

# BOLETIM AGROCLIMÁTICO – JULHO/2019

Fernando José Hawerroth<sup>1</sup> & Gilmar Ribeiro Nachtigall<sup>2</sup>

A ocorrência de temperaturas iguais ou inferiores a 7,2°C (HF≤7,2°C) no ano de 2019 nos municípios de Bom Jesus, Caxias do Sul, Lagoa Vermelha e Vacaria (RS), no período de 1º abril a 31 de julho, foi inferior em relação ao observado nos últimos quatro anos. Para as quatro localidades, não foram registradas temperaturas negativas nos meses de abril e maio de 2019 (Figura 1). Os primeiros 20 dias do mês de junho foram caracterizados por temperaturas mínimas e máximas mais elevadas do que observado nos últimos quatro anos (Tabela 1 e Figura 1). Tais condições climáticas contribuíram para o prolongamento do crescimento dos ramos, limitada lignificação dos ramos e reduzida senescência e abscisão foliar, sobretudo em macieiras ‘Fuji’ e em pomares sob tela antigranizo. O aumento do crescimento vegetativo não foi intensificado em razão de moderada restrição hídrica nesse período. Normalmente o mês de junho apresenta grande contribuição no quantitativo de frio (HF≤7,2°C e unidades de frio), mas advindo da elevação das temperaturas na primeira quinzena do mês, o acúmulo de frio foi abaixo da média nas quatro localidades (Tabelas 2 e 3). Até início de agosto, o mês de julho apresentou a maior contribuição relativa em frio (HF≤4°C, HF≤7,2°C, HF≤10°C e unidades de frio) em relação ao período hibernar de 2019, destacando-se a ocorrência de temperaturas muito baixas no primeiro decêndio do mês, que intensificaram a senescência e abscisão de folhas dos pomares.

No ano de 2019 foram contabilizadas 118, 116, 95 e 78 horas de frio com temperatura igual ou inferior a 4,0°C (HF≤4,0°C), entre os meses de abril e julho de 2019, nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, respectivamente (Tabela 2 e 3). O acúmulo de horas de frio com temperatura igual ou inferior a 7,2°C (HF≤7,2°C), até o final do mês de julho de 2019, foi inferior ao observado em 2017 e 2018 nas quatro localidades. No ano de 2019 foram contabilizadas 245 e 246 horas de frio com temperatura igual ou inferior a 7,2°C (HF≤7,2°C), entre os meses de abril e julho de 2019, nos municípios de Bom Jesus e Vacaria, respectivamente (Tabela 2). No mesmo período foi contabilizado o acúmulo de 221 e 178 HF≤7,2°C para os municípios de Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, respectivamente (Tabela 3).

<sup>1</sup> Pesq. Fitotecnia - Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado - Embrapa Uva e Vinho - fernando.hawerroth@embrapa.br.

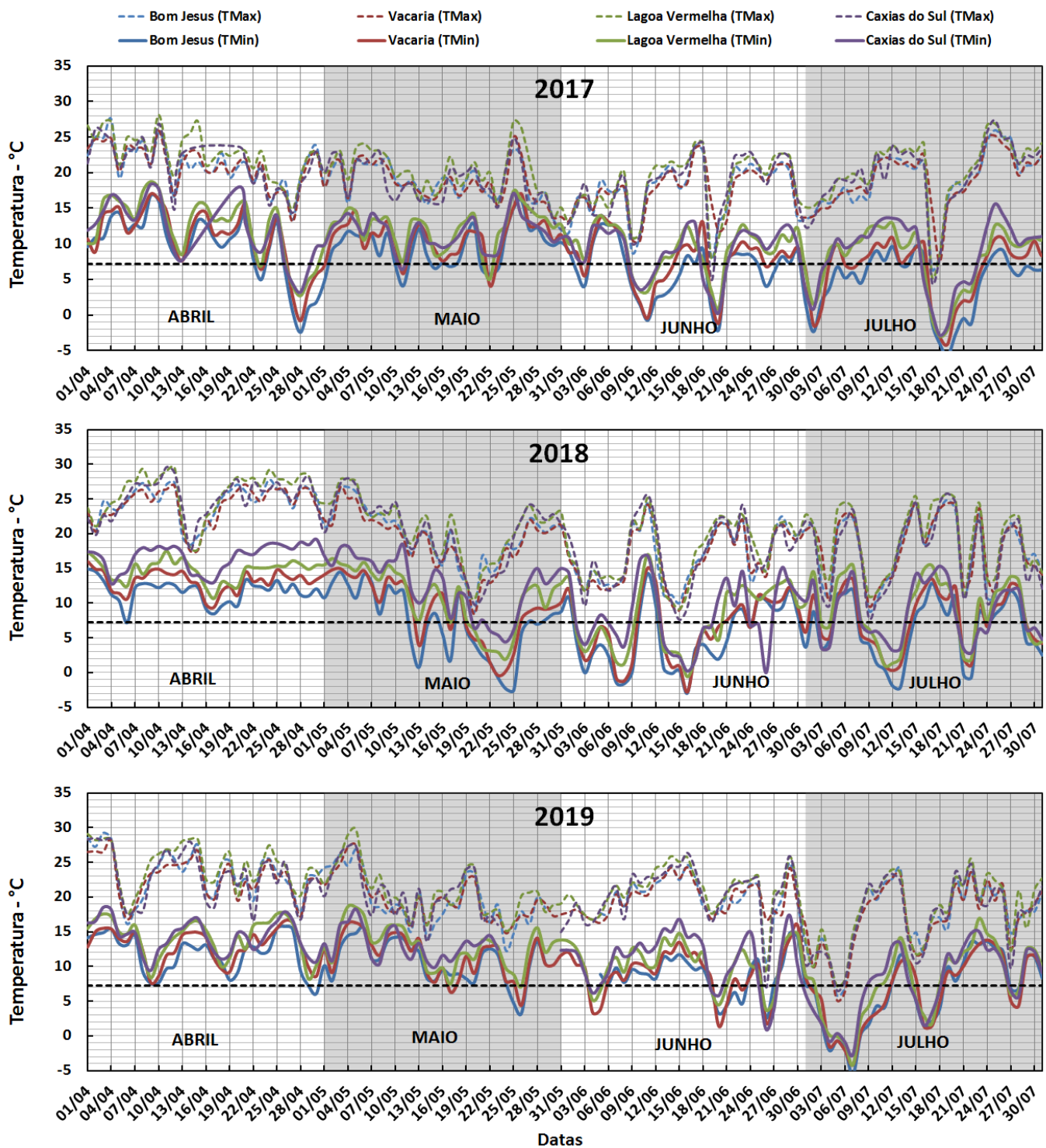
<sup>2</sup> Pesq. Nutrição de Plantas - Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado - Embrapa Uva e Vinho - gilmar.nachtigall@embrapa.br.

Para a temperatura igual ou inferior a 10,0°C (HF≤10°C), entre os meses de abril e julho de 2019, foram contabilizadas 539, 517, 390 e 374 horas de frio nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, respectivamente (Tabela 2 e 3). Em relação às unidades de frio (UF), segundo o modelo da Carolina do Norte modificado por Ebert *et al.* (1986), em Caxias do Sul, Lagoa Vermelha, Bom Jesus e Vacaria, no ano de 2019 foi contabilizada 286,0 UF, 322,0UF, 537,8 UF e 648,7 UF, respectivamente (Tabela 2 e 3, Figura 2).

**Tabela 1.** Temperatura média mensal observada nos meses de abril e julho, entre os anos de 2014 e 2019, nos municípios de Caxias do Sul, Lagoa Vermelha, Vacaria e Bom Jesus, RS.

ANO	Temperaturas Médias do Mês (°C)											
	Bom Jesus			Vacaria			Caxias do Sul			Lagoa Vermelha		
	Tmax	Tmin	Tmed	Tmax	Tmin	Tmed	Tmax	Tmin	Tmed	Tmax	Tmin	Tmed
<b>Abril</b>												
2014	20,8	10,8	15,1	21,7	12,0	15,8	21,5	12,4	16,4	23,1	13,2	17,6
2015	22,0	10,5	15,2	22,1	11,7	15,9	21,7	12,7	16,5	23,8	13,0	17,7
2016	24,4	13,7	18,1	24,6	14,2	18,3	24,9	15,8	19,3	26,7	16,1	20,5
2017	21,2	9,7	14,8	21,1	11,0	15,3	21,1	11,9	16,1	22,8	12,4	17,0
2018	24,6	11,7	16,7	24,2	13,2	17,6	25,1	16,5	20,2	25,8	14,7	19,5
2019	23,3	11,8	16,5	22,9	12,9	17,0	23,1	14,3	17,9	24,7	14,2	18,7
<b>Maio</b>												
2014	17,7	7,1	11,7	18,1	8,6	12,4	17,8	9,2	13,0	19,3	9,7	13,8
2015	18,5	8,8	12,7	18,6	10,0	13,4	19,0	11,1	14,3	20,0	11,2	15,0
2016	16,4	6,5	10,7	17,0	7,9	11,6	15,8	8,2	11,3	18,3	9,1	13,0
2017	18,6	9,7	13,6	18,6	10,9	14,0	18,6	11,5	14,7	20,1	12,1	15,6
2018	19,7	7,3	12,4	19,0	9,2	13,2	20,2	12,3	15,7	21,0	10,8	15,1
2019	19,5	10,7	14,3	19,6	11,4	14,7	20,2	13,0	16,0	20,7	12,9	16,2
<b>Junho</b>												
2014	16,0	7,2	11,0	16,3	8,3	11,8	16,0	7,2	11,0	16,0	7,2	11,0
2015	17,3	5,6	10,9	18,6	10,0	13,4	17,3	5,6	10,9	17,3	5,6	10,9
2016	14,4	1,7	7,1	14,6	3,1	8,0	14,4	1,7	7,1	14,4	1,7	7,1
2017	17,5	6,4	11,1	17,5	7,8	11,8	17,5	6,4	11,1	17,5	6,4	11,1
2018	16,7	5,1	10,2	16,4	6,4	10,7	16,7	5,1	10,2	16,7	5,1	10,2
2019	20,2	8,8	13,6	19,9	9,0	13,4	20,2	8,8	13,6	20,2	8,8	13,6
<b>Julho</b>												
2014	16,4	6,0	10,6	16,8	7,1	11,2	16,4	6,0	10,6	16,4	6,0	10,6
2015	16,6	7,1	11,2	17,3	6,7	11,3	16,6	7,1	11,2	16,6	7,1	11,2
2016	17,2	4,5	10,0	17,2	6,0	10,7	17,2	4,5	10,0	17,2	4,5	10,0
2017	18,9	4,5	10,7	19,0	6,3	11,6	18,9	4,5	10,7	18,9	4,5	10,7
2018	17,7	6,2	11,2	16,4	6,4	10,7	17,7	6,2	11,2	17,7	6,2	11,2
2019	17,1	6,3	10,9	16,8	6,5	10,8	17,1	6,3	10,9	17,1	6,3	10,9

Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417) [\* em razão de dados faltantes, foram utilizados dados de Estação Meteorológica do INMET entre os dias 11/03 e 30/06/2018]; Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416); e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).



**Figura 1.** Temperaturas médias, mínimas e máximas diárias entre os dias 01 de abril e 31 de julho, nos anos de 2017, 2018 e 2019, nos municípios de Caxias do Sul, Lagoa Vermelha, Vacaria e Bom Jesus, RS. Fonte: Estação Meteorológica do INMET (A880). Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417) [\* em razão de dados faltantes, foram utilizados dados de Estação Meteorológica do INMET entre os dias 11/03 e 30/06/2018]; Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416).

**Tabela 2.** Número de horas de frio, considerando diferentes temperaturas referenciais (4; 7,2; e 10°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 31 de julho, na média histórica e nos anos de 2017, 2018 e 2019, no município de Bom Jesus e Vacaria, RS.

Bom Jesus, RS									
Mês	Horas ≤ 4°C				Mês	Horas ≤ 7,2°C			
	2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>		2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>
Abril	29,0	0,0	0,0	15,0	Abril	53,0	1,0	4,0	30,2
Maio	0,0	61,0	3,0	36,6	Maio	23,0	135,0	13,0	101,2
Junho	67,0	118,0	10,0	109,2	Junho	141,0	216,0	50,0	201,6
Julho	106,0	68,0	105,0	85,0	Julho	203,0	179,0	178,0	176,4
<b>Acumulado</b>	<b>202,0</b>	<b>247,0</b>	<b>118,0</b>	<b>245,8</b>	<b>Acumulado</b>	<b>420,0</b>	<b>531,0</b>	<b>245,0</b>	<b>509,4</b>
Mês	Horas ≤ 10°C				Mês	Unidades de Frio <sup>3</sup>			
	2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>		2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>
Abril	106,0	19,0	45,0	70,8	Abril	62,4	0,0	0,0	35,4
Maio	101,0	226,0	79,0	210,8	Maio	204,5	236,0	150,6	160,6
Junho	309,0	314,0	128,0	331,0	Junho	320,9	311,6	112,2	246,6
Julho	150,0	173,0	287,0	315,2	Julho	157,6	140,6	275,0	204,0
<b>Acumulado</b>	<b>666,0</b>	<b>732,0</b>	<b>539,0</b>	<b>927,8</b>	<b>Acumulado</b>	<b>745,4</b>	<b>688,2</b>	<b>537,8</b>	<b>646,6</b>
Vacaria, RS									
Mês	Horas ≤ 4°C				Mês	Horas ≤ 7,2°C			
	2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>		2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>
Abril	14,0	0,0	0,0	5,8	Abril	40,0	0,0	0,0	20,9
Maio	0,0	24,0	0,0	18,9	Maio	14,0	101,0	9,0	72,9
Junho	39,0	82,0	13,0	69,8	Junho	101,0	181,0	55,0	166,4
Julho	89,0	50,0	103,0	81,5	Julho	128,0	158,0	182,0	175,3
<b>Acumulado</b>	<b>142,0</b>	<b>156,0</b>	<b>116,0</b>	<b>176,0</b>	<b>Acumulado</b>	<b>283,0</b>	<b>440,0</b>	<b>246,0</b>	<b>435,5</b>
Mês	Horas ≤ 10°C				Mês	Unidades de Frio <sup>3</sup>			
	2017	2018	2019	Média <sup>2</sup>		2017	2018	2019	Média <sup>2</sup>
Abril	82,0	1,0	20,0	61,1	Abril	96,6	0,0	0,0	57,0
Maio	80,0	170,0	73,0	178,2	Maio	206,5	244,6	146,6	266,5
Junho	216,0	296,0	138,0	305,9	Junho	315,0	338,1	199,4	364,4
Julho	264,0	258,0	286,0	299,3	Julho	239,9	274,9	302,7	329,6
<b>Acumulado</b>	<b>642,0</b>	<b>725,0</b>	<b>517,0</b>	<b>844,5</b>	<b>Acumulado</b>	<b>858,0</b>	<b>857,6</b>	<b>648,7</b>	<b>1.017,4</b>

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



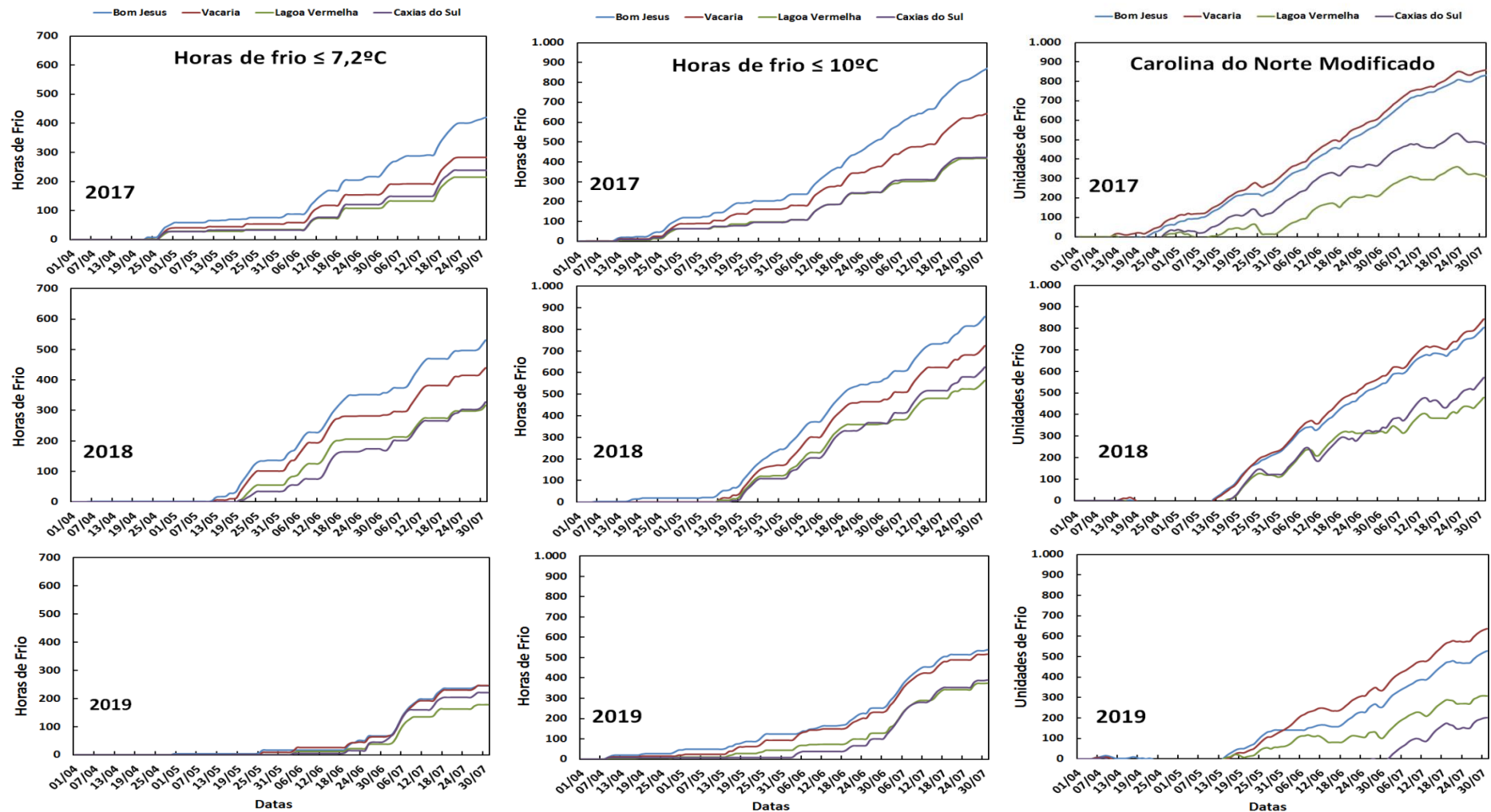
**Tabela 3.** Número de horas de frio, considerando diferentes temperaturas referenciais (4; 7,2; e 10°C), e unidades de frio segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert *et al.* (1986), ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de abril e 31 de julho, na média histórica e nos anos de 2017, 2018 e 2019, no município de Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, RS.

Caxias do Sul, RS									
Mês	Horas ≤ 4°C				Mês	Horas ≤ 7,2°C			
	2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>		2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>
Abril	3,0	0,0	0,0	4,6	Abril	28,0	0,0	0,0	20,4
Maio	0,0	0,0	0,0	9,2	Maio	5,0	34,0	0,0	47,6
Junho	34,0	47,0	15,0	62,0	Junho	88,0	135,0	45,0	143,8
Julho	61,0	25,0	80,0	45,2	Julho	118,0	159,0	176,0	114,0
Acumulado	98,0	72,0	95,0	121,0	Acumulado	239,0	328,0	221,0	325,8
Mês	Horas ≤ 10°C				Mês	Unidades de Frio <sup>3</sup>			
	2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>		2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>
Abril	63,0	0,0	7,0	42,2	Abril	32,0	0,0	0,0	48,3
Maio	33,0	109,0	1,0	134,8	Maio	121,6	143,2	0,0	213,4
Junho	153,0	257,0	92,0	251,8	Junho	222,6	219,7	48,9	278,5
Julho	173,0	260,0	290,0	191,4	Julho	102,1	230,3	237,1	179,4
Acumulado	422,0	626,0	390,0	620,2	Acumulado	478,3	593,2	286,0	719,6
Lagoa Vermelha, RS									
Mês	Horas ≤ 4°C				Mês	Horas ≤ 7,2°C			
	2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>		2017	2018	2019	Média <sup>1</sup>
Abril	5,0	0,0	0,0	4,2	Abril	29,0	0,0	0,0	19,2
Maio	0,0	8,0	0,0	10,4	Maio	6,0	55,0	1,0	43,2
Junho	23,0	59,0	4,0	47,4	Junho	73,0	151,0	37,0	125,4
Julho	70,0	33,0	74,0	40,8	Julho	107,0	111,0	140,0	102,0
Acumulado	98,0	100,0	78,0	102,8	Acumulado	215,0	317,0	178,0	289,8
Mês	Horas ≤ 10°C				Mês	Unidades de Frio <sup>3</sup>			
	2017	2018	2019	Média <sup>2</sup>		2017	2018	2019	Média <sup>2</sup>
Abril	63,0	0,0	10,0	35,2	Abril	16,2	0,0	0,0	25,5
Maio	35,0	123,0	34,0	110,2	Maio	8,2	131,7	73,8	134,2
Junho	149,0	239,0	84,0	219,4	Junho	190,3	211,4	40,7	252,7
Julho	171,0	202,0	246,0	189,6	Julho	95,9	158,7	207,5	175,8
Acumulado	418,0	564,0	374,0	554,4	Acumulado	310,6	501,8	322,0	588,2

<sup>1</sup> Valor médio dos anos de 2014 a 2018, cujos dados foram obtidos em Estação Meteorológica da BASF (2417) [\* em razão de dados faltantes, foram utilizados dados de Estação Meteorológica do INMET entre os dias 11/03 e 30/06/2018]; <sup>2</sup> Valor médio dos anos de 2014 a 2018, cujos dados foram obtidos em Estação Meteorológica da BASF (2416); <sup>3</sup> Modelo Carolina do Norte proposto por SHALTOUT & UNRATH (1983) e modificado por Ebert *et al.* (1986).

### Referencial bibliográfico

EBERT, A.; PETRI, J. L.; BENDER, R. J.; BRAGA, H. J. First experiences with chill-units models in southern Brazil. *Acta Horticulturae*, v. 184, p. 79-86, 1986.  
 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.



**Figura 2.** Acúmulo de horas de frio  $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$  e  $\leq 10^{\circ}\text{C}$  e unidades de frio, segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al. (1986), entre os dias 01 de abril e 31 de julho nos anos de 2017, 2018 e 2019. Vacaria-RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417) [\* em razão de dados faltantes, foram utilizados dados de Estação Meteorológica do INMET entre os dias 11/03 e 30/06/2018]; Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica BASF (2416); e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).