

BOLETIM AGROCLIMÁTICO – MARÇO/2019

Gilmar Ribeiro Nachtigall¹ & Fernando José Hawerth²

No período de setembro de 2018 a março de 2019 verificou-se situação muito similar para as temperaturas máximas e mínimas nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, com ocorrência de picos de temperaturas elevadas (superiores a 25°C) seguidos por baixas temperaturas (inferiores a 7°C) no período de floração, com intensidades superiores aos dois últimos anos (Figura 1). Outra condição diferenciada em 2018 foi a baixa amplitude térmica verificada no período de floração, cujo valor médio para este período foi de 9,5 °C, enquanto que em 2016 e 2017 o valor médio da amplitude térmica para este período foi de 13,4 °C e 11,2 °C, respectivamente, praticamente 4,0 °C a menos quando comparado ao ano de 2016. Este dado foi influenciado pelas temperaturas mínimas no período, que foram praticamente 2,5 °C mais altas que nos anos anteriores. Outro fato que mereceu destaque foram as temperaturas do mês de janeiro de 2019, que superaram as observadas nos últimos seis anos (Figura 2). A média das temperaturas máximas do mês foram aproximadamente 2,0°C, 1,5°C, 1,2°C e 1,2°C mais altas do que a média histórica para os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, respectivamente, enquanto que a média das temperaturas mínimas do mês foram 1,5°C, 1,8°C, 1,1°C e 1,1°C maiores que o valor histórico, para os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, respectivamente. Estas condições climáticas podem ter afetado a qualidade das maçãs, principalmente do grupo Gala, reduzindo a coloração da película das frutas.

Os valores em Graus-dia acumulados mensalmente para os municípios avaliados, considerando diferentes temperaturas bases (4,5, 10°C e 14°C), no período de 01 de setembro de 2018 a 31 de março de 2019, segundo equações propostas por Vila Nova et al. (1972), foram superiores aos observados na safra de 2016/17 e aproximadamente similares aos observados na safra de 2017/18 (Tabelas 1 e 2). Ao final do mês de março de 2019 foram contabilizados, em média, 3.143 Graus-dia para a temperatura base de 4,5 °C, 1.995 Graus-dia para a temperatura base de 10 °C e 1.208 Graus-dia para a temperatura base de 14 °C. Considerando o mesmo período, verifica-se que o valor acumulado na safra 2018/19, até março, foi 7% superior para as temperaturas base de 4,5 °C e 10 °C e de 9% superior para a temperatura base de 14 °C, em relação aos valores observados na safra 2016/17.

Considerando os locais avaliados no período de 01 de setembro de 2018 a 31 de março de 2019, os valores de Graus-dia acumulados foram maiores em Lagoa Vermelha, seguidos pelos valores observados em Caxias do Sul, Vacaria e Bom Jesus, considerando as temperaturas bases de 4,5; 10; e 14°C.

¹ Pesq. Nutrição de Plantas - Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado - Embrapa Uva e Vinho - gilmar.nachtigall@embrapa.br.

² Pesq. Fitotecnia - Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado - Embrapa Uva e Vinho - fernando.hawerth@embrapa.br

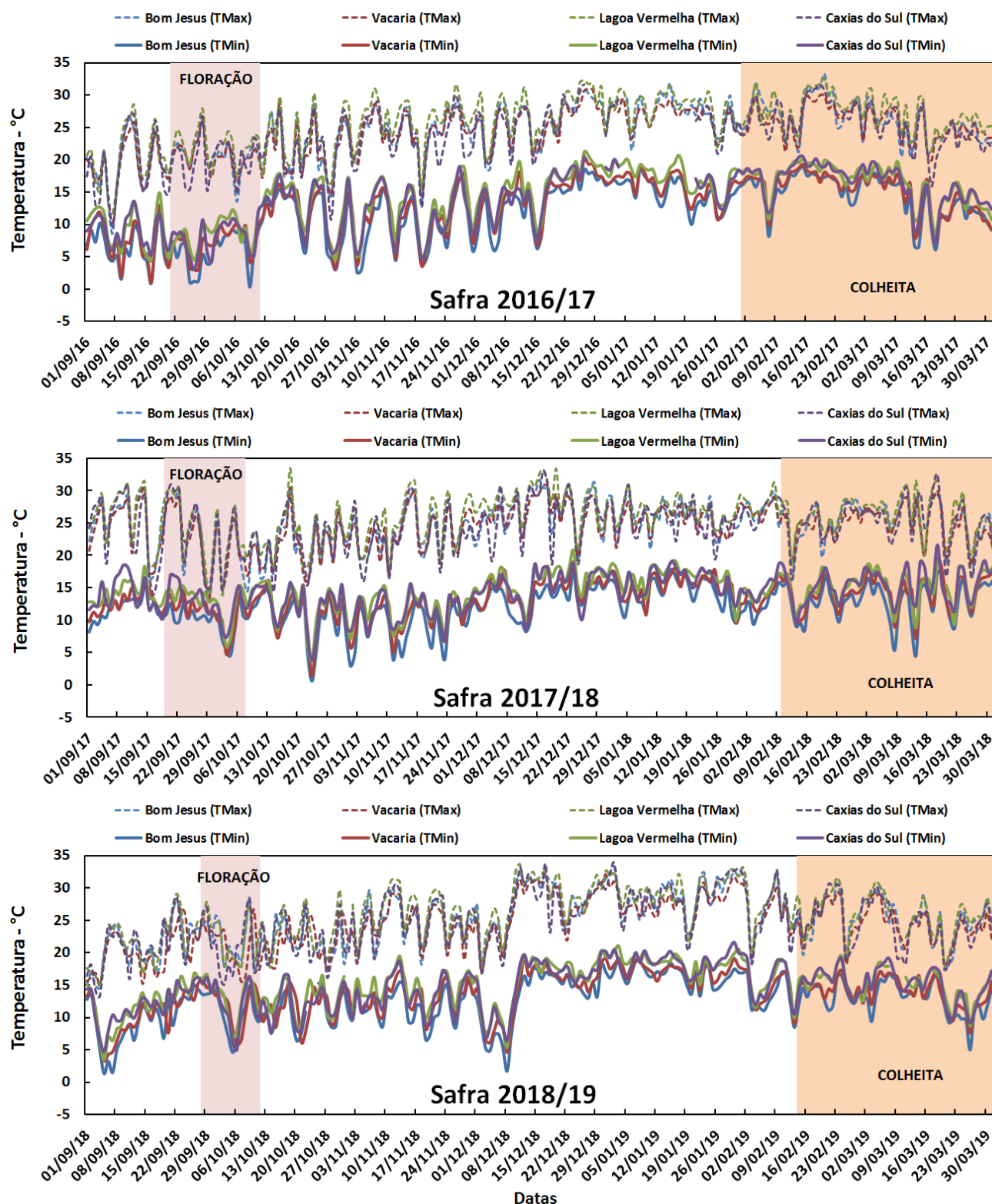


Figura 1. Temperaturas médias, mínimas e máximas diárias entre os dias 01 de setembro e 31 de março, nas safras de 2016/17, 2017/18 e 2018/19, nos municípios de Caxias do Sul, Lagoa Vermelha, Vacaria e Bom Jesus, RS (fenologia considerando as áreas experimentais da Embrapa Uva e Vinho). Fonte dos dados 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).

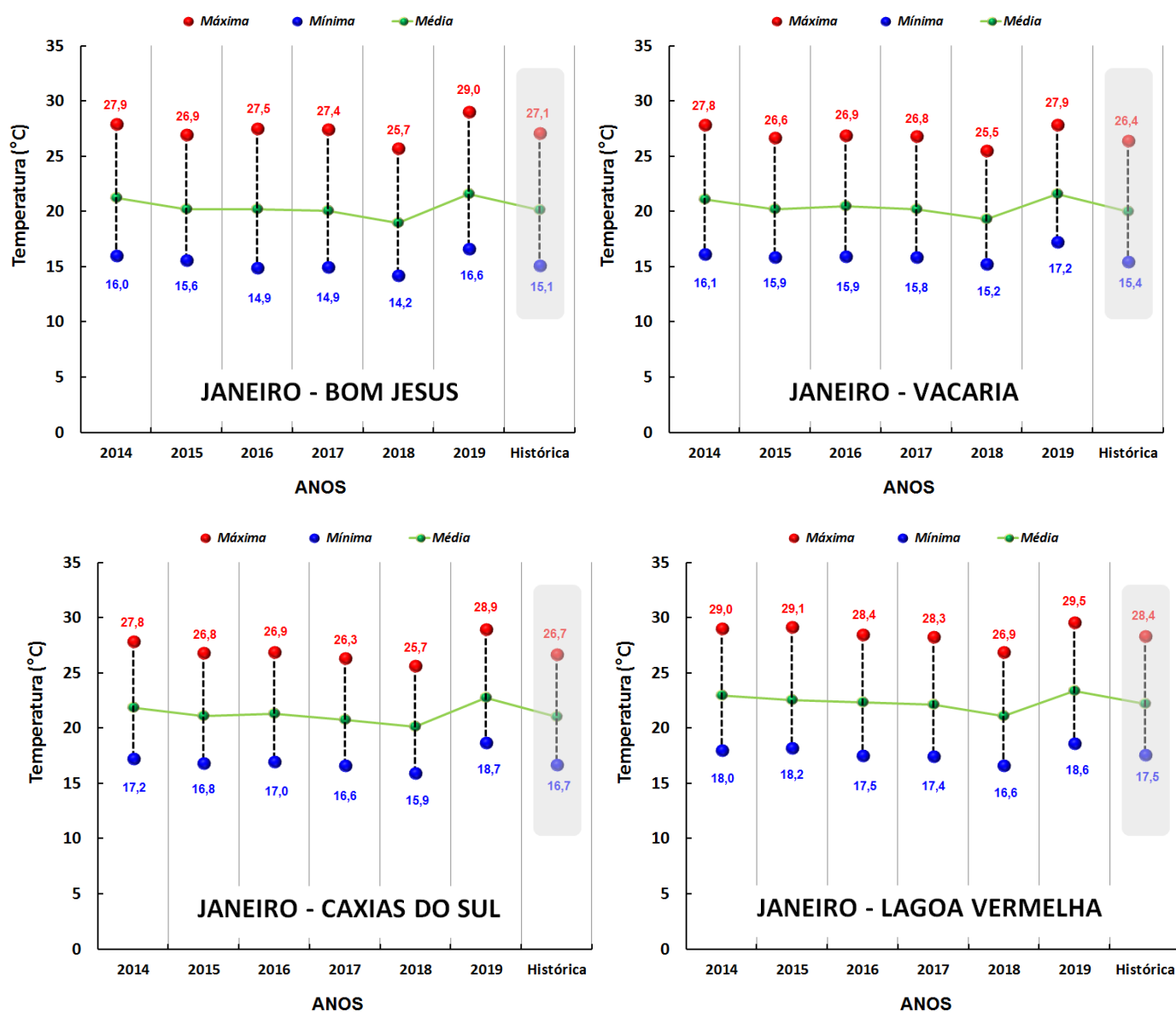


Figura 2. Temperaturas máximas, mínimas e médias do mês de janeiro entre os anos de 2014 a 2019 e médias históricas observadas nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416) e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).

A soma térmica contabilizada na região dos Campos de Cima da Serra do RS, no período de 01 de setembro de 2018 a 31 de março de 2019 em GDH°C, segundo modelo proposto por Richardson et al. (1975) foi, em média, de 42.338 unidades, valor inferior ao observado na safra de 2017/18 (43.597 unidades) e superior ao observado na safra de 2016/17 (40.374 unidades), sobretudo nos meses de setembro e outubro (Tabelas 1 e 2). A menor contabilização de Graus-dia e GDH°C na safra 2018/19 pode ser justificada pela maior amplitude térmica observada no período, em razão da ocorrência de temperaturas noturnas mais baixas, quando comparada à observada na safra 2017/18.

Tabela 1. Valores de Graus-dia, considerando diferentes temperaturas bases (4,5 °C; 10 °C; 14 °C), ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de setembro e 31 de março e médios entre as safras de 2016/17, 2017/18 e 2018/19, nos municípios de Bom Jesus e Vacaria, RS.

Bom Jesus, RS									
Mês	Graus-dia ¹ TB 4,5°C				Mês	Graus-dia ¹ TB 10°C			
	2016/17	2017/18	2018/19	Média ²		2016/17	2017/18	2018/19	Média ²
Setembro	248	404	335	320	Setembro	110	239	178	167
Outubro	337	339	320	342	Outubro	175	176	169	188
Novembro	380	354	412	388	Novembro	223	194	248	227
Dezembro	475	474	476	412	Dezembro	306	309	315	269
Janeiro	517	480	567	504	Janeiro	347	309	397	337
Fevereiro	505	410	429	468	Fevereiro	346	256	275	309
Março	438	442	443	437	Março	269	279	273	268
Acumulado	2.901	2.902	2.983	2.871	Acumulado	1.775	1.761	1.855	1.766
Mês	Graus-dia ¹ TB 14°C				Mês	GDH°C (temperatura-base 4,5°C) ³			
	2016/17	2017/18	2018/19	Média ²		2016/17	2017/18	2018/19	Média ²
Setembro	47	131	83	79	Setembro	5.300	7.053	7.034	6.307
Outubro	81	78	78	91	Outubro	7.048	7.460	6.761	6.599
Novembro	125	95	138	123	Novembro	7.414	7.402	7.955	7.813
Dezembro	191	193	207	170	Dezembro	8.161	7.990	7.406	7.044
Janeiro	224	188	273	217	Janeiro	8.511	9.322	8.303	8.367
Fevereiro	231	150	166	197	Fevereiro	8.262	7.610	7.590	8.025
Março	154	166	157	151	Março	8.843	8.298	8.356	8.640
Acumulado	1.053	1.000	1.101	1.028	Acumulado	53.539	55.136	53.405	52.795
Vacaria, RS									
Mês	Graus-dia ¹ TB 4,5°C				Mês	Graus-dia ¹ TB 10°C			
	2016/17	2017/18	2018/19	Média ²		2016/17	2017/18	2018/19	Média ²
Setembro	265	412	333	311	Setembro	118	247	173	155
Outubro	347	359	369	367	Outubro	178	190	200	198
Novembro	399	377	427	417	Novembro	239	206	254	253
Dezembro	493	504	499	492	Dezembro	323	333	330	322
Janeiro	521	492	559	511	Janeiro	350	322	389	341
Fevereiro	485	421	434	473	Fevereiro	331	267	280	317
Março	453	476	445	451	Março	283	306	274	281
Acumulado	2.963	3.041	3.065	3.022	Acumulado	1.822	1.871	1.901	1.867
Mês	Graus-dia ¹ TB 14°C				Mês	GDH°C (temperatura-base 4,5°C) ³			
	2016/17	2017/18	2018/19	Média ²		2016/17	2017/18	2018/19	Média ²
Setembro	47	127	73	70	Setembro	47	127	73	70
Outubro	83	86	93	96	Outubro	83	86	93	96
Novembro	123	109	139	141	Novembro	123	109	139	141
Dezembro	203	211	216	201	Dezembro	203	211	216	201
Janeiro	227	194	265	215	Janeiro	227	194	265	215
Fevereiro	219	155	170	205	Fevereiro	219	155	170	205
Março	166	178	152	162	Março	166	178	152	162
Acumulado	1.068	1.060	1.107	1.089	Acumulado	1.068	1.060	1.107	1.089

¹ Graus-dia calculados segundo equações propostas por Vila 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 diferentes temperaturas bases (4,5 °C; 10 °C; 14 °C), ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de setembro e 31 de março e médios entre as safras de 2016/17, 2017/18 e 2018/19, nos municípios de Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, RS.

Caxias do Sul, RS									
Mês	Graus-dia ¹ TB 4,5°C				Mês	Graus-dia ¹ TB 10°C			
	2016/17	2017/18	2018/19	Média ²		2016/17	2017/18	2018/19	Média ²
Setembro	278	435	365	344	Setembro	125	270	202	185
Outubro	360	384	375	381	Outubro	196	216	207	213
Novembro	394	384	444	412	Novembro	234	220	279	248
Dezembro	420	508	512	488	Dezembro	272	338	343	322
Janeiro	237	505	598	476	Janeiro	160	335	428	324
Fevereiro	510	439	455	484	Fevereiro	356	285	301	330
Março	463	496	466	468	Março	292	325	296	298
Acumulado	2.662	3.151	3.217	3.052	Acumulado	1.634	1.988	2.056	1.919
Mês	Graus-dia ¹ TB 14°C				Mês	GDH°C (temperatura-base 4,5°C) ³			
	2016/17	2017/18	2018/19	Média ²		2016/17	2017/18	2018/19	Média ²
Setembro	54	156	96	91	Setembro	5.785	7.713	7.758	7.084
Outubro	97	103	99	106	Outubro	7.841	8.293	8.107	8.116
Novembro	132	113	164	137	Novembro	7.955	7.934	8.386	8.363
Dezembro	169	216	226	205	Dezembro	7.259	8.565	8.250	8.697
Janeiro	105	211	304	214	Janeiro	4.002	9.471	8.711	7.970
Fevereiro	244	174	190	218	Fevereiro	8.475	8.247	8.060	8.263
Março	173	202	175	176	Março	9.223	9.508	9.229	9.475
Acumulado	973	1.174	1.255	1.148	Acumulado	50.539	59.732	58.500	57.968
Lagoa Vermelha, RS									
Mês	Graus-dia ¹ TB 4,5°C				Mês	Graus-dia ¹ TB 10°C			
	2016/17	2017/18	2018/19	Média ²		2016/17	2017/18	2018/19	Média ²
Setembro	313	456	378	376	Setembro	156	291	216	216
Outubro	390	404	406	418	Outubro	222	236	236	250
Novembro	450	422	463	453	Novembro	288	251	304	289
Dezembro	534	551	542	540	Dezembro	364	381	372	370
Janeiro	569	534	607	503	Janeiro	399	364	437	352
Fevereiro	525	451	471	505	Fevereiro	371	297	317	351
Março	501	491	442	441	Março	330	326	288	288
Acumulado	3.282	3.310	3.309	3.237	Acumulado	2.130	2.146	2.170	2.116
Mês	Graus-dia ¹ TB 14°C				Mês	GDH°C (temperatura-base 4,5°C) ³			
	2016/17	2017/18	2018/19	Média ²		2016/17	2017/18	2018/19	Média ²
Setembro	71	173	109	112	Setembro	6.474	7.706	8.050	7.501
Outubro	115	125	122	138	Outubro	8.493	8.622	8.782	8.454
Novembro	179	146	189	176	Novembro	7.611	7.943	7.869	8.129
Dezembro	243	258	255	248	Dezembro	8.419	8.066	8.063	8.613
Janeiro	275	240	313	243	Janeiro	8.312	9.471	8.052	7.570
Fevereiro	260	186	205	239	Fevereiro	7.973	8.001	7.728	7.885
Março	209	208	178	179	Março	9.070	8.650	7.796	8.099
Acumulado	1.351	1.336	1.371	1.336	Acumulado	56.351	58.459	56.341	56.251

¹ Graus-dia calculados segundo equações propostas por Vila 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).

Quanto à precipitação ocorrida na safra 2018/19, verificou-se variações significativas em relação aos municípios avaliados, principalmente durante o período de desenvolvimento vegetativo da macieira (Figura 3). A precipitação nos meses de agosto de 2018 a fevereiro de 2019 nos municípios de Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha foi superiores aos volumes observados no município de Bom Jesus. Considerando a média histórica de agosto a fevereiro, o volume foi abaixo do normal esperado para a região, com exceção do município de Vacaria, cujos valores foram superiores à média histórica. Destacam-se as condições observadas para os municípios avaliados, onde a precipitação verificada foi de apenas 69%, 82% e 79% da média histórica para os meses de dezembro de 2018, janeiro e fevereiro de 2019, respectivamente.

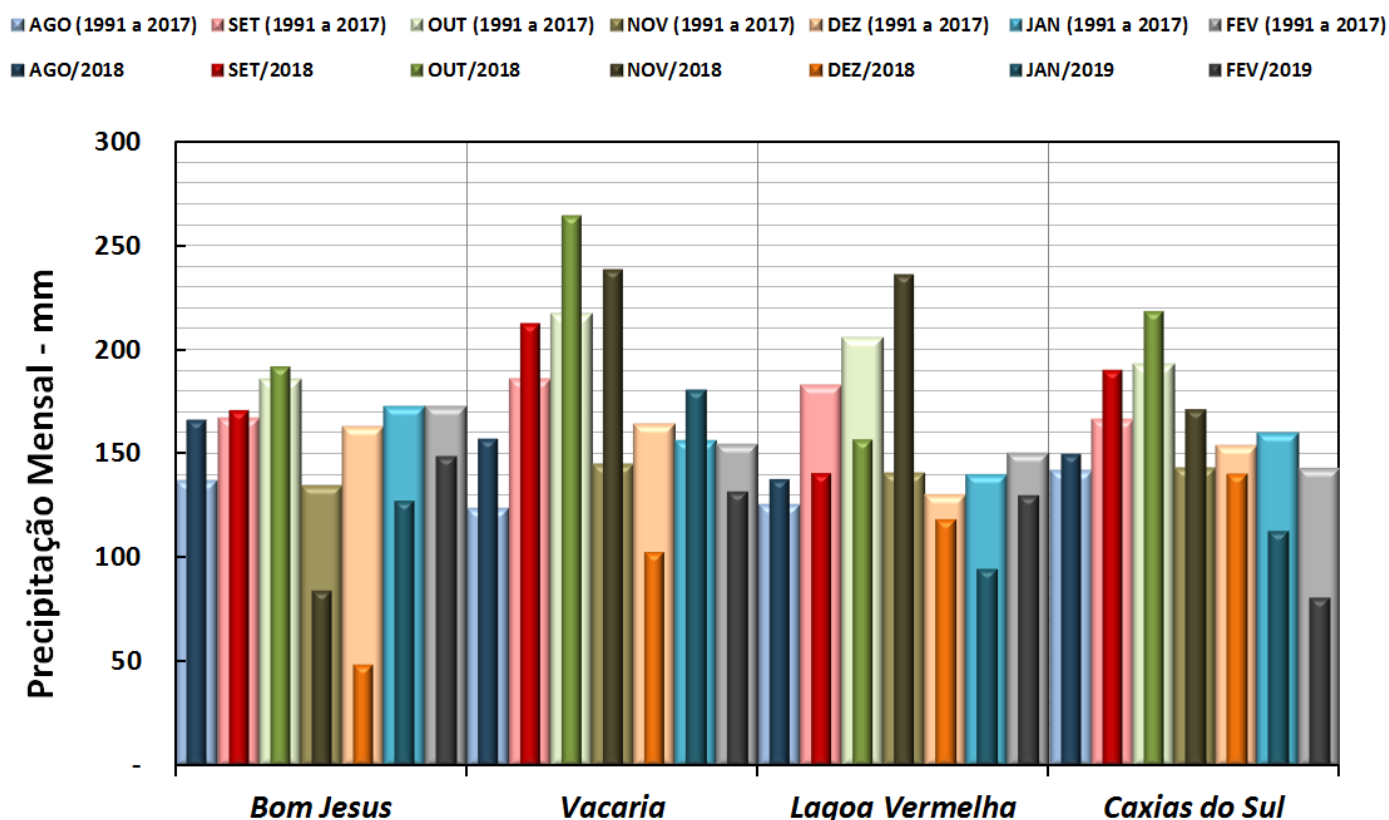


Figura 3. Precipitação pluviométrica acumulada nos meses de agosto de 2018 a fevereiro de 2019 (barras escuras) e precipitação média do período entre 1991 e 2017 (barras claras), nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação 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 excedente hídrico na safra 2018/19 foi de 611; 1.147; 1.224 e 482 mm para os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, respectivamente (Figura 4). Verifica-se que os valores observados para Bom Jesus e Lagoa Vermelha, representaram apenas 50% e 39% dos valores observados para Caxias do Sul, respectivamente. Em 2018, para todos os municípios avaliados, observou-se baixo acúmulo hídrico no período de janeiro a abril, cujos valores mensais não ultrapassaram o volume de 30 mm. Ainda em 2018, verificaram-se excedentes hídricos entre os meses de julho e outubro, condição similar às observadas no ano de 2016, quando houve excedente hídrico no mesmo período. Em 2019 registrou-se déficit hídrico nos meses de janeiro e fevereiro, com maiores valores no município de Bom Jesus.

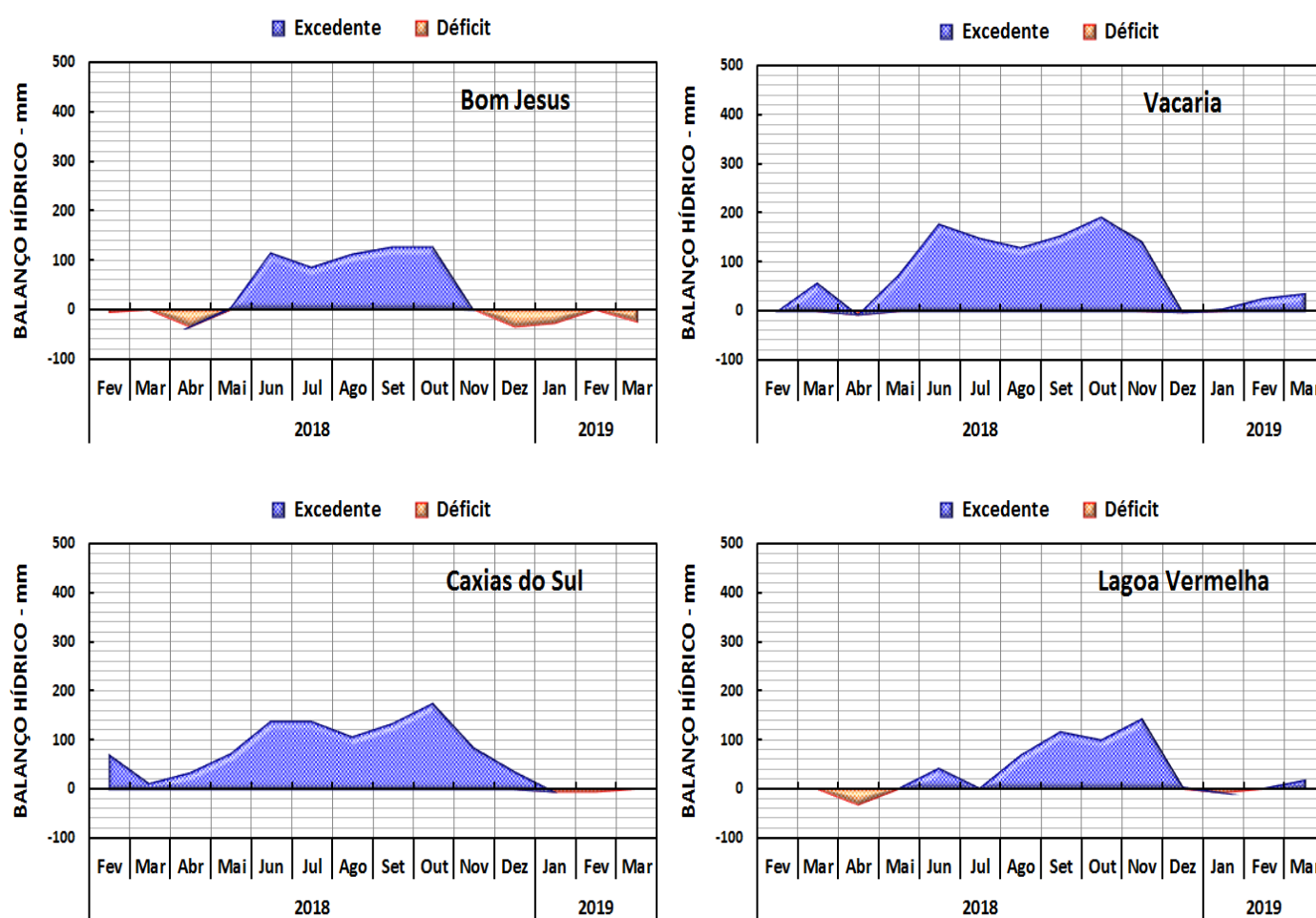


Figura 4. Extratos dos balanços hídricos climatológicos estimados pelo método de Thornthwaite e Mather (1955) na safra de 2018/19, nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416) e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).

Embora as informações referentes ao volume de precipitação e de balanços hídricos climatológicos nos meses de dezembro de 2018 e fevereiro de 2019 não indiquem grandes restrições na disponibilidade de água no solo para a macieira, verificaram-se expressivos déficits hídricos, nas diferentes camadas do solo, quando a medição foi realizada através de tensiometria (Figura 5). Na camada de 0 a 20 cm, onde a disponibilidade de água tem grande variabilidade devido à precipitação pluviométrica e à evapotranspiração, foram totalizados 17 e 23 dias de déficit hídrico nos meses de dezembro de 2018 e fevereiro de 2019, respectivamente. Na profundidade de 20 a 40 cm (mais representativa para o sistema radicular da macieira), foram totalizados 13 e 21 dias de déficit hídrico nos mesmos meses. Já na camada de 40 a 60 cm, os períodos de déficit hídrico nos dois períodos, totalizaram 12 dias (dezembro/2018) e 28 dias (fevereiro/2019). Destaca-se que na profundidade de 20 a 60 cm as leituras dos tensiômetros mostraram tensões de água no solo superiores a 70 kPa, indicando alta necessidade da aplicação de água.

Em muitos pomares de macieiras ‘Gala’, a densidade floral observada no período de floração de 2018 foi significativamente reduzida, sendo observada redução expressiva da frutificação efetiva, repercutindo em produtividades inferiores a 25 toneladas por hectare. A menor densidade floral, reflexo da carga frutal excessiva do ciclo anterior, associada a rápida evolução da brotação de gemas, seguida de condições de nebulosidade e baixa temperatura na floração, foram decisivas para a redução da frutificação dos pomares, sobretudo em macieiras ‘Gala’. Vale destacar que a menor frutificação observada em parte dos pomares determinou aumento do crescimento/desenvolvimento vegetativo, aumentando a necessidade de práticas culturais para manejo do dossel.

O atraso do início da brotação de gemas e na floração observado no ciclo 2018/19, repercutiu em atraso no início da colheita de maçãs, tanto de cultivares precoces de macieira como na cultivar Gala. Apesar de ter sido observado atraso no início de colheita, o regime de temperaturas no período de colheita determinou rápida evolução da colheita. A utilização de fitorreguladores para controle da maturação e escalonamento da colheita mostrou-se efetiva, embora não repercutindo atraso na maturação na mesma magnitude de outros ciclos produtivos, advindo do aumento das temperaturas no período de colheita, com maior somatório térmico nessa fase. De maneira geral, as condições climáticas não foram restritivas ao desenvolvimento da coloração vermelha nos frutos, a exceção de pomares com excessivo desenvolvimento vegetativo. Advindo da menor frutificação observada na maior parte dos pomares, foi observado aumento do calibre médio dos frutos em relação ao ciclo 2017/18.

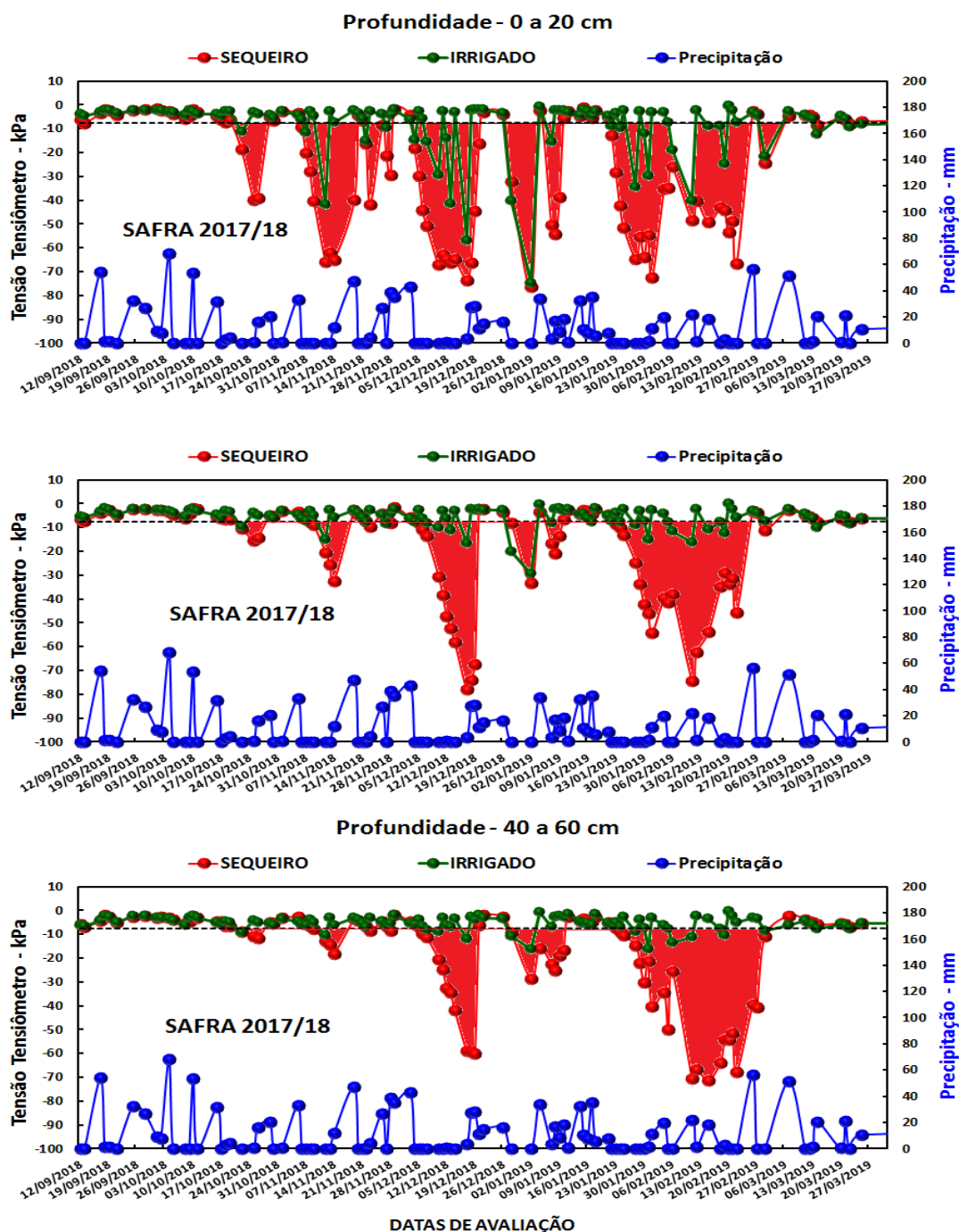


Figura 5. Distribuição sazonal da tensão de água no solo, na profundidade de 0 a 20cm, 20 a 40cm e 40 a 60cm, em cultivo de macieira sem irrigação e da precipitação pluviométrica entre os dias 12 de setembro de 2018 e 28 de fevereiro de 2019. Vacaria-RS. (---- tensão de água no solo na Capacidade de Campo).

Referencial bibliográfico

- RICHARDSON, E. A.; SEELEY, S. D.; WALKER, D. R. Pheno-climatology of spring 249 peach bud development. HortScience, v.10, n.3, p.236-237, 1975.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance: publications in climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p.
- 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 máxima e mínima. Ciência da Terra, São Paulo, n. 30, p. 1-8, 1972.