^{\circ}\text{C}$  (Figura 4).

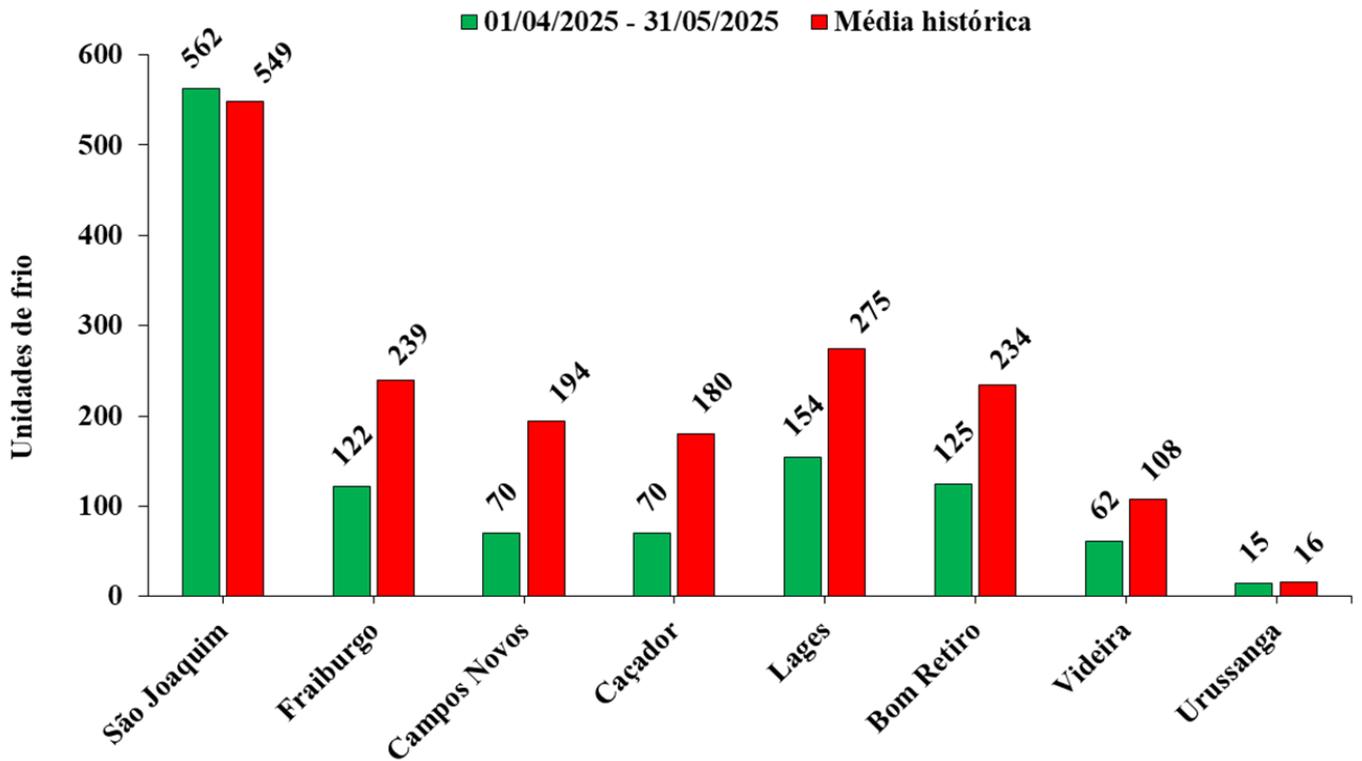


Figura 2. Unidades de frio (UF) e médias históricas de 2008 a 2025 calculadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986) de 1º de abril a 31 de maio – Caçador, SC, 2025

Fonte: Os autores (2025).

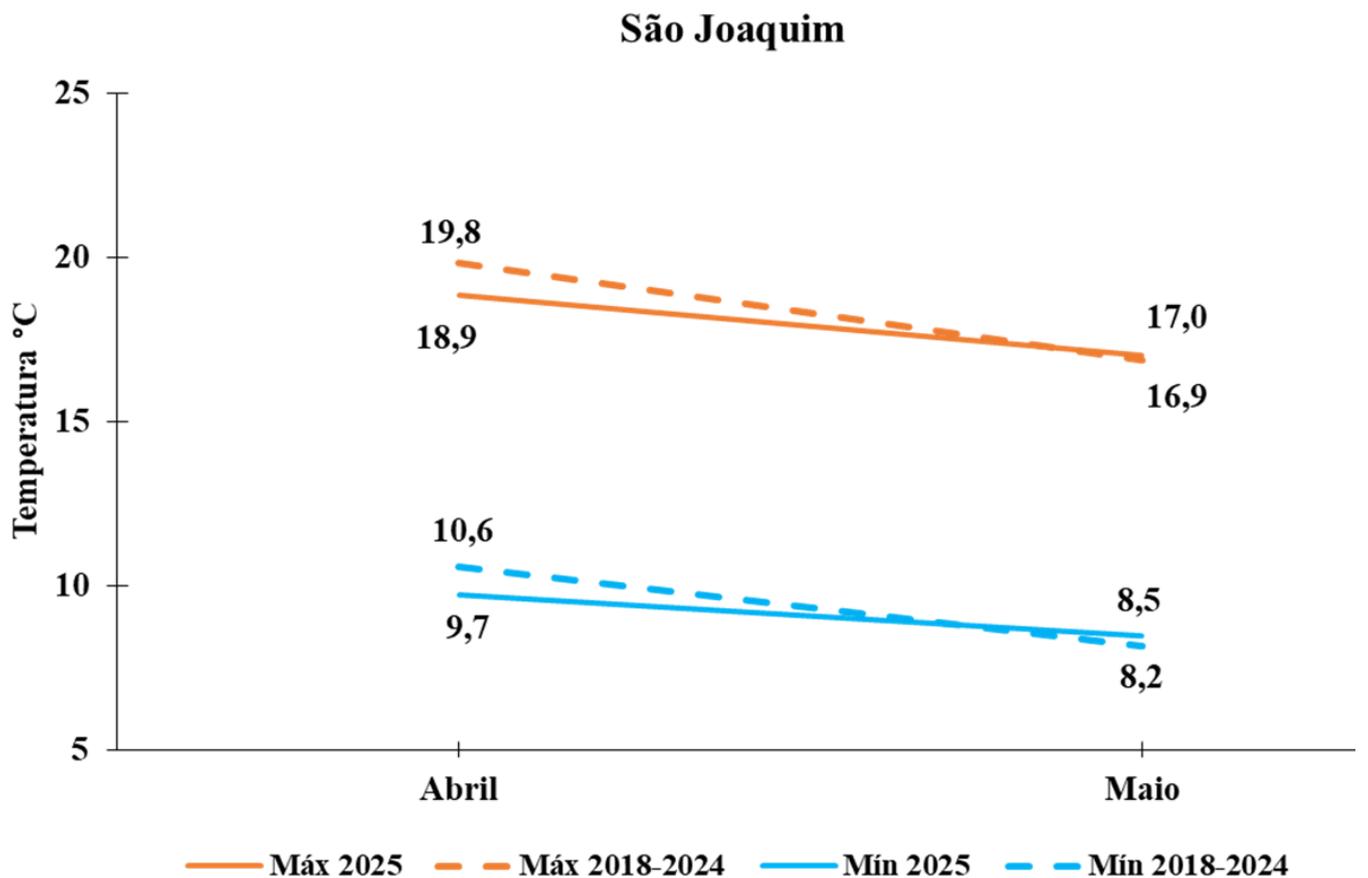


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril e maio de 2025 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril e maio dos últimos sete anos em São Joaquim, SC

Fonte: Os autores (2025).

## Fraiburgo

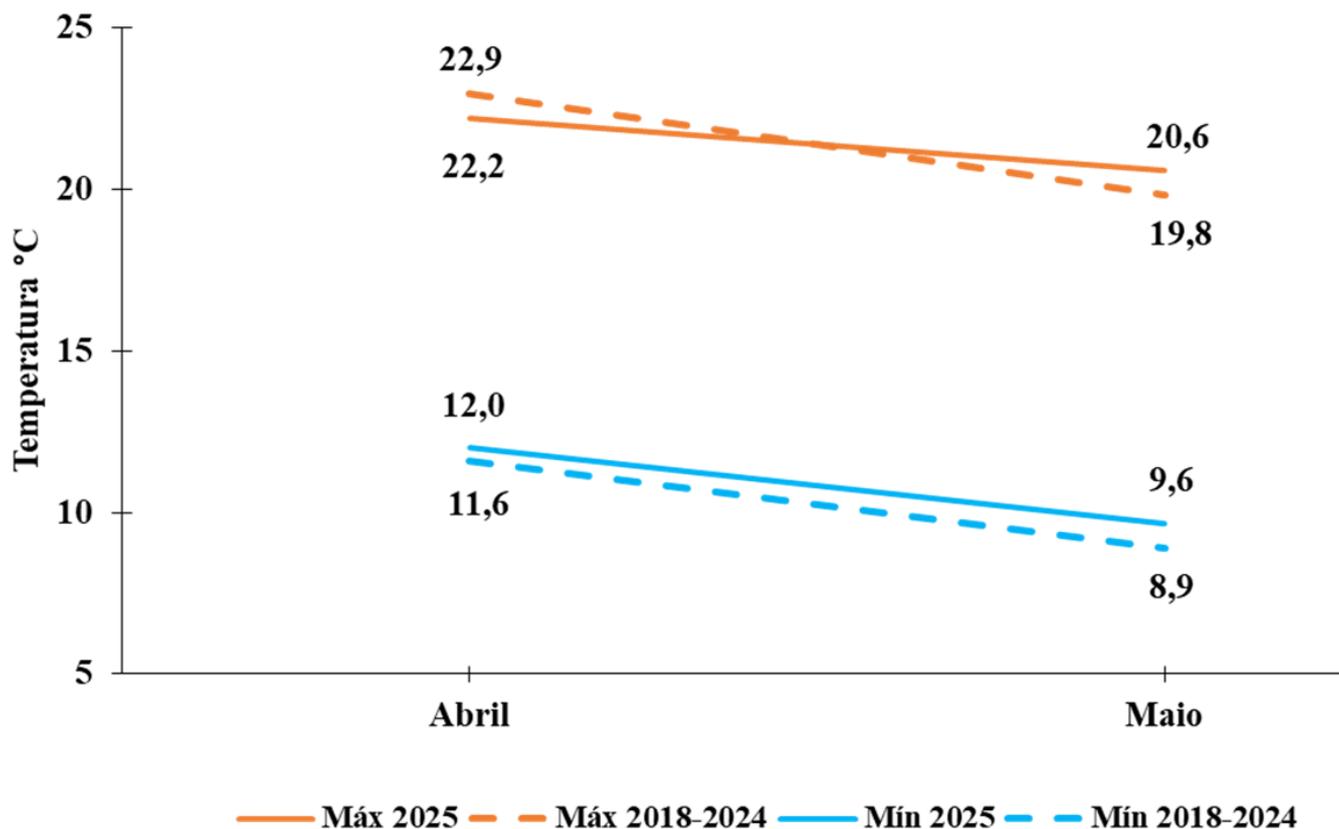


Figura 4. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril e maio de 2025 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril e maio dos últimos sete anos em Fraiburgo, SC

Fonte: Os autores (2025).

De forma geral, o acúmulo de HF e UF nos meses de abril e maio está muito próximo ou menor do que o acúmulo observado em 2024, ano que se destacou entre os anos monitorados como um dos piores em termos de acúmulo de frio hibernal. A safra 2023/2024 foi diretamente impactada pela atuação do fenômeno El Niño, que elevou as temperaturas na região Sul do Brasil, contribuindo para a redução do acúmulo de frio. Por outro lado, a safra 2024/2025 ocorre sob condições de neutralidade climática, ou seja, sem influência dos fenômenos El Niño ou La Niña, segundo a NOAA (2025).

Tem sido observado em alguns pomares o atraso para que as plantas iniciem os processos de senescência e, conseqüentemente, está ocorrendo o retardamento no processo de queda natural das folhas. Nessas condições, em que a queda de folhas pode não ocorrer completamente, recomenda-se realizar aplicações, via foliar, de produtos à base de cobre, ureia ou ethefon para estimular a lignificação no terço final dos ramos do ano e, dessa forma, favorecer a queda das folhas. Deve-se evitar o uso de ureia em pomares com

histórico de ocorrência do cancro europeu. Essa prática é fundamental para facilitar a aplicação e otimizar os resultados dos tratamentos para indução química do florescimento e da brotação.

Até o momento, as condições de acúmulo de frio são classificadas como intermediárias, mas o acompanhamento contínuo dos próximos informes técnicos será fundamental para efeitos de tomada de decisão das técnicas de manejo e tratos culturais a serem adotados nos pomares, visto que não raramente se observa um incremento significativo no acúmulo de UF e HF nos meses de junho, julho e agosto. Também é importante salientar que, além do monitoramento do acúmulo de HF e UF durante o período de repouso hibernal das macieiras, a adoção de técnicas de manejo e tratos culturais adequados durante o ciclo vegetativo das plantas, é fundamental para mitigar os impactos de invernos menos rigorosos.

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,  $HF \leq 7,2^{\circ}C$  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://ciram.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 1° 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://ciram.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 ( $^{\circ}C$ ) (máxima, mínima e instantânea), umidade relativa (%), pressão atmosférica (mb), molhamento total, radiação média ( $W/m^2$ ), 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  $10^{\circ}C$ ,  $11^{\circ}C$  e

$14^{\circ}C$ ), 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 vento (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.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION - NOAA. Cold & Warm Episodes by Season. Disponível em: [https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.php](https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php). Acesso em: 3 jun. 2025.

## Mais informações:

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

Marcelo Couto  
marcelocouto@epagri.sc.gov.br

Valeria Pohlmann  
valeriapohlmann@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