

Precipitação pluviométrica acima da média e baixas temperaturas nos Campos de Cima da Serra

Fernando José Hawerth

*Pesquisador em Manejo e Fisiologia de Frutíferas - Embrapa Uva
e Vinho - Vacaria, RS*

Gilmar Ribeiro Nachtigall

*Pesquisador em Nutrição de Plantas - Embrapa Uva e Vinho -
Vacaria, RS*

O período de outono/inverno na região dos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul, tem sido caracterizado pela alta precipitação pluviométrica e ocorrência de baixas temperaturas.

A precipitação pluviométrica no período de 1° de abril a 31 de maio de 2022 foi superior ao histórico regional nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul. O volume de precipitação acumulada entre abril e junho de 2022 foi superior a 552 mm, diferindo dos dois últimos ciclos que foi inferior a média regional (Figura 1).

Para os municípios de Bom Jesus, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul foram registrados, entre 1° de abril a 31 de maio de 2022, 552 mm, 618 mm e 589 mm de precipitação, respectivamente. Destaque para o município de Vacaria que no mesmo período registrou 878 mm de precipitação. No mês de Junho de 2022 foram observadas precipitações de granizo em várias localidades dos Campos de Cima da Serra, com níveis de danos variáveis em instalações agrícolas resultando em lesões nos ramos nos pomares com ausência de sistema de proteção com malhas antigranizo.



Figura 1. Precipitação acumulada entre os dias 1° de abril a 30 de junho, nas safras de 2020/21, 2021/22 e 2022/23, nos municípios de Caxias do Sul, Lagoa Vermelha, Vacaria e Bom Jesus, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416); e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).

Na Figura 2 é registrada a variação das temperaturas máximas e mínimas diárias, no período de abril a junho nas safras 2020/21, 2021/22 e 2022/23, para

os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha.

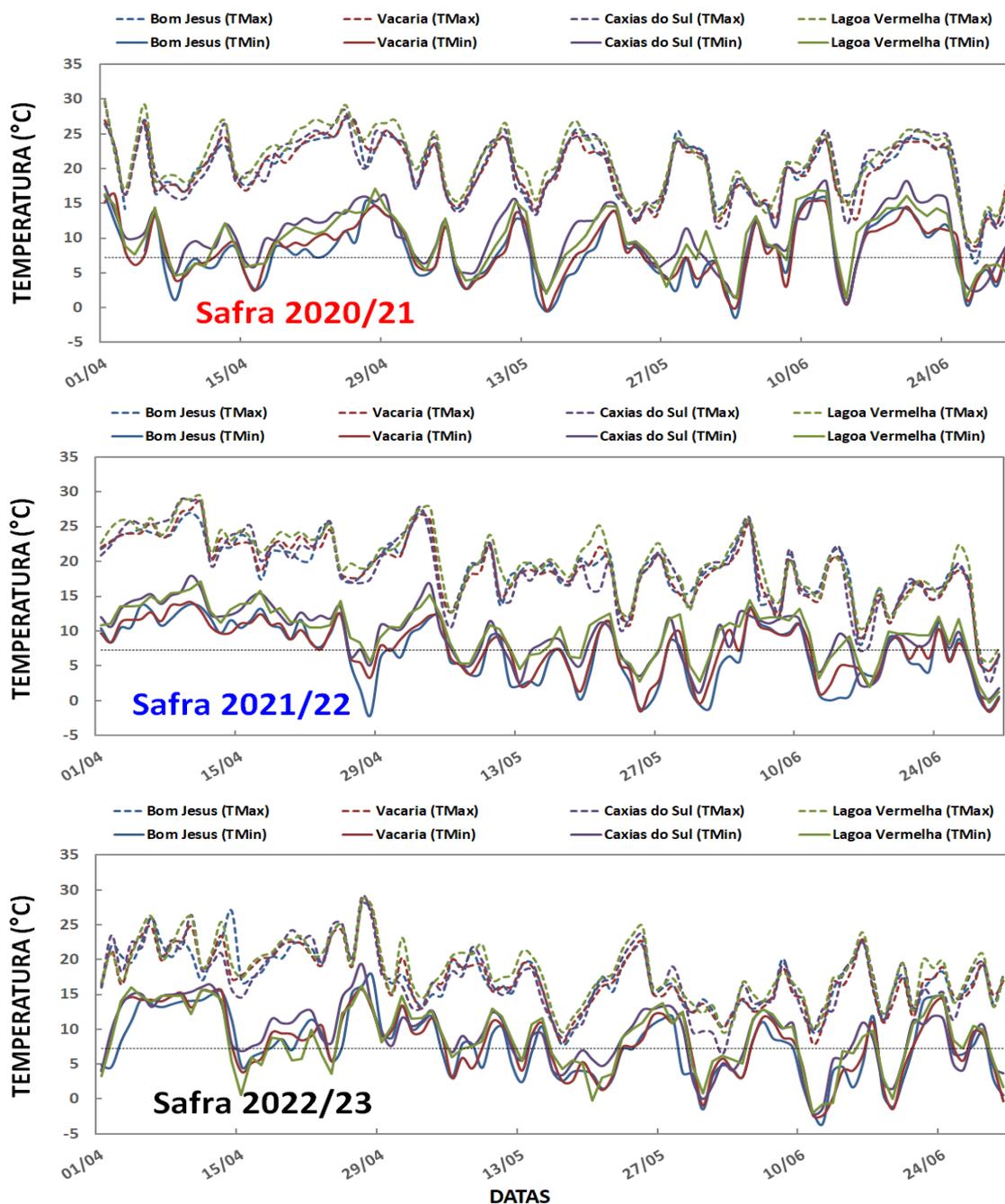


Figura 2. Temperaturas mínimas e máximas médias diárias entre os dias 1º de abril e 30 de junho, nas safras de 2020/21, 2021/22 e 2022/23, nos municípios de Caxias do Sul, Lagoa Vermelha, Vacaria e Bom Jesus, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416); e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).

CAMPOS DE CIMA DA SERRA

JUNHO 2022

No mês de abril de 2022, as temperaturas médias registradas foram semelhantes aos valores do ano de 2021 para os municípios de Bom Jesus, Vacaria e Caxias do Sul (Tabela 1). No município de Lagoa Vermelha, as temperaturas máximas, mínimas e médias registradas em abril de 2022 ficaram abaixo do registrado para o mesmo período em 2021 (Tabela 1). As temperaturas médias registradas em abril de 2022 foram abaixo da média histórica para todas as localidades. Para o mês de abril de 2022, as temperaturas médias para os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul foram de 15,9 °C, 15,2 °C, 15,7 °C e 16,2 °C, respectivamente (Tabela 1).

No mês de maio de 2022, as temperaturas máximas tiveram uma redução de 2,5 °C, 3,2 °C, 2,8 °C e 3,9 °C para os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, respectivamente (Tabela 1). Não foi constatado padrão de redução das temperaturas mínimas mensais assim como ocorrido com a média das temperaturas máximas mensais. Em razão das menores temperaturas máximas no mês de maio de 2022, houve redução de temperatura média no mês em relação ao ano anterior, variando de 1,4 °C a 2,1 °C (Tabela 1).

Tabela 1. Temperaturas máximas, mínimas e médias mensais observadas entre os meses de abril a junho, entre os anos de 2015 e 2022, nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, RS.

Ano	Bom Jesus			Vacaria			Lagoa Vermelha			Caxias do Sul		
	Max	Min	Média	Max	Min	Média	Max	Min	Média	Max	Min	Média
Abril												
2015	22,0	10,5	15,2	22,1	11,7	15,9	23,8	13,0	17,7	21,7	12,7	16,5
2016	23,8	13,3	17,6	24,6	14,2	18,3	26,1	15,7	20,0	24,4	15,4	18,9
2017	21,2	9,7	14,8	21,1	11,0	15,3	22,8	12,4	17,0	21,1	11,9	16,1
2018	24,6	11,7	16,7	24,2	13,2	17,6	25,8	14,7	19,5	25,1	16,5	20,2
2019	23,3	11,8	16,5	22,9	12,9	17,0	24,7	14,2	18,7	23,1	14,3	17,9
2020	21,8	8,6	14,5	22,1	10,6	17,9	23,4	11,3	16,7	22,1	11,4	16,0
2021	22,2	9,7	15,2	22,6	10,2	15,4	23,7	12,5	17,2	23,0	12,5	16,9
2022	21,9	11,0	15,9	21,1	11,0	15,2	21,9	10,8	15,7	21,3	12,4	16,2
HISTÓRICA	22,6	11,3	16,0	22,6	11,8	16,2	24,4	13,9	18,4	22,8	13,9	17,7
Maio												
2015	18,5	8,8	12,7	18,6	10,0	13,4	20,0	11,2	15,0	19,0	11,1	14,3
2016	16,5	6,7	10,9	17,0	7,9	11,6	18,4	9,2	13,2	15,9	8,3	11,5
2017	18,6	9,7	13,6	18,6	10,9	14,0	20,1	12,1	15,6	18,6	11,5	14,7
2018	19,7	7,3	12,4	19,0	9,2	13,2	21,0	10,8	15,1	20,2	12,3	15,7
2019	19,5	10,7	14,3	19,6	11,4	14,7	20,7	12,9	16,2	20,2	13,0	16,0
2020	19,5	6,5	12,2	19,3	7,3	12,9	20,1	9,2	13,9	19,8	9,2	13,8
2021	18,4	5,4	11,0	18,3	6,2	11,4	19,6	8,5	13,2	17,9	7,8	12,0
2022	15,8	6,3	10,7	16,1	7,3	11,1	17,3	8,3	12,3	15,9	8,4	11,7
HISTÓRICA	18,4	8,4	12,6	18,6	9,0	13,0	19,9	11,0	14,8	18,6	10,9	14,2
Junho												
2015	17,3	5,6	10,9	17,3	6,7	11,3	18,4	8,4	13,0	17,5	8,5	12,6
2016	14,5	1,6	7,2	14,6	3,1	8,0	15,9	5,1	9,7	14,6	4,6	8,7
2017	17,5	6,4	11,1	17,5	7,8	11,8	18,3	9,2	13,2	17,9	9,0	12,8
2018	16,7	5,1	10,2	16,4	6,4	10,7	17,4	7,6	12,0	17,1	8,4	12,3
2019	20,2	8,8	13,6	19,9	9,0	13,4	21,1	10,4	15,2	20,5	11,0	15,2
2020	18,0	8,7	12,8	17,8	8,6	12,5	18,9	10,2	13,9	18,3	9,9	13,6
2021	15,7	5,7	10,2	15,5	6,4	10,3	16,5	8,4	11,7	15,5	7,8	11,0
2022	15,4	5,7	10,0	15,0	5,9	9,8	16,2	7,3	11,5	15,2	7,0	10,6
HISTÓRICA	17,0	5,8	10,7	16,7	6,6	10,9	18,0	8,4	12,7	17,3	8,4	12,3

Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416); e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).

CAMPOS DE CIMA DA SERRA

JUNHO 2022

Nos municípios avaliados, as temperaturas máximas para o mês de junho de 2022 foram inferiores as observadas para o mesmo período em 2021, com variação de 0,3 °C a 0,5 °C. A mesma resposta foi evidenciada na temperatura média mensal, com redução variando de 0,2 °C a 0,5 °C. Para o mês de maio de 2022, as temperaturas médias para os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul foram de 10 °C, 9,8 °C, 11,5 °C e 10,6 °C, respectivamente (Tabela 1). Dessa forma, no período de abril a junho de 2022, no mês de junho foram registradas as temperaturas máximas, mínimas e médias mais baixas durante o período, tendo a maior contribuição em termos de acúmulo em frio hibernal.

Entre os meses de abril e maio de 2022, foram contabilizadas 120 horas com temperatura igual ou inferior a 4 °C ($HF \leq 4$ °C), para o município de Bom Jesus (Figura 3 e Tabela 2). O acúmulo de $HF \leq 4$ °C no ano de 2022 em Bom Jesus foi inferior a média histórica para o local e abaixo do acúmulo registrado em 2021. Para os municípios de Vacaria e Lagoa Vermelha, o acúmulo de $HF \leq 4$ °C em 2022 foi superior à média histórica. Já para o município de Caxias do Sul, o acúmulo em frio de $HF \leq 4$ °C em 2022 foi semelhante à média histórica, mas abaixo do evidenciado em 2021. Para os municípios de Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul foram contabilizadas 114, 80 e 69 horas de frio com temperatura igual ou inferior a 4 °C ($HF \leq 4$ °C), respectivamente (Tabelas 2 e 3).

O padrão térmico evidenciado em abril e maio de 2022 proporcionou acúmulo em frio com temperatura igual ou inferior a 7,2 °C ($HF \leq 7,2$ °C) superior à média histórica para as quatro localidades em análise. Foram contabilizadas 372 e 385 $HF \leq 7,2$ °C, entre os meses de abril e maio de 2022, nos municípios de Bom Jesus e Vacaria, respectivamente (Figura 3 e Tabela 2). No mesmo período foram contabilizadas 281 e 30 $HF \leq 7,2$ °C para os municípios

de Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, respectivamente (Figura 3 e Tabela 3). As localidades em estudo, exceto o município de Bom Jesus, apresentaram maior acúmulo de $HF \leq 7,2$ °C entre os meses de abril e junho de 2022, em relação aos últimos dois ciclos produtivos.

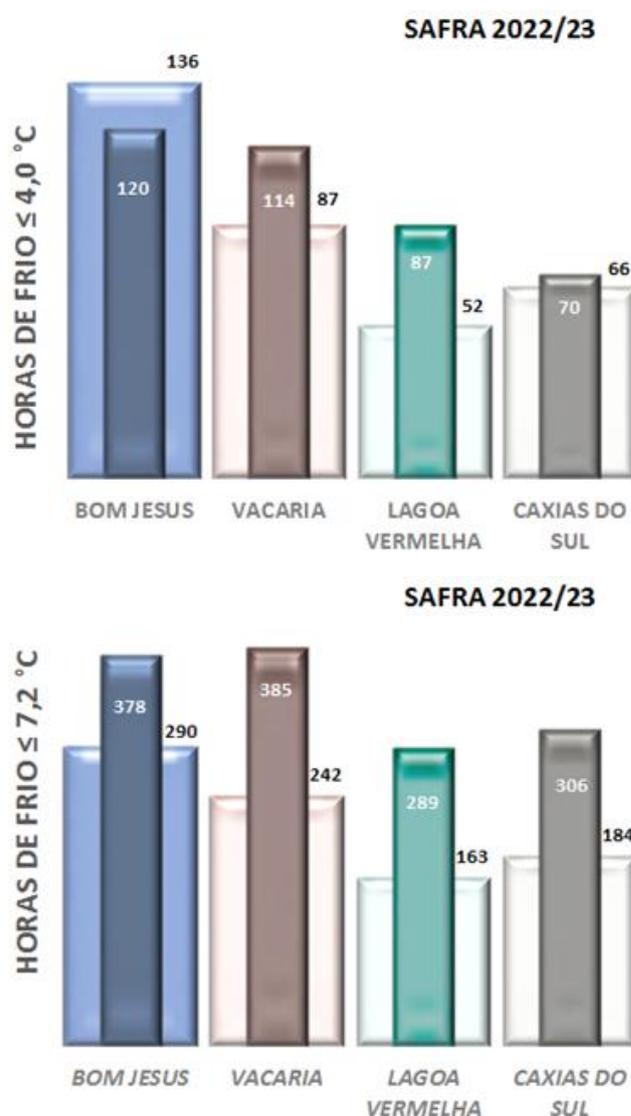


Figura 3. Número de horas de frio para as temperaturas referenciais de 4,0 °C e 7,2 °C, ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 1° de abril e 30 de junho, na média histórica (barra com valor indicado em preto) e na safra 2022/2023 (barra com valor indicado em branco), nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, RS.

Tabela 2. Número de horas de frio para as temperaturas referenciais de 4,0 °C; 7,2 °C; e 10,0 °C e unidades de frio segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al., 1986, ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 1° de abril e 30 de junho, na média histórica e nas safras de 2020/21 e 2021/22 e 2022/2023, nos municípios de Bom Jesus e Vacaria, RS.

Mês	Safr				Mês	Safr			
	2020/21	2021/22	2022/23	Média ⁽¹⁾		2020/21	2021/22	2022/23	Média ⁽¹⁾
Bom Jesus									
Horas de Frio ≤ 4,0°C					Horas de Frio ≤ 7,2°C				
ABRIL	8	12	0	15	ABRIL	50	27	35	29
MAIO	31	68	51	29	MAIO	140	205	151	84
JUNHO	31	104	69	93	JUNHO	122	207	192	177
ACUMULADO	70	184	120	136	ACUMULADO	312	439	378	290
Horas de Frio ≤ 10,0°C					Unidades de Frio⁽³⁾				
ABRIL	154	73	90	70	ABRIL	111	54	13	55
MAIO	287	323	282	187	MAIO	231	306	376	261
JUNHO	203	321	328	297	JUNHO	207	350	371	298
ACUMULADO	644	717	700	554	ACUMULADO	549	709	760	614
Vacaria									
Horas de Frio ≤ 4,0°C					Horas de Frio ≤ 7,2°C				
ABRIL	3	1	0	5	ABRIL	35	14	37	19
MAIO	14	41	44	17	MAIO	109	156	143	67
JUNHO	35	84	70	65	JUNHO	122	173	205	156
ACUMULADO	52	126	114	87	ACUMULADO	266	343	385	242
Horas de Frio ≤ 10,0°C					Unidades de Frio⁽³⁾				
ABRIL	126	63	89	57	ABRIL	115	56	42	52
MAIO	271	289	262	169	MAIO	254	322	399	256
JUNHO	221	316	338	291	JUNHO	237	385	416	349
ACUMULADO	618	668	689	517	ACUMULADO	606	762	857	657

¹ Valor médio dos anos de 2014 a 2018, cujos dados foram obtidos da Estação Meteorológica da BASF (2409); ² Valor médio dos anos de 2009 a 2018, cujos dados foram obtidos em Estação Meteorológica do INMET (A880); ³ Modelo Carolina do Norte proposto por Shaltout e Unrath (1983) e modificado por Ebert et al. (1986).

Em Bom Jesus, no ano de 2022, ocorreu o acúmulo de 692 horas de frio com temperatura igual ou inferior a 10 °C (HF≤10 °C) e de 806 unidades de frio, segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al. (1986) (Tabela 2 e Figura 4). Foram contabilizadas 689, 515 e 585 HF≤10 °C para Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul (Tabelas 2 e 3 e Figura 3).

Em Vacaria, foram quantificadas 857 unidades de frio em 2022, enquanto em 2020 e 2021 foram

acumuladas 762 UF e 606 UF, respectivamente (Tabela 2 e Figura 3). Foram contabilizadas 335 e 770 UF em Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, respectivamente (Tabela 3 e Figura 4). Para as quatro localidades em análise, o acúmulo de unidades de frio foi superior em 2022 em relação a média histórica e aos valores registrados no último ciclo produtivo (2021/2022).

Tabela 3. Número de horas de frio para as temperaturas referenciais de 4,0 °C; 7,2 °C; e 10,0 °C e unidades de frio segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al., 1986, ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de abril e 30 de junho, na média histórica e nas safras de 2020/21 e 2021/22 e 2022/2023, nos municípios de Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, RS.

Mês	Safr				Mês	Safr			
	2020/21	2021/22	2022/23	Média ⁽¹⁾		2020/21	2021/22	2022/23	Média ⁽¹⁾
Lagoa Vermelha									
Horas de Frio ≤ 4,0°C					Horas de Frio ≤ 7,2°C				
ABRIL	0	0	19	4	ABRIL	31	8	51	19
MAIO	9	22	18	8	MAIO	67	93	93	34
JUNHO	23	52	50	40	JUNHO	81	131	145	111
ACUMULADO	32	74	87	52	ACUMULADO	179	232	289	163
Horas de Frio ≤ 10,0°C					Unidades de Frio⁽³⁾				
ABRIL	93	42	94	34	ABRIL	34	8	52	21
MAIO	184	216	186	95	MAIO	132	208	281	124
JUNHO	174	217	245	196	JUNHO	167	286	327	217
ACUMULADO	451	475	525	325	ACUMULADO	332	501	660	363
Caxias do Sul									
Horas de Frio ≤ 4,0°C					Horas de Frio ≤ 7,2°C				
ABRIL	0	0	1	4	ABRIL	11	8	9	20
MAIO	3	19	20	7	MAIO	60	112	100	37
JUNHO	41	59	49	54	JUNHO	125	149	197	127
ACUMULADO	44	78	70	66	ACUMULADO	196	269	306	184
Horas de Frio ≤ 10,0°C					Unidades de Frio⁽³⁾				
ABRIL	69	24	64	40	ABRIL	60	0	25	40
MAIO	180	273	241	110	MAIO	154	315	353	178
JUNHO	214	273	291	224	JUNHO	189	333	393	240
ACUMULADO	463	570	596	374	ACUMULADO	403	648	770	458

¹ Valor médio dos anos de 2014 a 2018, cujos dados foram obtidos da Estação Meteorológica da BASF (2417); ² Valor médio dos anos de 2014 a 2018, cujos dados foram obtidos em Estação Meteorológica da BASF (2416); ³ Modelo Carolina do Norte proposto por Shaltout e Unrath (1983) e modificado por Ebert et al. (1986).

O acúmulo em frio registrado até o final do mês de junho é muito positivo para a maximização dos índices de brotação da macieira na primavera. A frequência de chuvas e o alto volume de precipitação, determinaram o restabelecimento dos reservatórios anteriormente comprometidos pela estiagem ocorrida na safra 2021/22. Os pomares encontram-se, em sua maioria, desfolhados em função das condições climáticas que oportunizaram senescência e abscisão foliares uniformes entre diferentes cultivares de macieira. As atividades normalmente executadas

durante o inverno, como preparo de solo para novos plantios, manejo em viveiros e poda em pomares adultos, tiveram retardo em sua execução pelo elevado número de dias com chuva. A operação de poda, em geral, apresenta menor nível de demanda em relação ao histórico regional, advindo das condições de estiagem durante o ciclo 2021/2022 que limitaram demasiadamente o crescimento vegetativo das macieiras.

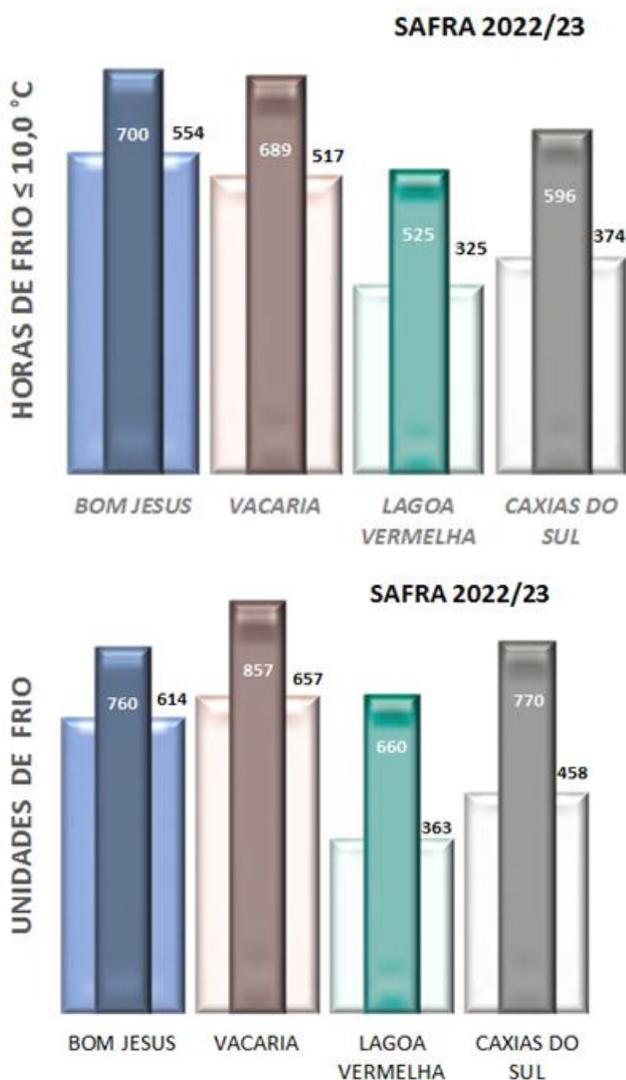


Figura 4. Número de horas de frio para a temperatura referencial de 10 °C e unidades de frio segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al., 1986, ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 1° de abril e 30 de junho, na média histórica (barra com valor indicado em preto) e na safra 2022/2023 (barra com valor indicado em branco), nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, RS.

Salienta-se a importância a adequada avaliação das estruturas de frutificação formadas, podendo fazer uso da análise de gemas, a fim de identificar a proporção de gemas floríferas e vegetativas (Figura 5). Essa informação pode ser utilizada como subsídio a

definição da intensidade da poda de inverno, bem como para auxiliar na definição das estratégias de manejo para indução da brotação de gemas.



Foto: Fernando José Hawerth

Figura 5. Corte longitudinal em gemas de macieira para avaliação da fertilidade.

As análises de gemas têm indicado boa fertilidade, sobretudo em macieiras 'Gala'. Todavia, ressalta-se a importância da avaliação da fertilidade de gemas nos pomares com altas produtividades e de colheita tardia, a fim de realizar a poda de maneira compatível com a capacidade produtiva para o próximo ciclo produtivo. Considerando o panorama atual e o prognóstico climático para os meses de julho e agosto de 2022, mediante o adequado manejo de indutores de brotação, a tendência é de serem obtidos índices de brotação acima da média histórica regional para macieiras 'Gala' e 'Fuji'. Para frutíferas de clima temperado de menor exigência em frio, a ocorrência de períodos com temperaturas elevadas no mês de julho poderá determinar antecipação de brotação e florescimento, com eventuais riscos de ocorrência de geadas nessa fase. Dessa forma, nos pomares que

dispõem de sistema antigaada é oportuna a revisão e verificação do funcionamento do mesmo nas situações em que for evidenciada a floração antecipada.

Referências

EBERT, A.; PETRI, J. L.; BENDER, R. J.; BRAGA, H. J. First experiences with chill units models is southern Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 184, p. 89-96, 1986. DOI [10.17660/ActaHortic.1986.184.8](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1986.184.8).

SHALTOUT, A. D.; UNRATH, C. R. Rest completion prediction model for 'Starkrimson Delicious' apples. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 108, n. 6, p. 957-961, 1983.