

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

André A. Sezerino¹, Marcelo Couto²

Este Informe Técnico é elaborado de abril a setembro de cada safra agrícola e tem como objetivo apresentar e interpretar as informações sobre as unidades de frio (UF), horas de frio (HF) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ e as condições climáticas em diferentes localidades monitoradas no estado de Santa Catarina. O informe técnico também visa auxiliar a tomada de decisão de pomicultores, técnicos, estudantes e 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.

As unidades de frio (UF) acumuladas de 1º de abril até 31 de julho de 2022,

calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado (EBERT, A. et al., 1986), foram maiores que a média histórica em todas as localidades monitoradas, a exceção de Urussanga. Embora as UF acumuladas no período tenham sido maiores que a média, no decorrer do mês de julho se observou uma redução da diferença das UF em comparação com as UF da média histórica, principalmente para as localidades de menor altitude. Por isso, observa-se que nas regiões de maior altitude o acúmulo de unidades de frio está maior ou muito próximo ao ano anterior (2021), enquanto nas regiões de menor altitude há uma maior diferença em relação ao ano de 2021 (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Unidades de Frio (UF) calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado (1982) acumuladas de 1º de abril a 31 de julho de 2022 – Caçador, SC, 2022

| Localidade | ID – Estação ¹ | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | MÉDIA ² |
|--------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| São Joaquim | 2411 – Boava | 1.459 | 1.446 | 1.503 | 1.191 | 1.252 |
| Lages | 1065 – Udesc | 1.176 | 1.228 | 754 | 412 | 524 |
| Bom Retiro | 2423 – João Paulo | 1.110 | 1.173 | 620 | 719 | 828 |
| Fraiburgo | 2418 – Fazenda Liberata | 977 | 1.031 | 970 | 543 | 768 |
| Campos Novos | 1048 – Cetrecampos/ Epagri | 855 | 969 | 877 | 532 | 853 |
| Caçador | 1056 – E. E. Epagri | 729 | 865 | 401 | 162 | 637 |
| Major Vieira | 2218 – Paiol | 803 | 918 | 769 | 562 | 689 |
| Videira | 1016 – C. E. Epagri | 497 | 650 | 844 | 659 | 395 |
| Urussanga | 1513 – INMET | 172 | 288 | 161 | 97 | 204 |

¹A identificação das estações meteorológicas automáticas se refere aos dados dos anos de 2021 e 2022;

²Média histórica referente ao período de monitoramento de 1º de abril a 30 de junho de cada ano.

¹ Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. E-mail: andresezerino@epagri.sc.gov.br

² Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. E-mail: marcelocouto@epagri.sc.gov.br

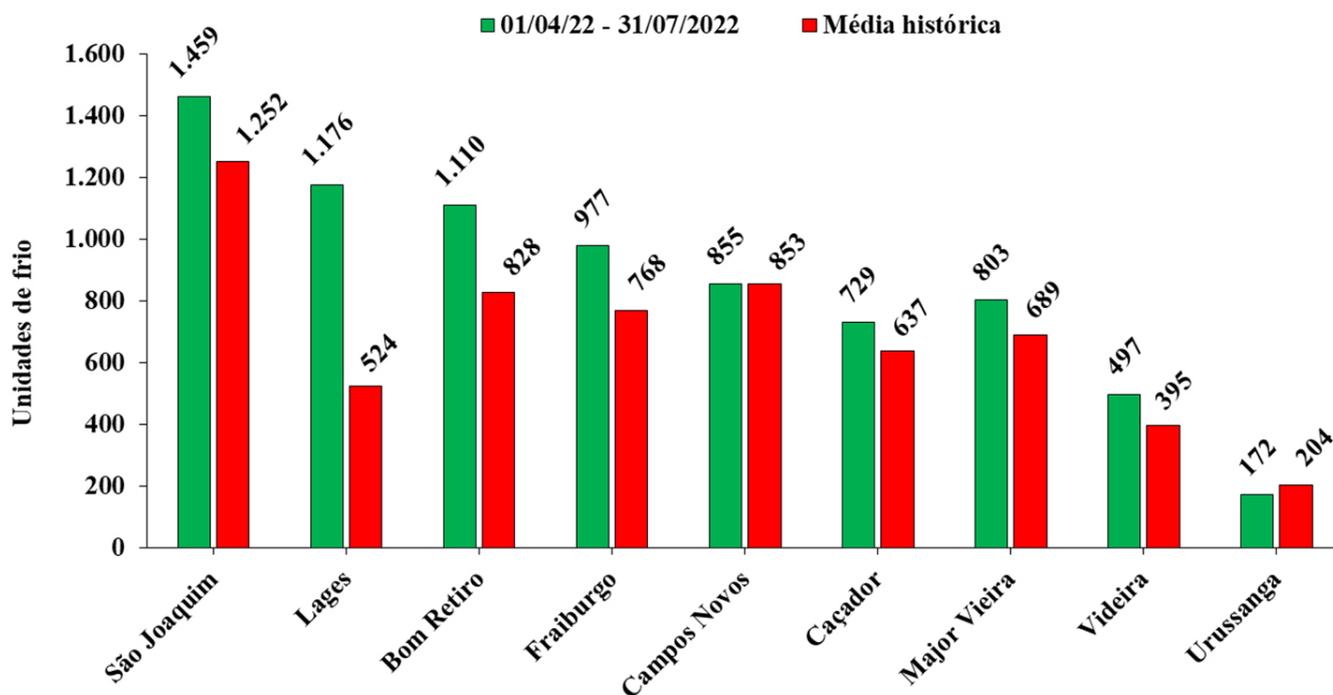


Figura 1. Unidades de Frio Modelo Carolina do Norte Modificado acumuladas de 1º de abril a 31 de julho de 2022 – Caçador, SC, 2022

Já o acúmulo de horas de frio (HF) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$, de 1º de abril até 31 de julho de 2022, foi inferior à média histórica na maioria das localidades acompanhadas, a exceção de São Joaquim, Campos Novos e Lages, onde o acúmulo de HF foi superior (Tabela 2 e Figura 2).

Não raramente em anos que ocorrem condições de invernos amenos pela elevação das temperaturas após um período com bom acúmulo de HF nos meses de abril, maio e junho, como o ocorrido nesse ano,

o índice agrometeorológico de HF não será o parâmetro mais adequado para o monitoramento do frio. Em anos com essas características é recomendável a utilização das UF para monitoramento das condições e da regularidade do frio hibernar objetivando a tomada de decisão mais assertiva na adoção das técnicas de manejo cultural mais adequadas para o período.

Vale ressaltar que as condições climáticas observadas até o final de junho

Tabela 2. Horas de Frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ acumuladas de 1º de abril a 31 de julho de 2022 - Caçador, SC, 2022

| Localidade | ID – Estação ¹ | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | MÉDIA |
|--------------|----------------------------|------|------|------|------|-------|
| São Joaquim | 2411 – Boava | 587 | 729 | 656 | 232 | 534 |
| Fraiburgo | 2418 – Fazenda Liberata | 438 | 683 | 633 | 255 | 446 |
| Lages | 1065 – Udesc | 350 | 454 | 347 | 175 | 297 |
| Bom Retiro | 2423 – João Paulo | 331 | 547 | - | 178 | 356 |
| Campos Novos | 1048 – Cetrecampos/ Epagri | 313 | 419 | 397 | 165 | 276 |
| Caçador | 1056 – E. E. Epagri | 303 | 540 | 344 | 169 | 370 |
| Major Vieira | 2218 – PaioI | 237 | 403 | 346 | 201 | 281 |
| Videira | 1016 – C.E. Epagri | 223 | 405 | 407 | 254 | 251 |
| Urussanga | 1513 – INMET | 89 | 109 | 124 | 69 | 128 |

¹A identificação das estações meteorológicas automáticas se refere aos dados dos anos de 2021 e 2022;

²Média histórica referente ao período de monitoramento de 1º de abril a 30 de junho de cada ano.

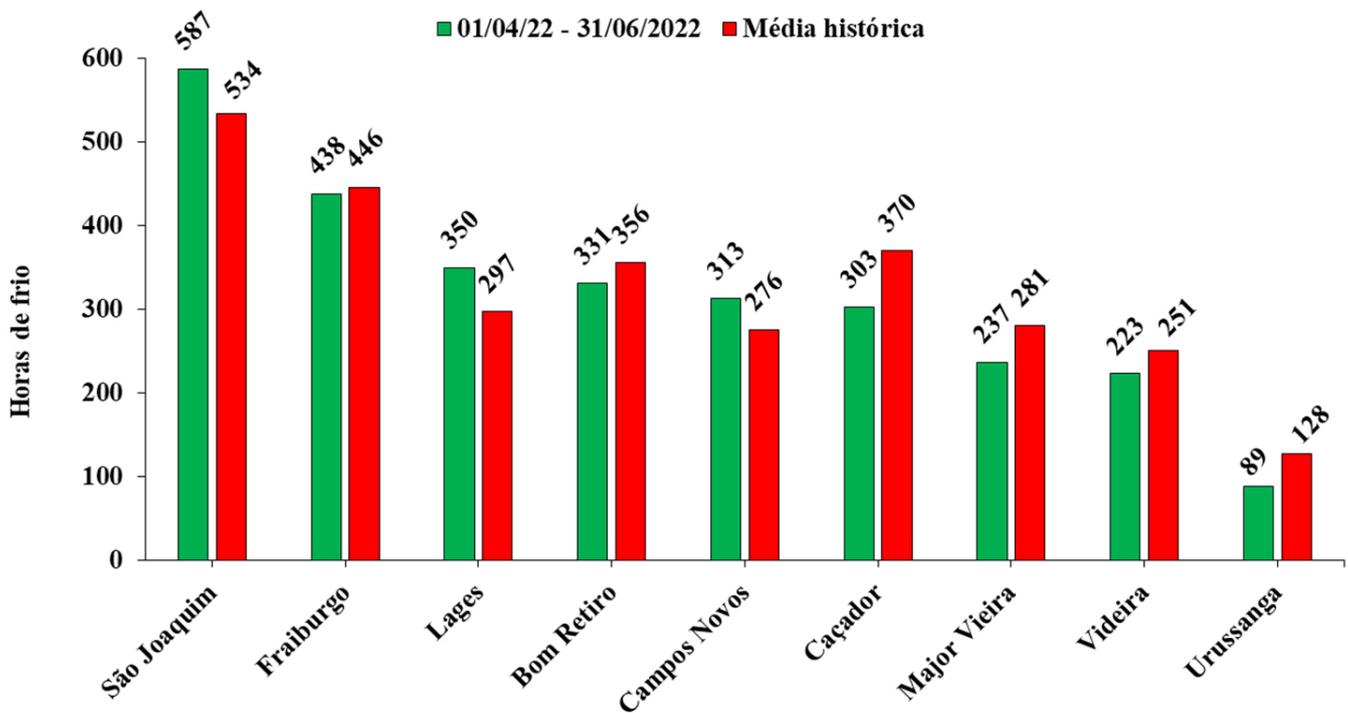


Figura 2. Horas de frio acumuladas de 1º de abril a 31 de julho de 2022 – Caçador, SC, 2022

permitiram estimar uma antecipação da brotação e do florescimento das espécies fruteiras de clima temperado, inclusive dos cultivares de macieira tradicionalmente cultivados nas principais regiões produtoras do Estado, similarmente ao que ocorreu no ano de 2021. Contudo, devido à elevação das temperaturas ocorridas no mês de julho desse ano (Figuras 3 e 4), sugere-se dar especial atenção à evolução do acúmulo de UF e de HF nos próximos períodos, para que seja possível realizar a interpretação e o entendimento mais preciso dos processos de brotação e florescimento das plantas frutíferas de clima temperado e, conseqüentemente, da tomada de decisão sobre a época de aplicação e a concentração mais adequada dos indutores químicos de brotação e do florescimento.

Com as condições até 31 de julho de 2022, estima-se o início da brotação das macieiras dos grupos 'Gala' e 'Fuji' entre 10 e 25 de setembro de 2022, portanto, os tratamentos com indutores de brotação visando à antecipação de floração deverão ser realizados entre 5 e 15 de agosto e, para época normal, entre 20 de agosto e 5 de setembro.

Em São Joaquim, até o dia 31 de julho de 2022, pode-se considerar que o maior acúmulo de UF e HF ocorreu de 1º de abril a 30 de junho de 2022, uma vez que foi observado que a média tanto das temperaturas máximas quanto das mínimas ocorridas nos meses de abril a junho foram menores que a média histórica. Já durante o mês de julho observou-se uma inversão desse comportamento, com a média das temperaturas máximas ficando 1,6°C acima da média histórica e a média das temperaturas mínimas, 2,4°C acima da média histórica (Figura 3).

Comportamento similar ocorreu em Fraiburgo, SC, sendo observado que no período de abril a junho tanto a média das temperaturas máximas quanto a das mínimas foram menores que as suas médias nos últimos quatro anos, ocorrendo a inversão desse comportamento no mês de julho, com a média das temperaturas máximas ficando 0,6°C acima da média histórica e a média das temperaturas mínimas, 1,8°C acima da média histórica (Figura 4).

No mês de julho, observou-se o incremento no acúmulo de UF em todos os locais monitorados, a exceção de

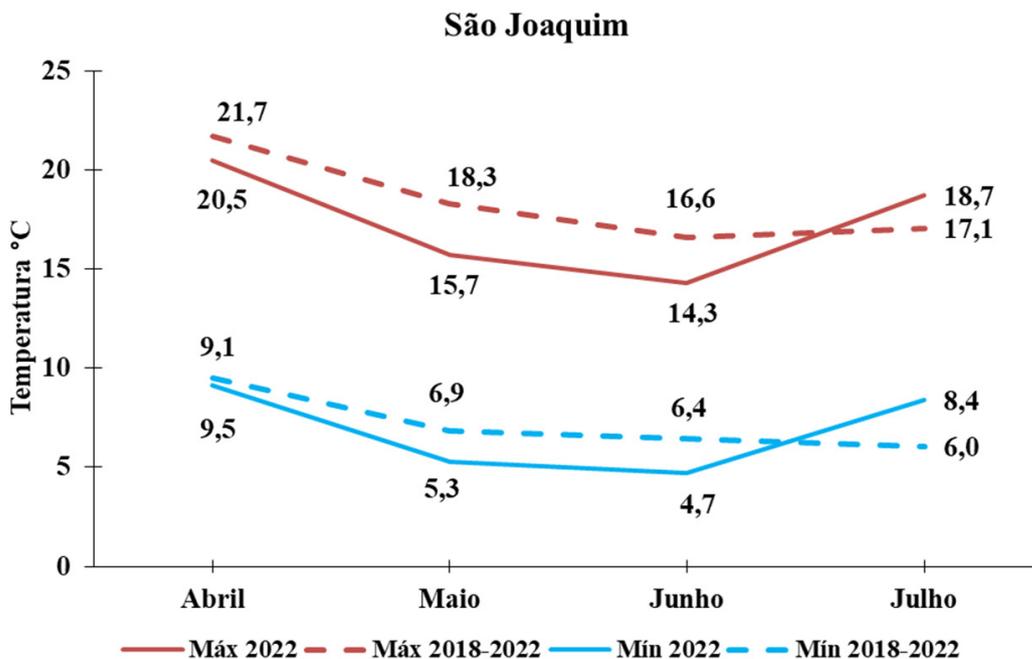


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio, junho, julho e média das temperaturas máximas e mínimas dos últimos quatro anos em São Joaquim, SC – Caçador, SC, 2022

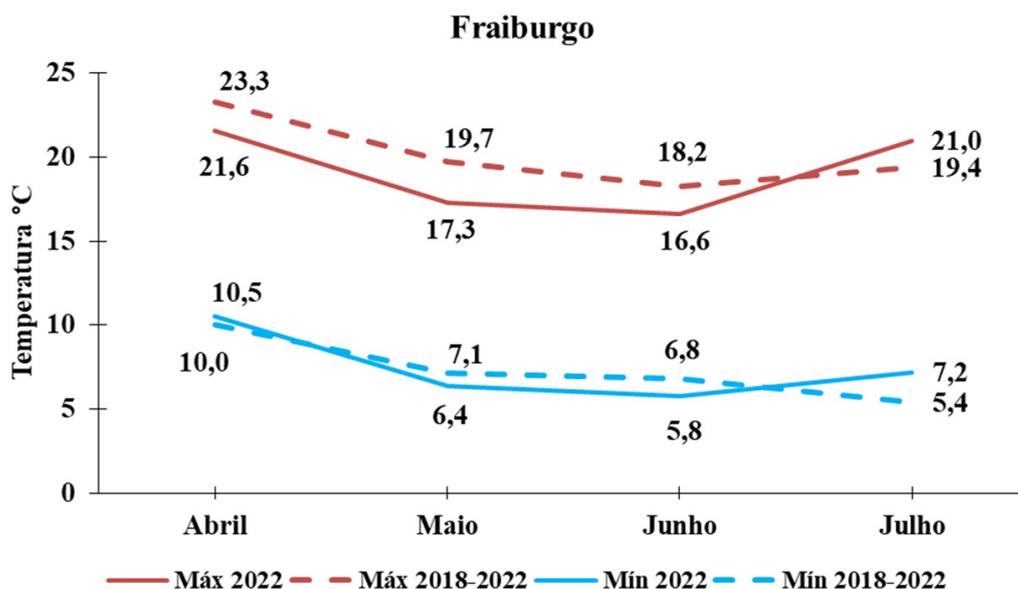


Figura 4. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio, junho, julho e média das temperaturas máximas e mínimas dos últimos quatro anos em Fraiburgo, SC – Caçador, SC, 2022

Videira e Urussanga, onde foi observada uma redução devido aos maiores períodos com temperaturas elevadas e que acarretam em desconto de unidades de frio de acordo com o modelo matemático utilizado (Tabela 3).

A previsão do tempo³ para a primeira quinzena de agosto indica temperaturas

amenas, com as mínimas variando entre 6 e 11°C e as máximas entre 12 e 20°C na região de São Joaquim (Figura 5). Na região de Fraiburgo a previsão do tempo indica mínimas de 6 a 13°C e máximas entre 14 e 25°C (Figura 6).

Conforme mencionado no Informe Técnico de junho (nº 006/2022), as

³ Disponível em <https://www.meteoblue.com/pt/tempo/14-dias>. Acesso em 01 de agosto de 2022.

Tabela 3. Unidades e horas de frio mensais ocorridas no ano de 2022 - Caçador, SC, 2022

| Localidades | Unidades de frio | | Horas de frio ≤ 7,2°C | |
|--------------|------------------|-------|-----------------------|-------|
| | Até junho | Julho | Até junho | Julho |
| São Joaquim | 1.181 | 278 | 494 | 93 |
| Lages | 922 | 254 | 350 | 70 |
| Bom Retiro | 848 | 262 | 280 | 71 |
| Fraiburgo | 828 | 148 | 260 | 88 |
| Campos Novos | 818 | 37 | 242 | 71 |
| Caçador | 645 | 84 | 241 | 62 |
| Major Vieira | 625 | 178 | 181 | 56 |
| Videira | 504 | -8 | 167 | 56 |
| Urussanga | 271 | -100 | 70 | 19 |



Figura 5. Previsão do tempo para o município de São Joaquim entre 01 e 14 de agosto de 2022.

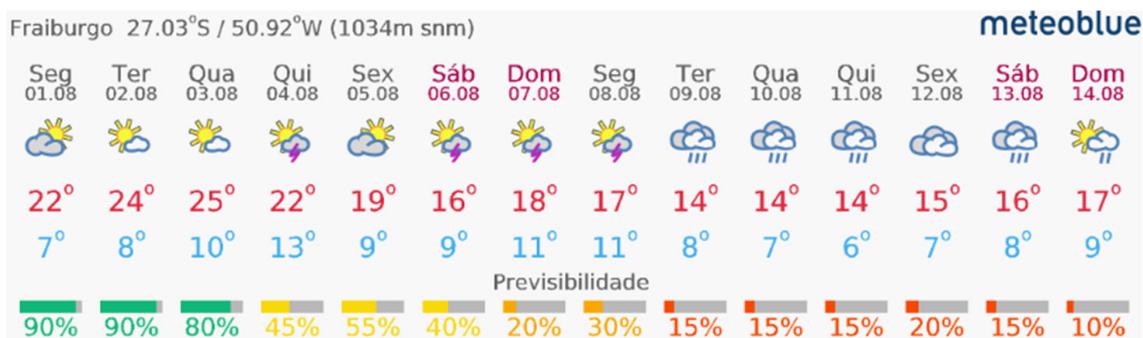


Figura 6. Previsão do tempo para o município de Fraiburgo entre 1º e 14 de agosto de 2022

técnicas de manejo relacionadas à aplicação de produtos à base de cobre devem ser interrompidas pelo menos 30 dias antes da aplicação dos indutores químicos de brotação e do florescimento, caso o princípio ativo utilizado seja a cianamida hidrogenada. É importante

que durante a janela de aplicação dos indutores de brotação haja períodos com temperaturas acima de 18°C durante o dia para uma melhor eficiência desses produtos.

Todos os dados apresentados nesse “Informe Técnico sobre o Monitoramento do

Frio” para os índices agrometeorológicos, Unidades de Frio (UF) pelo Modelo Carolina do Norte Modificado e Horas de Frio (HF) menores ou iguais a 7,2°C, têm como base de cálculo as temperaturas máxima, mínima e instantânea coletadas por estações meteorológicas automáticas 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 UF, HF e a série histórica de dados atualizados diariamente entre 1º de abril e 15 de setembro de cada ano.

Além das estações meteorológicas automáticas citadas acima, também é possível acessar informações no sítio eletrônico “Agroconnect” <https://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/> de estações meteorológicas automáticas 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 (°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 vento 10min (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 microclimáticas de cada local.

Mais informações:

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

Marcelo Couto – marcelocouto@epagri.sc.gov.br

Gabriel Berenhauer Leite – gabriel@epagri.sc.gov.br

Mariuccia Schlichting De Martin – mariucciamartin@epagri.sc.gov.br

Joelma Miszinski – joelmab@epagri.sc.gov.br

Emanuela Salum Pereira – manu@epagri.sc.gov.br