

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

Marcelo Couto¹, André A. Sezerino², Valeria Pohlmann³, Joelma Miszinski⁴

Elaborado de junho a setembro de cada safra agrícola, o presente Informe Técnico apresenta e interpreta os dados de horas de frio ($HF \leq 7,2^{\circ}\text{C}$), unidades de frio (UF) e temperaturas registrados em diferentes localidades monitoradas no estado de Santa Catarina. A publicação busca subsidiar a tomada de decisão dos diversos atores da cadeia produtiva, incluindo fruticultores, técnicos e estudantes, oferecendo orientações fundamentais sobre a época de aplicação e a concentração de tratamentos para a indução química da brotação em macieiras, bem como

as melhores práticas de manejo e tratos culturais recomendadas para o período.

Entre 1º de abril e 31 de julho de 2026, o acúmulo de HF superou a média histórica em todos os locais monitorados. O acúmulo de HF observado em 2026 foi superior ao observado em 2024, mas abaixo do observado em 2025 na maioria dos locais, exceto em Urussanga, que registrou alta de 39,4%. Em média, o acúmulo superou a média histórica em 6,7% e ficou 13,2% menor que em 2025 (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 31 de julho. Caçador, SC, 2026

Localidade	ID – Estação	2026	2025	2024	MÉDIA ¹
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	547	605	472	509
Fraiburgo	Média ²	346	416	218	340
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	313	373	199	293
Caçador	1056 – E. E. Epagri	325	371	159	317
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	340	383	217	302
Bom Retiro	2423 – João Paulo	382	457	219	362
Videira	1016 – C.E. Epagri	251	275	88	231
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	131	94	34	87

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

¹Médias históricas de 2008 a 2025 acumuladas de 1º de abril a 31 de julho;

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

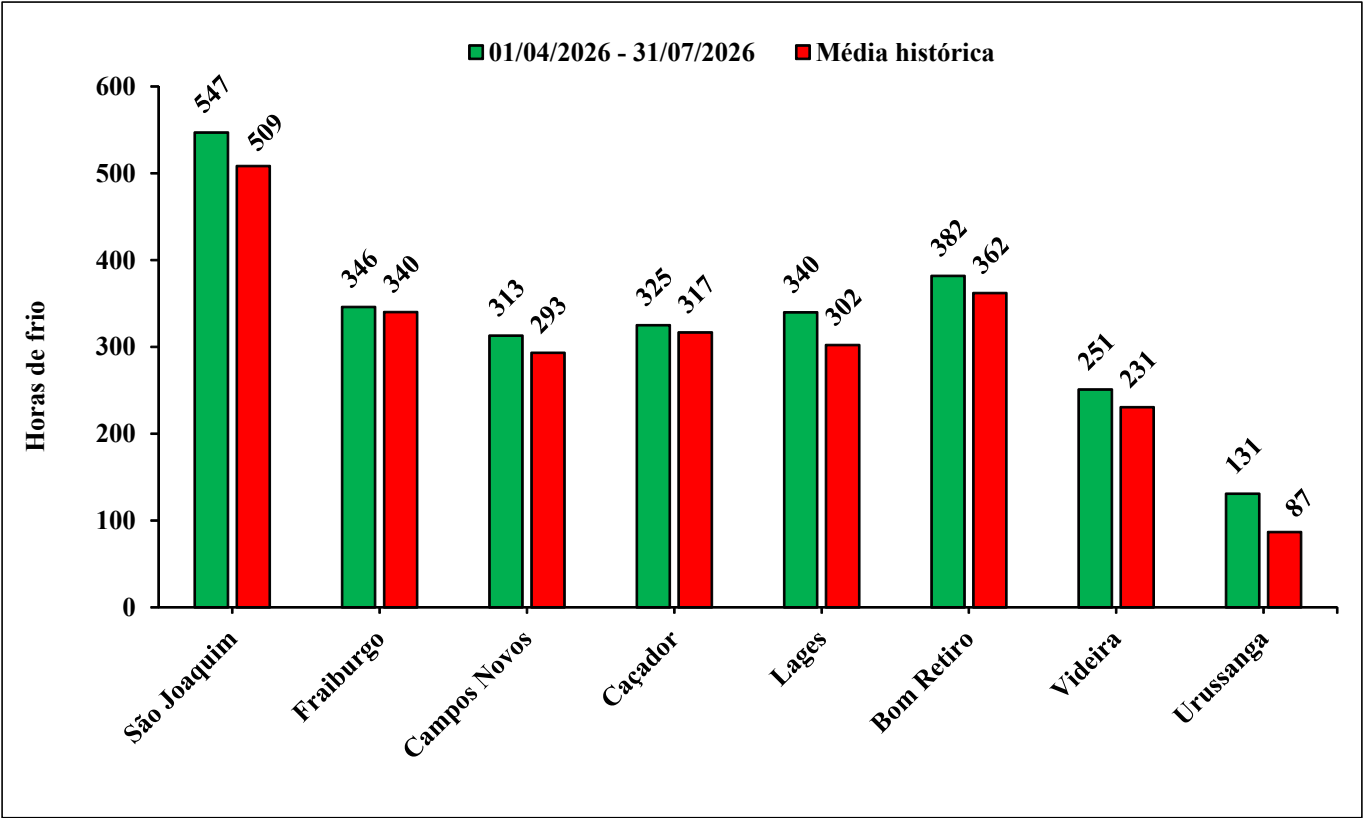
¹Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. Email: marcelocouto@epagri.sc.gov.br;

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

³Pesquisadora, D.Sc., Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. Email: valeriapohlmann@epagri.sc.gov.br;

⁴Analista 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 2025 acumuladas de 1º de abril a 31 julho. Caçador, SC, 2026



Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

O acúmulo de UF observado em 2026 superou a média histórica e o acúmulo de UF observado em 2024 em todos os locais monitorados. Porém, em São Joaquim, Videira e Urussanga, o acúmulo de UF

observado em 2025 foi maior que o de 2026, sendo que no geral o acúmulo ficou 16% acima da média histórica. Nas três exceções, a queda média foi de 10,7% em comparação a 2025 (Tabela 2 e Figura 2).

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 31 de julho. Caçador, SC, 2026

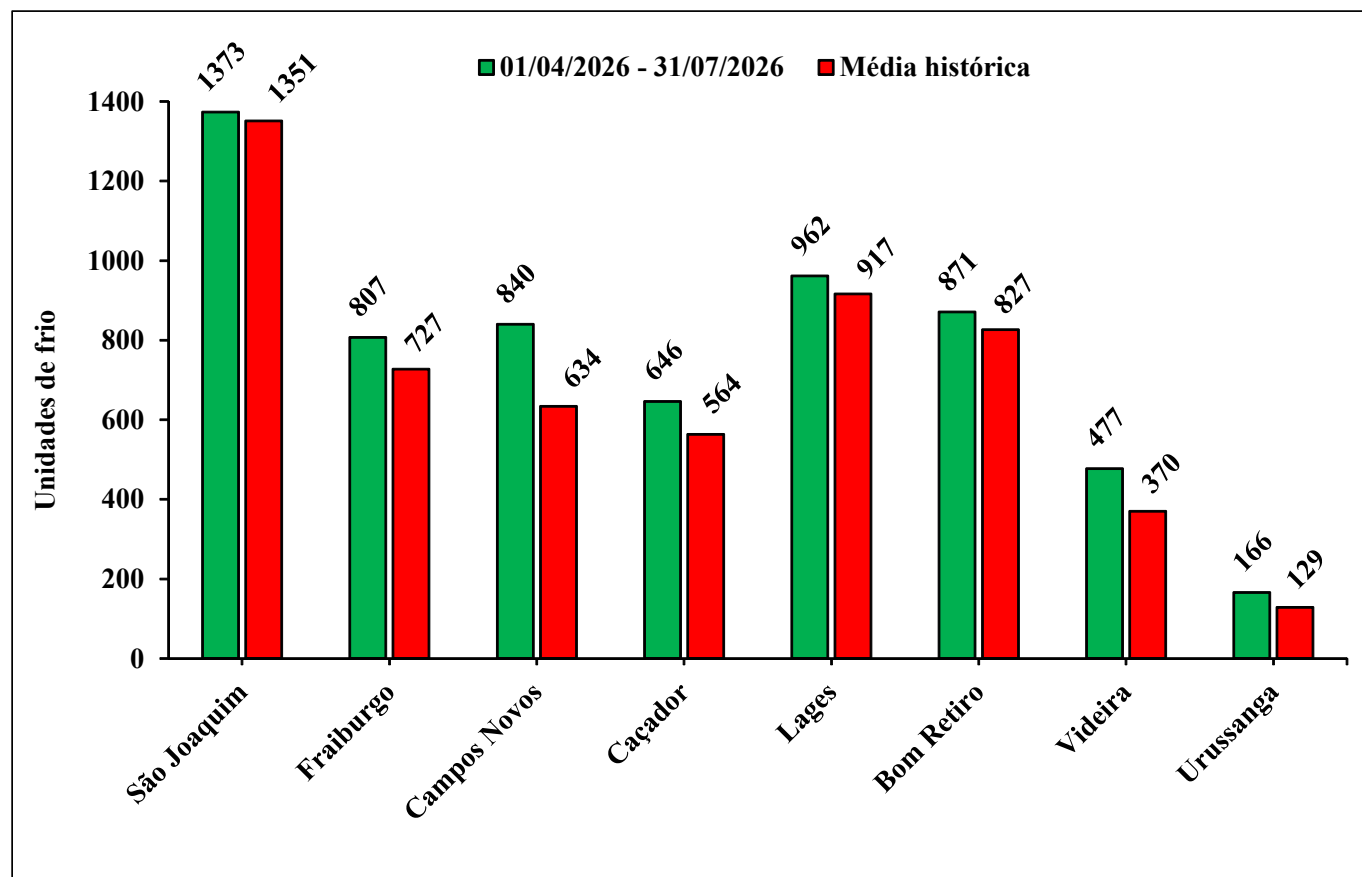
Localidade	ID – Estação	2026	2025	2024	MÉDIA ¹
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	1373	1486	958	1351
Fraiburgo	Média ²	807	769	504	727
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	840	710	448	634
Caçador	1056 – E. E. Epagri	646	640	385	564
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	962	932	691	917
Bom Retiro	2423 – João Paulo	871	838	637	827
Videira	1016 – C.E. Epagri	477	483	257	370
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	166	216	181	129

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

¹Médias históricas de 2008 a 2025 acumuladas de 1º de abril a 31 de julho;

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 2025 calculadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986) de 1º de abril a 31 de julho. Caçador, SC, 2026



Fonte: elaborado pelos autores (2026)

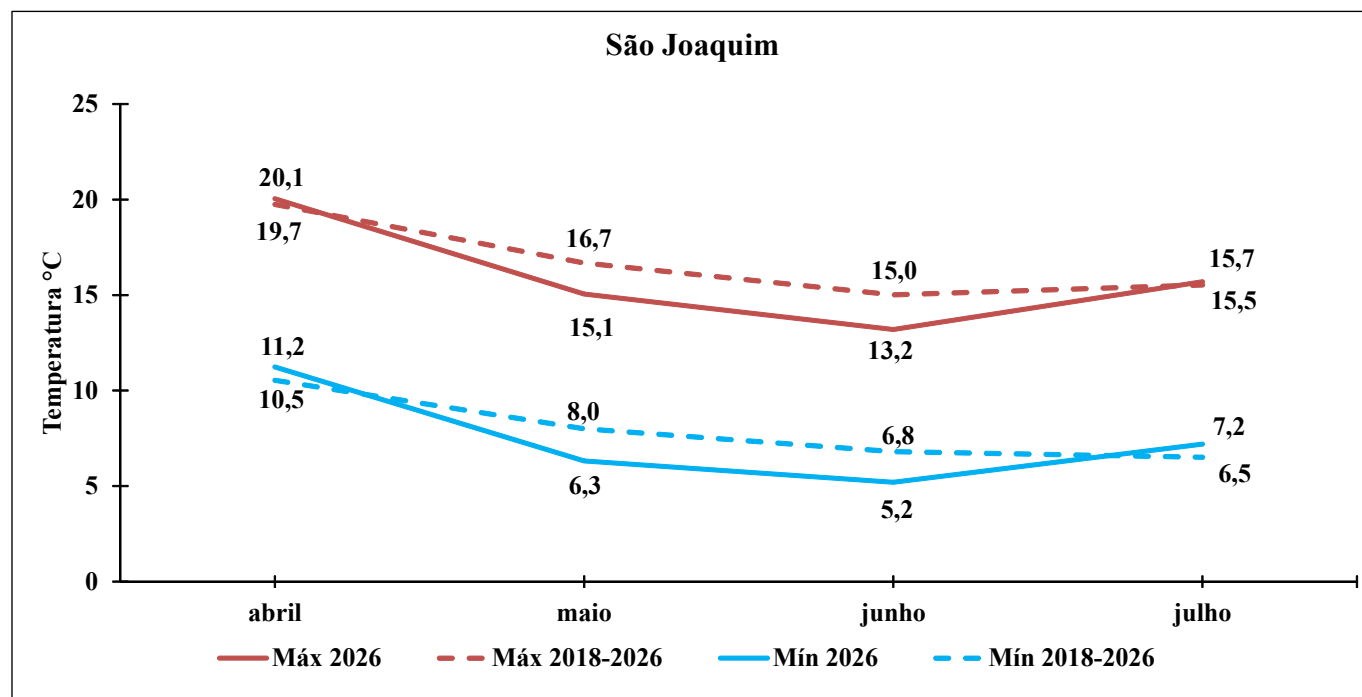
Em São Joaquim, observou-se um acréscimo de 0,2°C e de 0,7°C na média mensal das temperaturas máximas e mínimas, respectivamente, em comparação com a média dos últimos nove anos (Figura 3). Fraiburgo seguiu a mesma tendência em julho de 2026, com aumentos de 0,5°C máximas e de 1,8°C nas mínimas (Figura 4).

Além disso, é possível observar nas Figuras 3 e 4 que, em abril de 2026, as temperaturas máximas e mínimas ficaram um pouco acima da média dos últimos nove anos. As temperaturas caíram em maio e junho, mas subiram novamente em julho. Mesmo assim, a queda de maio e junho ajudou a acumular boas HF e UF entre 1º de abril e 31 de julho de 2026.

Com base no acúmulo de HF e UF e na média de temperaturas até 31 de julho de 2026, houve aumento do frio em comparação com a média histórica. Porém, comparado ao ano de 2025, o comportamento térmico foi heterogêneo, resultando em um acúmulo de frio ligeiramente inferior.

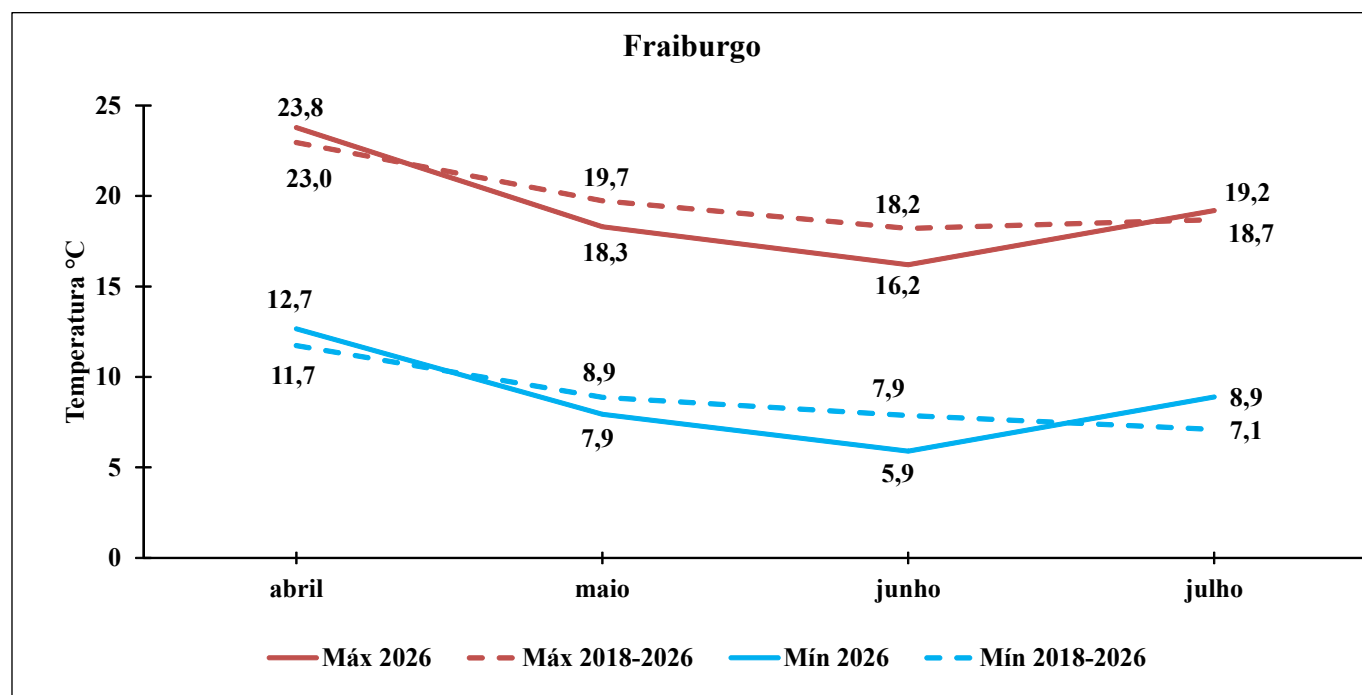
Com essas condições observadas até o final de julho tem sido observada a antecipação na brotação de cultivares de baixa exigência em frio como 'Eva' e 'Condessa'. Já para 'Gala' e 'Fuji', a brotação estará condicionada ao acúmulo de calor, principalmente no mês de agosto e no início de setembro e caso as temperaturas se elevem nesse período, a brotação poderá ser antecipada.

Figura 3 - Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a julho de 2026 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a julho dos últimos nove anos em São Joaquim, SC. Caçador, SC, 2026



Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Figura 4 - Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a julho de 2026 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a julho dos últimos nove anos em Fraiburgo, SC. Caçador, SC, 2026



Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Embora até 31 de julho o acúmulo de frio tenha sido considerado bom, a indução química é essencial para uma boa brotação e uma floração uniforme. Com o clima atual, sugere-se realizar os tratamentos visando à antecipação de brotação e florescimento entre 5 e 15 de agosto. Para época normal, eles devem ser feitos entre 20 de agosto e 10 de setembro. Recomenda-se aplicar o produto em dias com pelo menos 4 a 6 horas de temperaturas acima de 18°C por 3 a 4 dias seguidos.

A Epagri/Ciram informou, em 29 de julho de 2026, que o El Niño já estava configurado e que a previsão para agosto, setembro e outubro indicava

temperatura e precipitação acima da média em Santa Catarina, com episódios de frio intenso e duradouro menos frequentes, embora incursões de ar frio e geadas isoladas ainda possam ocorrer (Cruz; Lima, 2026). Na previsão do tempo estendida até 19 de agosto⁵, a região de São Joaquim apresenta mínimas de 2°C a 12°C e máximas de 6°C a 19°C (Figura 5). Em Fraiburgo, as mínimas variam de 4°C a 14°C e as máximas de 8°C a 20°C (Figura 6). Comparado ao mesmo período de 2025, nota-se uma elevação nas temperaturas, traço de invernos mais amenos.

Figura 5 - Previsão do tempo para o município de São Joaquim entre 5 e 19 de agosto de 2026



Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Figura 6 - Previsão do tempo para o município de Fraiburgo entre 5 e 19 de agosto de 2026



Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Considerando que a quantidade de frio acumulada até 31 de julho está acima da média histórica em todas as regiões monitoradas e que a previsão do tempo sugere a ocorrência de temperaturas amenas no mês de agosto, recomenda-se especial atenção na realização dos tratamentos químicos para superação da dormência, especialmente para ampliar a eficácia na indução química da brotação e do florescimento.

Vale ressaltar que o monitoramento das variáveis meteorológicas e dos índices agrometeorológicos é fundamental para uma tomada

de decisão mais assertiva, pois permite obter uma boa brotação e uma floração uniforme, rápida e intensa. Sendo assim, recomenda-se utilizar técnicas de manejo que favoreçam a polinização e a fertilização para garantir uma adequada frutificação efetiva.

Também é importante salientar que, além do monitoramento do acúmulo de HF e UF durante o período de repouso hibernar das macieiras, devem-se adotar técnicas de manejo e tratos culturais adequados durante o ciclo vegetativo das plantas: controle do crescimento pelo arqueamento de ramos pela poda

⁵Disponível em <https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/previsao-municipio-15-dias/>. Acesso em 05 de agosto de 2026

verde e pelo uso de redutores químicos do crescimento, produção adequada à capacidade produtiva das plantas conforme o sistema de condução e densidade de plantio. A realização de análises da fertilidade de gemas, a realização de análises da condição nutricional das plantas (foliares e de polpa), bem como a adequada manutenção da condição fitossanitária das plantas, incrementarão a eficácia dos tratamentos com indutores químicos de brotação e o florescimento para superação da dormência e, conseqüentemente, a obtenção de um bom desenvolvimento inicial das plantas para nova safra.

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 do Estado, bem como do Rio Grande do Sul e do Paraná.

No sítio eletrônico do “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

CRUZ, G.; LIMA, M. **Inverno e primavera com El Niño:** chuva e temperatura acima da média. Florianópolis: Epagri/Ciram, 29 jul. 2026. Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/2026/07/29/climatica/>. Acesso em: 5 ago. 2026.

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

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