

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

Marcelo Couto<sup>1</sup>, André A. Sezerino<sup>2</sup>

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 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 30 de junho de 2022, calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado (1982), foram maiores que a média histórica em todas as localidades monitoradas, sendo observado um acréscimo médio de 59%. Contudo, observou-se que esse acréscimo no acúmulo de UF foi maior nas localidades de menor altitude, sendo 84% e 114%, respectivamente maior em Videira e Urussanga do que a média histórica. Além disso, observou-se que, para todas as localidades monitoradas, o acúmulo de UF também foi superior ao acúmulo observado nos últimos três anos (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 30 de junho de 2022 - Caçador, SC, 2022

Localidade	ID – Estação <sup>1</sup>	2022	2021	2020	2019	MÉDIA <sup>2</sup>
São Joaquim	2411 – Boava	1.181	1.107	1.080	783	907
Lages	1065 – Udesc	922	847	611	386	519
Bom Retiro	2423 – João Paulo	848	805	570	356	552
Fraiburgo	2418 – Fazenda Liberata	829	742	685	356	559
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	818	660	500	193	601
Caçador	1056 – E. E. Epagri	645	579	592	298	453
Major Vieira	2218 – Paiol	625	559	433	324	436
Videira	1016 – C. E. Epagri	505	404	235	39	275
Urussanga	1513 – INMET	272	165	53	00	127

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

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

<sup>1</sup> Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. E-mail: marcelocouto@epagri.sc.gov.br

<sup>2</sup> Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de Caçador. E-mail: andresezerino@epagri.sc.gov.br

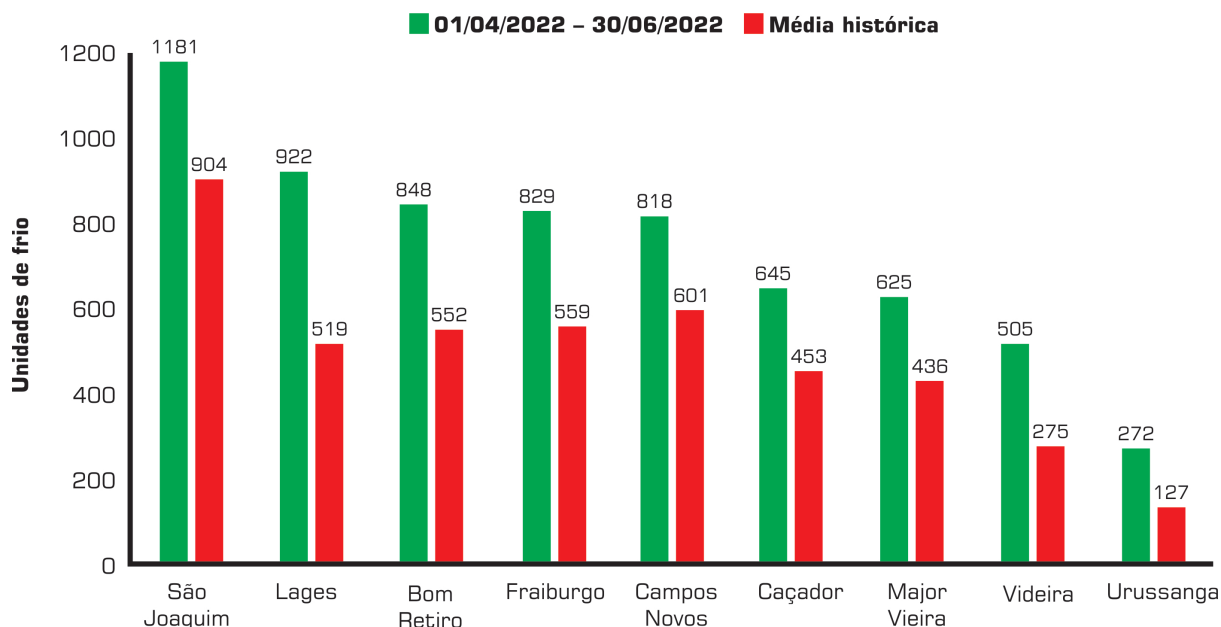


Figura 1. Unidades de Frio Modelo Carolina do Norte Modificado acumuladas de 1º de abril a 30 de maio de 2022 - Caçador, SC, 2022

Já o acúmulo de horas de frio (HF)  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ , de 1º de abril até 30 de junho de 2022, foi superior à média histórica em todas as localidades acompanhadas, a exceção de Caçador, onde o acúmulo de HF foi ligeiramente inferior (Tabela 2 e Figura 2).

As condições climáticas observadas até final de junho permitem estimar uma antecipação da brotação e do florescimento das espécies fruteiras de clima temperado, principalmente para os cultivares de menor requerimento em frio, como, por exemplo, o pessegueiro 'Kam-

pai', que em algumas propriedades rurais no Vale do Rio do Peixe iniciou a floração no início da segunda quinzena de junho. Também se recomenda especial atenção dos técnicos e dos maleicultores dessa região à época de aplicação dos tratamentos químicos para indução da brotação e do florescimento das macieiras com menor requerimento em frio hibernar. A macieira 'Eva', por exemplo, devido ao acúmulo de UF e HF já registrado no período, requer que os tratamentos sejam realizados entre a última semana de junho e a primeira semana de julho, des-

Tabela 2. Horas de Frio  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$  acumuladas de 1º de abril a 30 de junho de 2022 - Caçador, SC, 2022

Localidade	ID - Estação <sup>1</sup>	2022	2021	2020	2019	MÉDIA
São Joaquim	2411 - Boava	494	446	413	69	356
Fraiburgo	2418 - Fazenda Liberata	350	383	414	-	297
Lages	1065 - UDESC	280	241	172	27	193
Bom Retiro	2423 - João Paulo	260	300	276	80	211
Campos Novos	1048 - Cetrecampos/Epagri	242	198	160	28	153
Caçador	1056 - E. E. Epagri	241	279	271	48	248
Major Vieira	2218 - Paiol	181	178	222	32	161
Videira	1016 - C.E. Epagri	167	192	237	24	137
Urussanga	1513 - INMET	70	30	37	00	68

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

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

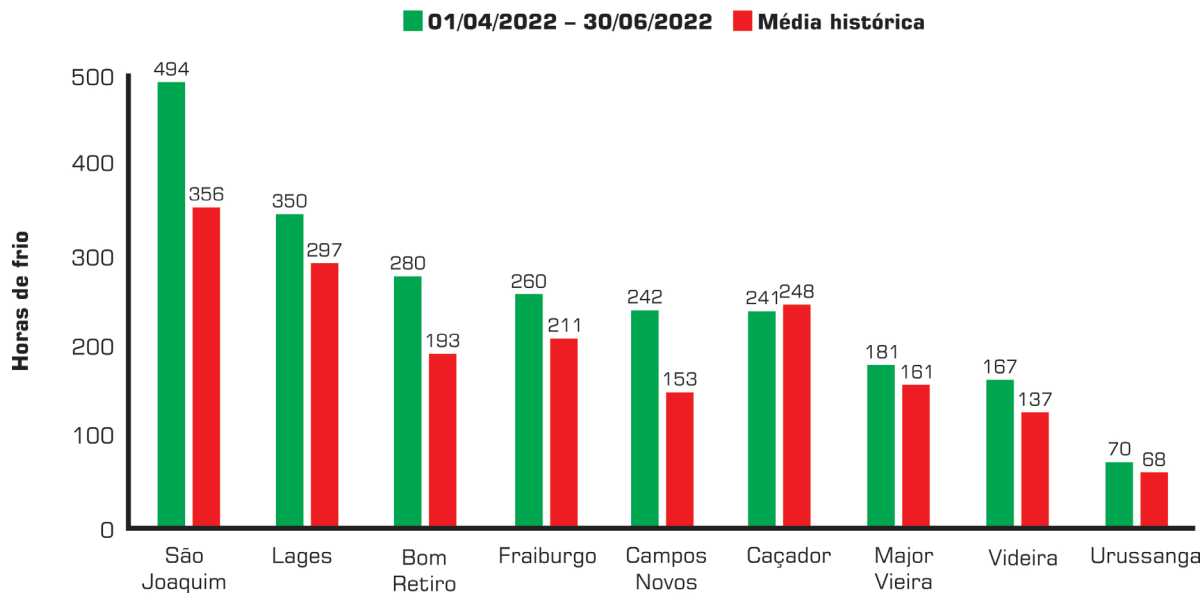


Figura 2. Horas de frio acumuladas de 1º de abril a 30 de junho de 2022 - Caçador, SC, 2022

de que as temperaturas no momento da aplicação sejam superiores a 18°C.

No caso dos cultivares de macieira tradicionalmente cultivados nas principais regiões produtoras do Estado, também poderá ocorrer uma antecipação no período de início da brotação e do florescimento, similarmente ao que ocorreu no ano de 2021. Contudo, com a evolução do acúmulo de UF e de HF, bem como o acúmulo de graus dia (soma térmica) no final do inverno, a interpretação e o entendimento mais precisos do processo permitirão reunir melhores informações, as quais serão apresentadas no próximo Informe Técnico.

Além disso, também foi possível considerar que o elevado acúmulo de UF e HF observado de 1º de abril a 30 de junho de 2022 pode, em parte, ser atribuído à regularidade das temperaturas ocorridas, pois a amplitude térmica foi moderada, sendo que a média das temperaturas máximas ocorridas nos meses de maio, junho e julho foram de 1,2°C a 2,6°C menores, se comparadas à média das temperaturas máximas dos últimos quatro anos em São Joaquim, SC. Também se observou nesse período que a média das temperaturas mínimas foi menor de 0,3°C a 1,7°C, se comparada à média dos últimos quatro anos (Figura 3).

Comportamento similar foi observado em Fraiburgo, SC, sendo que, de forma geral, tanto a média das temperaturas máximas quanto as mínimas foram menores que as suas médias nos últimos quatro anos (Figura 4).

No mês de junho, observou-se o incremento no acúmulo de UF em comparação ao acúmulo observado no período de 1º de abril a 30 de maio de 2022. Para todas as localidades monitoradas o acúmulo de UF no mês de junho de 2022 foi muito próximo às UF acumuladas entre os meses de abril e maio de 2022, sendo essa uma ocorrência já esperada com o avanço das estações do ano, ou seja, a passagem do outono para o inverno. Vale salientar que em Major Vieira, Videira e Urussanga foi observado um acúmulo de UF maior em junho do que o somatório observado nos meses de abril e maio de 2022 (Tabela 3).

Com a redução gradual da temperatura e o conseqüente incremento no acúmulo de UF e HF a partir do mês de maio, evidenciados pelo início de queda das folhas, ocorrem concomitantemente os processos metabólicos e fisiológicos de senescência e de entrada no período de repouso hibernar para as fruteiras de clima temperado. Mesmo assim, técnicas de manejo relacionadas à aplicação

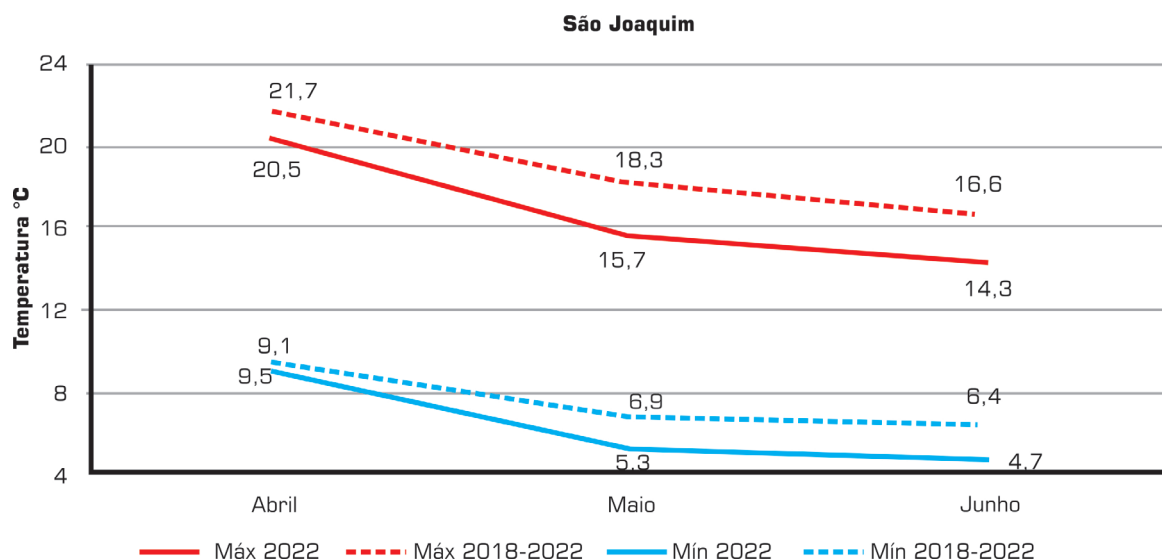


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho e média das temperaturas máximas e mínimas dos anos de dos últimos quatro anos em São Joaquim, SC - Caçador, SC, 2022

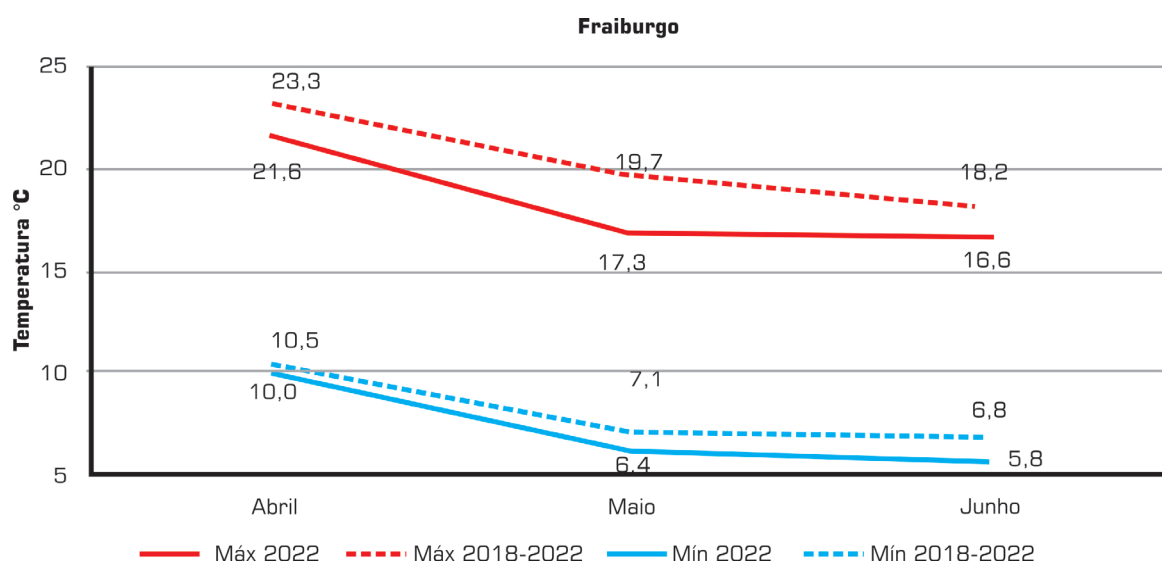


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho e média das temperaturas máximas e mínimas dos últimos quatro anos em Fraiburgo, SC - Caçador, SC, 2022

de produtos à base de cobre são recomendadas para que a queda das folhas e a lignificação dos ramos ocorram completamente antes da aplicação dos indutores químicos de brotação e do florescimento para o início do novo ciclo.

É importante salientar que 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://>

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

Localidades	Unidades de frio		Horas de frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$	
	Até maio	Junho	Até maio	Junho
<b>São Joaquim</b>	719	462	254	240
<b>Lages</b>	480	442	141	139
<b>Bom Retiro</b>	424	424	128	132
<b>Fraiburgo</b>	462	366	196	154
<b>Campos Novos</b>	428	390	107	135
<b>Caçador</b>	336	309	118	123
<b>Major Vieira</b>	298	327	77	104
<b>Videira</b>	250	255	67	100
<b>Urussanga</b>	43	228	12	58

[circam.epagri.sc.gov.br/index.php/monitoramento-do-frio/](http://circam.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 1° 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://circam.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 ( $^{\circ}\text{C}$ ) (máxima, mínima e instantânea), umidade relativa (%), pressão atmosférica (mb), molhamento total, radiação média ( $\text{W}/\text{m}^2$ ), precipitação total (mm), vento (km/h), além de alguns índi-

ces agrometeorológicos, como balanço hídrico, unidades de frio (total), horas de frio (total), graus dia (temperatura base de  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $11^{\circ}\text{C}$  e  $14^{\circ}\text{C}$ ), 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](mailto:andresezerino@epagri.sc.gov.br)

Marcelo Couto – [marcelocouto@epagri.sc.gov.br](mailto:marcelocouto@epagri.sc.gov.br)

Gabriel Berenhauer Leite – [gabriel@epagri.sc.gov.br](mailto:gabriel@epagri.sc.gov.br)

Mariuccia Schlichting De Martin – [mariucciamartin@epagri.sc.gov.br](mailto:mariucciamartin@epagri.sc.gov.br)

Joelma Miszinski – [joelmab@epagri.sc.gov.br](mailto:joelmab@epagri.sc.gov.br)

Emanuela Salum Pereira – [manu@epagri.sc.gov.br](mailto:manu@epagri.sc.gov.br)