

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

André A. Sezerino¹ e 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 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 tratamentos culturais mais adequadas para esse período.

As unidades de frio (UF) acumuladas de 1º de abril até 31 de agosto de 2023, calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado (EBERT et al., 1986), foram

maiores que a média histórica em São Joaquim, Fraiburgo, Major Vieira e Videira. Em Bom Retiro, Caçador, Campos Novos, Lages e Urussanga as UF ficaram abaixo da média histórica e abaixo dos últimos três anos (Tabela 1 e Figura 1).

O acúmulo de horas de frio (HF) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$, de 1º de abril até 31 de agosto de 2023, foi inferior à média histórica e aos últimos três anos em todas as localidades (Tabela 2 e Figura 2).

De forma geral entre os meses de abril e agosto observou-se em São Joaquim que a média das temperaturas máximas e mínimas, entre os meses de abril e agosto ficou muito próxima da média histórica, com uma variação de até $1,3^{\circ}\text{C}$ a mais e de até $0,6^{\circ}\text{C}$ a menos se comparada à média histórica das temperaturas. Já a média das temperaturas

Tabela 1. Unidades de Frio (UF) calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert et. al., 1986) acumuladas de 1º de abril a 31 de agosto de 2023 – Caçador, SC, 2023

Localidade	ID – Estação ¹	2023	2022	2021	2020	MÉDIA ²
São Joaquim	2411 – Boava	1608	1847	1711	1516	1512
Fraiburgo	2418 – Fazenda Liberata	1166	1316	1198	1134	955
Bom Retiro	2423 – João Paulo	1070	1472	1377	1087	1146
Major Vieira	2218 – Paiol	1007	1103	1075	851	870
Caçador	1056 – E. E. Epagri	819	1010	983	838	820
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	523	1158	1116	975	976
Videira	1016 – C. E. Epagri	501	670	667	391	482
Lages	1065 – Udesc	372	1403	1472	818	1206
Urussanga	1513 – INMET	48	160	188	151	169

¹A identificação das estações meteorológicas automáticas se refere aos dados dos anos de 2021, 2022 e 2023;

²Média histórica referente ao período de monitoramento de 1º de abril a 31 de agosto 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

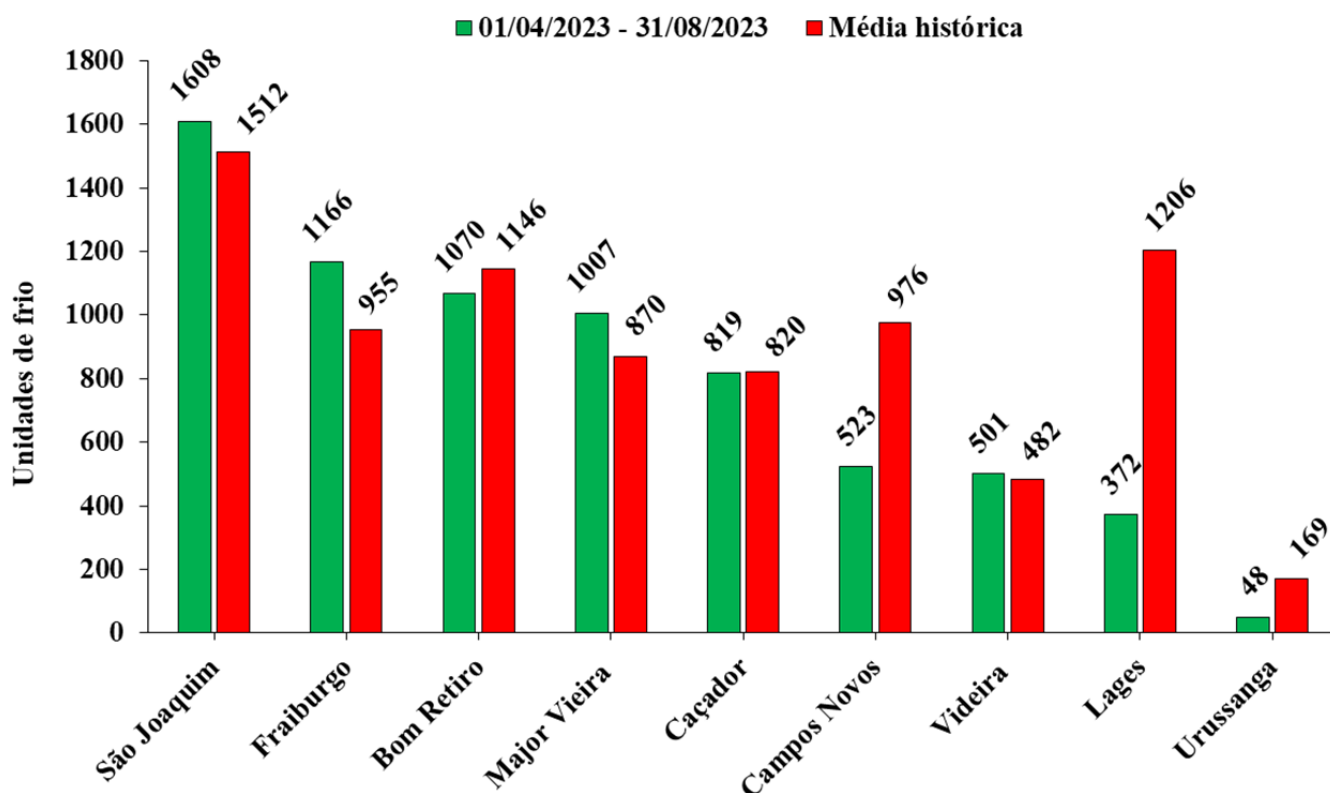


Figura 1. Unidades de Frio Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert et. al., 1986) acumuladas de 1º de abril a 31 de agosto de 2023 – Caçador, SC, 2023

mínimas em 2023 esteve sempre pouco superior à média histórica das temperaturas, variando entre 0,2 e 0,8°C a mais (Figura 3).

Em Fraiburgo, SC, embora tenha sido observada uma maior amplitude térmica no mês de julho, também se observou que a média das temperaturas máximas e mínimas entre os meses de abril a agosto ficou muito próxima da média histórica, sendo que as médias das temperaturas mínimas mensais nos meses de julho e agosto de 2023 foram 1,8°C e 0,7°C maiores que a média histórica, respectivamente (Figura 4).

No mês de julho observou-se um incremento no acúmulo de UF e HF proporcionalmente menor que o esperado em todos os locais monitorados, devido possivelmente à elevação da média das temperaturas mínimas mensais no mês de agosto, sendo que no caso de Lages não foi observado acúmulo de UF e em Urussanga houve o decréscimo nas UF durante o esse período (Tabela 3).

Com base nas condições climáticas observadas até 31 de agosto de 2023, estima-se que o início da brotação das macieiras

Tabela 2*. Horas de Frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ acumuladas de 1º de abril a 31 de agosto de 2023 – Caçador, SC, 2023

Localidade	ID – Estação ¹	2023	2022	2021	2020	MÉDIA
São Joaquim	2411 – Boava	605	815	833	--	705
Fraiburgo	2418 – Fazenda Liberata	527	594	745	679	538
Caçador	1056 – E. E. Epagri	299	412	574	428	449
Major Vieira	2218 – Paiol	211	314	428	389	358
Videira	1016 – C.E. Epagri	193	296	434	324	298

¹A identificação das estações meteorológicas automáticas se refere aos dados dos anos de 2021, 2022 e 2023;

²Média histórica referente ao período de monitoramento de 1º de abril a 31 de agosto de cada ano.

*Devido a problemas técnicos nas estações meteorológicas, os dados de HF de Campos Novos, Lages, Bom Retiro e Urussanga não estão disponíveis.

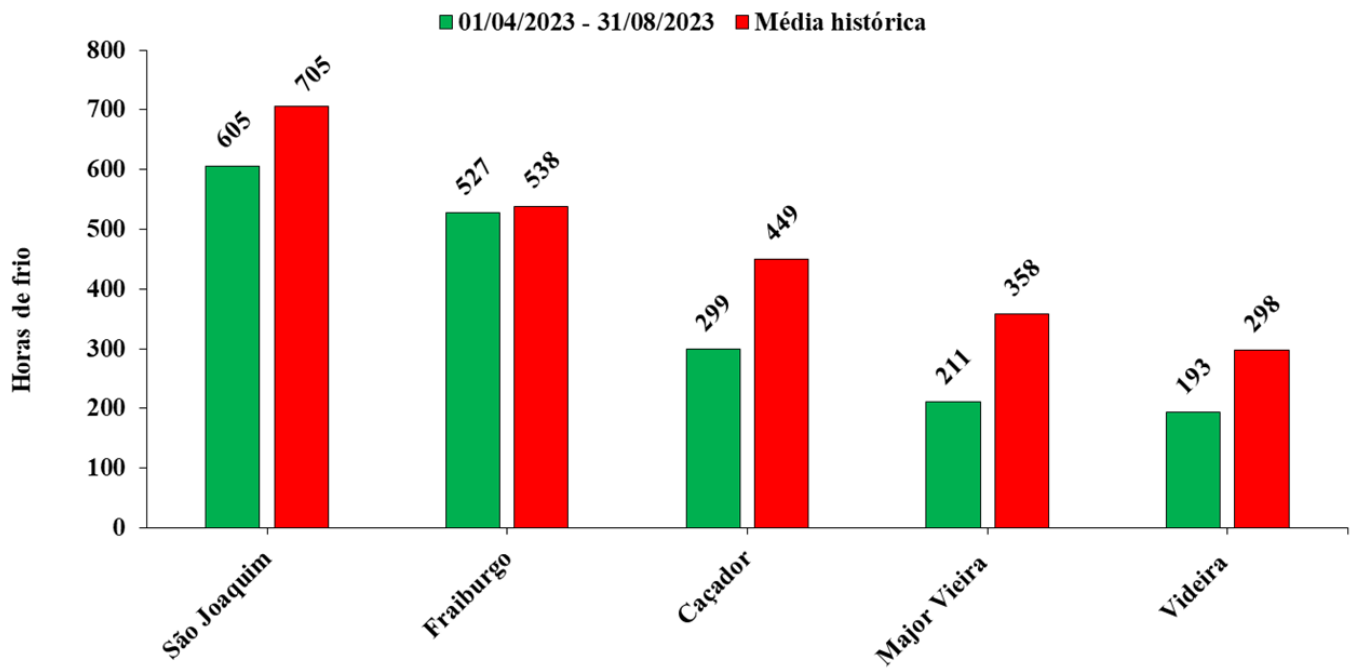


Figura 2*. Horas de frio acumuladas de 1º de abril a 31 de agosto de 2023 – Caçador, SC, 2023

*Devido a problemas técnicos nas estações meteorológicas, os dados de HF de Campos Novos, Lages, Bom Retiro e Urussanga não estão disponíveis

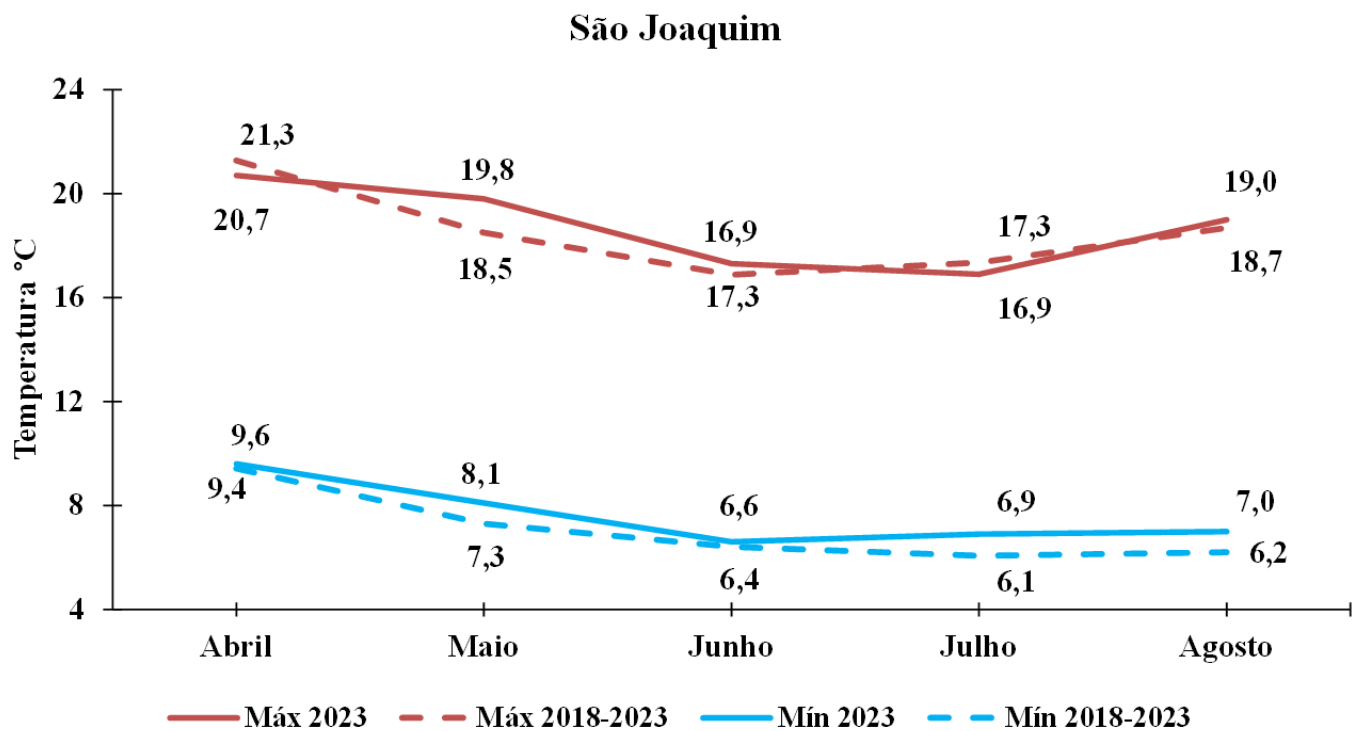


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto de 2023 e média histórica das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto dos últimos seis anos em São Joaquim, SC. Caçador, SC, 2023

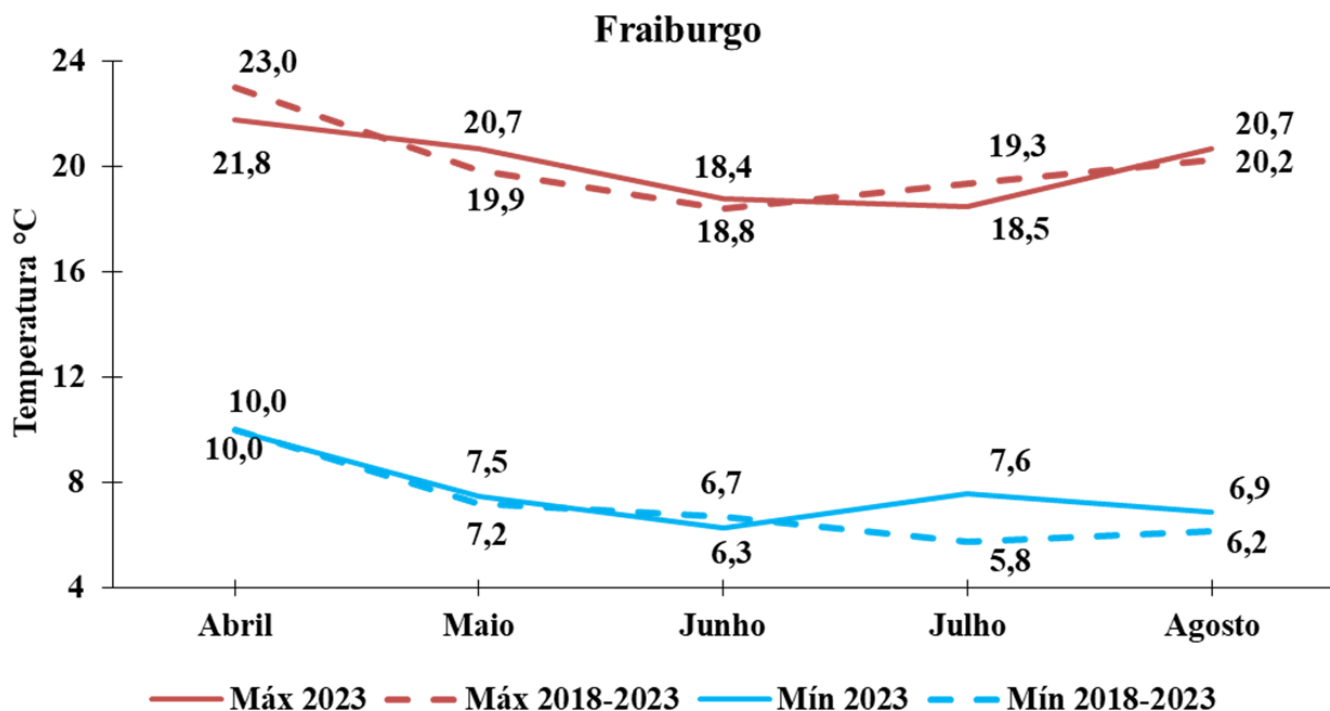


Figura 4. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto de 2023 e média histórica das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto dos últimos seis anos em Fraiburgo, SC. Caçador, SC, 2023

Tabela 3*. Unidades e horas de frio mensais ocorridas no ano de 2023 – Caçador, SC, 2023

Localidades	Unidades de frio		Horas de frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$	
	Até 31 de Agosto	Agosto	Até 31 de Agosto	Agosto
São Joaquim	1608	248	605	145
Fraiburgo	1166	176	527	110
Bom Retiro	1070	136	--	--
Major Vieira	1007	155	211	32
Caçador	819	85	299	47
Campos Novos	523	12	--	--
Videira	501	12	193	34
Lages	372	0	--	--
Urussanga	48	-9	--	--

*Devido a problemas técnicos nas estações meteorológicas, os dados de HF de Campos novos, Lages, Bom Retiro e Urussanga não estão disponíveis.

dos grupos 'Gala' e 'Fuji' ocorrerá entre 15 e 30 de setembro de 2023. Os produtores que ainda não realizaram os tratamentos com indutores de brotação deverão fazê-lo até 10 de setembro. Em pomares com forte crescimento na parte superior da copa, deverá ser realizada a aplicação sequencial (7-10 dias após) na parte superior da copa para a uniformização da brotação e floração. 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.

A previsão do tempo para a primeira quinzena de setembro indica temperaturas amenas, com as mínimas variando entre 7°C a 15°C e as máximas entre 14°C a 23°C na região de São Joaquim (Figura 5). Na região de Fraiburgo a previsão do tempo indica temperaturas um pouco mais elevadas, com

as mínimas variando de 10 a 16°C e máximas entre 17 e 26°C (Figura 6).

As condições de acúmulo de UF têm se mostrado muito próximas ou acima da média histórica, embora as HF estejam abaixo da média histórica em todos os locais monitorados. Tem se observado em pomares comerciais com cultivares mais precoces ('Eva', 'Condessa' e 'Castel Gala'), onde foi realizada a adequada indução química da brotação, uma floração bastante uniforme, o que também deve ser observado nos cultivares dos grupos 'Gala' e 'Fuji'.

As condições até agora observadas e a previsão de temperaturas acima da média na primavera indicam uma floração rápida e intensa da macieira, devendo ser dada atenção à polinização e ao raleio, visando garantir a frutificação efetiva e frutos de bom calibre.

As previsões climáticas para a primavera de 2023 indicam que, com a atuação do fenômeno El Niño, o risco de eventos extremos, com chuva forte e totais elevados em curto intervalo de tempo, temporais com forte atividade elétrica (raios), granizo e ventania, aumenta em relação a anos

normais. No trimestre (agosto, setembro e outubro) a previsão é de temperatura e chuva ligeiramente acima da média climatológica em SC. A chuva aumenta de forma gradual nos próximos meses, passando a ser mais frequente e com totais mais elevados na primavera. A estação será marcada pelo predomínio de nebulosidade em boa parte dos dias.

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, 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

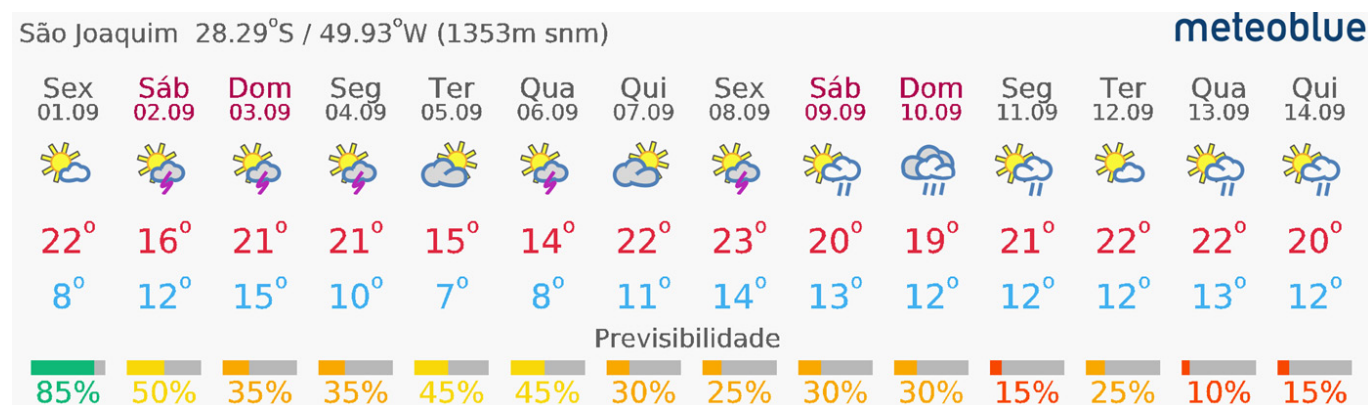


Figura 5. Previsão de temperaturas para o município de São Joaquim entre 01 e 14 de setembro de 2023

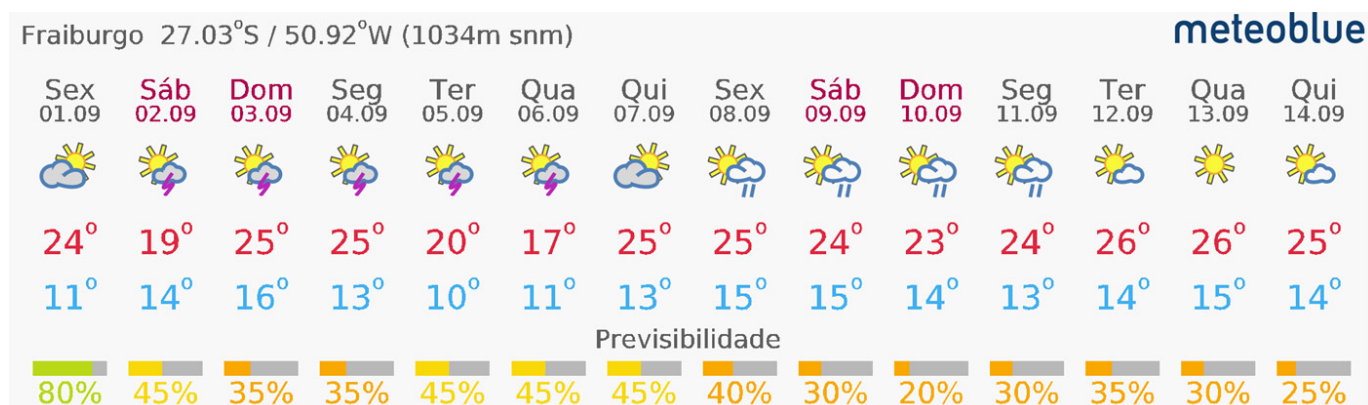


Figura 6. Previsão de temperaturas para o município de Fraiburgo entre 01 e 14 de setembro de 2023

meteorológicas automáticas devidamente identificadas nas Tabelas 1 e 2. Os dados também estão disponíveis no sítio eletrônico “Monitoramento do Frio” e podem 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.

Devido a problemas técnicos relacionados à substituição da rede 2G para 3G pelas operadoras de telefonia, a transmissão dos dados nas estações meteorológicas que operam em 2G ficaram comprometidas. A Epagri está substituindo os modems de transmissão, contudo, alguns locais ficaram e poderão ficar desassistidos por um breve período. Por esse motivo os dados de HF de Lages, Bom Retiro, Campos Novos e Urussanga não estão disponíveis. Mais informações podem ser obtidas junto ao Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina – Ciram pelo telefone (48) 3665-5006 e pelo endereço eletrônico: contatociram@epagri.sc.gov.br.

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

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

Joelma Miszinski
joelma@epagri.sc.gov.br

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