

BOLETIM AGROCLIMÁTICO – ABRIL/2022

Gilmar Ribeiro Nachtigall¹ & Fernando José Hawerth²

A partir dos dados das estações meteorológicas localizadas em Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, no período de setembro de 2021 a abril de 2022, na região dos Campos de Cima da Serra do RS, verificou-se situação muito similar para as temperaturas máximas e mínimas nos quatro municípios (Figura 1). Verificou-se a ocorrência de elevadas temperaturas em meados de agosto, condição que não foi verificada nos anos anteriores. Em 2021, a média das temperaturas mínimas no período de floração da macieira na região foi de 11,2 °C, enquanto em 2020 e 2019, foi de 11,2 °C e 13,3 °C, respectivamente. Outra condição diferenciada em 2021 foi a menor amplitude térmica verificada no período da floração (9,1 °C), comparada às amplitudes térmicas verificadas em 2020 e 2019, cujos valores foram de 11,7 °C e 10,9 °C, respectivamente.

Destaca-se no último decêndio de dezembro de 2021 e nos dois últimos decêndios de janeiro de 2022 o aumento significativo da temperatura diária, ultrapassando o limite de 30 °C em algumas localidades (Figura 1). Em janeiro de 2022, a média das temperaturas máximas foi de 29,2 °C, enquanto que em 2021 e 2020, foi de 25,5 °C e 26,8 °C, respectivamente. Desde o início da coleta de dados pelo INMET (2008), não existem registros de temperaturas máximas tão elevadas neste período. Já as médias das temperaturas mínimas foram similares entre os três anos, variando de 15,4 °C em 2020 a 16,4 °C em 2022. Contudo, considerando todo o período de colheita na última safra, a amplitude térmica foi similar a observada na safra 2020/21 (10,8 °C).

Os valores de Graus dia acumulados mensalmente, considerando diferentes temperaturas bases (4,5 °C; 10 °C e 14 °C), no período de 01 de setembro de 2021 a 30 de abril de 2022, segundo equações propostas por Villa Nova et al. (1972), foram inferiores aos observados na safra 2020/21 e superiores aos da média do período de 2013 a 2019, com exceção dos municípios de Vacaria e Lagoa Vermelha (Tabelas 1 e 2).

Ao final do mês de abril de 2022 foram contabilizados, em média, 3.485 Graus dia para a temperatura base de 4,5 °C, 2.181 Graus dia para a temperatura base de 10 °C e 1.299 Graus dia para a temperatura base de 14 °C. Considerando o mesmo período, verifica-se que os valores acumulados até abril de 2022 foram similares para as temperaturas bases de 4,5 °C, 10 °C e 14 °C, em relação aos valores observados para a média histórica. Contudo, os valores de Graus dia acumulados em janeiro de 2022 foram significativamente superiores aos anos anteriores (Figura 2). Para os locais avaliados no período de 01 de setembro de 2021 a 30 de abril de 2022, os valores de Graus dia acumulados, foram maiores em Lagoa Vermelha, seguidos pelos valores observados em Caxias do Sul, Vacaria e Bom Jesus, para as temperaturas bases de 4,5 °C; 10 °C e 14 °C.

¹ Pesquisador em Nutrição de Plantas - Embrapa Uva e Vinho - Vacaria, RS.

² Pesquisador em Fitotecnia - Embrapa Uva e Vinho - Vacaria, RS.

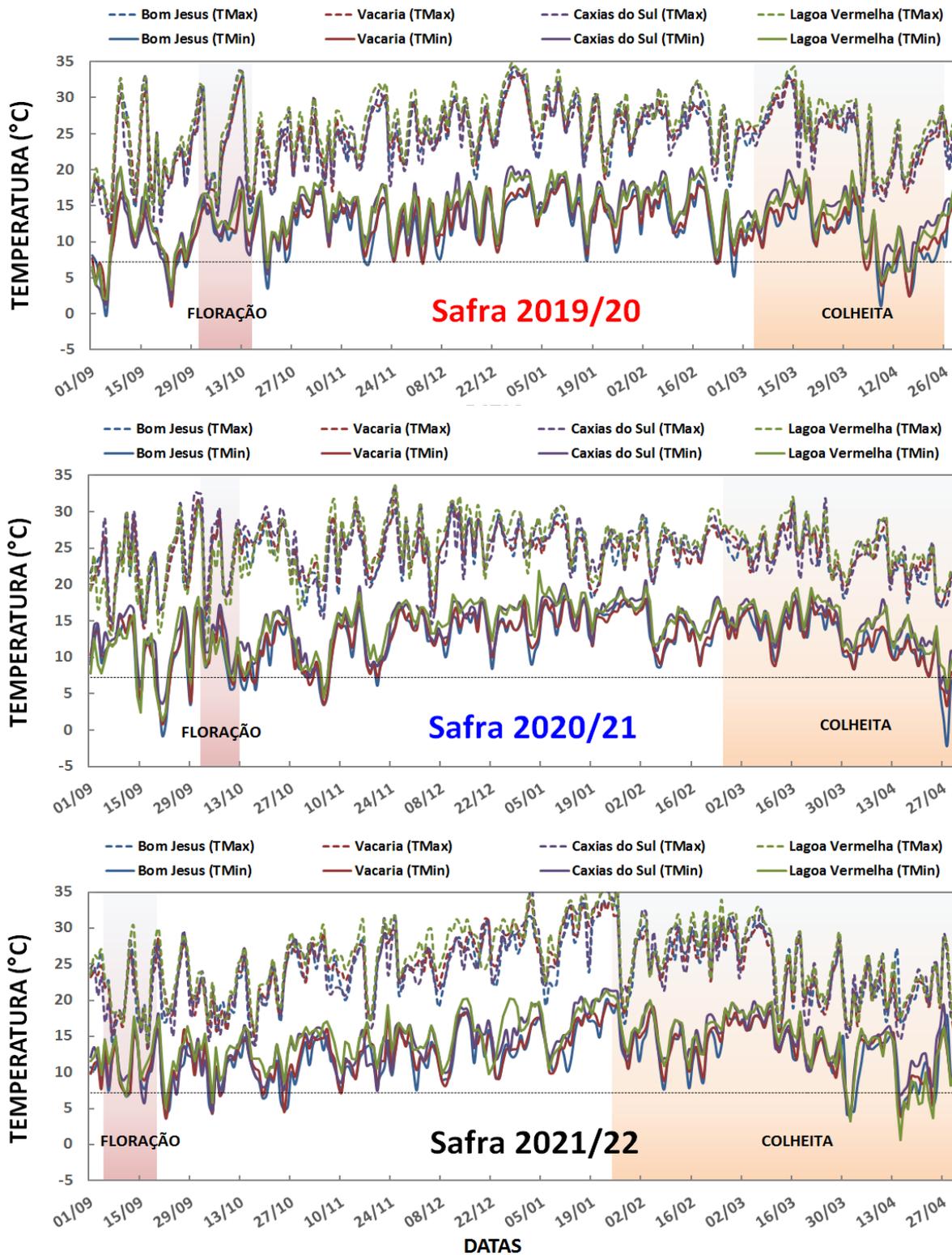


Figura 1. Temperaturas médias, mínimas e máximas diárias entre os dias 01 de setembro e 30 de abril, nas safras de 2019/20, 2020/21 e 2021/22, nos municípios de Caxias do Sul, Lagoa Vermelha, Vacaria e Bom Jesus, RS (Fenologia considerando as áreas experimentais da Embrapa Uva e Vinho, localizada em Vacaria, 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).

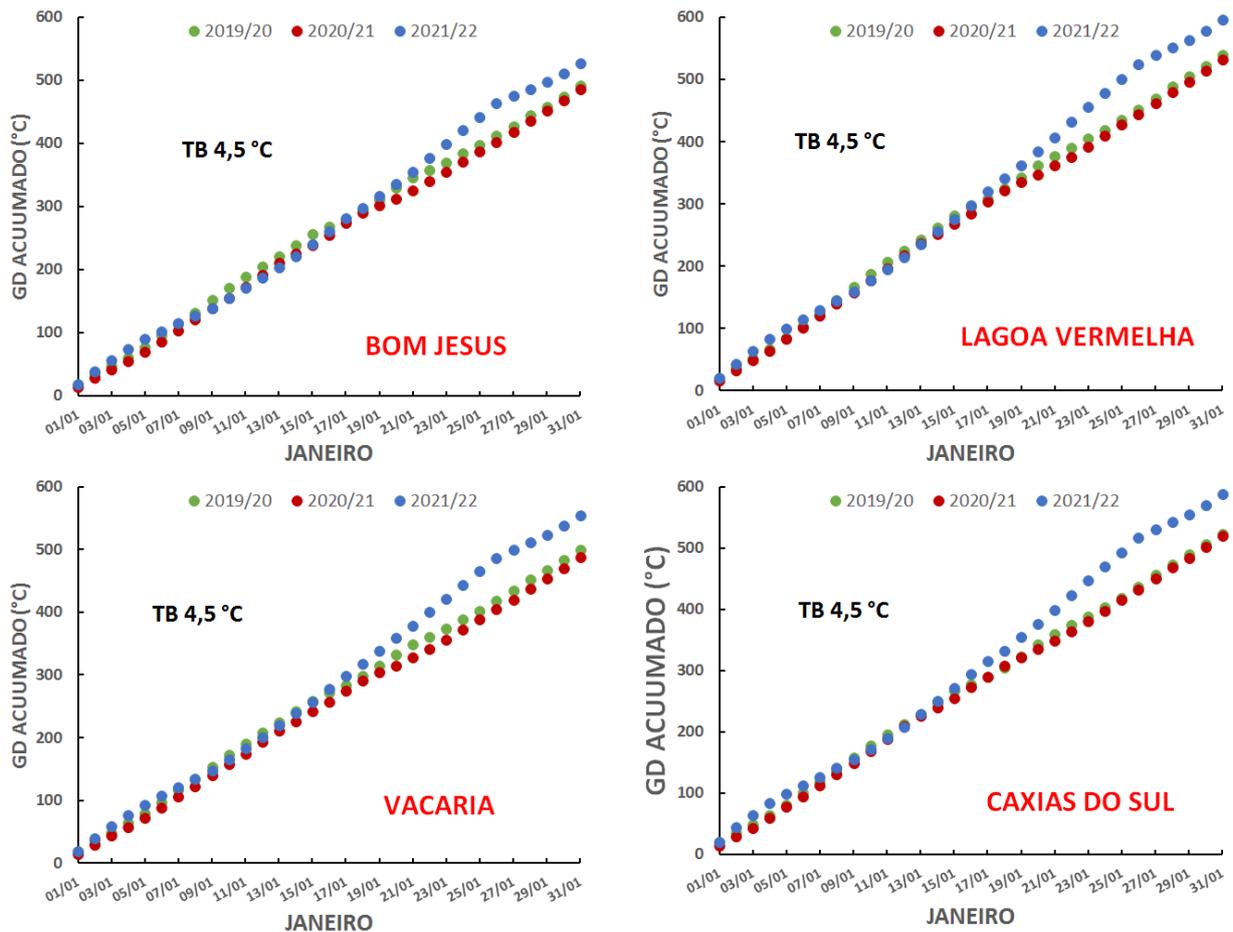


Figura 2. Valores de Graus dia, considerando a temperatura base de 4,5 °C, ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de setembro e 31 de janeiro nas safras 2019/20, 2020/21 e 2021/22, nos municípios de Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica 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).

A soma térmica contabilizada na região, no período de 01 de setembro de 2021 a 30 de abril de 2022 em GDH °C, segundo modelo proposto por Richardson et al. (1975) foi, em média, de 62.489 unidades, valor inferior aos observados nas safras de 2019/20 e 2020/21 (Tabelas 1 e 2). O valor médio mensal da soma térmica contabilizada nos municípios avaliados, no período de 01 de setembro de 2021 a 30 de abril de 2022 em GDH °C, foi de 7.811 unidades, com amplitude variando entre 6.289 e 8.448 unidades.

Tabela 1. Valores de Graus dia, considerando as temperaturas bases de 4,5 °C; 10 °C e 14 °C, ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de setembro e 30 de abril e médios entre as safras de 2019/20, 2020/21 e 2021/22, nos municípios de Bom Jesus e Vacaria, RS.

BOM JESUS									
Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 4,5 °C				Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 10 °C			
	2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾		2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾
SETEMBRO	305	335	341	317	SETEMBRO	157	185	180	165
OUTUBRO	397	397	325	351	OUTUBRO	228	230	165	195
NOVEMBRO	415	396	414	394	NOVEMBRO	251	235	249	232
DEZEMBRO	473	480	453	422	DEZEMBRO	303	310	288	275
JANEIRO	491	487	527	515	JANEIRO	321	317	357	347
FEVEREIRO	435	431	470	461	FEVEREIRO	277	272	311	304
MARÇO	470	462	387	438	MARÇO	305	292	244	269
ABRIL	310	344	348	372	ABRIL	161	186	193	214
ACUMULADO	3297	3332	3266	3270	ACUMULADO	2004	2026	1989	2000
Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 14 °C				Mês	GDH °C (temperatura-base 4,5 °C) ⁽³⁾			
	2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾		2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾
SETEMBRO	78	92	85	79	SETEMBRO	5933	6843	6910	6245
OUTUBRO	120	127	72	96	OUTUBRO	7740	7425	7106	6789
NOVEMBRO	139	133	133	126	NOVEMBRO	8204	7405	7835	7891
DEZEMBRO	188	188	174	173	DEZEMBRO	8294	8551	7828	7252
JANEIRO	200	194	235	226	JANEIRO	8757	9376	8031	8356
FEVEREIRO	169	160	199	192	FEVEREIRO	7840	8179	7741	7953
MARÇO	189	172	143	152	MARÇO	7712	8974	7292	8593
ABRIL	77	88	98	113	ABRIL	6474	7351	6289	7463
ACUMULADO	1161	1154	1141	1156	ACUMULADO	60954	64104	59032	60542
VACARIA									
Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 4,5 °C				Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 10 °C			
	2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾		2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾
SETEMBRO	329	345	347	312	SETEMBRO	173	194	185	156
OUTUBRO	410	415	345	371	OUTUBRO	236	246	187	202
NOVEMBRO	430	411	437	418	NOVEMBRO	266	250	273	254
DEZEMBRO	490	469	487	492	DEZEMBRO	319	296	317	322
JANEIRO	496	488	554	515	JANEIRO	326	317	376	345
FEVEREIRO	442	416	459	470	FEVEREIRO	283	262	305	314
MARÇO	491	474	447	450	MARÇO	321	303	278	281
ABRIL	334	356	347	381	ABRIL	177	195	188	220
ACUMULADO	3423	3373	3424	3410	ACUMULADO	2102	2064	2107	2093
Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 14 °C				Mês	GDH °C (temperatura-base 4,5 °C) ⁽³⁾			
	2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾		2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾
SETEMBRO	87	97	88	71	SETEMBRO	7161	7161	7052	6447
OUTUBRO	127	139	82	99	OUTUBRO	7865	7865	7543	7799
NOVEMBRO	152	139	158	142	NOVEMBRO	7614	7614	8370	8273
DEZEMBRO	196	180	184	200	DEZEMBRO	8570	8570	8230	8890
JANEIRO	204	194	262	220	JANEIRO	10126	10126	8271	8901
FEVEREIRO	173	147	196	202	FEVEREIRO	8189	8189	7977	7988
MARÇO	187	182	154	161	MARÇO	9418	9418	8558	8985
ABRIL	86	95	86	112	ABRIL	7560	7560	7490	7953
ACUMULADO	1212	1173	1211	1207	ACUMULADO	66503	66503	63490	65236

¹ Graus dia calculados segundo equações propostas por Villa Nova et al. (1972).

² Valor médio dos anos de 2013 a 2017, cujos dados foram obtidos nas Estação Meteorológica da BASF (2409) e Estação Meteorológica do INMET (A880).

³ GDH °C calculado de acordo com Richardson et al. (1975).

Tabela 2. Valores de Graus dia, considerando as temperaturas bases de 4,5 °C; 10 °C e 14 °C, ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de setembro e 30 de abril e médios entre as safras de 2019/20, 2020/21 e 2021/22, nos municípios de Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, RS.

LAGOA VERMELHA									
Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 4,5 °C				Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 10 °C			
	2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾		2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾
SETEMBRO	355	341	387	373	SETEMBRO	199	186	224	213
OUTUBRO	457	402	403	425	OUTUBRO	287	233	233	257
NOVEMBRO	485	458	483	458	NOVEMBRO	320	287	318	294
DEZEMBRO	538	525	539	540	DEZEMBRO	368	360	369	370
JANEIRO	539	503	596	520	JANEIRO	369	343	426	366
FEVEREIRO	488	461	524	501	FEVEREIRO	328	307	364	346
MARÇO	541	519	473	442	MARÇO	371	348	309	289
ABRIL	374	407	342	439	ABRIL	214	243	189	278
ACUMULADO	3777	3615	3747	3699	ACUMULADO	2455	2307	2432	2412
Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 14 °C				Mês	GDH °C (temperatura-base 4,5 °C) ⁽³⁾			
	2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾		2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾
SETEMBRO	107	94	119	112	SETEMBRO	6764	6981	7779	7378
OUTUBRO	168	129	119	144	OUTUBRO	8354	7838	8448	8441
NOVEMBRO	195	183	200	179	NOVEMBRO	8231	7987	8370	8146
DEZEMBRO	246	240	247	248	DEZEMBRO	8237	8253	8490	8576
JANEIRO	246	227	302	254	JANEIRO	8683	8694	7779	7650
FEVEREIRO	216	196	249	234	FEVEREIRO	7712	8328	7350	7903
MARÇO	248	225	193	180	MARÇO	7795	9629	8371	8042
ABRIL	116	127	95	167	ABRIL	7320	8634	7163	8284
ACUMULADO	1542	1422	1523	1517	ACUMULADO	63097	66344	63751	64420

CAXIAS DO SUL									
Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 4,5 °C				Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 10 °C			
	2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾		2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾
SETEMBRO	320	389	340	340	SETEMBRO	169	234	177	182
OUTUBRO	419	464	356	389	OUTUBRO	250	293	194	221
NOVEMBRO	440	403	421	416	NOVEMBRO	276	247	256	252
DEZEMBRO	516	495	482	493	DEZEMBRO	346	325	317	327
JANEIRO	523	524	588	496	JANEIRO	353	353	417	341
FEVEREIRO	472	463	506	481	FEVEREIRO	312	303	347	327
MARÇO	520	477	450	468	MARÇO	350	306	286	298
ABRIL	367	398	360	404	ABRIL	205	235	203	248
ACUMULADO	3578	3613	3503	3487	ACUMULADO	2259	2297	2198	2195
Mês	Graus-dia ⁽¹⁾ TB 14 °C				Mês	GDH °C (temperatura-base 4,5 °C) ⁽³⁾			
	2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾		2019/20	2020/21	2021/22	Média ⁽²⁾
SETEMBRO	88	130	80	91	SETEMBRO	6294	7728	7317	6948
OUTUBRO	138	177	97	112	OUTUBRO	8147	7932	7346	8130
NOVEMBRO	161	146	144	141	NOVEMBRO	8383	7574	8350	8373
DEZEMBRO	226	203	200	209	DEZEMBRO	8314	8900	8272	8638
JANEIRO	230	229	294	229	JANEIRO	8780	9506	8344	8094
FEVEREIRO	200	188	232	215	FEVEREIRO	8100	8825	7924	8284
MARÇO	226	177	172	177	MARÇO	8705	9716	8312	9426
ABRIL	104	125	102	142	ABRIL	7634	8202	7817	8110
ACUMULADO	1373	1375	1320	1314	ACUMULADO	64358	68383	63682	66003

¹ Graus dia calculados segundo equações propostas por Villa Nova et al. (1972).

² Valor médio dos anos de 2013 a 2017, cujos dados foram obtidos nas Estação Meteorológica da BASF (2417) e Estação Meteorológica da BASF (2416).

³ GDH °C calculado de acordo com Richardson et al. (1975).

Mesmo após um inverno com volumes de precipitação pluviométrica abaixo da média histórica, verificaram-se valores baixos de precipitação pluviométrica desde o início do período de desenvolvimento vegetativo da macieira, levando a acúmulos de precipitação abaixo dos valores normais para o período (Figura 3). A precipitação pluviométrica entre 01 de setembro de 2021 a 30 de abril de 2022 representou, em média, 24% dos valores normais para o período, com déficits mais expressivos entre os meses de novembro a fevereiro. A precipitação pluviométrica para os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro de 2022 representou, em média, 58%, 33%, 66% e 45% dos valores normais para a região, respectivamente.

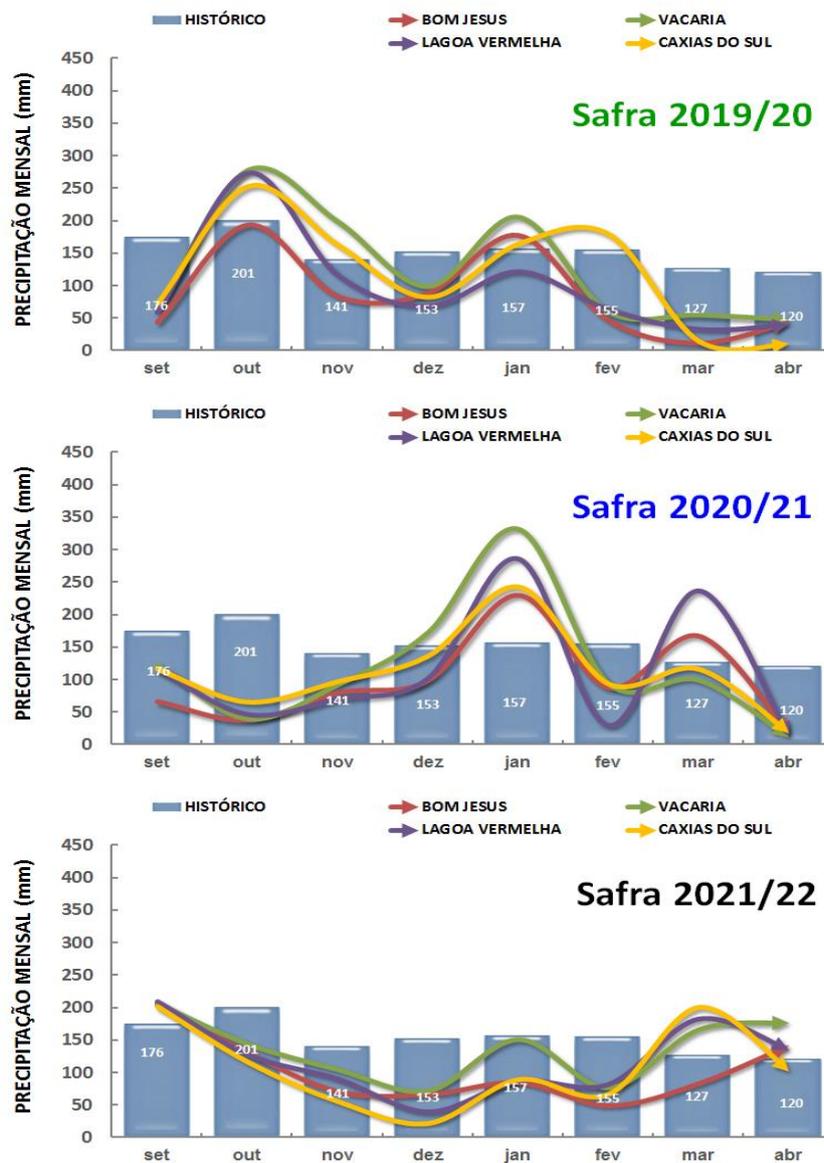


Figura 3. Precipitação pluviométrica (mm) acumulada nos meses de setembro a abril nas safras 2019/20, 2020/21 e 2021/22 e a precipitação média do período entre 1991 e 2019 (barras), nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação 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).

Os extratos dos balanços hídricos climatológicos estimados pelo método de Thornthwaite e Mather (1955) mostraram que o volume total do déficit hídrico no período de fevereiro de 2021 a abril de 2022 foi de 369, 122, 217 e 213 mm para os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, respectivamente (Figura 4), valores similares aos observados para o ano anterior e mesma região (388, 154, 124 e 120 mm, respectivamente). No período avaliado, para a região, com exceção dos meses de junho a outubro, observou-se baixo acúmulo hídrico no período, cujos valores médios não ultrapassaram o volume de 61 mm. Considerando os extratos dos balanços hídricos climatológicos, o município de Lagoa Vermelha foi o mais afetado pelo déficit hídrico na safra 2021/22.

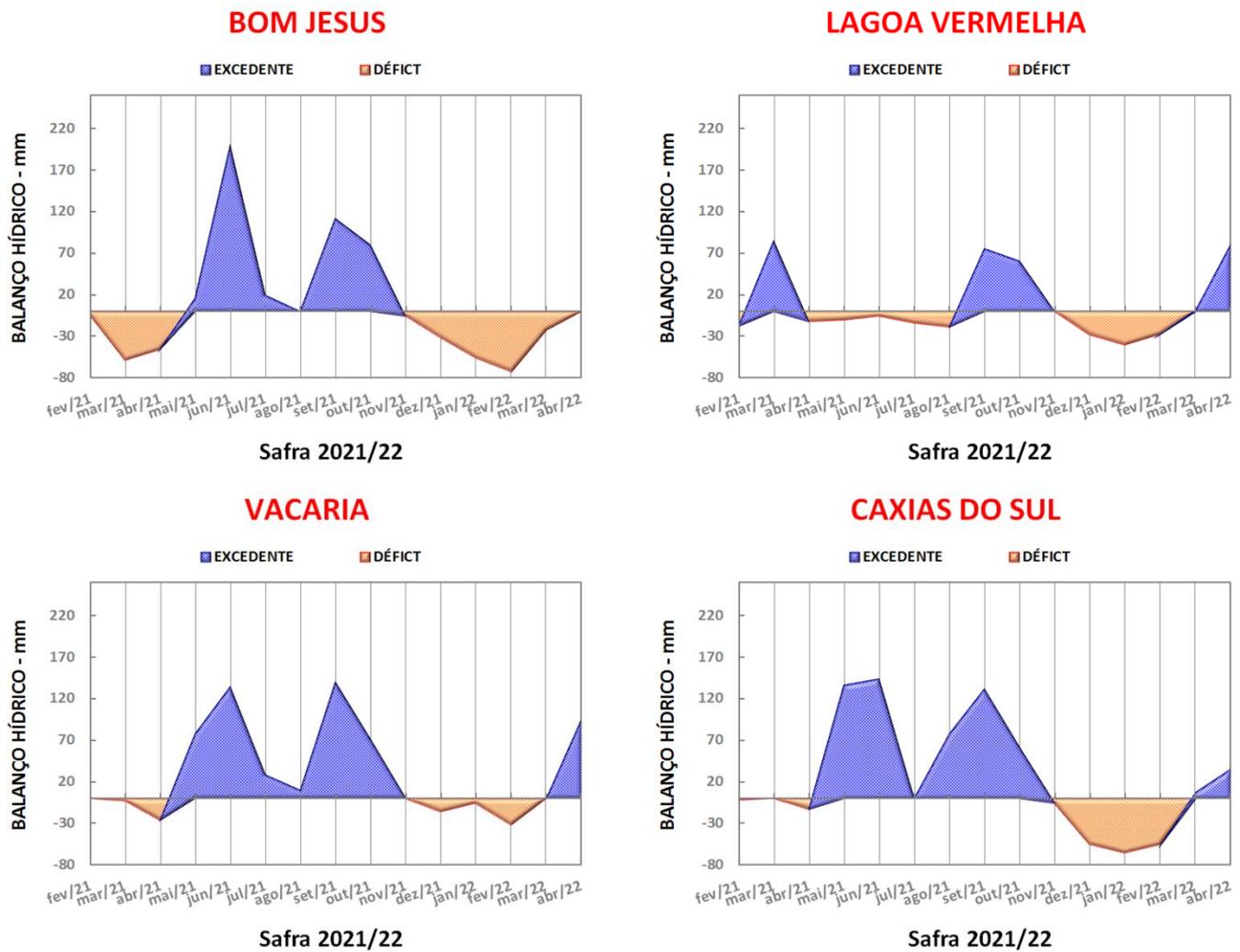


Figura 4. Extratos dos balanços hídricos climatológicos estimados pelo método de Thornthwaite e Mather (1955) na safra de 2021/22, nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416) e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).

Considerando o monitoramento da umidade do solo do grupo dos Latossolos, avaliada na profundidade de 20 a 40 cm, verificaram-se expressivos déficits hídricos, quando a medição foi realizada através de tensiometria. Praticamente durante todo o período de desenvolvimento vegetativo da macieira na safra 2021/22 foram verificados déficits hídricos, principalmente nas camadas superficiais (Figura 5), totalizando 157 dias de déficit hídrico, período significativamente superior aos observados na safra 2020/21 (117 dias de déficit hídrico) e 2019/20 (113 dias de déficit hídrico).

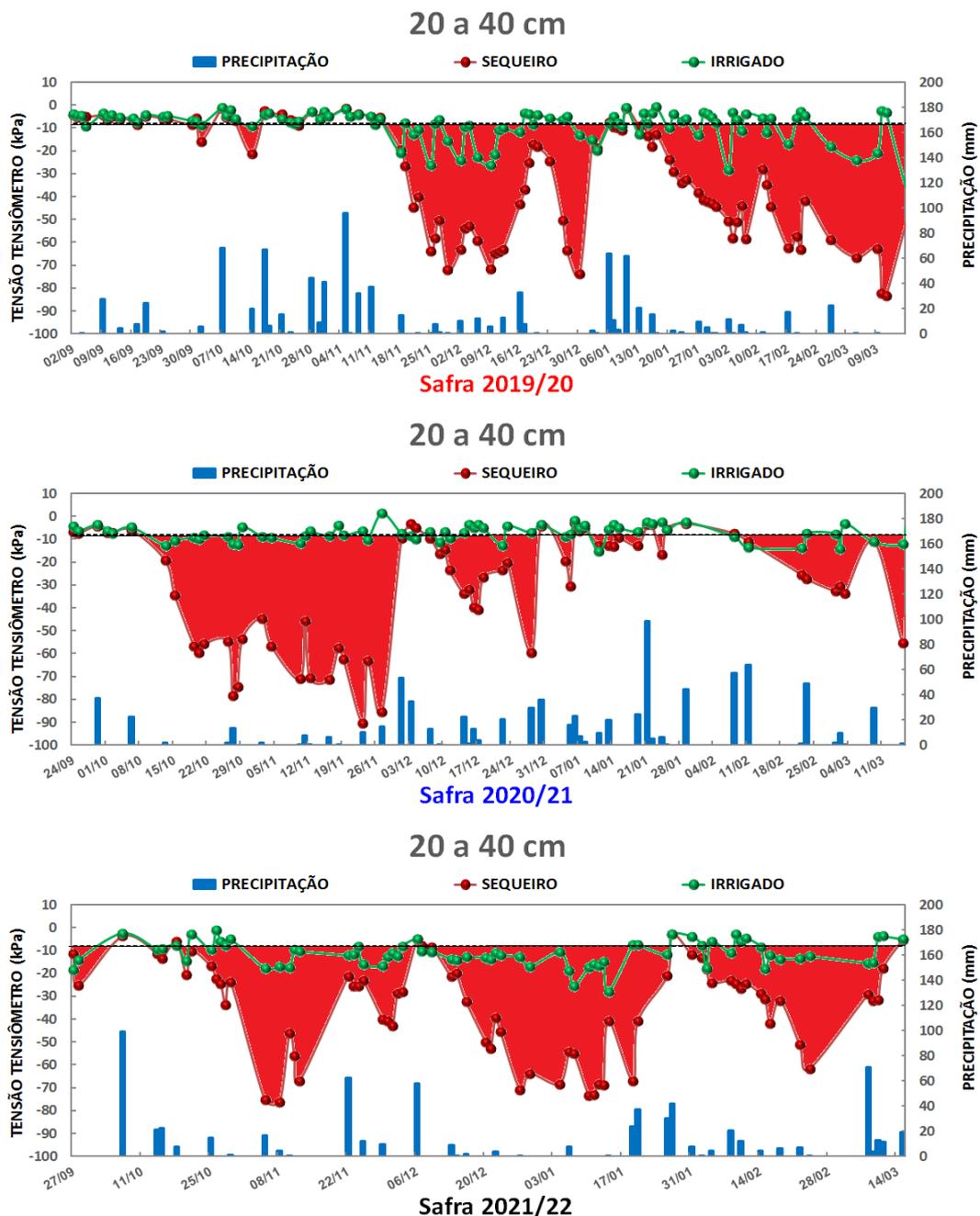


Figura 5. Distribuição sazonal da tensão de água no solo, na profundidade de 20 a 40 cm, em cultivo de macieira com e sem irrigação e da precipitação pluviométrica entre setembro e março nas safras 2018/19, 2019/20 e 2020/21. Vacaria, RS. (---- tensão de água no solo na Capacidade de Campo).

O volume médio acumulado na região para o período (setembro a abril) foi de 941 mm (média dos valores de precipitação pluviométrica da região), valor 24% inferior à média histórica (1.231 mm) para o mesmo período e região. No mesmo período em 2019 e 2020, os valores acumulados foram de 871 mm e 887 mm, respectivamente, o que representou uma mesma tendência nestas últimas safras. Destaca-se que os volumes de chuvas acumulados no período de setembro de 2021 a fevereiro de 2022 foram os menores observados no período dos últimos 8 anos de observação, representando um déficit de 371 mm no período.

Condições climáticas x desenvolvimento vegetativo na safra 2021/22

A quantidade e a regularidade de ocorrência de baixas temperaturas no outono/inverno de 2021 associadas às temperaturas elevadas no início do mês de agosto foram determinantes para antecipação da brotação de gemas, com reduzida diferenciação quanto ao início de florescimento entre as diferentes localidades em estudo. De maneira geral, a intensidade de floração de macieiras 'Gala' foi elevada em todas as regiões produtoras, enquanto em macieiras 'Fuji', a proporção de plantas "alternantes" se mostrou elevada, conforme indicado pelas análises de gema realizadas no período de inverno. O período de florescimento foi marcado por reduzida luminosidade, alta nebulosidade e precipitação e com menor soma térmica diária, fatores que intensificaram demasiadamente o crescimento vegetativo.

A atividade de insetos polinizadores se mostrou limitada, a qual associada às situações com reduzida disponibilidade de flores das cultivares polinizadoras, dificultou a frutificação de macieiras 'Gala', sobretudo nas localidades de menor altitude. O manejo de fitorreguladores foi fundamental para minimizar o intenso crescimento vegetativo proporcionado pelas condições climáticas, porém em pomares com alta proporção de plantas com reduzida intensidade de floração (alternância de produção), os níveis de controle foram limitados, demandando intensificação de manejos de poda verde para ajuste do dossel.

A frutificação de macieiras 'Gala', em razão da utilização dos programas de fitorreguladores para aumento da frutificação, para o ciclo 2021/2022, se mostrou dentro da média dos anos na maior proporção dos pomares, contudo destaca-se que a abscisão natural de flores e frutos foi elevada, de modo que a maior proporção de pomares não demandou uso de raleantes químicos para ajuste de carga frutal. Outro ponto a destacar para o ciclo 2021/2022, foi o aumento da intensidade de manejos fitossanitários em função da combinação de condições favoráveis a ocorrência de doenças de início de ciclo. Em razão da intensificação dos manejos fitossanitários, associados às condições climáticas, foi verificada a formação de *russetting* em frutos em maior proporção do que evidenciado no ciclo 2020/21.

A partir do mês de outubro de 2021 houve ocorrência de precipitações de granizo em algumas localidades, com danos moderados a severos. Destacam-se as precipitações de granizo no início do mês de dezembro de 2021, repercutindo em danos de elevada proporção em pomares adultos, comprometendo o potencial produtivo e qualitativo dos pomares sem sistema de proteção antigranizo, inviabilizando grande parte da produção de frutas para o mercado in natura. A ocorrência de precipitações de granizo também foi de grande relevância nesse ciclo, sendo observados eventos

de grande intensidade em localidades das quatro regiões produtoras, com elevado nível de dano econômico nos pomares atingidos (Figura 6).



Fotos: Gilmar Ribeiro Nachtigall

Figura 6. Imagem de pomar de macieira após ocorrência severa de granizo, causando danos nas plantas, queda de frutos e danos nas frutas causados pelo impacto do granizo.

No último decêndio de dezembro de 2021 houve aumento significativo da temperatura diária, ultrapassando o limite de 30 °C em algumas localidades, condição que se prolongou até o terceiro decêndio de janeiro de 2022. As temperaturas elevadas associadas à alta radiação solar intensificaram a frequência de frutos com danos de sol na epiderme, sobretudo em frutos localizados nas porções mais expostas da copa das plantas. Em tecidos foliares, além da possibilidade de ocorrência de porções necrosadas, foram observados sintomas de deficiência nutricional, sobretudo de nutriente potássio.

A restrição hídrica foi determinante na redução do crescimento vegetativo e no desenvolvimento de frutos em pomares adultos de macieira na safra 2021/22, principalmente após meados de dezembro. Em pomares de macieira em plena produção foram observados sintomas típicos de deficiência hídrica, como paralisação do crescimento de ramos e de frutos e murchamento das folhas nos horários de maior temperatura no decorrer dia. Nas situações de pomar em locais com solos com horizonte superficial raso ou com presença expressiva de cascalho, cuja capacidade de retenção de água no solo foi menor, os sintomas se mostram mais severos, com elevada abscisão e senescência foliar, murchamento de frutos e necroses de ramos (Figura 7). Em algumas situações constatou-se a mortalidade de plantas adultas, dada a severidade da restrição hídrica nesse período.

A ocorrência de chuvas na metade do mês de janeiro de 2022 atenuou o quadro estabelecido de estresse hídrico. Contudo, a redução do calibre médio de maçãs 'Gala' foi muito acentuada quando comparado aos valores médios obtidos

nos últimos três ciclos produtivos. Destaca-se que a ocorrência de chuvas de maior volume após severo período de restrição hídrica determinou rápida maturação de parte dos frutos, sendo observado intenso amarelecimento e abscisão de frutos em pré-colheita (Figura 7). A perda de frutos por queda pré-colheita e pelo amarelecimento foi atenuada pelo uso de fitorreguladores no manejo de maturação, porém ainda assim em níveis mais elevados que a média histórica regional.



Figura 7. (A) Imagem de plantas e de frutos de macieira com sintomas de estresse hídrico, causando pela estiagem no mês de dezembro de 2021; (B) Amarelecimento de maçãs ‘Gala’ e abscisão de frutos em pré-colheita.

Para as macieiras ‘Fuji’ também foi observado comprometimento do calibre em função do estresse hídrico evidenciado ao longo do ciclo 2021/2022. Destaca-se que a ocorrência de perdas em função da fotoxidação da epiderme de maçãs ‘Fuji’ (“golpe de sol”) foi mais acentuada nesse ciclo, em função de períodos de maior temperatura e elevada radiação solar, assim como pela redução do desenvolvimento foliar advindo do déficit hídrico. Nos pomares de macieiras ‘Fuji’ manejados para a realização da colheita mais tardiamente, foram observadas perdas significativas em função de rachaduras nos frutos, após a ocorrência de chuvas intensas no mês de março de 2022 (Figura 8).



Fotos: Fernando José Hawerth

Figura 8. Mações ‘Fuji’ com rachaduras após a ocorrência de chuvas de maior volume em março de 2022.

Referências

RICHARDSON, E. A.; SEELEY, S. D.; WALKER, D. R.; ANDERSON, J. L.; ASHCROFT, G. L. Pheno-climatography of spring peach buddevelopment. **HortScience**, v. 10, n. 3, p. 236-237, 1975. Disponível em: <https://eurekamag.com/research/000/456/000456744.php>. Acesso em: 30 maio 2022.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. **Publications in climatology**, v. 8, n. 1, 1955.

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. **Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base, em função das temperaturas máximas e mínimas**. Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1972. (Caderno Ciência da Terra, 30). p. 1-8.