

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

André A. Sezerino<sup>1</sup>, Marcelo Couto<sup>2</sup>, Valeria Pohlmann<sup>3</sup>, Joelma Miszinski<sup>4</sup>

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.

As HF acumuladas de 1º de abril até 30 de setembro de 2025 foram superiores à média histórica em todos os locais monitorados, à exceção de Urussanga

onde o acúmulo de HF foi igual à média histórica. Considerando todas as localidades acompanhadas, observou-se um incremento de 15,5% no acúmulo das HF em comparação à média histórica. De forma geral, as HF observadas em 2025 foram em média 47,6% superiores às acumuladas no ano de 2024, também considerando todos os locais monitorados. Já em comparação ao ano de 2023, somente em Fraiburgo foi observado um acúmulo inferior de HF em 2025 (Tabela 1 e Figura 1).

O acúmulo de UF de 1º de abril a 30 de setembro de 2025 foi superior à média histórica em todos os locais monitorados, com acréscimo de 30,1% em comparação com a média histórica para todos os locais monitorados. Além disso, o acúmulo de UF em 2025 também foi superior se comparado ao acúmulo

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, 2025

Localidade	ID – Estação	2025	2024	2023	MÉDIA <sup>1</sup>
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	942	715	605	770
Fraiburgo	Média <sup>2</sup>	546	372	555	473
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	477	347	261	409
Caçador	1056 – E. E. Epagri	497	307	320	423
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	494	372	286	422
Bom Retiro	2423 – João Paulo	584	372	407	502
Videira	1016 – C.E. Epagri	371	197	206	311
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	115	92	55	115

<sup>1</sup>Médias históricas de 2008 a 2025 acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro.

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

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

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

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

<sup>3</sup> Pesquisadora, D.Sc., Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. E-mail: valeriapohlmann@epagri.sc.gov.br;

<sup>4</sup> Analista de sistemas, Epagri – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. E-mail: joelma@epagri.sc.gov.br

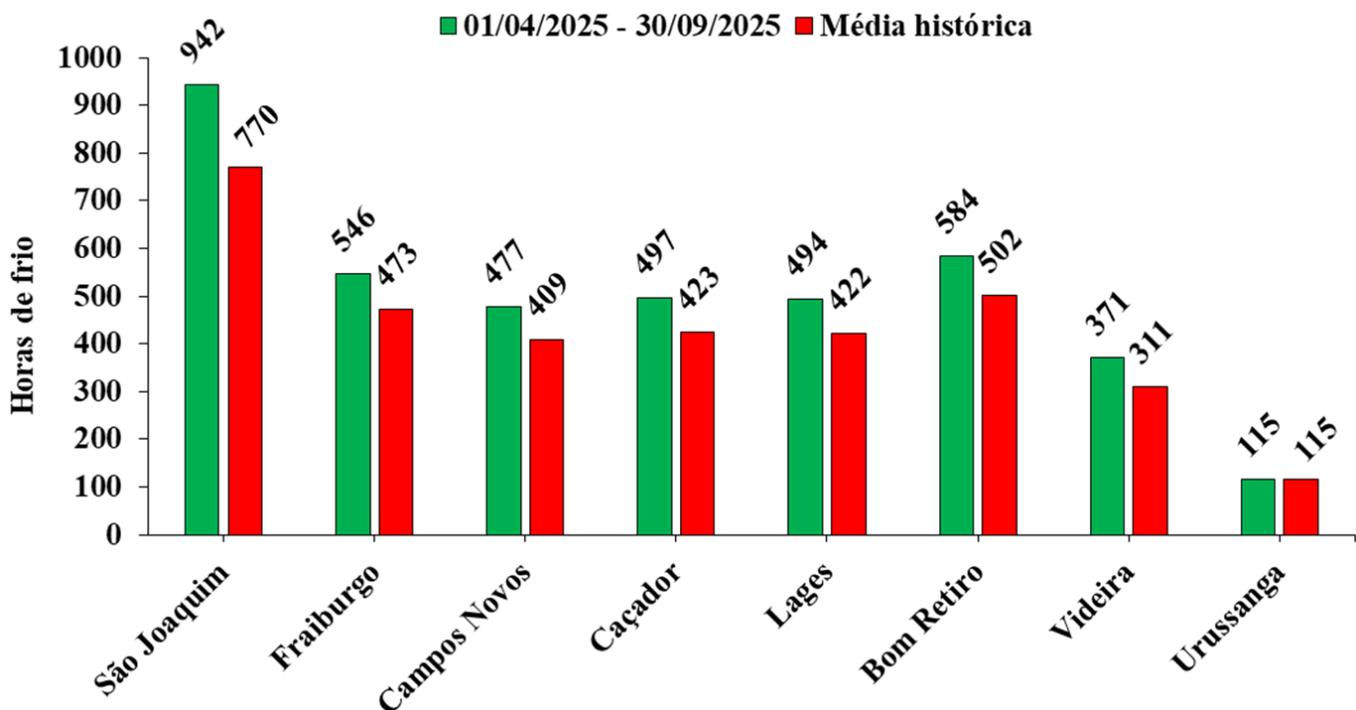


Figura 1. Horas de frio (HF)  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$  e médias históricas de 2008 a 2025 acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro de 2025. Caçador, SC, 2025

Fonte: Elaborado pelos autores (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 setembro de 2025. Caçador, SC, 2025

Localidade	ID – Estação	2025	2024	2023	MÉDIA <sup>1</sup>
São Joaquim	1049 – E. E. Epagri	2239	1051	1643	1867
Fraiburgo	Média <sup>2</sup>	1082	395	792	879
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	1017	201	402	759
Caçador	1056 – E. E. Epagri	830	303	403	656
Lages	1028 – E.E. Epagri/Automatizada	1453	718	977	1287
Bom Retiro	2423 – João Paulo	1292	699	888	1133
Videira	1016 – C.E. Epagri	547	36	198	387
Urussanga	1027 – E.E. Epagri/Automatizada	86	27	0	51

<sup>1</sup>Médias históricas de 2008 a 2025 acumuladas de 1º de abril a 30 de setembro.

<sup>2</sup>Média das UF observadas nas estações automatizadas 2418 – Liberata e 2419 – Butiá Verde.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

observado nos anos de 2024 e 2023. Destaca-se que, nas localidades acima de 900m de altitude, observou-se um acréscimo médio de 194% no acúmulo das UF de 2025 em comparação ao ocorrido no ano de 2024 (Tabela 2 e Figura 2).

Observou-se que as médias das temperaturas mínimas e máximas ficaram abaixo da média histórica na maior parte do inverno, tanto em São Joaquim quanto em Fraiburgo, o que contribuiu para os cenários de elevado acúmulo de HF e, principalmente, de UF apresentados anteriormente (Figuras 3 e 4).

Devido à ocorrência dessas temperaturas, especialmente a partir de junho, os modelos de

previsão de cenários de acúmulo de frio, tanto otimista quanto pessimista, indicavam que até o final de setembro o acúmulo de frio seria acima da média histórica, o que foi citado nos informes anteriores e se confirmou com acúmulo de UF e HF apresentado nesse IT.

É importante salientar, que além da elevada quantidade de acúmulo de frio observada no período, não foram observados episódios de elevação significativa das temperaturas durante o outono e o inverno, fato que qualificou o acúmulo de frio ocorrido. Esse fator tem promovido bons níveis de brotação e florescimento das macieiras, principalmente por

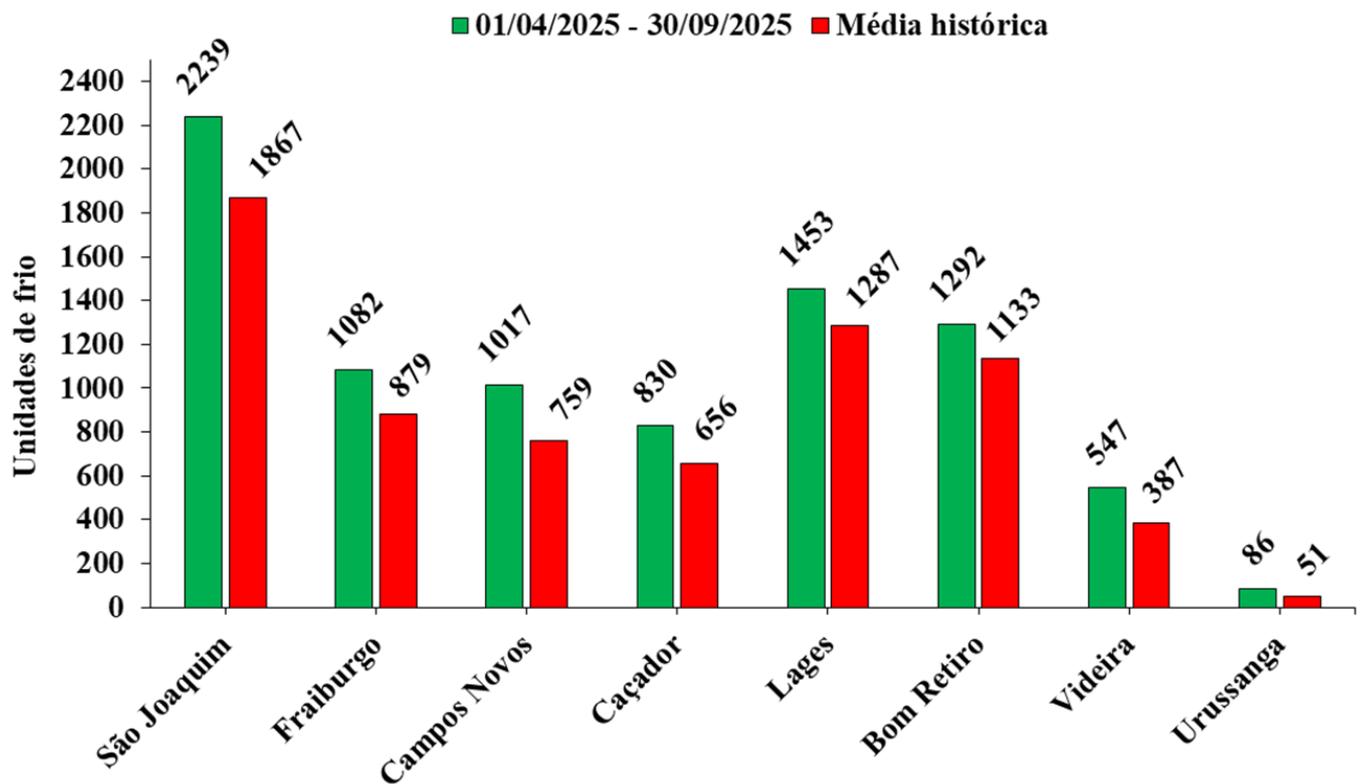


Figura 2. Unidades de frio (UF) e médias históricas de 2008 a 2025 calculadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (Ebert *et al.*, 1986) de 1º de abril a 30 de setembro de 2025

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

satisfazer o requerimento em frio para adequada superação da dormência, inclusive dos cultivares com maior exigência em frio.

Em São Joaquim, no mês de setembro de 2025, houve uma redução de 2,0°C na média das temperaturas máximas quando comparado com a média histórica. Para as temperaturas mínimas essa redução foi de 1,8°C (Figura 3).

Já em Fraiburgo, no mês de setembro, observou-se uma redução de 1,6°C na média das temperaturas máximas em comparação com a média mensal das temperaturas máximas dos últimos oito anos. Para as temperaturas mínimas essa redução foi de 1,2°C (Figura 4).

Com as condições de elevado acúmulo de HF e UF descritas anteriormente, sugere-se aos técnicos e pomicultores especial atenção no manejo e tratos culturais relacionados à fixação de frutos. Variedades de menor requerimento em frio têm apresentado brotação bastante rápida, intensa e, em alguns casos, com alguma falta de coincidência de floração entre variedades (Figura 5). Também tem se observado o período de plena floração ocorrendo em condições climáticas inadequadas ao forrageio das abelhas (chuva e ventos fortes e constantes), o que pode acarretar em problemas no processo de polinização.

Também é de fundamental importância a

adequação da produção à capacidade produtiva das plantas, pelo raleamento de frutos, conforme o sistema de condução e a densidade de plantio adotada objetivando à obtenção de frutos de maior calibre, bem como evitar a alternância de produção para o próximo ciclo. Além disso, considera-se de extrema importância a utilização de técnicas de manejo para o controle do crescimento das plantas pelo arqueamento de ramos, pela poda verde e pelo uso de redutores químicos do crescimento.

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,  $HF \leq 7,2^\circ C$  e UF calculados 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

### São Joaquim

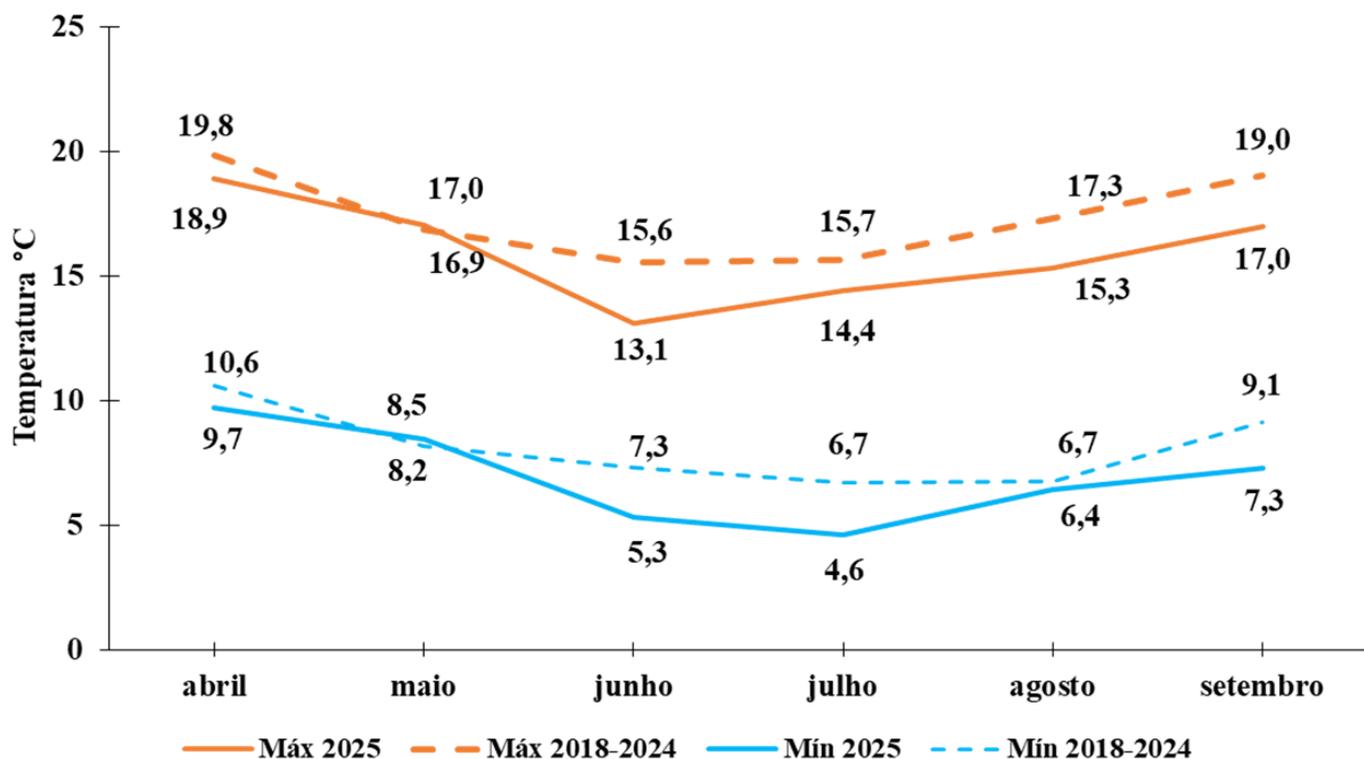


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro de 2025 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro dos últimos oito anos em São Joaquim, SC  
 Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

### Fraiburgo

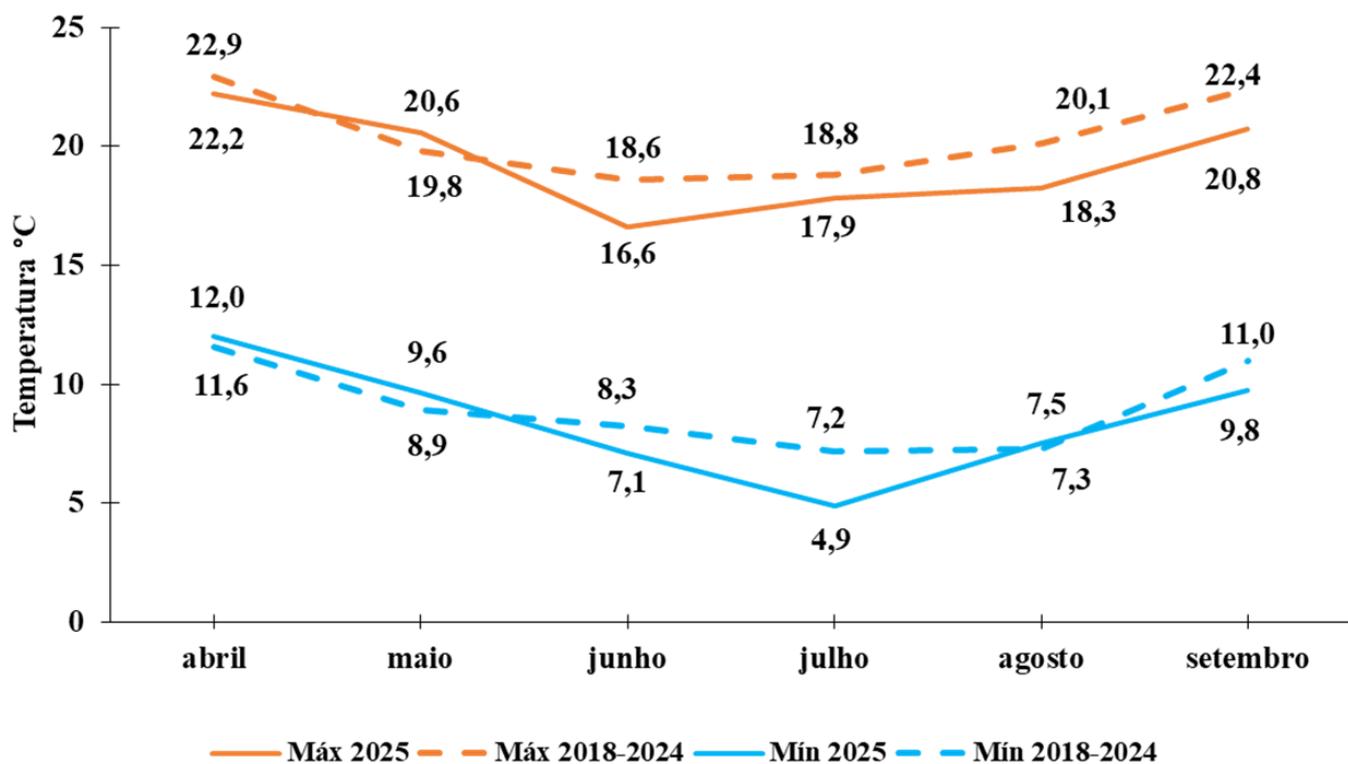


Figura 4. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro de 2025 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril a setembro dos últimos oito anos em Fraiburgo, SC  
 Fonte: Elaborado pelos autores (2025)



Figura 5. Floração intensa e uniforme do cv. Monalisa (à direita) e leve atraso na floração do cv. Luiza (à esquerda) em Caçador, SC

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

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 1° 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 (°C) (máxima, mínima e instantânea), umidade relativa (%), pressão atmosférica (mb), molhamento total, radiação média (W/m<sup>2</sup>), 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.

#### 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)

Valeria Pohlmann  
[valeriapohlmann@epagri.sc.gov.br](mailto:valeriapohlmann@epagri.sc.gov.br)

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

André Luiz Kulkamp de Souza  
[andresouza@epagri.sc.gov.br](mailto:andresouza@epagri.sc.gov.br)

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