

Edição Janeiro 2023

Condições meteorológicas de outubro-novembro-dezembro de 2022, prognóstico climático para o trimestre janeiro-fevereiro-março de 2023 e recomendações fitotécnicas para vinhedos

Amanda Heemann Junges

Pesquisadora em Agrometeorologia, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA/SEAPI), Veranópolis, RS

Henrique Pessoa dos Santos

Pesquisador em Fisiologia Vegetal, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Lucas da Ressurreição Garrido

Pesquisador em Fitopatologia, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

Introdução

A presente publicação apresenta um resumo das principais condições meteorológicas ocorridas na região da Serra Gaúcha em 2022, tendo por base os registros das estações de Veranópolis (CEFRUTI/DDPA/SEAPI) e de Bento Gonçalves (Embrapa Uva e Vinho/Inmet). Os dados com maior detalhamento foram publicados ao longo do ano nos Boletins Agrometeorológicos da Serra Gaúcha (Junges et al., 2022a; 2022b; 2022c; 2022d). Além disso, os objetivos deste trabalho são: descrever detalhadamente as condições meteorológicas que ocorreram nos meses outubro-novembro-dezembro de 2022; apresentar o prognóstico climático para o trimestre janeiro-fevereiro-março de 2023, e detalhar as respostas das videiras e as recomendações fitotécnicas para viticultura da Serra Gaúcha.

Resumo das condições meteorológicas de 2022

A precipitação pluvial anual foi de 2.012 mm, em Veranópolis, e 1.634 mm, em Bento Gonçalves. Os totais mensais variaram entre 54 mm (em Veranópolis) e 56 mm (em Bento Gonçalves), registrados em novembro, e 425 mm (em Veranópolis) e 293 mm (em Bento Gonçalves), ocorridos em maio (Figuras 1A e 1B). Foram registradas chuvas (≥ 1 mm) em 124 dias (em Veranópolis) e 125 dias (em Bento Gonçalves), sendo o maior número de dias com chuva ocorrido em maio (16 dias em Veranópolis e 15 dias em Bento Gonçalves) e o menor em novembro (sete dias em Veranópolis e seis dias em Bento Gonçalves). Além de apresentar o maior valor de precipitação pluvial mensal e maior número de dias com chuva, maio também registrou um dos maiores volumes ocorridos em um dia (dia 29): 92 mm (em Veranópolis) e 67 mm (em Bento Gonçalves). Além do dia 29 de maio, destaque para os totais de chuva ocorridos no dia 24 de março (84 mm em Bento Gonçalves

e 79 mm em Veranópolis), e, especificamente para Veranópolis, para os 74 mm registrados no dia 2 de dezembro.

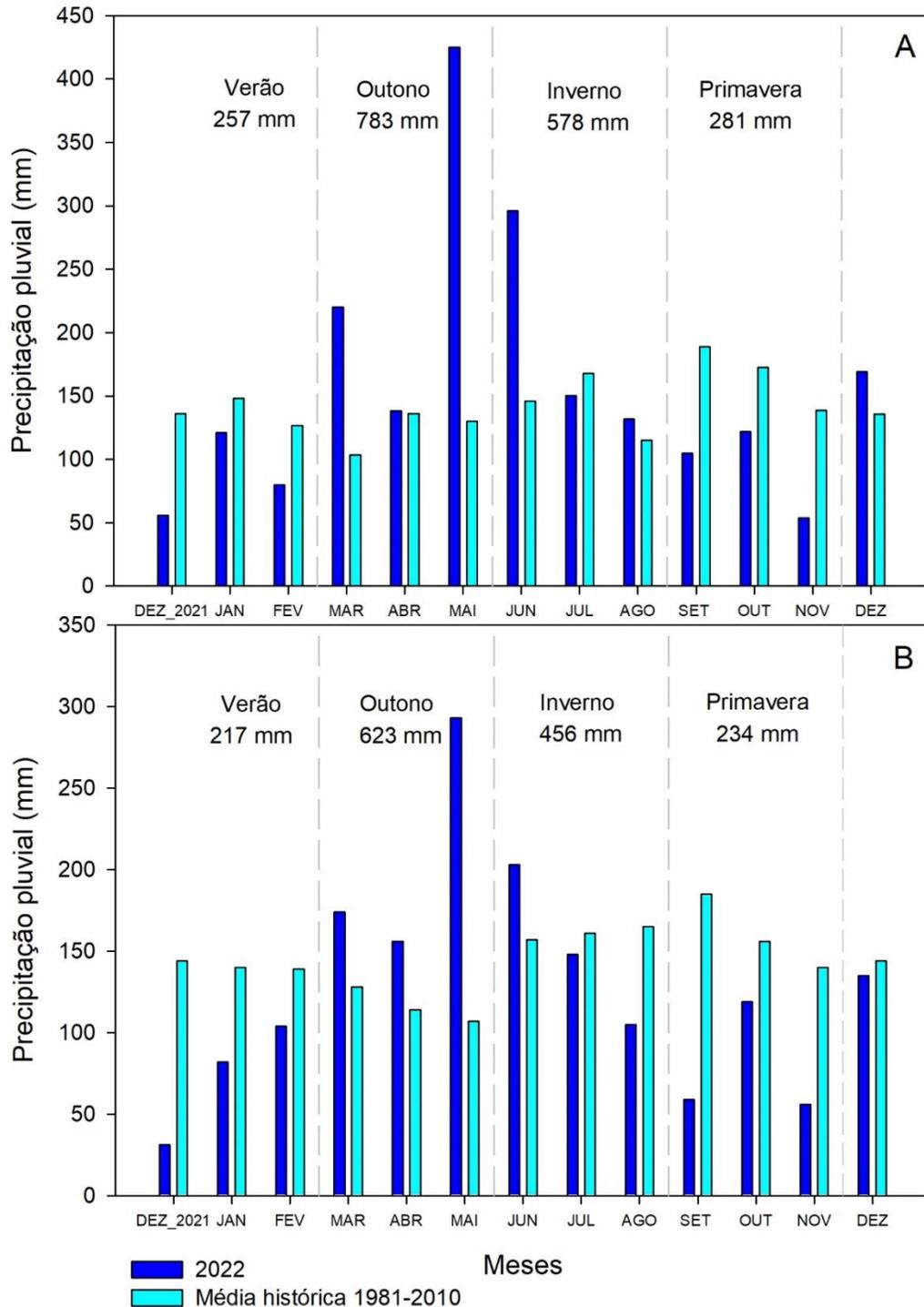


Figura 1. Precipitação pluviométrica mensal (mm) em dezembro de 2021 e no período de janeiro a dezembro de 2022, em comparação à normal climatológica 1981-2010: (A) Veranópolis; (B) Bento Gonçalves.

O ano de 2022 caracterizou-se pelos elevados valores de precipitação pluvial ocorridos no outono (trimestre março-abril-maio) (783 mm em Veranópolis e 623 mm em Bento Gonçalves) e no inverno (trimestre junho-julho-agosto) (578 mm em Veranópolis e 456 mm em Bento Gonçalves) (Figuras 1A e 1B), os quais foram muito superiores aos registrados no verão 2021/2022 (trimestre dezembro-janeiro-fevereiro) (257 mm em Veranópolis e 217 mm em Bento Gonçalves) e na primavera (trimestre setembro-outubro-novembro) (281 mm em Veranópolis e 234 mm em Bento Gonçalves) (Figuras 1A e 1B). Os totais estacionais do verão 2021/2022 representaram, respectivamente, 50% (Bento Gonçalves) e 57% (Veranópolis) das médias históricas para o período e, no caso da primavera, corresponderam a 49% (Bento Gonçalves) e 54% (Veranópolis) das médias (normal climatológica padrão 1991-2020) (Junges; Tonietto, 2022).

Por sua vez, a precipitação pluvial do outono foi equivalente a 164% (Bento Gonçalves) e 196% (Veranópolis) das médias históricas. No inverno, pode-se considerar que a precipitação pluvial estacional foi próxima da média (em Bento Gonçalves) ou ligeiramente acima (22%, em Veranópolis). Dessa maneira, em 2022, o maior aporte de água via precipitação pluvial ao sistema solo-planta ocorreu no período de outono-inverno, o que favoreceu o acúmulo de água no solo, tendo em vista que, em função da menor disponibilidade de radiação solar e das temperaturas do ar mais baixas, este também é o período de menor demanda evapotranspirativa da atmosfera.

Em termos de temperatura do ar, o destaque é para os desvios positivos ocorridos no verão 2021/2022, especialmente no mês de janeiro, caracterizado pela ocorrência de onda de calor em todo Estado (Junges et al., 2022e). Na região da Serra Gaúcha, as temperaturas médias mensais ficaram cerca de 2 °C acima das médias históricas (normal climatológica 1981-2020) (2,4 °C, em Veranópolis, e 2,1 °C, em Bento Gonçalves) (Tabela 1) e, no caso das temperaturas máximas mensais, os desvios (positivos) atingiram 3,2 °C (em Veranópolis) e 3,6 °C (em Bento Gonçalves) (Tabela 1). Em janeiro, temperaturas máximas absolutas iguais ou superiores a 30 °C foram registradas em 19 dias em Bento Gonçalves e em 18 dias em Veranópolis, dos quais, em dez dias em Bento Gonçalves e em quatro dias em Veranópolis, as temperaturas foram iguais ou superiores a 35 °C (Junges et al., 2022b). Salienta-se que as maiores temperaturas máximas absolutas do ano foram registradas neste mesmo mês, mais especificamente no dia 22, atingindo 37 °C (em Veranópolis) e 37,9 °C (em Bento Gonçalves). Fevereiro também apresentou desvios positivos de temperatura máxima em relação às médias históricas (2,1 °C, em Veranópolis e 1,8 °C, em Bento Gonçalves) (Tabela 1), embora os valores tenham sido, comparativamente, inferiores aos de janeiro. Com isso, pode-se considerar o verão de 2021/2022 como de ocorrência de uma condição de elevadas temperaturas médias mensais, especialmente no caso das máximas.

No período de outono-inverno, destaca-se a situação contrastante verificada entre o final do outono (maio) e o início do inverno (junho), período em que as temperaturas médias mensais ficaram abaixo das médias históricas, em relação ao observado em julho (inverno), quando as temperaturas foram acima da média (Tabela 1).

Tabela 1. Temperatura do ar (máxima, mínima e média): médias mensais de Veranópolis e de Bento Gonçalves de janeiro a dezembro de 2022 e desvios (diferenças) em relação à média histórica (normal climatológica 1981-2010).

Temperatura média do ar (°C)												
Mês	Veranópolis						Bento Gonçalves					
	Média		Máxima		Mínima		Média		Máxima		Mínima	
	2022	Desvio	2022	Desvio	2022	Desvio	2022	Desvio	2022	Desvio	2022	Desvio
Janeiro	24,5	2,4	30,6	3,2	18,4	1,6	23,9	2,1	31,4	3,6	18,9	1,6
Fevereiro	23,1	1,3	29,0	2,1	17,2	0,5	22,4	0,7	29,3	1,8	17,3	0,0
Março	20,4	-0,4	24,9	-1,1	15,8	0,1	19,9	-0,4	25,4	-0,6	16,0	-0,1
Abril	17,7	-0,3	22,1	-0,8	13,3	0,2	17,4	-0,1	22,5	-0,4	13,6	0,3
Maiο	13,1	-1,4	16,6	-2,7	9,6	-0,1	12,8	-1,7	16,6	-3,4	9,7	-0,7
Junho	11,6	-1,3	15,4	-2,3	7,7	-0,4	11,2	-1,6	15,2	-2,7	7,7	-0,9
Julho	16,3	3,9	21,1	3,7	11,5	4,0	15,8	2,9	20,5	2,3	11,6	2,5
Agosto	13,9	-0,2	18,9	-0,5	8,9	0,1	13,3	-0,3	19,0	-0,2	8,9	-0,4
Setembro	14,2	-0,5	19,1	-0,6	9,2	-0,4	13,9	-1,0	19,3	-1,1	9,5	-1,1
Outubro	16,9	-0,6	21,6	-1,1	12,1	-0,1	16,4	-0,6	22,1	-0,7	12,2	-0,1
Novembro	18,3	-1,0	24,0	-0,8	12,6	-1,1	18,2	-0,7	24,1	-0,7	13,2	-1,0
Dezembro	21,9	0,9	27,5	0,8	16,4	1,0	21,7	1,0	28,3	1,6	16,8	0,8

Desvios positivos indicam que a média registrada em 2022 foi superior à média histórica e desvios negativos indicam que a média registrada em 2022 foi inferior à média histórica. Grifados em vermelho ou azul estão os desvios positivos ou negativos, respectivamente, iguais ou maiores que 1 °C.

As temperaturas médias mensais de maio e junho foram abaixo das médias históricas, com desvios negativos entre 1,3 °C (temperatura média, em junho, em Veranópolis) e 3,4 °C (temperatura máxima, em maio, em Bento Gonçalves) (Tabela 1). As menores temperaturas mínimas absolutas do ano foram registradas em junho, nos dias 11 e 12, respectivamente, -0,7 °C e 0,7 °C em Veranópolis e -0,6 °C e -0,7 °C em Bento Gonçalves. As baixas temperaturas do ar favoreceram o acúmulo de Horas de Frio (HF - número de horas em que a temperatura do ar permanece igual ou inferior a 7,2 °C), sendo registradas 68 HF (em Veranópolis) e 62 HF (em Bento Gonçalves) em maio e 160 HF (em Veranópolis) e 154 HF (em Bento Gonçalves) em junho (Junges et al., 2022c).

Por sua vez, em julho, as temperaturas médias mensais foram acima das médias históricas, com desvios positivos entre 2,3 °C (temperatura máxima, em Bento Gonçalves) e 4,0 °C (temperatura mínima, em Veranópolis) (Tabela 1), de modo que foram registrados apenas 57 HF em julho (em Veranópolis) e 54 HF (em Bento Gonçalves) (Junges et al., 2022c). Julho de 2022 foi caracterizado como um mês quente, com temperaturas máximas, mínimas e médias acima das médias históricas na região da Serra Gaúcha (Junges et al., 2022c), situação semelhante a verificada no Estado e no País, pois, de acordo com nota técnica divulgada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), houve uma predominância de desvios positivos de temperaturas do ar, colocando este como o julho mais quente já registrado no Brasil desde 1961 (Inmet, 2022a).

Na primavera (trimestre setembro-outubro-novembro), destaque para as temperaturas médias mensais abaixo das médias históricas, com desvios (negativos) iguais ou inferiores a 1,0 °C em setembro (para temperaturas médias, máximas e mínimas em Bento Gonçalves), outubro (para temperatura máxima em Veranópolis) e novembro (especialmente para temperaturas mínimas, em Veranópolis e em Bento Gonçalves) (Tabela 1).

Em setembro, as baixas temperaturas do ar novamente favoreceram o acúmulo de HF: foram registrados 45 HF em Veranópolis e 49 HF em Bento Gonçalves, valores equivalentes a quase o dobro (1,8 vezes) da média da série 2015-2020 no caso de Veranópolis e, no caso de Bento Gonçalves, quase o triplo (2,9 vezes) (Junges et al., 2022d). A soma de HF de abril a setembro totalizou 406 HF (em Bento Gonçalves) e 426 HF (em Veranópolis) e, para os períodos frequentemente empregados no monitoramento de HF em frutíferas de clima temperado (maio a agosto e maio a setembro), os totais foram, respectivamente, 375 HF (em Veranópolis) e 357 HF (em Bento Gonçalves) e 420 HF (em Veranópolis) e 406 HF (em Bento Gonçalves). Em termos de contribuição dos meses para o total de HF de maio a setembro, junho foi o mês com maior porcentagem (38%). As HF registradas em julho corresponderam a apenas 13% do total, valor inferior aos de agosto (21%) e maio (15-16%) e próximo ao de setembro (11-12%) (Junges et al., 2022d).

Em novembro, destaque para os desvios (negativos) de temperatura mínima mensal (1,1 °C em Veranópolis e 1,0 °C em Bento Gonçalves) (Tabela 1) e ocorrência de dias com temperatura mínima do ar relativamente baixa, especialmente nos dias 1º (4,3 °C em Bento Gonçalves e 5,1 °C em Veranópolis) e dois de novembro (5,3 °C em Veranópolis e 5,8 °C em Bento Gonçalves). O início de novembro foi caracterizado pelo frio intenso e atípico para a época do ano: a queda brusca de temperaturas ocorreu devido à passagem de uma frente fria, seguida de uma forte massa de ar de origem polar (Inmet, 2022b).

Em 2022, os meses de janeiro, fevereiro e julho destacaram-se como meses quentes (com desvios positivos de temperatura média do ar) e secos (a porcentagem de precipitação pluvial mensal foi inferior aos 100%, representados pela média histórica) (Figura 2A e 2B); enquanto que agosto (no caso de Bento Gonçalves), setembro, outubro e novembro também puderam ser classificados como secos, porém relativamente frios (com desvios negativos de temperatura média) (Figura 2A e 2B). Como descrito anteriormente, maio e junho foram meses frios e úmidos, especialmente no caso de maio, cuja porcentagem de precipitação pluvial atingiu 275% (em Bento Gonçalves) (Figura 2B) e 325% (em Veranópolis) (Figura 2A) das médias históricas.

Por fim, salienta-se que o registro, coleta e análise de dados relativos às condições meteorológicas ocorridas em 2022 permitiu uma maior compreensão acerca da caracterização climática regional e da variabilidade entre anos, incluindo a identificação dos valores extremos, contribuindo para geração de informações úteis ao setor vitivinícola da Serra Gaúcha.

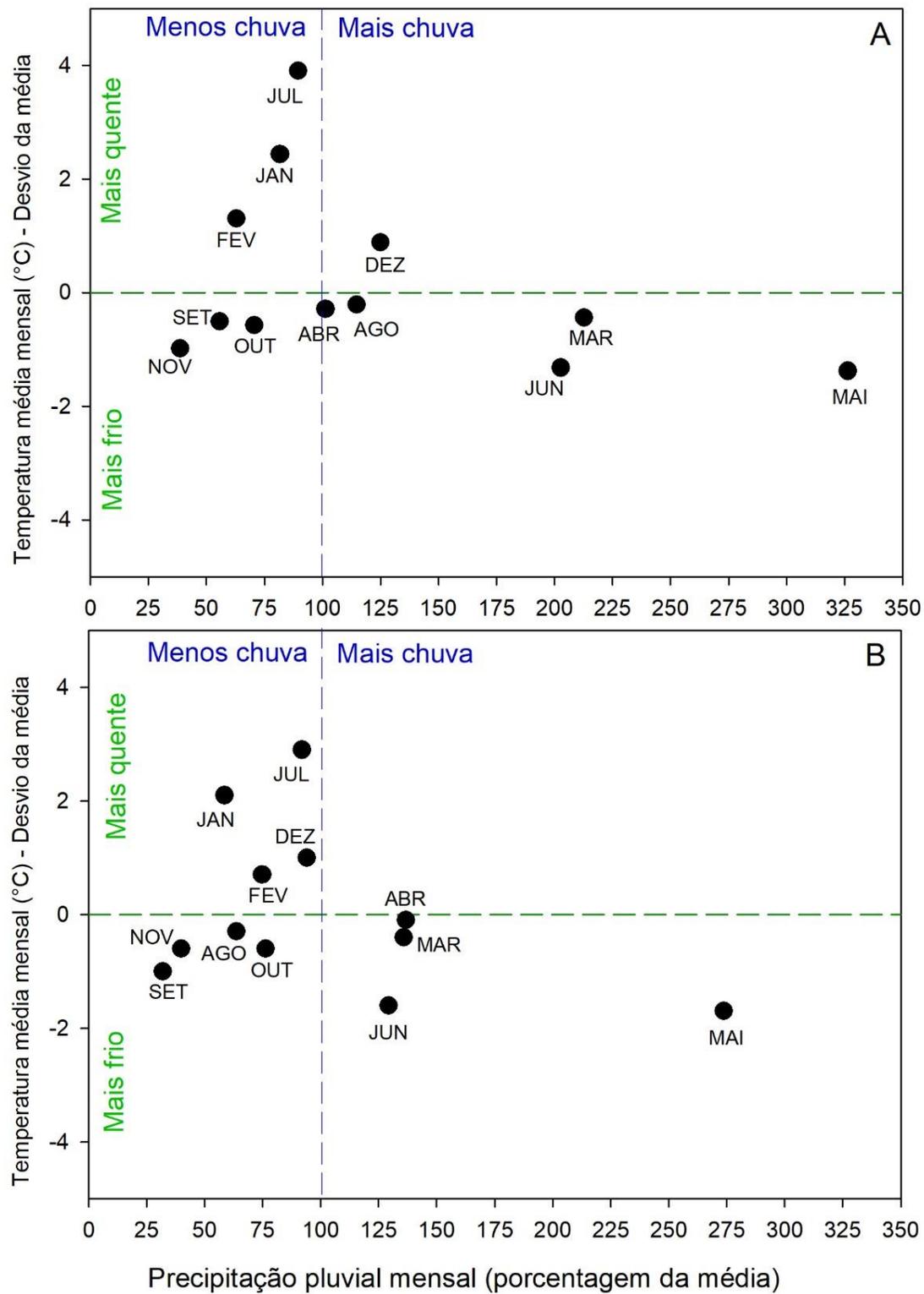


Figura 2. Relação entre os desvios mensais de temperatura média e a porcentagem de precipitação pluvial mensal de 2022 em relação à normal climatológica 1981-2010. (A) Veranópolis; (B) Bento Gonçalves.

Condições meteorológicas ocorridas em outubro-novembro-dezembro de 2022 na região da Serra Gaúcha

Precipitação pluvial

Outubro e, especialmente, novembro, apresentaram precipitação pluvial mensal abaixo das médias históricas em Veranópolis e em Bento Gonçalves.

Em outubro, os totais mensais (122 mm em Veranópolis e 119 mm em Bento Gonçalves) foram abaixo das médias históricas (normal climatológica 1981-2010) (Figura 3A e 3B), com desvios negativos de 51 mm em Veranópolis e 37 mm em Bento Gonçalves. Foram registradas chuvas (≥ 1 mm) em 10 dias em Veranópolis e em 13 dias em Bento Gonçalves, sendo 31 mm em Veranópolis e 26 mm em Bento Gonçalves o maior volume de chuva ocorrido em um dia (dia 30). Em Bento Gonçalves, os totais decendiais foram muito semelhantes (39 mm no primeiro e no terceiro decêndios e 41 mm no segundo), indicando uma boa distribuição temporal da chuva. Em Veranópolis, por sua vez, os totais ocorridos no primeiro (59 mm) e terceiro (43 mm) decêndios foram superiores aos do segundo (20 mm).

Em novembro, as precipitações pluviais de 54 mm (em Veranópolis) e 56 mm (em Bento Gonçalves) corresponderam a apenas 39% e 40%, respectivamente, das médias históricas (Figura 3A e 3B), de modo que os desvios (negativos) atingiram 84 mm (em Veranópolis e em Bento Gonçalves). Foram registradas chuvas (≥ 1 mm) em seis dias em Bento Gonçalves e em sete dias em Veranópolis, sendo os maiores volumes ocorridos em um dia de 15,8 mm em Veranópolis (dia 15) e 24,6 mm em Bento Gonçalves (dia 22). Em Bento Gonçalves, não foram registradas chuvas no primeiro decêndio e, no caso de Veranópolis, o total decendial foi de apenas 9 mm. Os totais decendiais foram comparativamente maiores no segundo (18 mm em Bento Gonçalves e 17 mm em Veranópolis) e, especialmente, no terceiro decêndio (38 mm em Bento Gonçalves e 28 mm em Veranópolis).

Em dezembro voltaram a ser registrados totais mensais acima de 100 mm (169 mm em Veranópolis e 135 mm em Bento Gonçalves), de modo que as precipitações foram próximas das médias históricas (Figura 3A e 3B). Apesar disso, a distribuição temporal das chuvas foi irregular: a maior parte do total mensal (80% para Veranópolis e 60% para Bento Gonçalves) ocorreu no primeiro decêndio, especialmente entre os dias 1º e 4, quando também foram registrados os maiores volumes de chuva em um dia (54 mm em Bento Gonçalves e 74 mm em Veranópolis, no dia 2). No segundo decêndio, os totais de chuva atingiram 19 mm em Bento Gonçalves e 25 mm em Veranópolis, enquanto que, no terceiro, em Veranópolis, o total foi de apenas 9 mm, enquanto que, em Bento Gonçalves, foi de 36 mm.

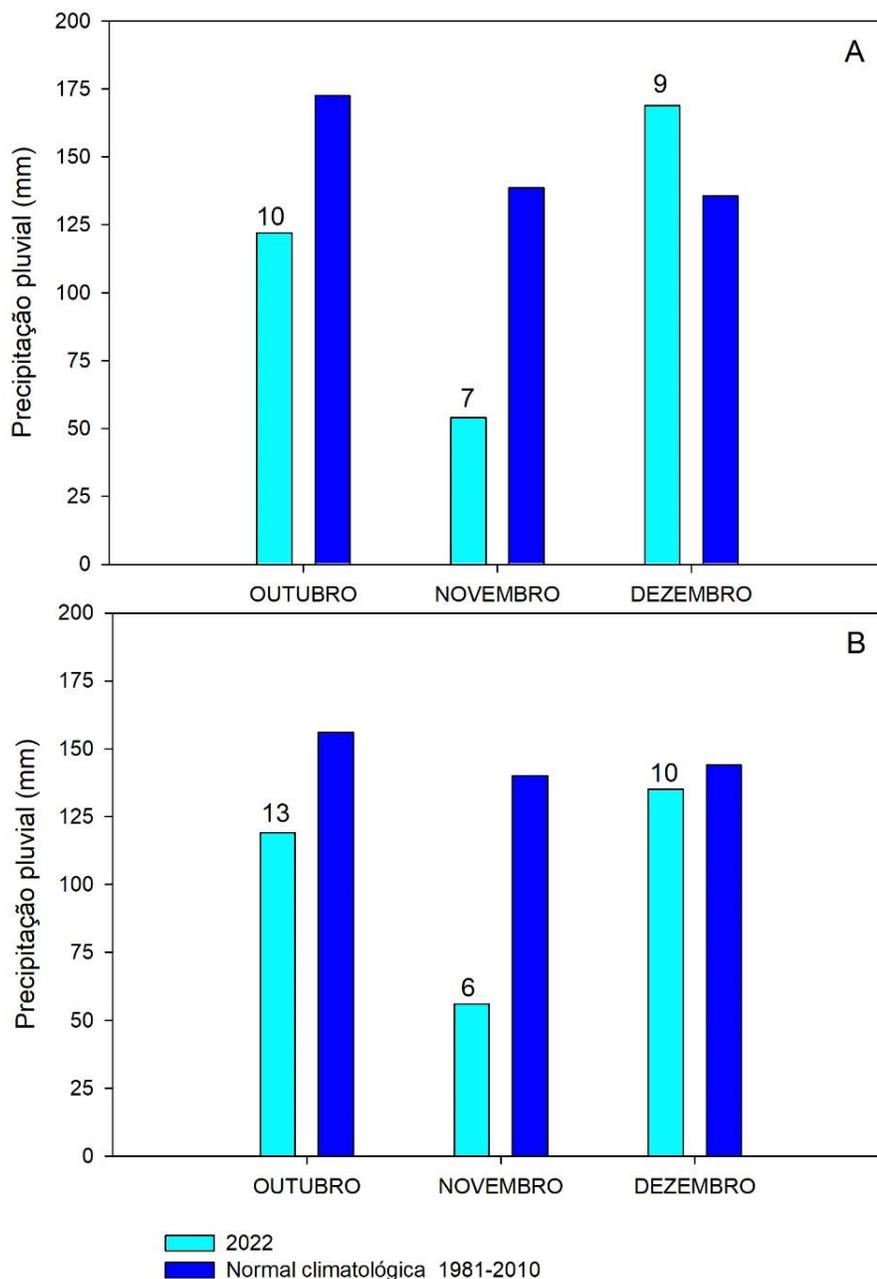


Figura 3. Precipitação pluviual mensal (mm) e número de dias com chuva (≥ 1 mm) em outubro, novembro e dezembro de 2022 e na normal climatológica 1981-2010. (A) Veranópolis; (B) Bento Gonçalves.

Temperatura do ar

Em outubro, as temperaturas máximas médias mensais ficaram abaixo das médias históricas em Veranópolis e em Bento Gonçalves, com desvio negativo de 1,1 °C em Veranópolis e 0,7 °C em Bento Gonçalves (Tabela 2). No caso das médias das mínimas, os valores podem ser considerados próximos das médias históricas (Tabela 2). Temperaturas máximas absolutas iguais ou superiores a 25 °C foram registradas

em seis dias em Veranópolis e oito dias em Bento Gonçalves, sendo o valor máximo (29,4 °C em Veranópolis e 29,6 °C em Bento Gonçalves) registrado no dia 26. Em relação às temperaturas mínimas absolutas, em outubro, o menor valor ocorreu no final do mês, no dia 31, quando foram registrados 6,3 °C em Bento Gonçalves e 6,4 °C em Veranópolis (Figura 4).

Tabela 2. Temperatura do ar (máxima, mínima e média): médias mensais de Veranópolis e de Bento Gonçalves em outubro, novembro e dezembro de 2022 e na normal climatológica 1981-2010.

Estação Meteorológica	Temperatura média do ar								
	Outubro			Novembro			Dezembro		
	2022	Normal	Desvio	2022	Normal	Desvio	2022	Normal	Desvio
Veranópolis	16,9	17,5	-0,6	18,3	19,3	-1,0	21,9	21,0	0,9
Bento Gonçalves	16,4	17,0	-0,6	18,3	18,9	-0,6	21,7	20,7	1,0
	Temperatura máxima do ar								
	Outubro			Novembro			Dezembro		
	2022	Normal	Desvio	2022	Normal	Desvio	2022	Normal	Desvio
Veranópolis	21,6	22,7	-1,1	24,0	24,8	-0,8	27,5	26,7	0,8
Bento Gonçalves	22,1	22,8	-0,7	24,1	24,8	-0,7	28,3	26,7	1,6
	Temperatura mínima do ar								
	Outubro			Novembro			Dezembro		
	2022	Normal	Desvio	2022	Normal	Desvio	2022	Normal	Desvio
Veranópolis	12,1	12,2	-0,1	12,6	13,7	-1,1	16,4	15,4	1,0
Bento Gonçalves	12,2	12,3	-0,1	13,2	14,2	-1,0	16,8	16,0	0,8

Em novembro, as temperaturas médias mensais foram abaixo das médias históricas (Tabela 2). Embora as médias de temperaturas máximas tenham apresentado desvios negativos (0,7 °C em Bento Gonçalves e 0,8 °C em Veranópolis), as maiores diferenças ocorreram na média das mínimas, as quais foram 1,1 °C em Veranópolis e 1,0 °C em Bento Gonçalves abaixo das médias históricas (Tabela 2). Temperaturas mínimas relativamente baixas ocorreram no início do mês: em novembro, os primeiros oito dias em Bento Gonçalves e os primeiros nove dias em Veranópolis registraram temperaturas mínimas absolutas menores ou iguais a 10 °C, sendo que o valor mínimo foi 4,3 °C em Bento Gonçalves e 5,1 °C em Veranópolis, registrado no dia 1^o (Figura 4). Temperaturas máximas absolutas iguais ou superiores a 25 °C ocorreram em 15 dias em Veranópolis e 16 dias em Veranópolis, sendo 29,9 °C (registrado em Veranópolis no dia 20) e 30,1 °C (em Bento Gonçalves, no dia 19), os valores máximos.

Embora os períodos frequentemente empregados no monitoramento de HF sejam maio a agosto e maio a setembro, destaca-se que, em outubro e novembro de 2022 foram também registradas HF na região da Serra Gaúcha. Em outubro ocorreram 4 HF em Veranópolis e 7 HF em Bento Gonçalves e, em novembro, 12 HF em Bento Gonçalves e 17 HF em Veranópolis.

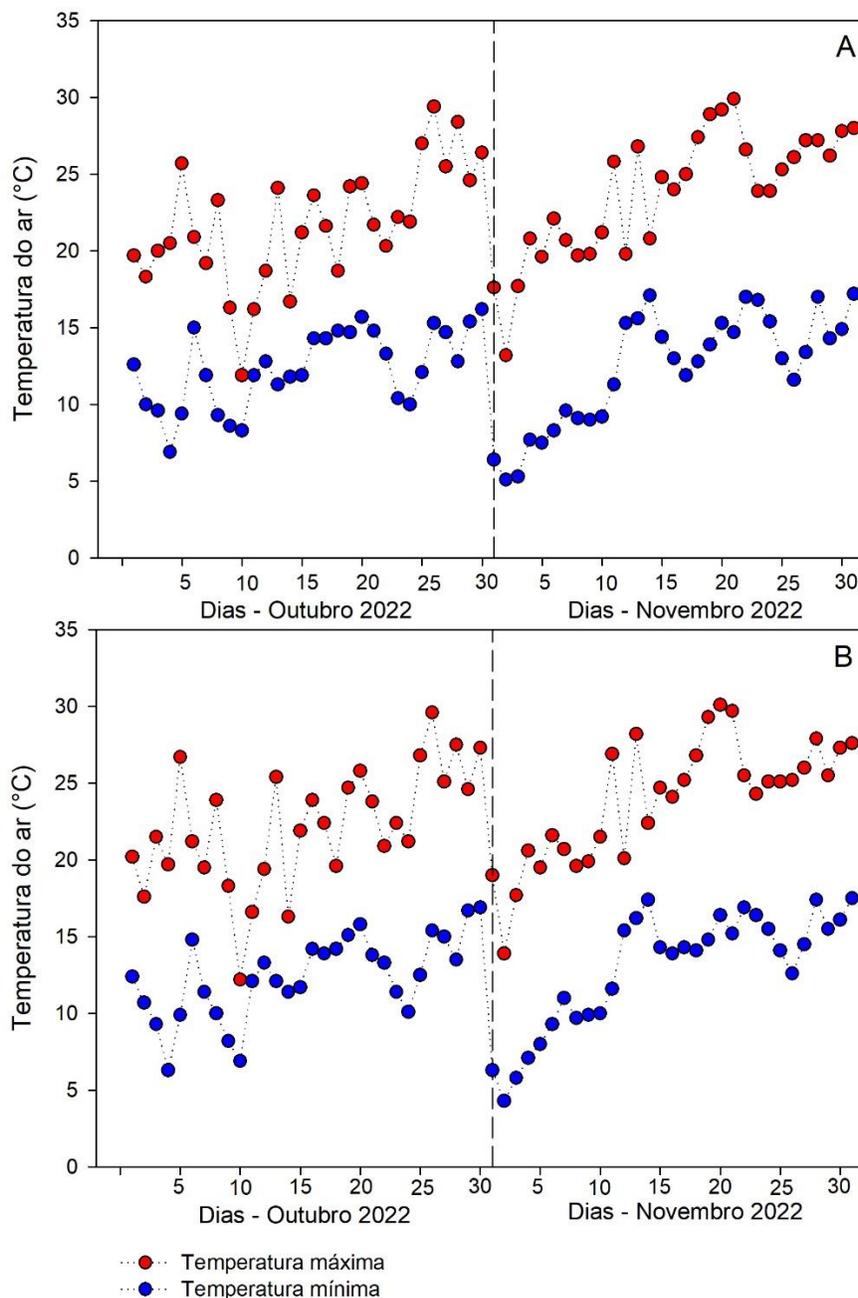


Figura 4. Temperaturas do ar (máxima e mínima) (°C) registradas diariamente em outubro e novembro de 2022. (A) Veranópolis; (B) Bento Gonçalves.

Em dezembro, ao contrário dos meses anteriores do trimestre, as temperaturas do ar foram acima das médias históricas (Tabela 2). Os maiores desvios positivos (iguais ou superiores a 1 °C) ocorreram para temperaturas máximas e médias em Bento Gonçalves e para temperatura mínima em Veranópolis (Tabela 2). Em praticamente todo o mês (25 dias em Veranópolis e 27 dias em Bento Gonçalves) ocorreram temperaturas máximas absolutas iguais ou superiores a 25 °C, sendo os valores máximos, de 32,1 °C em Veranópolis (dia 9) e 33,4 °C e 33,2 °C em Bento Gonçalves, registrados respectivamente, nos dias 8 e 9. No dia 14, por sua

vez, foram registradas as mínimas absolutas de dezembro: 11,7 °C em Veranópolis e 12,5 °C em Bento Gonçalves.

Prognóstico climático para o trimestre janeiro-fevereiro-março de 2023

Para fins de prognóstico climático, foram utilizadas as informações divulgadas no Boletim de Informações nº 63 do Conselho Permanente de Agrometeorologia Aplicada do Estado do Rio Grande do Sul – COPAAERGS (Conselho Permanente de Agrometeorologia Aplicada do Estado do Rio Grande do Sul, 2022), as quais consideram os resultados do modelo do Inmet.

No Oceano Pacífico Equatorial, as médias mensais de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na área de referência para definição do evento El Niño Oscilação Sul (ENOS), denominada região de Niño 3,4 (entre 170°W-120°W), têm apresentado anomalias inferiores a -0,5 °C desde outubro de 2021, o que marcou o início das condições de La Niña. Estas condições persistiram ao longo de 2022, com algumas oscilações nos valores de anomalias de TSM (entre -0,6 e -1,1 °C) (Inmet, 2022c). No último trimestre de 2022, os valores oscilaram entre -0,8 °C e -1,1 °C, indicando condições de La Niña fraca, e eventualmente La Niña moderada (quando os valores são inferiores a -1,0 °C).

Na primeira quinzena de dezembro de 2022, houve indicativo de perda de intensidade da La Niña. Os principais modelos de previsão climática indicam que as condições de La Niña devem enfraquecer entre o final de fevereiro e, principalmente, em março, sendo provável uma evolução para condições de neutralidade no Oceano Pacífico Equatorial (Conselho Permanente de Agrometeorologia Aplicada do Estado do Rio Grande do Sul, 2022).

Para região da Serra Gaúcha, o prognóstico climático do Inmet indica precipitação pluvial mensal próxima da média em janeiro, com desvios entre -10 mm e +50 mm (em algumas áreas). Para fevereiro, são esperadas precipitações pluviais ligeiramente abaixo da média, com desvios entre -10 mm e -50 mm. Para março, na região, o prognóstico indica precipitação pluvial próxima da média (desvios entre -10 mm e +10 mm). Em relação às temperaturas médias, são esperados valores próximos da média em janeiro e fevereiro (desvios entre -0,2 °C e +0,2 °C) e acima da média em março (desvio de até +0,6 °C).

Influência das condições meteorológicas ocorridas em outubro-novembro-dezembro de 2022 e recomendações fitotécnicas para vinhedos no trimestre janeiro-fevereiro-março de 2023

Analisando os registros meteorológicas do segundo semestre de 2022, é importante salientar que a primavera de 2022 foi a terceira, em sequência, sob atuação do fenômeno La Niña e com consequente ocorrência de uma situação de restrição hídrica, associada a temperaturas do ar abaixo da média histórica (Tabelas 1 e 2; Figuras 1, 2, 3 e 4). Portanto, apesar de, no cômputo do ano, ter sido registrado um acúmulo hídrico no solo e alta soma de horas de frio durante o período hibernal (de abril a setembro foram contabilizadas 406 HF, em Bento Gonçalves, e 426 HF, em Veranópolis) (Junges et al., 2022d), o que foi favorável à brotação

das plantas, as condições ocorridas na primavera foram mais restritivas ao crescimento e à definição de alguns componentes de rendimento.

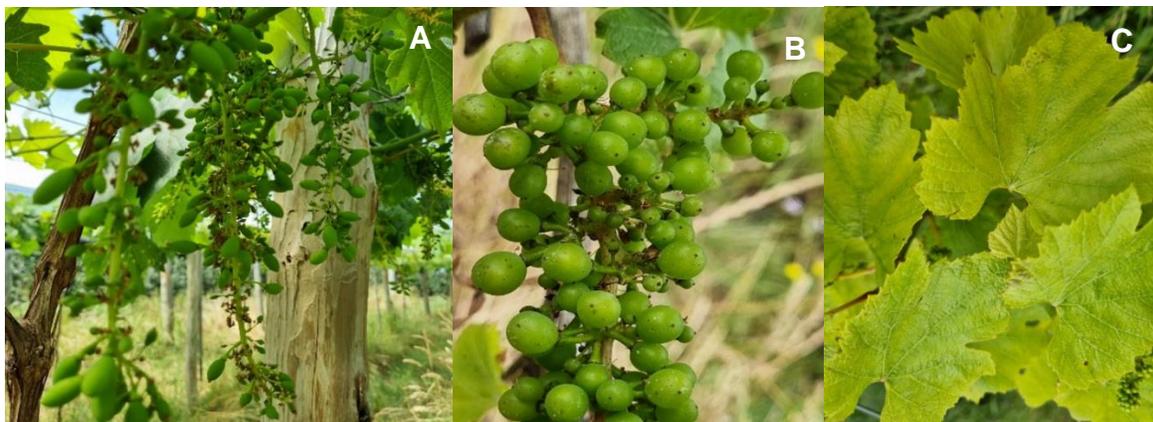
Inicialmente, destaca-se que as baixas temperaturas do ar registradas no final de outubro e no início de novembro (Figura 4) causaram, especialmente nas regiões de maior altitude, a ocorrência de geadas tardias. No Brasil, o risco de ocorrência de geadas está relacionado à altitude, latitude e longitude do local. No entanto, para o Rio Grande do Sul, há uma ação decisiva também da dinâmica das massas de ar sobre a distribuição térmica e pluviométrica no Estado, conferindo desta forma uma maior influência da entrada de frentes frias sobre a ocorrência de geadas (Wrege et al., 2018). Essa foi a situação verificada no início de novembro, caracterizado pelo frio intenso e atípico para a época do ano: a queda brusca de temperaturas ocorreu devido à passagem de uma frente fria, seguida de uma forte massa de ar de origem polar (Inmet, 2022b). Os danos decorrentes destas geadas tardias englobaram tanto cultivares de brotação precoce como tardia (Figura 5A e 5B). Os efeitos dessas geadas foram muito variáveis, mas como as ocorrências foram muito tardias neste ano, os impactos atingiram uma maior amplitude de cultivares.

Fotos: (A) Rafael Anzanello; (B) Henrique Pessoa dos Santos



Figura 5. Brotações de videira impactadas pelo congelamento imposto por geadas em final de agosto e em novembro de 2022: (A) ‘Chardonnay’, em Veranópolis; (B) Muda de ‘Moscatto Giallo’, em Vacaria.

As baixas temperaturas do ar ocorridas em outubro e novembro também foram coincidentes com o período de floração em grande parte dos vinhedos e cultivares, afetando negativamente a polinização e a formação uniforme de bagas nos cachos (Figura 6A e 6B). Trata-se de um distúrbio fisiológico, conhecido como “bagoinha”, “Millerandage” ou “Shot berries” (Fialho et al., 2020), o qual ocorre pelo impacto negativo das baixas temperaturas sobre a polinização.



Fotos: Henrique Pessoa dos Santos

Figura 6. Cachos com falhas de polinização e, conseqüentemente, irregularidade no desenvolvimento de bagas: (A) BRS 'Isis'; (B) 'Chardonnay'. (C) Folhas de 'Chardonnay' com sintomas de clorose.

As condições de baixas temperaturas do ar, principalmente nos períodos noturnos ao longo dos meses outubro e novembro, além de restringir o vigor do crescimento dos ramos do ano também proporcionaram uma clorose foliar em algumas cultivares (Figura 6C). Essas respostas fisiológicas foram temporárias, mas restringiram a função foliar e o aporte pleno de carbono para os cachos, impactando no acúmulo de ácidos orgânicos e no desenvolvimento das bagas antes do início da maturação.

O tamanho das bagas neste ciclo também pode ter sido afetado nas cultivares precoces e intermediárias pelos menores valores de precipitação pluvial (estiagem), especialmente em novembro (Figura 3), pois este período coincide com a fase de maior expansão no diâmetro das bagas. Entretanto, como nestes meses as baixas temperaturas do ar também restringiram a evolução fenológica, a intensidade do efeito dessa estiagem pode ter sido minimizada pelas chuvas ocorridas em dezembro. Outro ponto importante a ser considerado é que o nível de impacto dessas condições térmicas e hídricas sobre o crescimento e produção da videira está muito atrelado aos contrastes que existem entre cultivares, combinações copa/porta-enxerto e condições de cultivo. Por exemplo, no contraste de efeito entre vinhedos, devem ser considerados aspectos como a localização no relevo, a profundidade de raízes (ex.: plantas novas x plantas adultas), a profundidade e as características físicas do solo e, conseqüentemente, a capacidade de armazenamento de água no solo, a qual tende a ser variável entre parreirais ou entre zonas dentro de cada parreiral. Nos solos mais profundos, as plantas não apresentaram redução do crescimento decorrente de condição hídrica, havendo apenas algum impacto da temperatura do ar nos componentes de rendimento e na função foliar. Contudo, nas áreas com solo raso e afloramento de rocha, neste mesmo período, as plantas manifestaram alguma restrição na função foliar, no crescimento vegetativo e no tamanho de bagas. É importante salientar que esses efeitos foram em menor proporção, comparativamente às respostas das videiras nas condições do ciclo anterior 2021/2022 (Junges et al., 2022a).

Analisando o prognóstico para os próximos meses (janeiro-fevereiro-março), se as condições previstas se confirmarem, as precipitações pluviais próximas da normal climatológica em janeiro podem impactar na maturação das cultivares precoces, devido à restrição de radiação (redução do número de horas de sol) e

favorecimento à ocorrência de alta umidade do ar. Contudo, a restrição hídrica prevista para fevereiro pode ser benéfica para as cultivares intermediárias e tardias, em termos de qualidade enológica da uva. Apesar da maior frequência e quantidade de chuvas em relação ao ciclo anterior (2021/2022), de modo geral, o conjunto dos três meses passados (outubro-novembro-dezembro) e dos próximos (janeiro-fevereiro-março), se caracteriza por ser mais um ciclo de restrição hídrica. Mesmo os prognósticos climáticos indicando tendência de enfraquecimento desta condição de La Niña, não se pode descartar a possibilidade de futura condição de estiagem. Além disso, deve-se levar em consideração que as chuvas, especialmente as de verão, apresentam elevada variabilidade espacial (chove em um local e não chove em outro, mesmo próximos) e temporal (vários dias sequenciais sem ocorrência de chuvas), o que pode, em algumas condições, não suprir adequadamente a necessidade hídrica das plantas.

Portanto, assim como salientado em boletins anteriores, é importante que os produtores e técnicos mantenham a preocupação com a captação e o armazenamento de água, bem como considerem a possibilidade de investir em irrigação para garantir produção e qualidade nos próximos ciclos. Além disso, destaca-se a importância da manutenção da vegetação de cobertura para preservar a umidade do solo e evitar processos erosivos, principalmente em áreas com declividade elevada.

Com a previsão de maior frequência de precipitações pluviais em janeiro, destacam-se também os riscos associados aos eventos meteorológicos extremos, como a ocorrência de ventos fortes e de granizo. No caso específico do granizo, cuja previsão é difícil de ser realizada, os danos podem ser severos e prejudicarem a produção e a planta, tanto na safra do ano corrente quanto nas seguintes. Considerando as ações de prevenção que podem ser adotadas destacam-se as telas antigranizo e as coberturas com plástico tipo ráfia, os quais são mais resistentes. Contudo, esses investimentos são viáveis somente para os locais de maior risco e com uvas que apresentam maior valor agregado de comércio (ex.: uvas de mesa). Quando a propriedade não dispõe de nenhum método de prevenção aos danos por granizo, as recomendações são de ações de manejo que visam a recuperação das videiras após a ocorrência dos danos. Tais ações irão depender do grau de dano que o vinhedo sofreu. Portanto, é muito importante que o produtor inspecione a área e os danos às plantas o mais rápido possível após um evento de granizo, pois o nível de dano pode ser obscurecido pelo crescimento vegetativo subsequente. Neste sentido, os produtores com seguro agrícola devem sempre contatar sua seguradora e providenciar a avaliação de danos o mais breve possível, para que seja feita uma análise fidedigna. Salienta-se que a avaliação também não pode ser tão antecipada (ex.: no dia do evento), pois a maioria dos sintomas de lesão por granizo se manifestam, no mínimo, três dias após o evento. Em vinhedos que apresentarem menor intensidade de dano, a recomendação fica centrada na aplicação de fungicidas de contato, para proteção dos ferimentos, sem a necessidade de repoda. Porém, nas áreas em que ocorrem perdas próximas a 100%, os produtores deverão efetuar uma poda de formação/produção igual à efetuada no inverno, seguida da aplicação de fungicidas, visando formar novas gemas para a produção do ciclo seguinte.

No aspecto fitossanitário, em função do aumento das temperaturas do ar, típico do período, e da possibilidade de ocorrência de precipitação pluvial que favoreça o molhamento de folhas/frutos, especialmente no mês de janeiro, tornam-se imprescindíveis os tratamentos fitossanitários visando manter as folhas novas e brotações com boa sanidade e livres de míldio, por meio da aplicação de produtos à base de cobre. Para proteção contra as podridões do cacho (*Botrytis* e *Glomerella*), nas cultivares precoces, deve-se dar preferência aos produtos biológicos ou alternativos. Por outro lado, nas cultivares de ciclo intermediário e tardio, ainda há tempo para aplicações com fungicidas, como, por exemplo, difenoconazole, tebuconazole, azoxystrobina + difenoconazole, piraclostrobina + metiram ou ciprodinil + fludioxonil, desde que seja respeitado o período de segurança, ou mesmo interrompendo mais precocemente o tratamento químico para continuar a proteção com biológicos/alternativos até a colheita. Destaca-se ainda que as cultivares americanas (Bordô, Isabel, Concord e Niágara) são suscetíveis à mancha-das-folhas, que causa necroses nas folhas no período próximo à maturação das uvas e a desfolha precoce da planta, após a colheita. Para essa doença, recomenda-se que sejam efetuadas, logo após a colheita, duas a três aplicações com triazóis com intervalo de 15 dias, ou aplicação com produtos biológicos. Nas cultivares que toleram o enxofre, o controle pode ser efetuado com este produto.

Referências

CONSELHO PERMANENTE DE AGROMETEOROLOGIA APLICADA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Prognósticos e recomendações para o período janeiro/fevereiro/março de 2023**. Porto Alegre, 2022. [9 p.] (Boletim de informações, 63). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202212/21082815-boletim-copaaergs-dezembro2022-final.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2022.

FIALHO, F. B.; BOTTOM, M.; GARRIDO, L. R.; SANTOS, H. P.; ALMANÇA, M. A. K.; MELO, G. W. B.; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. L.; GAVA, R.; SGANZERLA, V. M. A. **Uzum uva**: sistema especialista para diagnóstico de doenças, pragas e distúrbios fisiológicos em videiras. v.1.1.10. Disponível em: <https://www.cnpuv.embrapa.br/uzum/uva/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

INMET. **Julho/2022 ficou com temperaturas elevadas em grande parte do País**. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/JULHO-DE-2022-FOI-MAIS-QUENTE-NO-BRASIL_VF2.pdf#page=2&zoom=auto,-100,654. Acesso em: 18 ago. 2022a.

INMET. **Eventos extremos de novembro de 2022 no Brasil**. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Nota_EventosExtremos_Brasil_Novembro2022.pdf#page=1&zoom=auto,-100,848. Acesso em: 12 dez. 2022b.

INMET. **Prognóstico climático de verão 2022**. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Progn%C3%B3stico_Clim%C3%A1tico_Ver%C3%A3o_2023.pdf#page=1&zoom=auto,-100,842. Acesso em: 27 dez. 2022c.

JUNGES, A. H.; SANTOS, H. P. dos; GARRIDO, L. da R. **Condições meteorológicas de outubro a dezembro de 2021, prognóstico climático para janeiro-fevereiro-março de 2022 e recomendações fitotécnicas para vinhedos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2022a. 21 p. (Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha). Edição janeiro. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/230191/1/Bol-agromet-Jan2022.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2022.

JUNGES, A. H.; SANTOS, H. P. dos; GARRIDO, L. da R. **Condições meteorológicas de janeiro a março de 2022, prognóstico climático para abril-maio-junho e recomendações fitotécnicas para vinhedos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2022b. 14 p. (Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha). Edição abril. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1142407/1/BolAgromet-Abril2022.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2022.

JUNGES, A. H.; SANTOS, H. P. dos; GARRIDO, L. da R. **Condições meteorológicas de abril a julho de 2022, prognóstico climático para o trimestre agosto-setembro-outubro e recomendações fitotécnicas para vinhedos**. Bento Gonçalves: Embrapa

Uva e Vinho, 2022c. 20 p. (Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha). Edição agosto. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145920/1/BolAgromet-Ago22.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2022.

JUNGES, A. H.; SANTOS, H. P. dos; GARRIDO, L. da R. **Condições meteorológicas de agosto e setembro de 2022, prognóstico climático para o trimestre outubro-novembro-dezembro e recomendações fitotécnicas para vinhedos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2022d. 12 p. (Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha). Edição outubro. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148057/1/BolAgromet-Out-2022.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2022.

JUNGES, A. H.; TAZZO, I. F.; CARDOSO, L. S.; CERA, J. C. Avaliação da onda de calor ocorrida em janeiro de 2022 no Rio Grande do Sul. **Agrometeoros**, v. 30, e027078, jan./dez. 2022e.

JUNGES, A. H.; TONIETTO, J. Caracterização climática da precipitação pluvial e temperatura do ar em Bento Gonçalves e Veranópolis, Serra Gaúcha, Brasil. **Agrometeoros**, v. 30, e027126, jan./dez. 2022.

WREGE, M. S.; FRITZSONS, E.; SOARES, M. T. S.; PRELA-PÂNTANO, A.; STEINMETZ, S.; CARAMORI, P. H.; RADIN, B.; PANDOLFO, C.. Risco de ocorrência de geada na região Centro-Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 22, ano 14, p. 524-553, jan./jun. 2018.