

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

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

O Informe Técnico sobre monitoramento de frio 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)  $< 7,2^{\circ}\text{C}$  e condições climáticas em diferentes localidades no estado de Santa Catarina. A publicação também visa auxiliar a tomada de decisão de pomicultores, 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 as técnicas de manejo e tratamentos culturais mais adequadas para esse período.

As unidades de frio (UF) acumuladas de 1º de abril até 30 de junho de 2023, calculadas pelo modelo Carolina do Norte

Modificado (EBERT et al., 1986), foram maiores do que a média histórica em São Joaquim (+1,1%), Bom Retiro (+10,7%), Caçador (+4,8%), Major Vieira (+23,4%) e Videira (+16,0%). As UF ficaram abaixo da média histórica em Campos Novos (-16,7%), Lages (-23,0%), Fraiburgo (-26,1%) e Urussanga (-85,8%). Além disso, se observou que para todas as localidades monitoradas o acúmulo de UF foi inferior ao acúmulo observado nos últimos três anos, com exceção de Major Vieira e Videira no ano de 2020 (Tabela 1 e Figura 1).

O acúmulo de horas de frio (HF)  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$  até 30 de junho de 2023 foi inferior à média histórica em todas as localidades acompanhadas, com exceção de Bom Retiro. Observou-se que o acúmulo de HF

Tabela 1. Unidades de Frio (UF) e médias históricas calculadas pelo modelo Carolina do Norte Modificado (EBERT et al., 1986), acumuladas de 1º de abril a 30 de junho – Caçador, SC, 2023

Localidade	ID – Estação <sup>1</sup>	2023	2022	2021	2020	MÉDIA <sup>2</sup>
São Joaquim	2411 – Boava	917	1.181	1.107	1.080	907
Bom Retiro	2423 – João Paulo	618	848	805	570	558
Major Vieira	2218 – Paiol	547	625	559	433	443
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/ Epagri	492	818	660	500	592
Caçador	1056 – E. E. Epagri	479	645	579	592	457
Fraiburgo	2418 – Fazenda Liberata	401	829	742	685	543
Lages	1065 – Udesc	372	922	847	611	482
Videira	1016 – C. E. Epagri	325	505	404	235	281
Urussanga	1513 – INMET	17	272	165	53	120

<sup>1</sup>Identificação das estações meteorológicas automáticas se refere aos dados dos anos de 2020, 2021, 2022 e 2023;

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

<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

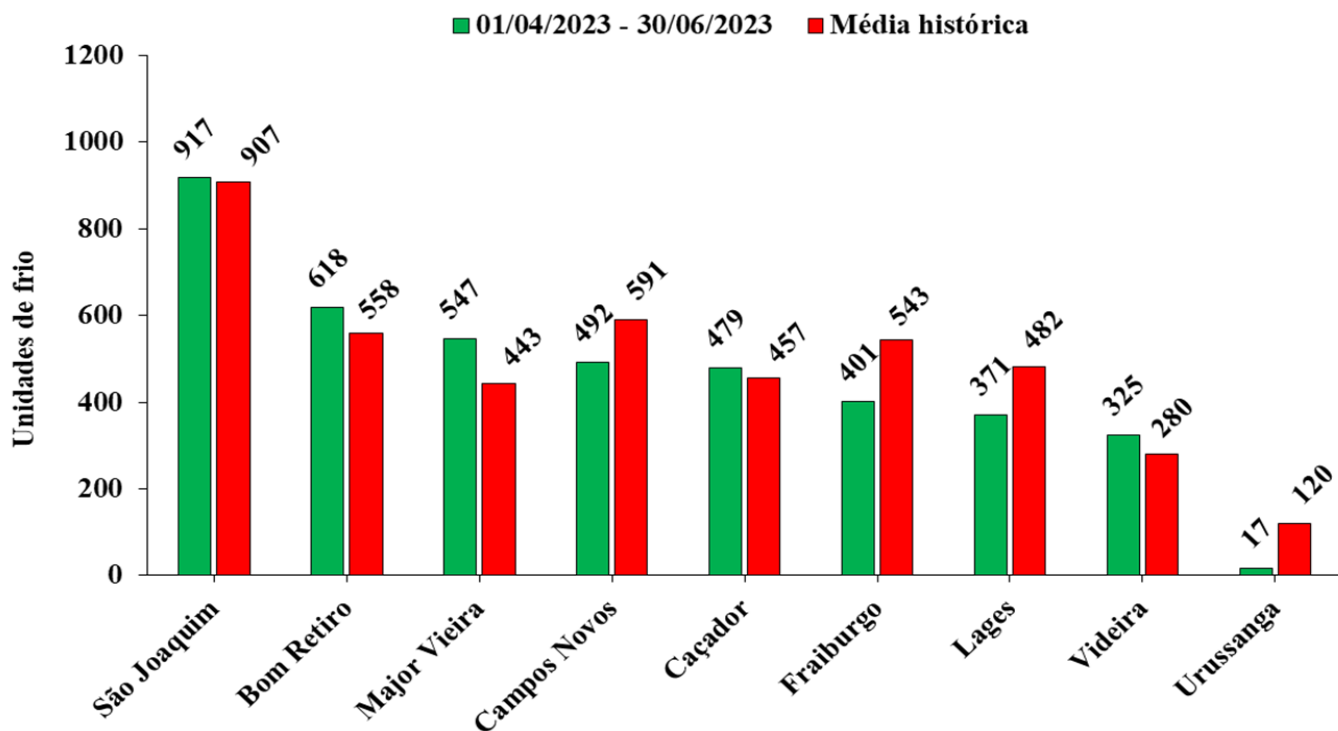


Figura 1. Unidades de Frio pelo Modelo Carolina do Norte Modificado (EBERT et al., 1986), acumuladas de 1º de abril a 30 de junho de 2023 – Caçador, SC, 2023

em 2023 foi menor que o acúmulo de HF ocorrido nos três últimos anos em todos os locais monitorados (Tabela 2 e Figura 2).

Foi observado que, tanto em São Joaquim quanto em Fraiburgo, no mês junho, as médias das temperaturas máximas e mínimas ficaram muito próximas à temperatura média histórica. Além disso, embora tenha sido observado que a média das temperaturas mínimas mensais no mês de maio de 2023 tenha sido aproximadamente 1,0°C maior que a média

histórica para esse período em São Joaquim, no mês de junho não se observou o mesmo padrão, sendo que essas temperaturas foram similares à média histórica dos últimos seis anos. O mesmo padrão de temperaturas foi observado em Fraiburgo, porém com menor amplitude para o mês de maio (Figura 3 e Figura 4).

A partir dessas informações e caso as médias das temperaturas máximas e mínimas mensais se mantenham nesses padrões, espera-se que, mesmo com menor acúmulo de HF observado no período

Tabela 2. Horas de Frio  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$  e médias históricas acumuladas de 1º de abril a 30 junho – Caçador, SC, 2023\*

Localidade	ID – Estação <sup>1</sup>	2023	2022	2021	2020	MÉDIA <sup>2</sup>
Fraiburgo	2418 – Fazenda Liberata	304	350	383	414	309
São Joaquim	2411 – Boava	299	494	446	413	354
Bom Retiro	2423 – João Paulo	247	260	300	276	215
Caçador	1056 – E. E. Epagri	187	241	279	271	247
Major Vieira	2218 – Paiol	133	181	178	222	159
Lages	1065 – Udesc	--	280	241	172	--
Videira	1016 – C. E. Epagri	116	167	192	237	134
Campos Novos	1048 – Cetrecampos/Epagri	105	242	198	160	152
Urussanga	1513 – INMET	--	70	30	37	--

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

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

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

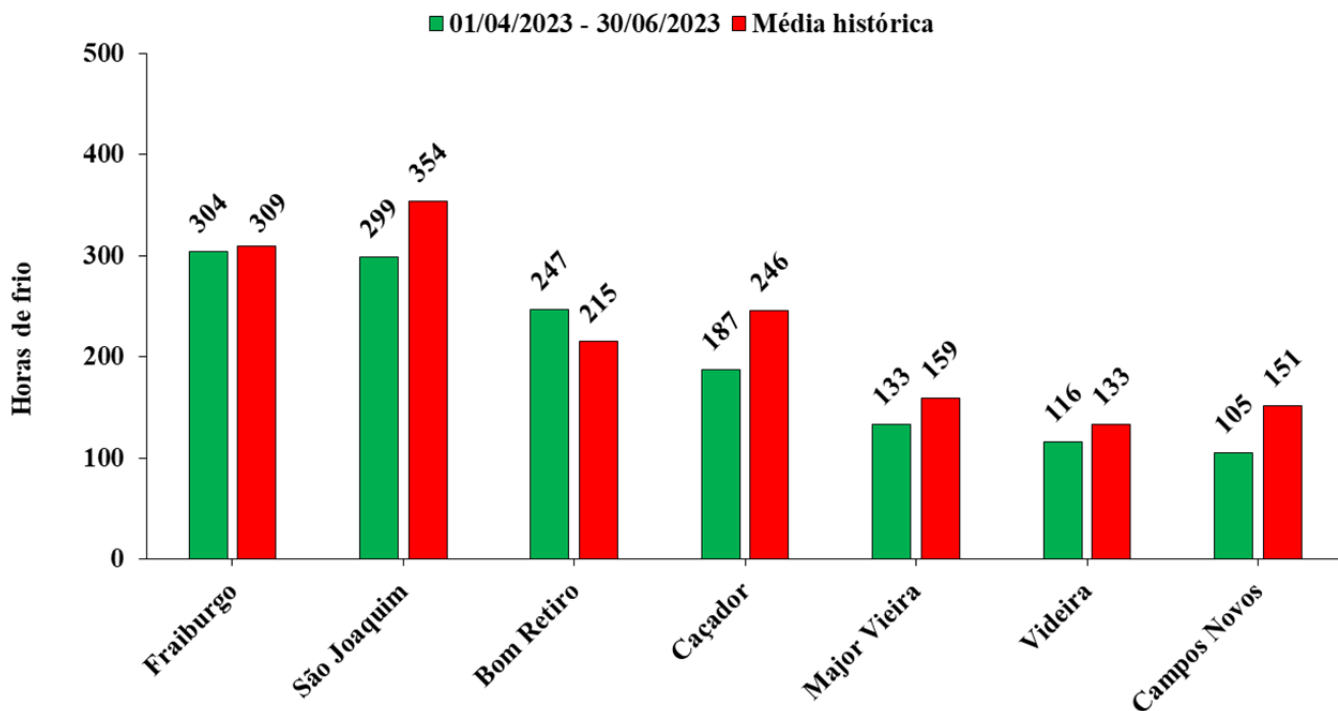


Figura 2. Horas de Frio  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$  e médias históricas acumuladas de 1º de abril a 30 de junho – Caçador, SC, 2023

para todos os locais monitorados, a brotação e a floração da macieira devam ser satisfatórias. Para tanto, as técnicas de manejo e tratamentos culturais recomendados para esse período devem ser adotados, principalmente em relação ao controle do vigor das plantas, os tratamentos profiláticos de inverno e o uso de indutores químicos de brotação de gemas.

Vale salientar que em anos quando o acúmulo de HF está abaixo da média histórica, mas a média das temperaturas máximas mensais não é tão elevada como as observadas no ano de 2023, o índice agrometeorológico mais adequado para ser utilizado na tomada de decisão para a adoção das técnicas de manejo e tratamentos culturais das macieiras é a UF.

No próximo informe serão abordadas, em função do acúmulo de UF e de HF observado, as datas de aplicação e as concentrações mais adequadas para os tratamentos de indução de brotação e de florescimento de gemas da macieira.

Nos pomares onde a queda de folhas não ocorreu completamente, especialmente no terço superior das plantas, recomenda-se realizar aplicações, via foliar, de produtos à base de cobre, ureia ou ethefon para estimular a lignificação dos ramos do ano e, conseqüentemente,

favorecer a queda das folhas. Deve-se 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.

As condições de acúmulo de UF e HF têm se mostrado muito próximas ou abaixo da média histórica. O acompanhamento dos próximos informes técnicos será fundamental para efeitos de tomada de decisão das técnicas de manejo e tratamentos culturais a serem adotados nos pomares, visto que não raramente se observa um incremento significativo no acúmulo de UF e HF nos meses de julho e agosto.

Também é importante salientar que, além do monitoramento do acúmulo de UF e HF durante o período de repouso hibernar das macieiras, recomenda-se: a adoção de técnicas de manejo e tratamentos culturais adequados durante o ciclo vegetativo das plantas, como, por exemplo, 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 fertilida-

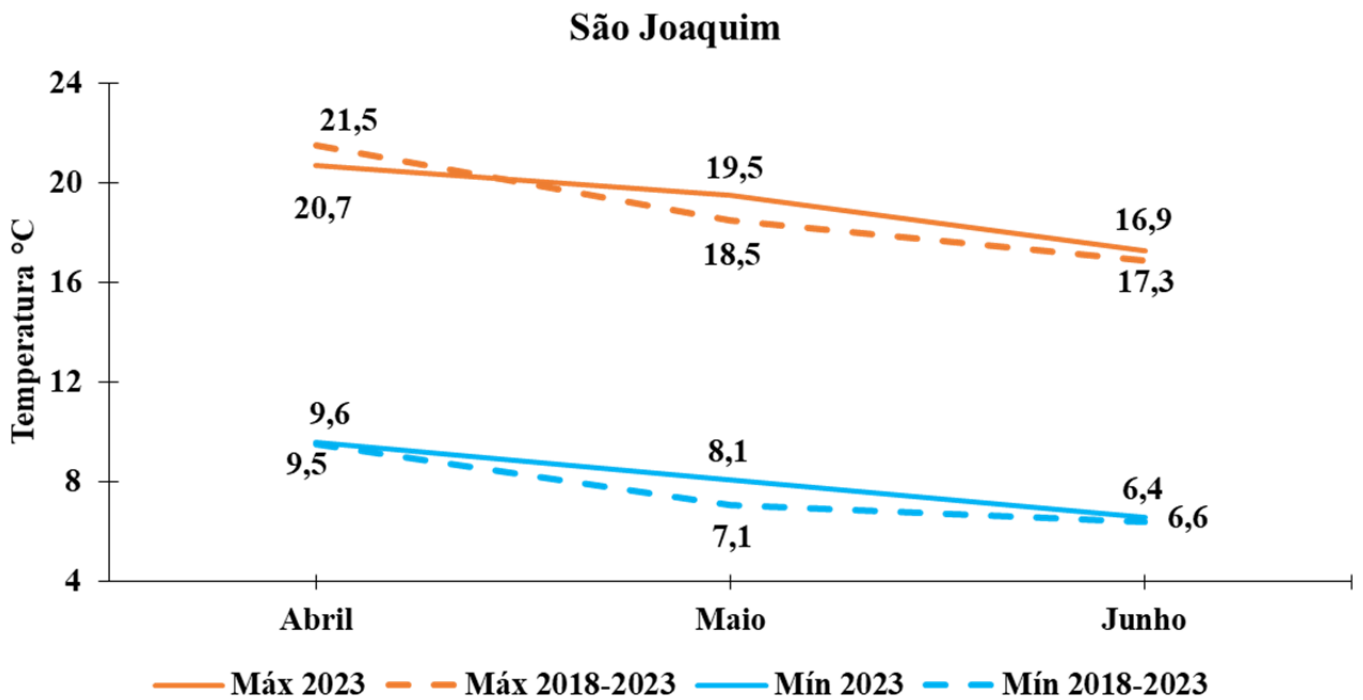


Figura 3. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho de 2023 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho dos últimos seis anos em São Joaquim, SC – Caçador, SC, 2023

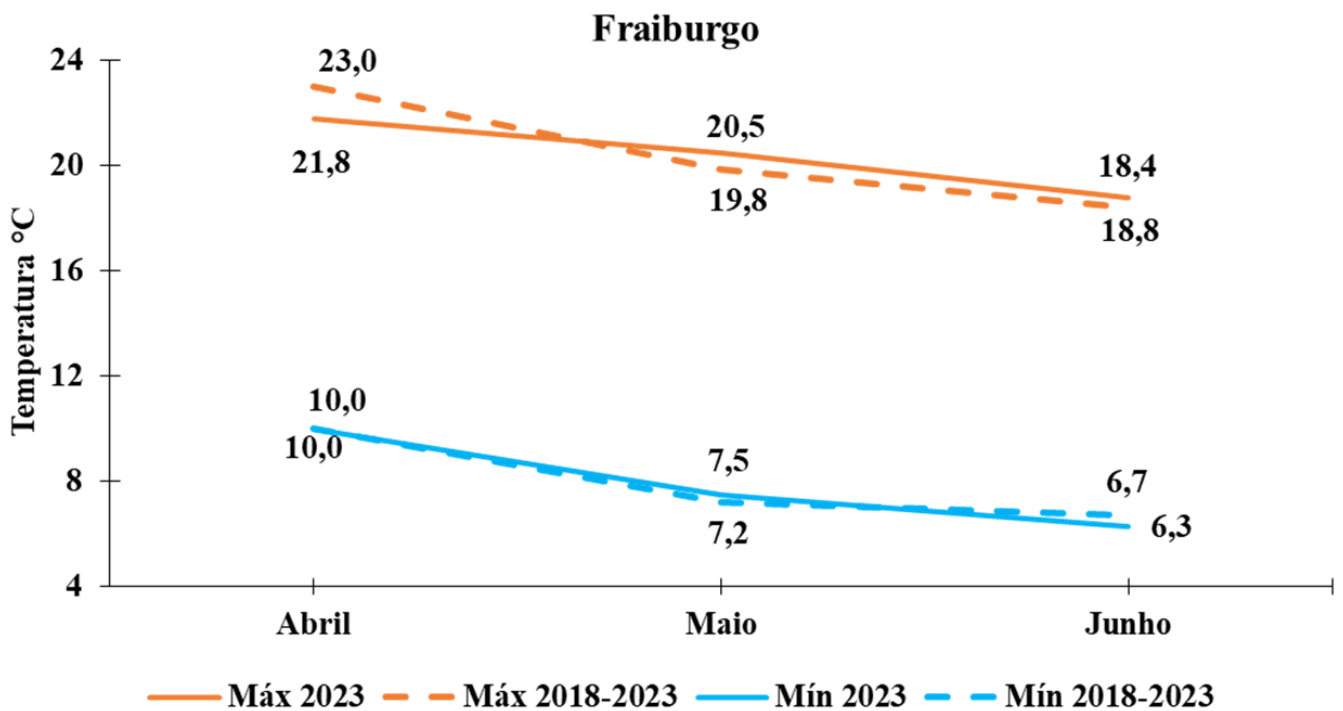


Figura 4. Média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho de 2023 e média das temperaturas máximas e mínimas nos meses de abril, maio e junho dos últimos seis anos em Fraiburgo, SC – Caçador, SC, 2023

de de gemas; a realização de análises da condição nutricional das plantas (foliares e de polpa), bem como a adequada manutenção da condição fitossanitária das plantas. Tais medidas incrementarão a eficácia dos tratamentos com indutores químicos de brotação e o florescimento para a adequada superação da dormência, favorecendo, conseqüentemente, a obtenção de um bom desenvolvimento inicial das plantas para a 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, 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” 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 ficou comprometida. A Epagri está substituindo os modems de transmissão, mas alguns locais ficaram e/ou poderão ficar desassistidos por um breve período de tempo. Por esse motivo os dados de HF de Lages e Urussanga não estão disponíveis. Mais informações podem ser obtidas junto ao Centro de Informações de Recursos Am-

bientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina – Ciram, pelo telefone (48) 3665-5006 e pelo endereço eletrônico: [contatociram@epagri.sc.gov.br](mailto: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/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 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)

Mariuccia Schlichting De Martin –

[mariucciamartin@epagri.sc.gov.br](mailto:mariucciamartin@epagri.sc.gov.br)

Joelma Miszinski –

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

Emanuela Salum Pereira –

[manu@epagri.sc.gov.br](mailto:manu@epagri.sc.gov.br)