

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

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

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 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 tratos culturais mais adequados para esse período.

No período de 1º de abril a 30 de setembro de 2026, o acúmulo de HF $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ superou a média histórica na maioria dos locais monitorados, exceto em Campos Novos, Caçador e Bom Retiro, que mantiveram valores próximos à média. No cômputo geral das localidades, houve um incremento de 2,8% em comparação à média histórica. Na comparação interanual, o volume de HF em 2026 foi, em média, 12,7% menor que o de 2025, ao contrário do acúmulo observado em Urussanga, que registrou alta de 39,1%. Por outro lado, o acúmulo de 2026 superou os índices de 2024 em todas as estações avaliadas (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 2025. Caçador - SC, 2026

Localidade	ID – Estação	2026	2025	2024	MÉDIA ¹
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	811	942	715	770
Fraiburgo	Média ²	548 ³	546	372	481
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	405	477	347	409
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	440	494	372	422
Caçador	1056 – E. E. Epagri	398	497	307	423
Bom Retiro	2423 – João Paulo	496	584	372	502
Videira	1016 – C.E. Epagri	319	371	197	311
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	160	115	92	117

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Nota: ¹Médias históricas de 2008 a 2026 acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro;

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

³HF observadas na estação automatizada 2418 – Liberata.

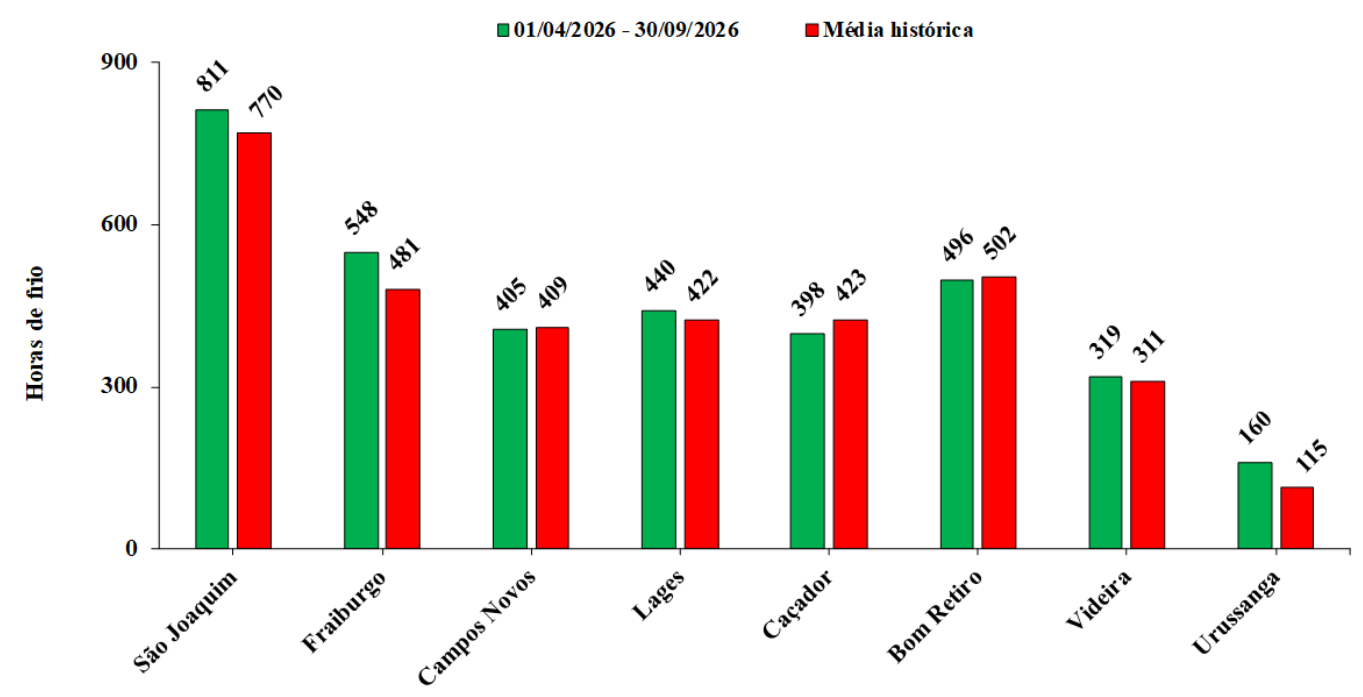
¹Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. Email: marcelocouto@epagri.sc.gov.br;

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) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro de 2026 e médias históricas de 2008 a 2025 - Caçador, SC, 2026



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

No período de 1º de abril a 30 de setembro de 2026, nos municípios de Lages, Caçador, Videira e Urussanga observou-se um acúmulo médio de UF 11,8% inferior à média histórica. Em contrapartida, os municípios de São Joaquim, Fraiburgo, Campos Novos e Bom Retiro divergiram

dessa tendência, registrando valores 10,5% superiores à média histórica. Além disso, o montante de UF em 2026 foi, em média, 22,4% menor do que o observado em 2025, embora tenha superado o total registrado em 2024 para todos os locais avaliados (Tabela 2 e Figura 2).

Tabela 2 – Unidades de frio (UF) acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro de 2026 e médias históricas de 2008 a 2025 calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986) - Caçador, SC, 2026

Localidade	ID – Estação	2026	2025	2024	MÉDIA ¹
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	1985	2239	1051	1868
Fraiburgo	Média ²	888 ³	1082	395	879
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	943	1017	201	759
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	1283	1453	718	1287
Caçador	1056 – E. E. Epagri	639	830	303	656
Bom Retiro	2423 – João Paulo	1145	1292	699	1133
Videira	1016 – C.E. Epagri	375	547	36	387
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	30	86	27	51

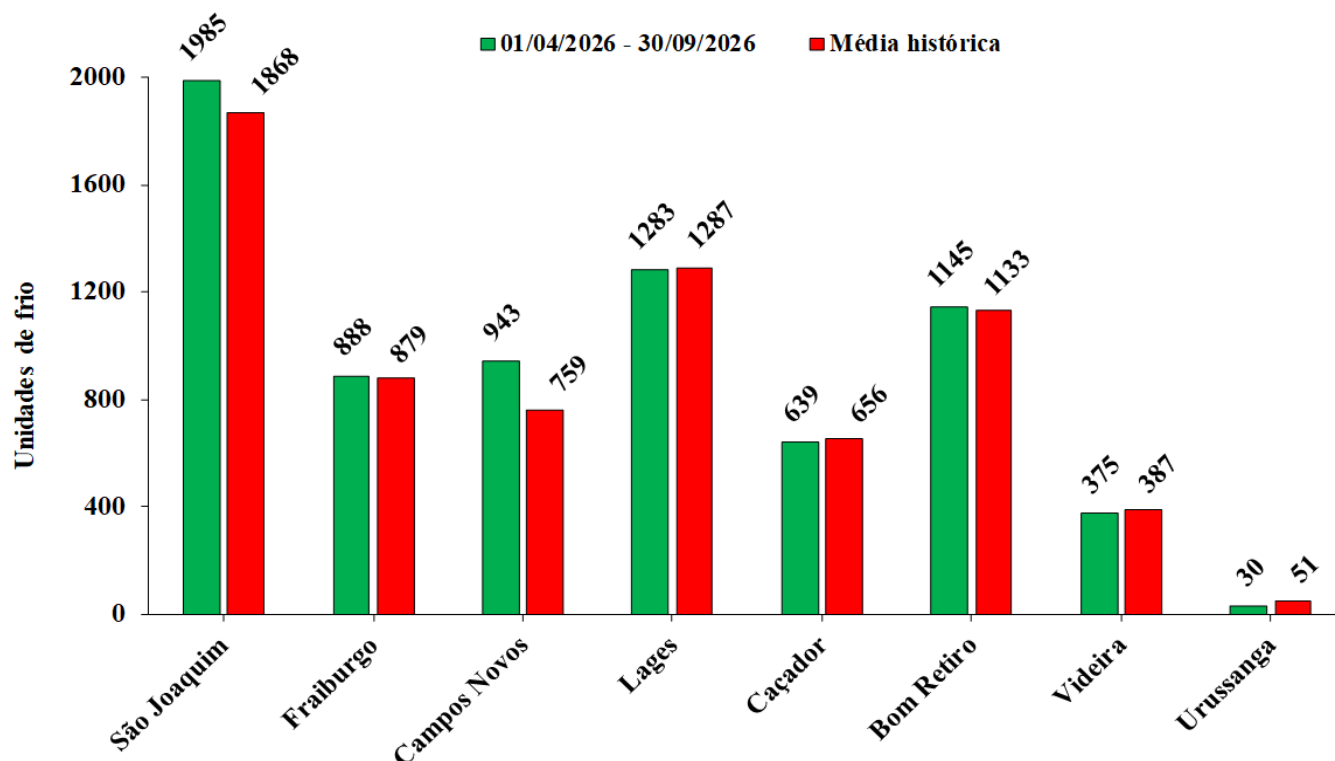
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

¹Médias históricas de 2008 a 2026 acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro;

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

³UF observadas na estação automatizada 2418 – Liberata.

Figura 2 – Unidades de frio (UF) acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro de 2026 e médias históricas de 2008 a 2026 calculadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986) - Caçador, SC, 2026



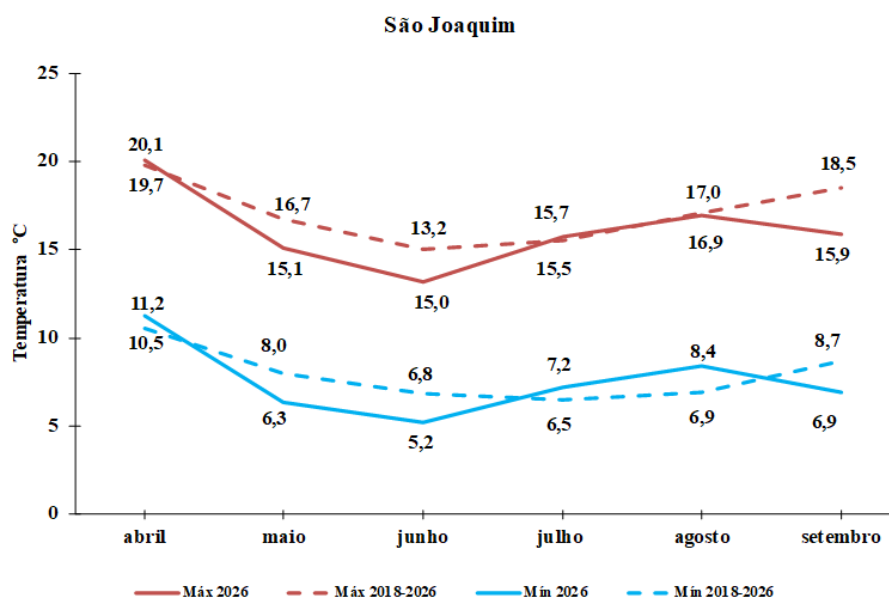
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Em São Joaquim, a média das temperaturas mínimas e máximas mensais manteve-se dentro dos padrões típicos de inverno entre abril e a primeira quinzena de junho. A partir desse período, no entanto, houve uma elevação significativa das temperaturas. Esse aquecimento foi mais evidente nas médias mínimas de julho e agosto, que superaram a média histórica em 0,7°C e 1,5°C, respectivamente. Em contrapartida, setembro registrou um forte declínio térmico, com quedas de 1,8°C nas mínimas

e 2,6°C nas máximas, cenário que pode ter favorecido a recuperação no acúmulo de HF e UF na região (Figura 3).

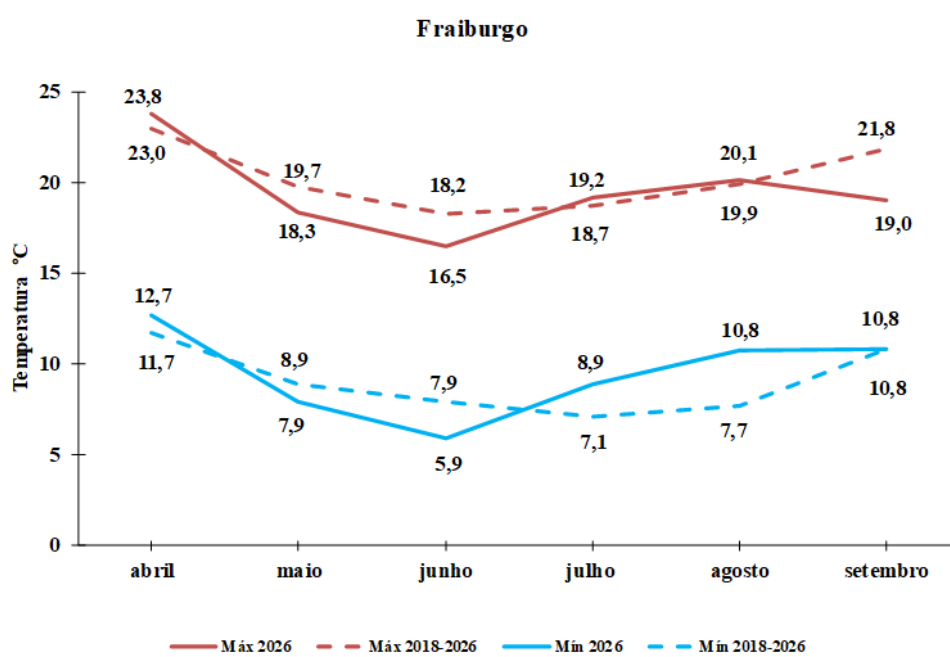
Com relação a Fraiburgo, a média das temperaturas mínimas e máximas mensais seguiu um padrão similar ao de São Joaquim, porém com maior amplitude (Figura 4). A única exceção expressiva ocorreu no mês de setembro, que registrou uma redução de 2,8°C na média das mínimas em relação à média histórica; a média das máximas, por sua vez, permaneceu alinhada ao padrão histórico (Figura 4).

Figura 3 – Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro de 2026 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro 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 setembro de 2026 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro dos últimos nove anos em Fraiburgo, SC - Caçador, SC, 2026

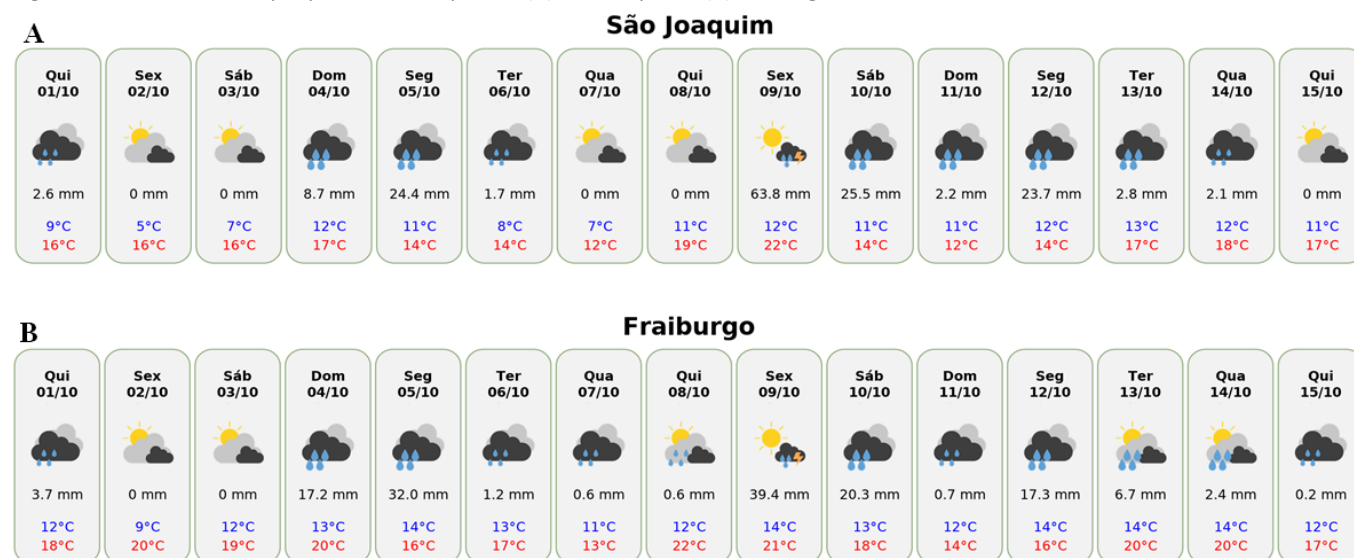


Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Durante a primeira quinzena de outubro, a previsão do tempo para os municípios de São Joaquim e Fraiburgo, em Santa Catarina, indica temperaturas mínimas entre 5°C e 14°C e máximas de 12°C a 22°C. Os acumulados pluviométricos podem atingir 157,5mm em São Joaquim

e 142,3mm em Fraiburgo (Figuras 5A e 5B). Esses dados são fundamentais para subsidiar decisões mais assertivas no campo, especialmente quanto à realização de tratos culturais como a fixação e o raleio de frutos, bem como o manejo fitossanitário das plantas.

Figura 5 – Previsão do tempo¹ para os municípios de (A) São Joaquim e (B) Fraiburgo entre 1º e 15 de outubro de 2026



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

¹ Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/previsao-municipio-15-dias/>. Acesso em: 1º de outubro de 2026.

Segundo a nota conjunta da Secretaria da Proteção e Defesa Civil de Santa Catarina e da Epagri/Ciram, publicada em 30 de setembro de 2026, o El Niño atingiu intensidade muito forte e deve permanecer intenso nos próximos meses. Para outubro a dezembro, a previsão indica precipitação acima da média em Santa Catarina, especialmente em outubro e novembro, com maior frequência de temporais e risco de vendavais e granizo. As temperaturas devem permanecer próximas à média climatológica em outubro e novembro, com episódios isolados de frio, e aumentar em dezembro (Epagri, 2026).

Com base nas condições de acúmulo de HF, UF e nas temperaturas e tendências meteorológicas anteriormente apresentadas, sugere-se especial atenção dos técnicos e produtores da cadeia produtiva às práticas de manejo voltadas à fixação e raleio de frutos. Observa-se que variedades de menor requerimento de frio exibem brotação acelerada e vigorosa, por vezes com assincronia floral entre as variedades. Adicionalmente, a plena floração tem ocorrido sob condições climáticas adversas ao forrageio das abelhas, como chuvas e ventos fortes contínuos, fator que pode comprometer a polinização e, consequentemente, a fertilização e a fixação dos frutos.

Vale ressaltar que o raleio de frutos é indispensável para equilibrar a carga produtiva de acordo com o sistema de condução, a densidade do plantio e a capacidade produtiva das plantas. O objetivo é garantir frutos com melhor calibre e prevenir a alternância de produção na safra seguinte. Complementarmente, o controle do crescimento das plantas deve ser feito com práticas estratégicas de manejo, como o arqueamento de ramos, a poda verde e a aplicação de reguladores de crescimento de 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: [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 ($^{\circ}\text{C}$) (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°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 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.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI). Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia (CIRAM). **Nota meteorológica de 29 de setembro**: previsão climática para o trimestre outubro, novembro e dezembro de 2026. 2026. Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/2026/09/30/nota-meteorologica-sdc-sc-e-epagri-29-09-previsao-climatica-para-o-trimestre-outubro-novembro-e-dezembro-de-2026/>. Acesso em: 2 out. 2026.

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