Epagri Informe Técnico

Nº: 049/2025
Julho de 2025

ISSN *on-line* 2764-7609

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

Marcelo Couto[1], André A. Sezerino[2], Valeria Pohlmann[3], Joelma Miszinski[4]

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, com o objetivo de apresentar e interpretar as informações sobre as horas de frio (HF) ≤7,2°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 decisão de fruticultores, técnicos e estudantes, orientando todos os atores da cadeia produtiva sobre a época de aplicação e a concentração dos tratamentos para indução química da brotação em macieira, bem como sobre as técnicas de manejo e tratos culturais mais adequadas para esse período.

No período de 1º de abril até 30 de junho de 2025, em São Joaquim, Campos Novos e Lages, observou-se um acúmulo das HF acima da média histórica, sendo que nas demais localidades monitoradas o acúmulo observado foi um pouco menor, mas muito próximo da média histórica. Contudo, o acúmulo das HF no ano de 2025 foi superior, se comparado ao acúmulo das HF no ano de 2024, em todas as localidades e na maioria das localidades em comparação com o ano de 2023 (Tabela 1 e Figura 1).

Vale ressaltar que, para o mesmo período monitorado no ano de 2024, houve uma redução média de aproximadamente 41% no acúmulo das HF em comparação com a média histórica. No ano atual, foi registrado um incremento médio no acúmulo das HF de 9,4% em São Joaquim, Campos Novos e Lages e uma redução média de 4,6% nas demais localidades monitoradas.

O acúmulo das UF observado nesse período foi 9,3% superior à média histórica em São Joaquim, sendo que nas demais localidades monitoradas o acúmulo de UF observado foi em média 10,9% inferior em comparação com a média histórica, ou seja, muito

Tabela 1. Horas de frio (HF) ≤7,2°C e médias históricas acumuladas de 1º de abril a 30 de junho - Caçador, SC, 2025

Localidade	ID – Estação	2025	2024	2023	MÉDIA[1]
São Joaquim	**1049 – E. E. Epagri**	348	256	254	320
Fraiburgo	**Média[2]**	200	137	300	203
Campos Novos	**1048 – Cetrecampos/Epagri**	181	127	105	168
Caçador	**1056 – E. E. Epagri**	165	85	187	187
Lages	**1028 – E.E. Epagri/Automatizada**	200	135	128	179
Bom Retiro	**2423 – João Paulo**	215	120	247	216
Videira	**1016 – C.E. Epagri**	127	52	116	133

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

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

[1] Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. E-mail: marcelocouto@epagri.sc.gov.br;
[2] Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. E-mail: andresezerino@epagri.sc.gov.br;
[3] Pesquisadora, D.Sc., Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. E-mail: valeriapohlmann@epagri.sc.gov.br;
[4] Analista de sistemas, Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. E-mail: joelma@epagri.sc.gov.br;

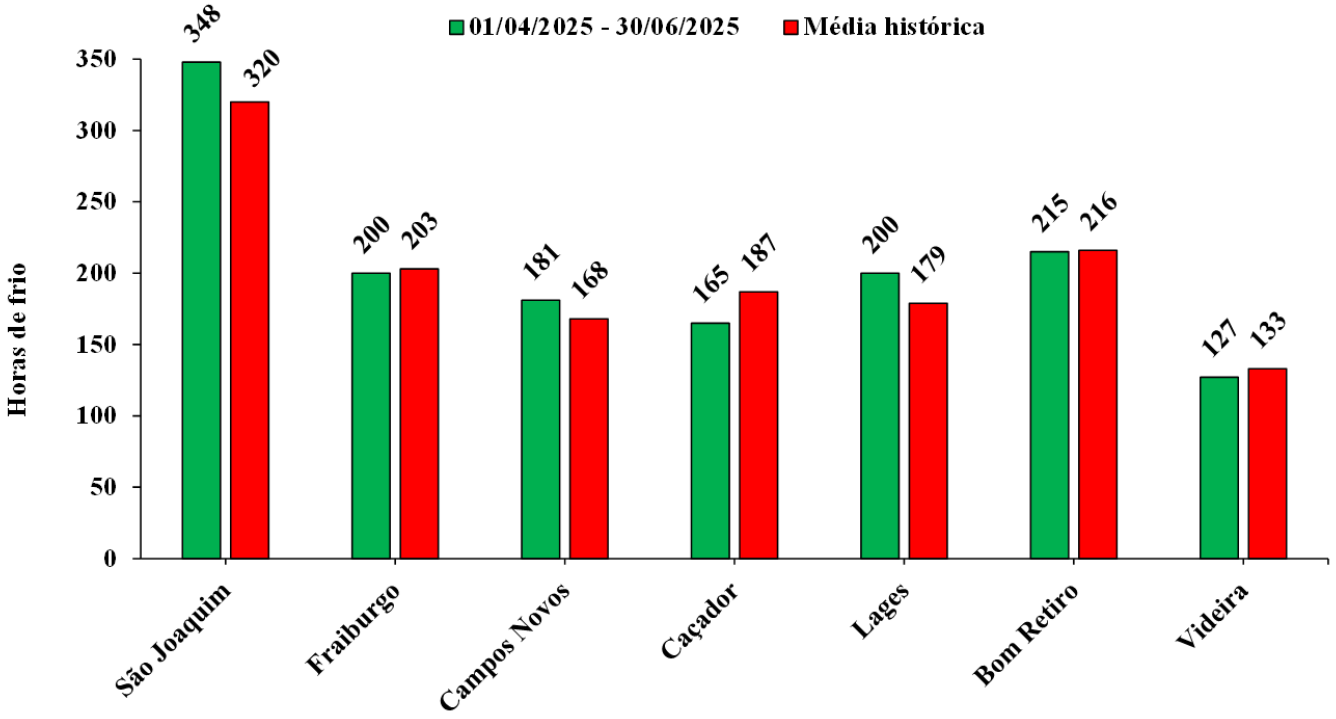

Figura 1. Horas de frio (HF) ≤7,2°C e médias históricas de 2008 a 2024 acumuladas de 1º de abril a 30 junho - Caçador, SC, 2025

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 junho - Caçador, SC, 2025

Localidade	ID – Estação	2025	2024	2023	MÉDIA[1]
São Joaquim	**1049 – E. E. Epagri**	1042	528	882	953
Fraiburgo	**Média[2]**	442	245	495	504
Campos Novos	**1048 – Cetrecampos/Epagri**	383	220	307	431
Caçador	**1056 – E. E. Epagri**	324	168	305	384
Lages	**1028 – E.E. Epagri/Automatizada**	537	374	510	603
Bom Retiro	**2423 – João Paulo**	474	329	441	529
Videira	**1016 – C.E. Epagri**	239	119	199	251

[1]Médias históricas de 2008 a 2024 acumuladas de 1º de abril a 30 de junho;
[2]Média das UF observadas nas estações automatizadas 2418 – Liberata e 2419 – Butiá Verde.

próximo da média. Considerando o acúmulo de UF do ano de 2025, observou-se que foi superior ao acúmulo de UF observado nos anos de 2024 e 2023 em todos os locais monitorados, a exceção de Fraiburgo, onde o valor de UF do ano de 2023 foi superior ao observado no ano de 2025 (Tabela 2 e Figura 2).

Adicionalmente às informações sobre o acúmulo de HF e UF, observou-se que no mês de abril de 2025, tanto em São Joaquim quanto em Fraiburgo, a média das temperaturas máximas mensais foi menor em comparação com a média dos últimos sete anos. Em São Joaquim, a média das temperaturas mínimas mensais também foi menor, enquanto em Fraiburgo, ligeiramente maior, mas ainda muito próxima da média histórica dos últimos sete anos. Contudo, em maio de 2025, as médias das temperaturas máximas e mínimas mensais foram levemente superiores à média dos últimos sete anos em São Joaquim e também em Fraiburgo (Figuras 3 e 4).

No mês de junho de 2025, em São Joaquim houve a redução de 2,5°C na média mensal das temperaturas máximas, e das mínimas uma redução foi de 2,0°C, em comparação com a média histórica (Figura 3). Em Fraiburgo, também se observou redução nas médias

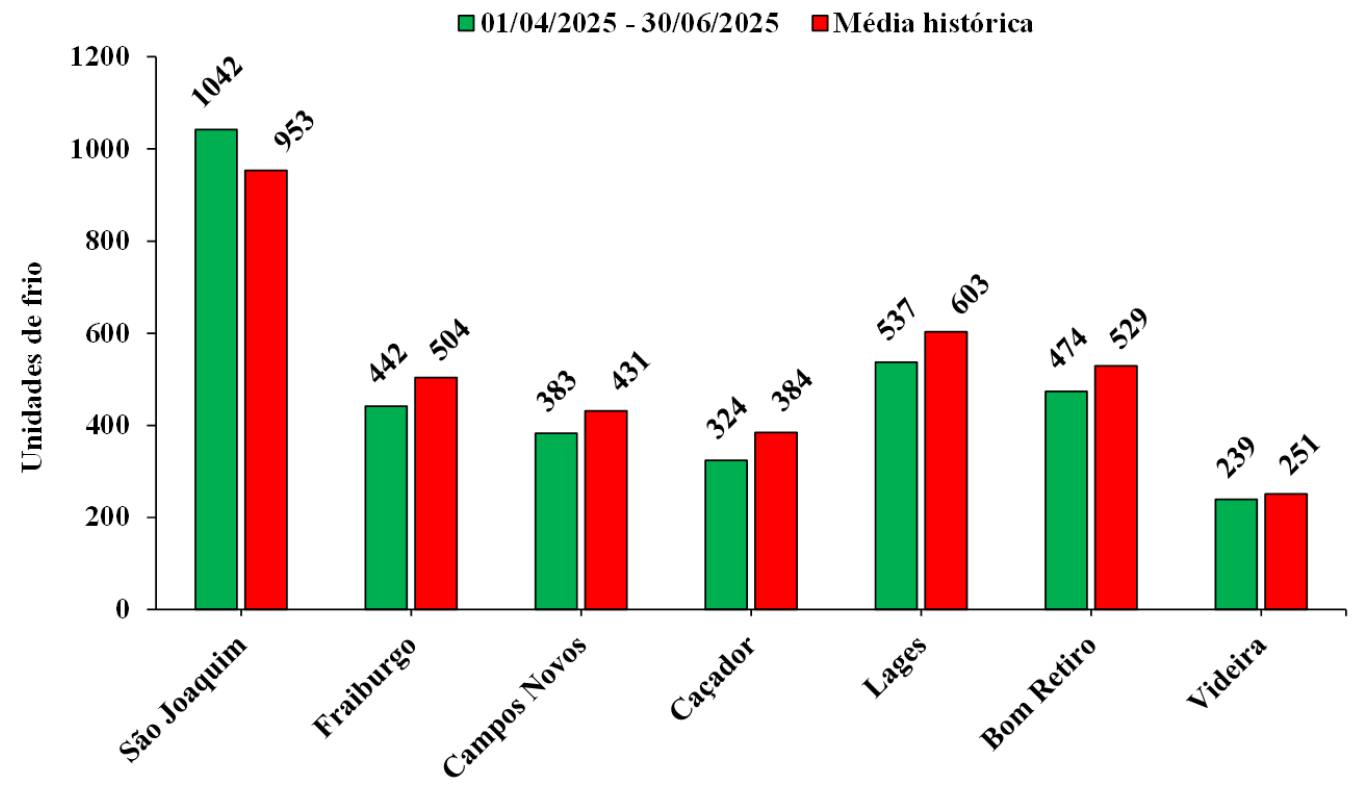

Figura 2. Unidades de frio (UF) e médias históricas de 2008 a 2025 calculadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986) de 1º de abril a 30 de junho - Caçador, SC, 2025

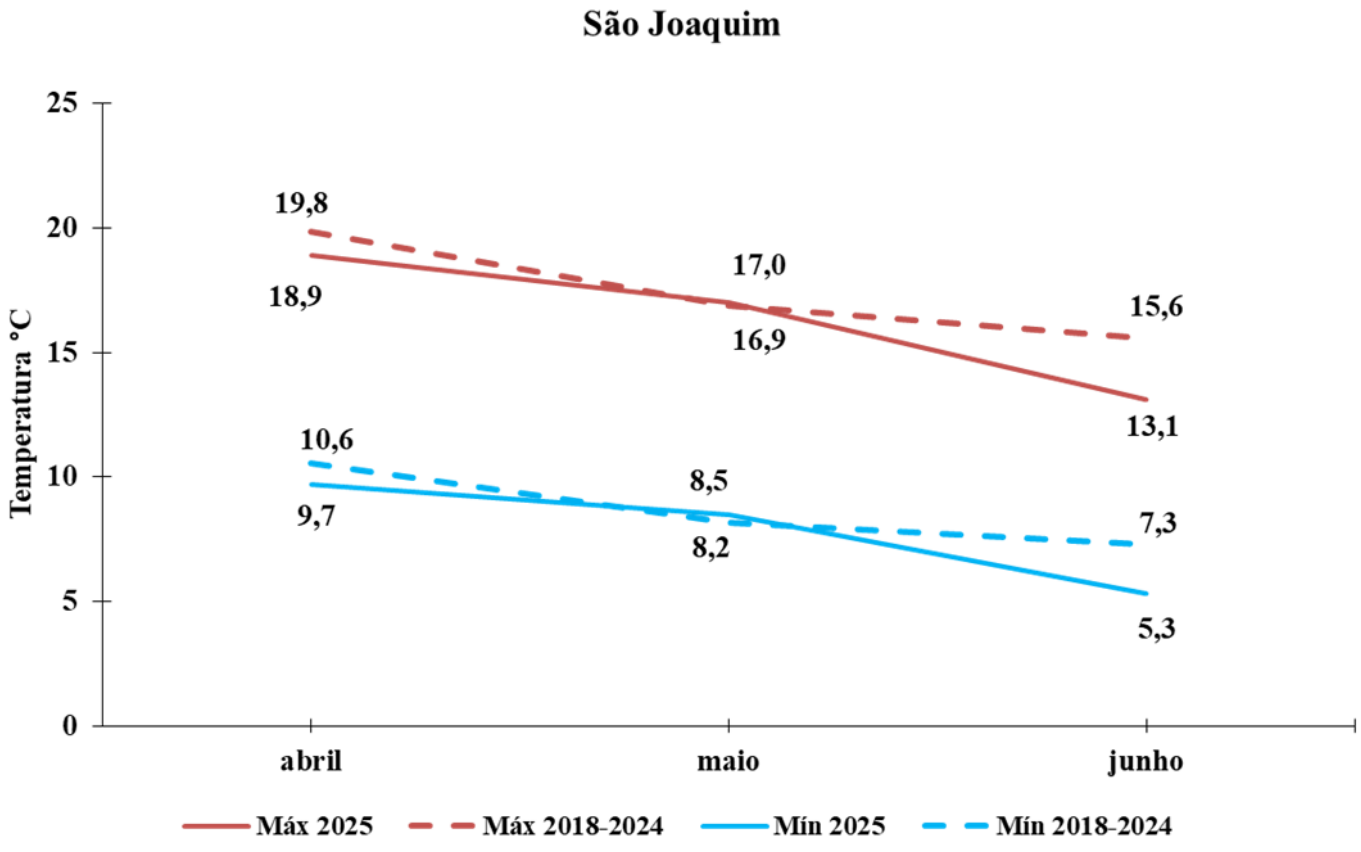

Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho de 2025 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho dos últimos sete anos em São Joaquim, SC - Caçador, SC, 2025

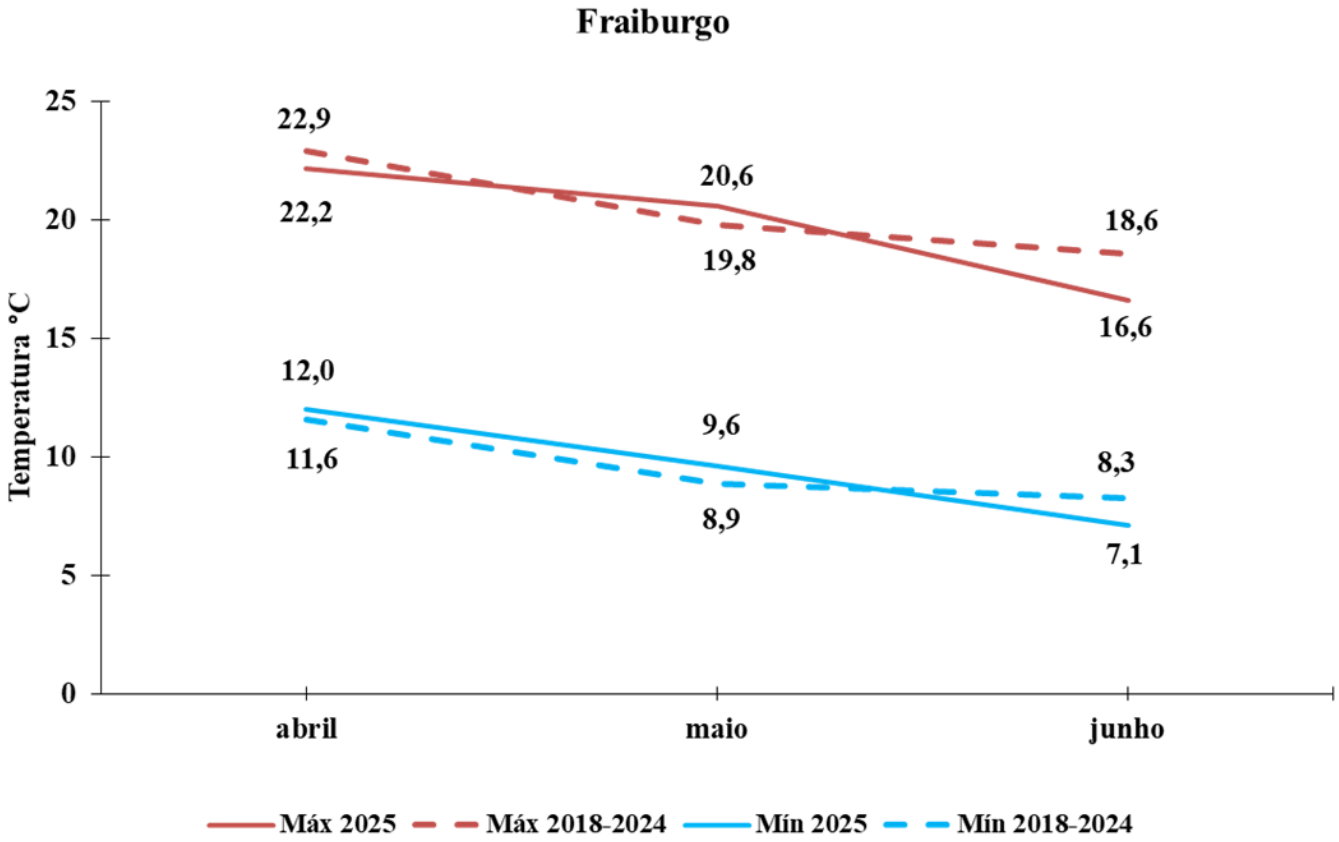

Figura 4. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho de 2025 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho dos últimos sete anos em Fraiburgo, SC - Caçador, SC, 2025

mensais das temperaturas máximas e mínimas, similar ao observado em São Joaquim, com redução de 2,0°C e de 1,2°C na média mensal das temperaturas máximas e mínimas, respectivamente (Figura 4).

Com base no acúmulo de HF e UF, bem como na média mensal das temperaturas máximas e mínimas ocorridas até 30 de junho de 2025, percebeu-se um incremento tanto quantitativo quanto qualitativo do frio em relação aos dois anos anteriores, o que pode estar associado ao padrão observado na média mensal das temperaturas máximas e mínimas ocorridas no referido período. Esse cenário pode favorecer o adequadamento à satisfação do requerimento de frio para superação do período de dormência, essencial para o desenvolvimento das macieiras.

Entretanto, apesar desse cenário positivo, será fundamental a continuidade no acompanhamento dessas condições nos próximos informes técnicos para adequada tomada de decisão das técnicas de manejo e tratos 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.

Mesmo com as condições mencionadas anteriormente, recomenda-se realizar aplicações, via foliar, de produtos à base de cobre, ureia ou ethefon para estimular a lignificação dos ramos do ano e, consequentemente, favorecer a queda das folhas nos pomares em que se observa atraso na senescência natural das folhas, especialmente no terço superior das plantas. Vale salientar que se deve 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.

Para cultivares de baixo requerimento de frio como as macieiras Eva e Condessa, recomenda-se especial atenção aos possíveis períodos de elevação das temperaturas, mesmo que de forma breve, pois com o acúmulo de frio ocorrido no período monitorado, possivelmente o requerimento em frio para superação da dormência e indução da brotação já foi satisfeito para essas macieiras. Sendo assim, pode ser necessária a realização do tratamento de indução de brotação entre o final de junho e o início de julho, sendo estimado o início da brotação logo após a primeira quinzena de julho (caso haja aumento

das temperaturas na primeira quinzena de julho). 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 de 3 a 4 dias subsequentes à aplicação.

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, como, por exemplo, o controle do crescimento pelo arqueamento de ramos, pela poda verde e pelo uso de redutores químicos do crescimento, a adequação da produção à capacidade produtiva das plantas conforme o sistema de condução e a densidade de plantio adotada, a realização de análises da fertilidade de gemas e da condição nutricional das plantas (foliares e de polpa), bem como a adequada manutenção da condição fitossanitária das plantas, incrementará a eficácia dos tratamentos com indutores químicos de brotação e o florescimento para a adequada superação da dormência e, consequentemente, 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 ≤7,2°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 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://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/ das estações meteorológicas automatizadas em outros locais de Santa Catarina, 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 (°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 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 bibliográficas

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