

Edição Abril 2023

Condições meteorológicas de janeiro a março de 2023, prognóstico climático para o trimestre abril-maio-junho e recomendações fitotécnicas para vinhedos

Introdução

Nas regiões vitivinícolas do Hemisfério Sul, as etapas de maturação e de colheita das uvas ocorrem no período compreendido pelos meses de novembro a abril, dependendo do local e das cultivares (precoce, intermediária ou tardia) (Mandelli et al., 2003). Neste período é definida a concentração dos compostos metabólicos nas uvas, os quais dependem da cultivar e das influências dos fatores bióticos e abióticos que estão presentes no local e no ano de produção (Ribéreau-Gayon et al., 2006). Os constituintes da uva envolvem tanto compostos do metabolismo primário, como açúcares, ácidos orgânicos e aminoácidos, quanto do metabolismo secundário, como fenóis, aromas e precursores de aromas (Carbonneau et al., 2015; Keller, 2010). O acúmulo destes compostos ocorre em uvas destinadas aos diferentes propósitos, seja para consumo *in natura* (uvas de mesa), seja para o processamento: sucos, vinhos de mesa (*Vitis labrusca*) ou vinhos finos (*Vitis vinifera* L.). A quantidade desejada dos compostos relacionados à qualidade enológica das uvas irá depender do objetivo da produção, bem como dos tipos de produtos a serem elaborados.

O período de maturação é, portanto, crítico para definição da qualidade e do potencial enológico das uvas, em função das mudanças fisiológicas, bioquímicas e morfológicas que ocorrem na baga (Jackson, 2008). As condições meteorológicas ocorridas durante a maturação podem influenciar diretamente a síntese ou a degradação destes compostos associados à qualidade da uva, em função do efeito que a radiação solar, a disponibilidade hídrica e as condições térmicas exercem sobre o metabolismo da videira (Keller, 2010).

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

Giuliano Elias Pereira

Pesquisador em Viticultura e
Enologia, Embrapa Uva e Vinho,
Bento Gonçalves, RS

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515
C.P. 130 - Centro
CEP 95701-008
Bento Gonçalves, RS
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

As condições meteorológicas podem também exercer influência indireta sobre a qualidade da uva, favorecendo ou restringindo o estabelecimento de doenças fúngicas, as quais afetam a sanidade e a função dos tecidos das folhas e das uvas. Em geral, em viticultura, as condições meteorológicas são consideradas as mais importantes na modulação da qualidade da safra, seguido pelo efeito do solo e do manejo da videira (Van Leeuwen et al., 2004, Van Leeuwen et al., 2020). Contudo, a ordem de importância destes fatores é relativa, dado que as práticas de manejo adotadas pelo viticultor durante o ciclo poderão influenciar a presença ou ausência de microrganismos no vinhedo, como fungos, vírus e bactérias, modulando a sanidade e a qualidade da uva colhida (Rienth et al., 2021).

A presente publicação tem como principais objetivos: descrever as condições meteorológicas que ocorreram nos meses de janeiro a março de 2023; apresentar o prognóstico climático para o trimestre abril-maio-junho; detalhar as respostas das videiras e indicar recomendações fitotécnicas para viticultura da Serra Gaúcha.

Condições meteorológicas ocorridas em janeiro-fevereiro-março de 2023 na região da Serra Gaúcha

Precipitação pluvial

Em Veranópolis, precipitações pluviais mensais ligeiramente acima da média (normal climatológica padrão 1991-2020) (Junges; Tonietto, 2022) caracterizaram os meses de

fevereiro e março, enquanto que, em janeiro, o total mensal (217 mm) ficou acima da média histórica (Figura 1A). Por sua vez, em Bento Gonçalves, a precipitação pluvial de janeiro (87 mm) foi abaixo da média, com desvio negativo de 63 mm - o maior do trimestre analisado; enquanto que as de fevereiro e março foram, respectivamente, na média e ligeiramente abaixo da média (Figura 1B).

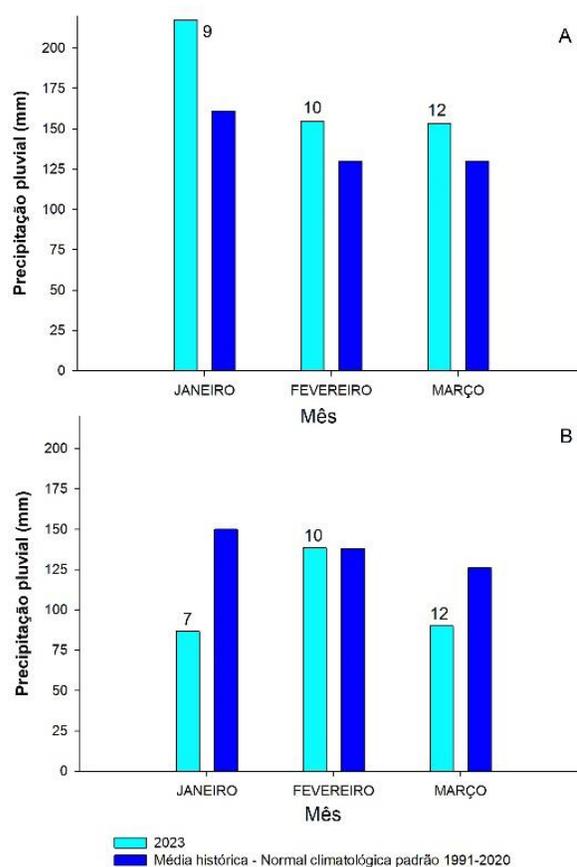


Figura 1. Precipitação pluvial mensal (mm) e número de dias com chuva (≥ 1 mm) em janeiro, fevereiro e março de 2023 e precipitação pluvial na normal climatológica padrão 1991-2020. (A) Veranópolis; (B) Bento Gonçalves.

Em janeiro, 60,3% do total mensal de chuva de Veranópolis (217 mm) (Figura 1A) ocorreu em um único dia (dia 2), quando foram registrados 131 mm. Esta chuva, de alta intensidade, curta

duração (entre 21h30 e 23h30) e localizada (no mesmo dia, em Bento Gonçalves, ocorreram apenas 13,4 mm), foi a responsável pela diferença de precipitação pluvial mensal (Figura 1A e 1B) e decendial entre as estações meteorológicas. O número de dias de chuva (≥ 1 mm) variou entre sete (em Bento Gonçalves) (Figura 1B) e nove (em Veranópolis) (Figura 1A). Em termos de distribuição temporal, observou-se, em Veranópolis, uma redução dos totais decendiais ao longo do mês (136 mm no primeiro decêndio, 55 mm no segundo e 26 mm no terceiro). Em Bento Gonçalves, os totais do primeiro e do terceiro decêndio foram semelhantes (respectivamente, 23 mm e 25 mm) e relativamente inferiores aos do segundo (38 mm). Apesar da precipitação pluvial acima da média registrada em janeiro em Veranópolis, salienta-se que, de modo geral, o mês foi caracterizado pelos baixos valores de precipitação pluvial e ocorrência de estiagem em grande parte do Estado (Tazzo et al., 2023).

Em fevereiro, as precipitações pluviais mensais de Veranópolis (155 mm) (Figura 1A) e de Bento Gonçalves (138 mm) (Figura 1B) foram semelhantes à média histórica (desvio positivo de 25 mm em Veranópolis e de 0 mm em Bento Gonçalves). Em ambas as estações foram registradas chuvas (≥ 1 mm) em dez dias, sendo 60 mm (em Veranópolis) e 49 mm (em Bento Gonçalves) os maiores volumes ocorridos em um dia (dia 20). A maior parte do total mensal (96 mm em Veranópolis e 100 mm em Bento Gonçalves, equivalentes a, respectivamente, 62% e 72% da precipitação

pluvial mensal) ocorreu no segundo decêndio, indicando que não houve uma distribuição homogênea das chuvas ao longo do mês.

Março foi caracterizado pela precipitação pluvial mensal próxima da média em Veranópolis (desvio positivo de 23 mm) (Figura 1A) e ligeiramente abaixo da média em Bento Gonçalves (desvio negativo de 36 mm) (Figura 1B). Foram registradas chuvas (≥ 1 mm) em 12 dias (Figura 1A e 1B). Os maiores volumes de chuva ocorridos em um dia foram 23 mm (em Bento Gonçalves, no dia 25) e 34 mm (em Veranópolis, no dia 7). Em Bento Gonçalves, o primeiro e o terceiro decêndio foram os que registraram totais maiores (respectivamente, 33 e 42 mm), comparativamente ao segundo (15 mm). Em Veranópolis, no segundo decêndio, não foram registradas chuvas, embora os totais do primeiro e do terceiro tenham sido superiores aos de Bento Gonçalves (respectivamente, 83 mm e 70 mm).

Finalizado o verão climatológico, a precipitação pluvial acumulada na estação (soma da precipitação no trimestre dezembro de 2022 a fevereiro de 2023), totalizou 541 mm em Veranópolis e 360 mm em Bento Gonçalves (Figura 2). No caso de Veranópolis, especialmente em função da precipitação pluvial acima de 200 mm ocorrida em janeiro, e pelo fato de que os totais mensais de dezembro e de fevereiro não terem se destacado pelos desvios negativos de precipitação, o total estacional ficou acima da média (normal climatológica padrão 1991-2020) (desvio

positivo de 91 mm) (Figura 2) e dentro do intervalo referente à média ± 1 desvio-padrão, que compreende valores entre 309 mm e 592 mm (Junges; Tonietto, 2022). Já para Bento Gonçalves, o total estacional ficou abaixo da média (desvio negativo de 77 mm) (Figura 2), porém também dentro do intervalo referente à média ± 1 desvio-padrão (299 a 576 mm) (Junges; Tonietto, 2022). Os valores compreendidos pelo intervalo média ± 1 desvio-padrão representam a variabilidade do conjunto de dados, no caso, dos 30 anos que compõem a normal climatológica padrão 1991-2020, de modo que, valores acima ou abaixo deste intervalo podem ser considerados extremos, o que não se observou no total estacional de precipitação pluvial do verão de 2022/2023 em Veranópolis e em Bento Gonçalves.

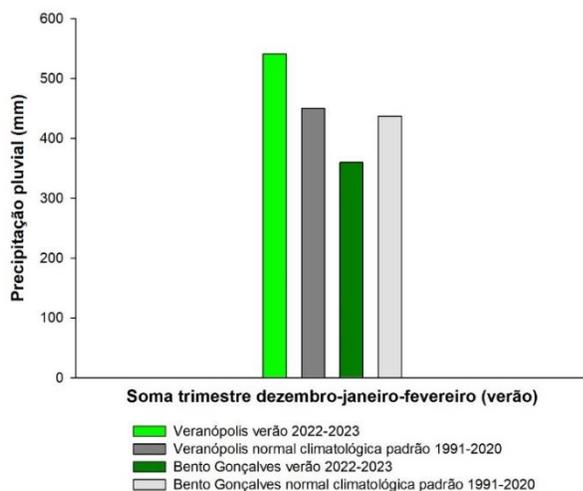


Figura 2. Precipitação pluvial estacional do verão (trimestre dezembro-janeiro-fevereiro) 2022-2023 (mm) e precipitação pluvial estacional do verão na normal climatológica padrão 1991-2020 em Veranópolis e em Bento Gonçalves.

É importante salientar, no entanto, que essa é uma análise referente ao total estacional em caráter regional e climatológico, o que não exclui a possibilidade de eventuais deficiências hídricas às plantas em determinados momentos e locais, especialmente em função da variabilidade espacial (chove em um local, não chove em outro, mesmo próximos) e temporal (sequência de dias sem registro de chuvas) da precipitação pluvial no verão e das diferenças entre solos no que se refere à capacidade de armazenamento de água.

No período de dezembro a fevereiro, além da precipitação pluvial, também se destaca a insolação como uma variável importante na análise das condições ocorridas durante a etapa de maturação das uvas na região. Nesse sentido, Westphalen (1977) estabeleceu o índice heliopluiométrico (IHP), que corresponde ao quociente do total de insolação (horas) pelo total de precipitação pluvial (mm) nos meses de dezembro a fevereiro. Maiores valores de IHP indicam maior disponibilidade de insolação e menos chuvas no período, o que tende a favorecer a maturação. Nesse trabalho, a partir dos dados diários de precipitação pluvial (mm) e insolação (horas), estimada por meio da Equação de Angstron e com coeficientes ajustados para região da Serra do Nordeste (Fontana; Oliveira, 1996), foram calculados os IHP mensais (dezembro, janeiro e fevereiro) e IHP do período (dezembro a fevereiro) de Veranópolis, como referência para

caracterização regional das condições ocorridas durante a maturação.

Os valores de IHP de dezembro a fevereiro de 2023 variaram entre 1,3 (em janeiro) e 1,9 (em dezembro), mês em que a insolação total atingiu o maior valor do período (318 h) (Tabela 1).

Tabela 1. Precipitação pluvial (mm), insolação (horas) e índice heliopluiométrico (IHP) de dezembro, janeiro e fevereiro e do período dezembro a fevereiro da safra 2022/2023 em Veranópolis.

Mês/ Período	Veranópolis 2022/2023		
	Precipitação pluvial (mm)	Insolação (h)	IHP
Dez	169	318	1,9
Jan	217	273	1,3
Fev	155	237	1,5
Dez-Fev	541	828	1,5

Em janeiro, em função da precipitação pluvial acima de 200 mm, houve redução do IHP. Caso não fosse considerada a chuva localizada de 131 mm, ocorrida no dia 2 em Veranópolis, a precipitação pluvial de janeiro seria de 86 mm (semelhante à de Bento Gonçalves – Figura 1B) e, nesse caso, o IHP seria de 3,7. O IHP do período dezembro a fevereiro, que pode ser utilizado para caracterização das condições durante o período de maturação das uvas na safra 2022/2023 foi de 1,5 (Tabela 1). Salienta-se novamente que, em não se considerando a chuva localizada ocorrida em janeiro em Veranópolis, o IHP da safra atingiria 2. Segundo critérios estabelecidos por Westphalen (1977), IHP entre 1,7 e 2 indica condições boas para elaboração de vinhos finos, enquanto que valores acima de 2 indicam condições ótimas e,

no caso de valores inferiores a 1,7 as condições seriam desfavoráveis. O IHP da safra 2022/2023 (seja 1,5 ou 2) foi inferior ao da safra 2021/2022 (3,4) (Junges et al., 2022).

Temperatura do ar

Desvios positivos de temperatura do ar, ou seja, valores médios mensais acima da média histórica (normal climatológica padrão 1991-2020; Junges; Tonietto, 2022) caracterizaram o trimestre janeiro-fevereiro-março de 2023 em Veranópolis e em Bento Gonçalves (Tabela 2). Tais desvios ocorreram especialmente para as médias das temperaturas médias e máximas em janeiro; e para médias, máximas e mínimas em março (Tabela 2). Em fevereiro, por sua vez, as temperaturas médias mensais foram próximas das médias históricas, destacando-se apenas o desvio negativo de -0,9 °C para temperatura mínima em Bento Gonçalves (Tabela 2).

Em janeiro, as médias das temperaturas máximas foram 2,0 °C e 2,5 °C acima das médias históricas, respectivamente em Veranópolis e em Bento Gonçalves (Tabela 2). Em praticamente todo o mês, as temperaturas máximas absolutas foram iguais ou superiores a 25 °C (30 dias em Bento Gonçalves e 31 dias em Veranópolis); ou iguais ou superiores às médias de temperatura máxima de janeiro (27,1° C e 27,6° C – Tabela 2) (29 dias em Bento Gonçalves e 28 dias em Veranópolis). Em oito (em Veranópolis) e 15 dias (em Bento Gonçalves) as máximas absolutas atingiram 30 °C ou mais. As maiores máximas absolutas

foram 33,2 °C e 33,6 °C (em Bento Gonçalves) e 32,5 °C e 32,3 °C em Veranópolis, registradas, respectivamente, nos dias 25 e 26. Estas temperaturas máximas foram cerca de 5,4°C – 6,0° C acima da média do mês. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), em janeiro, a mais intensa onda de calor ocorreu na Região Sul do Brasil entre os dias 23 e 28, sendo o dia 25 considerado o mais intenso, quando, em algumas regiões, as temperaturas máximas atingiram 7 °C acima da média (Inmet, 2023a). Com relação às temperaturas mínimas do ar, não foram registrados valores iguais ou inferiores a 10° C,

sendo que as mínimas absolutas ocorreram no dia 7 (13,8 °C em Veranópolis e 14,1 °C em Bento Gonçalves). Embora as médias mensais de temperatura mínima também tenham sido acima das médias históricas, os desvios (positivos) de 0,9 °C (em Veranópolis) e 0,6 °C (em Bento Gonçalves) foram comparativamente menores aos observados nas temperaturas máximas (Tabela 2). Dessa maneira, temperaturas médias mensais acima da média histórica em janeiro de 2023 estiveram associadas especialmente às temperaturas máximas do ar.

Tabela 2. Temperatura do ar (máxima, mínima e média): médias mensais de Veranópolis e de Bento Gonçalves em janeiro, fevereiro e março de 2023, na normal climatológica padrão 1991-2020 (Junges; Tonietto, 2022) e desvios (diferenças entre o ocorrido e a normal).

Estação Meteorológica	Temperatura média do ar								
	Janeiro			Fevereiro			Março		
	2023	Normal	Desvio	2023	Normal	Desvio	2023	Normal	Desvio
Veranópolis	23,5	22,0	1,5	21,7	21,7	0,0	22,7	20,5	2,2
Bento Gonçalves	23,2	22,0	1,2	21,5	21,7	-0,2	22,4	20,7	1,7
	Temperatura máxima do ar								
	Janeiro			Fevereiro			Março		
	2023	Normal	Desvio	2023	Normal	Desvio	2023	Normal	Desvio
Veranópolis	29,1	27,1	2,0	26,8	26,7	0,1	27,5	25,4	2,1
Bento Gonçalves	30,1	27,6	2,5	27,3	27,2	0,1	28,1	26,0	2,1
	Temperatura mínima do ar								
	Janeiro			Fevereiro			Março		
	2023	Normal	Desvio	2023	Normal	Desvio	2023	Normal	Desvio
Veranópolis	17,9	17,0	0,9	16,5	16,8	-0,3	18,0	15,8	2,2
Bento Gonçalves	18,5	17,9	0,6	16,9	17,8	-0,9	18,6	16,8	1,8

Em fevereiro, as temperaturas médias mensais foram próximas das médias históricas, sendo os maiores desvios (negativos) observados nas médias das mínimas (Tabela 2). O número de dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 25 °C (17 em Veranópolis e 20 em Bento Gonçalves) ou às médias históricas de temperatura máxima (Tabela 2) (14 em Bento Gonçalves e 15 em Veranópolis) foram inferiores aos registrados em janeiro. Nove dias (em Bento Gonçalves) e dez dias (em Veranópolis) tiveram temperaturas máximas absolutas iguais ou superiores a 30 °C, sendo o maior valor (33,3 °C em Veranópolis e 33,7 °C em Bento Gonçalves) registrado no dia 13. Em fevereiro, os maiores desvios nas médias de temperatura do ar foram observados nas temperaturas mínimas, especialmente no caso de Bento Gonçalves (desvio negativo de -0,9 °C – Tabela 2), indicando a ocorrência de noites relativamente mais amenas ao longo do mês, comparativamente a janeiro. No entanto, temperaturas mínimas absolutas iguais ou inferiores a 10 °C foram registradas em apenas um dia em Bento Gonçalves e dois dias em Veranópolis, sendo as menores temperaturas mínimas registradas no dia 18, com 8,3 °C (em Bento Gonçalves) e 8,9 °C (em Veranópolis).

Em março novamente voltaram a ser registrados dias com elevadas temperaturas máximas do ar, de modo que as médias mensais ficaram 2,1 °C acima das médias históricas (Tabela 2). O número de dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 25 °C (24 em Bento Gonçalves e 25 em

Veranópolis) e ou iguais ou superiores à média histórica (Tabela 2) (25 em Veranópolis e em Bento Gonçalves), foram superiores aos observados em fevereiro e mais próximos dos de janeiro. Temperaturas máximas absolutas iguais ou superiores a 30 °C, no entanto, foram registradas em um número menor de dias, comparativamente aos meses anteriores: quatro dias em Veranópolis e sete dias em Bento Gonçalves, com os seguintes valores máximos: 30,6 °C (dia 8); 30,3 °C (dia 18) e 30,4 °C (dia 19), em Veranópolis, e 31,0 °C (dia 19) e 31,3 °C (dias 18 e 20), em Bento Gonçalves. Além das médias de temperaturas máximas, as de temperaturas mínimas também apresentaram desvios positivos em março, os quais também atingiram valores próximos a 2 °C (1,8 °C em Bento Gonçalves e 2,2 °C em Veranópolis – Tabela 2). Não ocorreram dias com temperaturas mínimas absolutas iguais ou inferiores a 10 °C, sendo os menores valores registrados nos dias 27 e 28: respectivamente, 14,7 °C e 15,2 °C, em Veranópolis, e 15,1 °C e 15,5 °C, em Bento Gonçalves. Março destacou-se por temperaturas médias mensais, tanto mínimas quanto máximas e médias, acima dos valores históricos e pelo fato de os valores médios terem sido, inclusive, superiores aos de fevereiro e, em alguns casos, aos de janeiro (Tabela 2). Tal situação observada em Veranópolis e em Bento Gonçalves foi semelhante à ocorrida no Estado: de acordo com nota técnica do Inmet, desvios positivos de temperatura máxima ocorreram no Rio Grande do Sul em março (Figura 3).

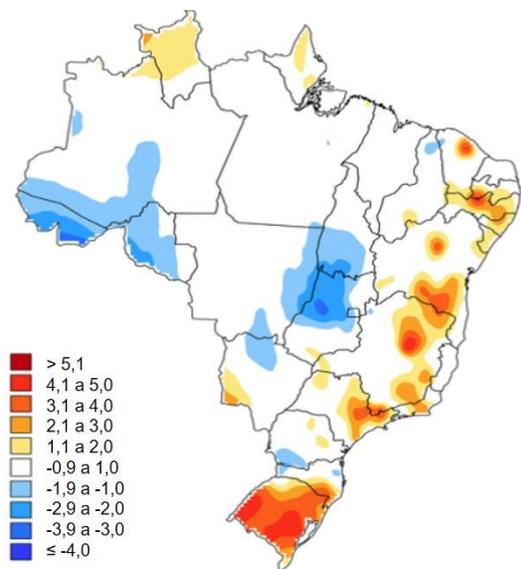


Figura 3. Desvios de temperatura máxima do ar (°C) no Brasil em março de 2023.

Fonte: Adaptado de Inmet (2023b).

O mês foi caracterizado pelas altas temperaturas do ar e ocorrência de dois eventos de onda de calor na Região Sul: o primeiro entre os dias 8 e 11 e o segundo entre 15 e 24. A onda de calor é caracterizada por um período desconfortável e muito quente no qual a temperatura do ar é, pelo menos, 5 °C acima do normal, o que pode durar vários dias ou semanas e causar impactos negativos na saúde, economia e agricultura (Inmet, 2023b).

Considerando o verão climatológico (trimestre dezembro de 2022 a fevereiro de 2023), as

médias estacionais de temperatura do ar apresentaram desvios positivos em Veranópolis e em Bento Gonçalves, especialmente no caso das médias e das máximas (Tabela 3). Desse modo, o verão 2022/2023 caracterizou-se por temperaturas acima da normal climatológica (Junges; Tonietto, 2022). No caso das médias de temperatura média (22,1 °C em Bento Gonçalves e 22,4 °C em Veranópolis – Tabela 3), os valores foram muito próximos ao limite superior estabelecido por média +1 desvio-padrão (22,2 °C) (Junges; Tonietto, 2022), no entanto, no caso das máximas (27,8 °C em Veranópolis e 28,6 °C em Bento Gonçalves – Tabela 3), os valores foram próximos da média +1 desvio-padrão no caso de Veranópolis (27,5 °C) e acima de média +1 desvio-padrão no caso de Bento Gonçalves (27,9 °C). Em Bento Gonçalves, a temperatura máxima média estacional do verão 2022/2023 foi 0,7 °C acima do limite superior definido a partir da variabilidade do conjunto de dados que compõem a normal climatológica padrão 1991-2020 (Junges; Tonietto, 2022), porém ainda inferior ao verão de destaque da série (1994), quando a média das temperaturas máximas atingiu 29,1 °C (Junges; Tonietto, 2022).

Tabela 3. Temperatura do ar (máxima, mínima e média): médias estacionais do verão 2022-2023 (trimestre dezembro de 2022 a fevereiro de 2023) de Veranópolis e de Bento Gonçalves, na normal climatológica padrão 1991-2020 (Junges; Tonietto, 2022) e desvios (diferenças entre o ocorrido e a normal).

Estação Meteorológica	Temperaturas médias do ar – Verão 2022/2023								
	Média			Máxima			Mínima		
	2022/2023	Normal	Desvio	2022/2023	Normal	Desvio	2022/2023	Normal	Desvio
Veranópolis	22,4	21,6	0,8	27,8	26,9	0,9	16,9	16,5	0,4
Bento Gonçalves	22,1	21,6	0,5	28,6	27,2	1,4	17,4	17,5	-0,1

As amplitudes térmicas médias no trimestre janeiro-fevereiro-março de 2023 (média das amplitudes térmicas diárias, ou seja, da diferença entre as temperaturas máxima e mínima do dia) variaram entre 11,2 °C (em Veranópolis) e 11,6 °C (em Bento Gonçalves) em janeiro e 9,4 °C (em Bento Gonçalves) e 9,5 °C (em Veranópolis) em março, com valores intermediários em fevereiro (10,3 °C em Veranópolis e 10,4 °C em Bento Gonçalves), mês no qual também foi verificada maior variabilidade das amplitudes térmicas diárias (Figura 4).

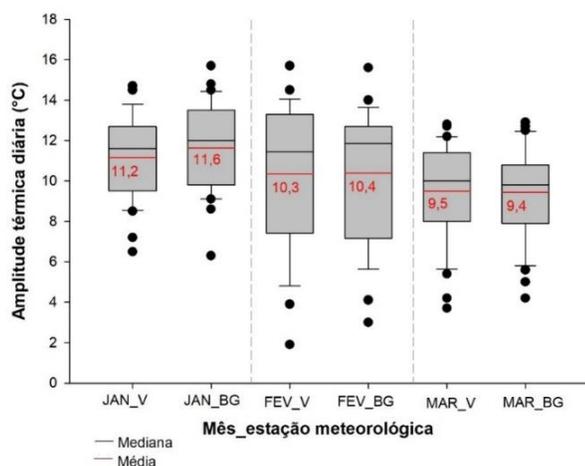


Figura 4. Diagramas de dispersão das amplitudes térmicas diárias (°C) em janeiro (JAN), fevereiro (FEV) e março (MAR) de 2023 em Veranópolis (V) e em Bento Gonçalves (BG).

Na comparação com anos anteriores (2021 e 2022), observou-se que os valores médios de amplitude térmica no trimestre janeiro-fevereiro-março de 2023 foram, de modo geral, superiores aos de 2021, especialmente em janeiro e março, porém inferiores aos de 2022, com exceção de março, quando foram semelhantes (Tabela 4).

Tabela 4. Médias de amplitudes térmicas diárias (°C) em janeiro, fevereiro e março de 2021, 2022 e 2023 em Veranópolis e em Bento Gonçalves.

Ano	Veranópolis			Bento Gonçalves		
	Jan	Fev	Mar	Jan	Fev	Mar
2021	9,1	10,2	8,8	9,8	20,5	8,9
2022	12,2	11,8	9,1	12,6	11,8	9,4
2023	11,2	10,3	9,5	11,6	10,4	9,4

Prognóstico climático para o trimestre abril-maio-junho de 2023

Para fins de prognóstico climático foram utilizadas as informações divulgadas no Boletim de Informações nº 64 do Conselho Permanente de Agrometeorologia Aplicada do Estado do Rio Grande do Sul – COPAAERGS, 2023, as quais consideram os resultados do modelo do Inmet.

No trimestre janeiro a março de 2023, as médias mensais de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na área de referência do Oceano Pacífico Equatorial para definição do evento El Niño Oscilação Sul (ENOS), denominada região Niño 3.4 (entre 170°W-120°W), apresentaram anomalias entre -0,8 °C e +0,2 °C, indicando condições de neutralidade, especialmente a partir do final de fevereiro. Rápidos sinais de aquecimento da TSM passaram a ser observados a partir de março 2023, um indicativo da provável evolução para um evento El Niño no final do trimestre abril-maio-junho de 2023 (Rio Grande do Sul, 2023). A maioria dos modelos de previsão de eventos ENOS do IRI (International Research Institute for Climate and Society) indicam probabilidade de 70% do trimestre abril-maio-junho permanecer sob condição de neutralidade (Figura 5). No entanto,

a partir do trimestre maio-junho-julho, a probabilidade de ocorrência de El Niño atinge 62%, chegando a 75% em junho-julho-agosto (Columbia, 2023) (Figura 5).

Para a região da Serra Gaúcha, o prognóstico climático do Inmet indica precipitação pluvial ligeiramente abaixo da média (desvios negativos entre -10 mm e -50 mm) em abril, ligeiramente acima da média em maio (desvios positivos entre 10 mm e 50 mm) e na média em junho (desvios positivos de até 10 mm, na maior parte da região). Com relação à temperatura média do ar são esperados valores ligeiramente acima da média em abril (desvios positivos entre 0,2 °C e 0,6 °C), na média em maio (desvios entre -0,2 °C e 0,2 °C) e novamente ligeiramente acima da média em junho (desvios positivos entre 0,2 °C e 0,4 °C).

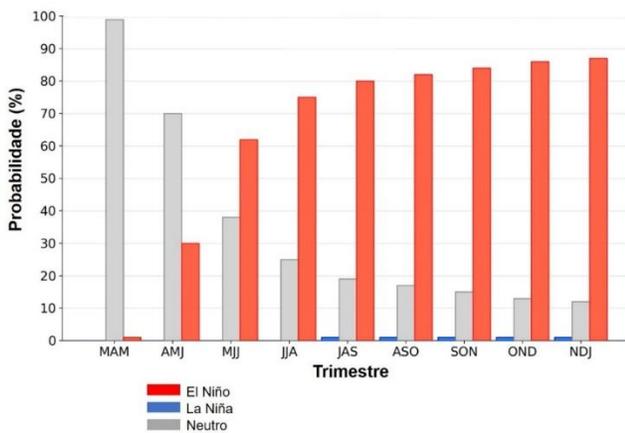


Figura 5. Probabilidade (%) de ocorrência de eventos El Niño Oscilação Sul (ENOS) (El Niño, La Niña, Neutro) nos trimestres de 2023 de acordo com o IRI (International Research Institute for Climate and Society).

Fonte: Adaptado de Columbia (2023).

É esperada maior amplitude térmica em abril e menor em junho. Ondas de calor, embora menos frequentes e de menor duração em

relação as do verão, ainda ocorrem, especialmente em abril e junho. A ocorrência de eventos extremos, com precipitação intensa e ondas de frio esporádicas, é possível. Entretanto, frio mais rigoroso poderá ser observado em maio, mês com maior chance de geadas (Rio Grande do Sul, 2023).

Influência das condições meteorológicas ocorridas em janeiro-fevereiro-março e recomendações fitotécnicas para vinhedos no trimestre abril-maio-junho

Quando consideradas as diferenças entre localidades e cultivares de videiras, as condições meteorológicas do período janeiro a março de 2023 influenciaram de forma distinta o desenvolvimento das plantas, a maturação e a colheita das uvas. Em Veranópolis, a precipitação pluvial foi acima da média histórica especialmente em função da chuva ocorrida em um dia (situação típica das chuvas localizadas de verão), enquanto que, em Bento Gonçalves, foi igual ou abaixo da média, o que pode ter garantido na região índices helioplumiométricos superiores aos registrados (Tabela 1). De maneira geral, a safra 2023 foi considerada muito boa, tendo possibilitado a obtenção de uvas com elevado potencial enológico, principalmente para as variedades precoces e intermediárias, como a grande maioria das cultivares americanas (*Vitis labrusca* e híbridas), destinadas à elaboração de sucos e vinhos de mesa, bem como para as cultivares europeias (*Vitis vinifera* L.) para vinhos finos tranquilos e espumantes, como ‘Chardonnay’,

‘Pinot Noir’, ‘Riesling Itálico’ e ‘Merlot’. Para estas uvas, a safra se caracterizou como excelente, conforme também foi observado nas safras 2020, 2021 e 2022. Com relação às variedades mais tardias, como ‘Cabernet Franc’, ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’, o potencial das uvas foi inferior ao obtido nas três safras anteriores, com variações entre locais de produção. Em função das chuvas que ocorreram no final da maturação, alguns vinhedos apresentaram aumento da presença de fungos causadores de podridões, o que obrigou a colheita imediata e antecipada de uvas finas das variedades tardias, com menor potencial enológico. Este fato, porém, não significa que, obrigatoriamente, a qualidade dos vinhos será inferior, pois podem ser utilizados diferentes insumos enológicos e protocolos de vinificação para corrigir eventuais problemas/deficits nas uvas.

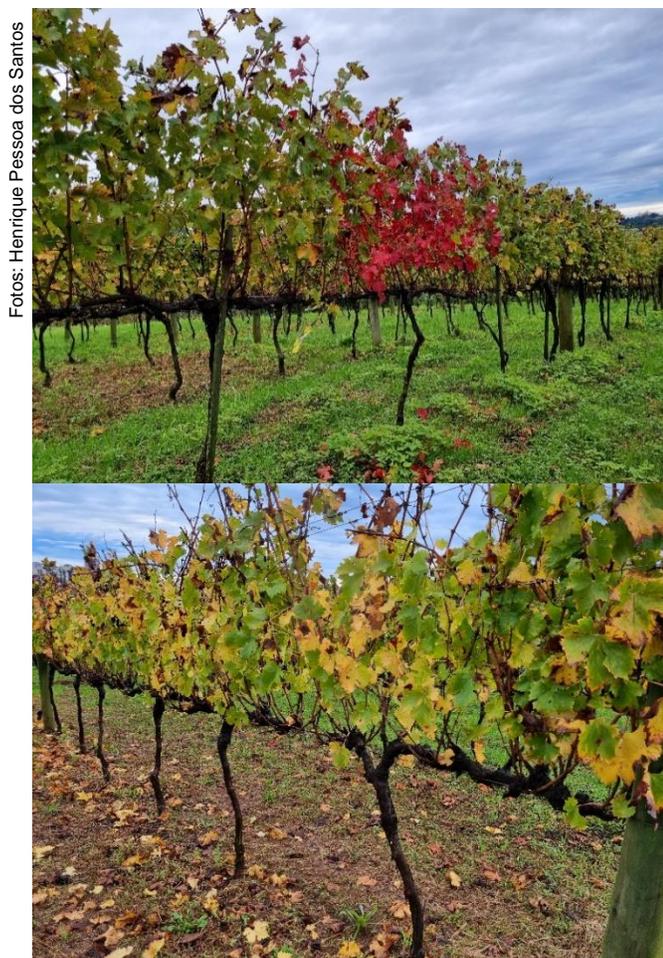
Em relação à quantidade, a safra 2023 não foi muito distinta da safra 2022, que apresentou baixa produção, porém ocasionada por motivos diferentes. Apesar da maior disponibilidade hídrica no final do ciclo 2022/2023, em comparação ao ciclo anterior, salienta-se que ocorreram problemas de estiagem e baixas temperaturas do ar na primavera de 2022 (Junges et al., 2023). Estas condições adversas coincidiram com as etapas de florescimento e desenvolvimento da baga para a maioria das cultivares. Contudo, os impactos foram variados e dependentes da posição do vinhedo no relevo, da data de poda e da cultivar, proporcionando muita variabilidade entre parcelas no que se

refere aos componentes de rendimento (número de cachos por planta, número de bagas por cacho e peso médio da baga). Em alguns locais as perdas foram mínimas ou desprezíveis, enquanto que, em outros, as perdas foram muito significativas, como em algumas áreas de maior altitude, impactadas drasticamente pelas geadas tardias de outubro e novembro.

Com base no prognóstico para os próximos meses, que indica maior frequência de chuvas e ocorrência de temperaturas do ar ligeiramente acima da normal climatológica, destacam-se alguns detalhes do manejo das videiras que são importantes para esse período de outono e início do inverno. Inicialmente, há necessidade de manutenção da cobertura vegetal nos vinhedos, com espécies espontâneas ou, preferencialmente, que se promova o cultivo de plantas de cobertura para melhoria da estrutura, da fertilidade e do armazenamento hídrico no solo. Além disso, a manutenção da vegetação de cobertura é fundamental para preservação do solo, evitando processos erosivos nas áreas com declividade elevada, o que é típico da Serra Gaúcha.

Nesses meses de outono, recomenda-se também que o viticultor espere a queda natural e completa das folhas para iniciar o manejo de pré-poda ou de poda antecipada, sendo esse momento variável de acordo com a cultivar e as condições fisiológicas da planta. Se isso não for respeitado, ou seja, se a poda for realizada ainda com ramos vegetativos e com folhas

ativas, estará propiciando a redução do potencial de acúmulo de reservas na planta, o que interfere no vigor de crescimento do próximo ciclo. Além disso, nesse período, é importante que os produtores façam uma análise das respostas das plantas, considerando os contrastes em termos de mudanças de coloração foliar e velocidade da queda foliar (Figura 6).



Fotos: Henrique Pessoa dos Santos

Figura 6. Contrastes de plantas com diferenças na coloração e na intensidade de queda foliar na mesma área de um vinhedo de ‘Cabernet Sauvignon’ e no mesmo momento, o qual pode estar associado aos problemas bióticos (fungos, viroses etc) e abióticos (deficiência hídrica, nutricional, falhas de enxertia etc.).

As variações de coloração podem ser associadas a uma série de fatores bióticos ou abióticos, tais como incidência de doenças fúngicas, viroses, pragas, deficiências hídricas ou nutricionais, ou problemas na região de enxertia da planta (Fialho et al., 2020). As plantas que se diferenciam em coloração e tempo de queda das folhas devem ser identificadas (marcadas) e as folhas amostradas (coletadas) para que seja realizada a identificação da causa por um técnico. Além disso, essas plantas devem ser monitoradas em ações futuras, como, por exemplo, na poda, na brotação e também na quantificação da produção e na avaliação da qualidade da uva produzida. Todas essas referências são importantes para tomada de decisão quanto à necessidade de renovação de áreas ou de plantas, garantindo uma maior sustentabilidade das áreas produtivas.

No manejo de doenças da videira recomenda-se, para este período de outono (pós-colheita), a manutenção da sanidade foliar e a higiene do ambiente (vinhedo). A sanidade foliar é alcançada por meio de tratamentos com produtos para controle da mancha-da-folhas (triazóis ou enxofre), nas cultivares americanas (*Vitis labrusca* e híbridas), e do míldio (cúpricos), nas cultivares europeias (*Vitis vinifera* L.). Essas ações devem ser mantidas até maio, principalmente nas áreas que ainda apresentem folhas, visando garantir fotossíntese e acúmulo de reservas para o próximo ciclo. Para os produtores que realizam pré-poda ou poda precoce, recomenda-se que

seja efetuada a aplicação de fungicidas do grupo dos triazóis ou fungicida + tinta-latéx para a proteção dos ferimentos, logo após os cortes, visando o controle das infecções que ocasionam a podridão-descendente. Todo o material da poda, além de cachos mumificados por podridões ou secos pela estiagem, deve ser retirado do vinhedo para a redução de fonte de inóculo no próximo ciclo. A partir de junho, deve-se também efetuar uma aplicação com calda

sulfocálcica, focando nas gemas, varas e tronco das plantas, para redução dos inóculos de antracnose, escoriose, oídio, míldio e podridões do cacho. No que se refere ao solo, recomenda-se que sejam aplicados produtos à base de bacilos ou *Trichoderma*, os quais contribuem para o controle de patógenos que ficam alojados em pequenos restos culturais que não foram retirados do vinhedo ou sobre as plantas de cobertura.

Referências

- CARBONNEAU, A.; DELOIRE, A.; TORREGROSA, L.; JAILLARD, B.; PELLEGRINO, A.; MÉTAY, A.; OJEDA, H.; LEBON, E.; ABBAL, P. **Traité de la Vigne**: Physiologie, Terroir, Culture. 2. éd. Paris: Dunod, 2015. 592p.
- COLUMBIA CLIMATE SCHOOL. International Research Institute for Climate and Society. ENSO Forecast, Apr. 2023. Disponível em: <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/>. Acesso em: 8 mai. 2023.
- FIALHO, F. B.; BOTTON, M; GARRIDO, L. da R.; SANTOS, H. P. dos; ALMANÇA, M. A. K.; MELO, G. W. B. de; 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. Versão 1.1.10. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e vinho, 2020. Disponível em: <https://www.cnpuv.embrapa.br/uzum/uva/>. Acesso em: 28 abr. 2023.
- FONTANA, D. C.; OLIVEIRA, D. Relação entre radiação solar global e insolação para o Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 4, n. 1, p. 87-91, 1996.
- INMET. **Eventos extremos de janeiro de 2023 no Brasil**. Brasília, DF: INMET, 2023a. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Nota_EventosExtremos_Brasil_Janeiro2023-rr.pdf#page=1&zoom=auto,-100,842. Acesso em: 08 mai. 2023.
- INMET. **Eventos extremos de março de 2023 no Brasil**. Brasília, DF: INMET, 2023b. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Nota_EventosExtremos_Brasil_Mar%C3%A7o2023-r.pdf. Acesso em: 08 mai. 2023.
- JACKSON, R.S. **Wine Science - Principles and Applications**. Third edition, London: Elsevier, 2008. 789p.
- JUNGES, A. H.; SANTOS, H. P. dos; GARRIDO, L. da R.; PEREIRA, G. E. **Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha** – Edição Abril 2022: Condições meteorológicas de janeiro a março, prognóstico climático para abril-maio-junho e recomendações fitotécnicas para vinhedos. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, abr. 2022. (Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha. Abril 2022). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1142407/1/BolAgromet-Abril2022.pdf>. Acesso em: 8 mai. 2023.
- JUNGES, A. H.; SANTOS, H. P. dos; GARRIDO, L. da R. **Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha** – 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. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, jan. 2023. (Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha. Janeiro 2023). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1151263/1/Boletim-Agrometeorologico-da-SG-Janeiro-23.pdf>. Acesso em: 4 maio 2023.
- 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, 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1150028/1/Junges-Agrometeoro-2022.pdf>. Acesso em: 4 maio 2023.

KELLER, M. Managing grapevines to optimize fruit development in a challenging environment: a climate change primer for viticulturists. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 16, n. 1, p. 56-69, Jan. 2010. DOI 10.1111/j.1755-0238.2009.00077.x.

MANDELLI, F.; BERLATO, M.A.; TONIETTO, J.; BERGAMASCHI, H. Fenologia da videira na Serra Gaúcha. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.9, n.1-2, p.129-144, 2003.

RIBÉREAU-GAYON, P. ; GLORIES, Y. ; MAUJEAN, A. ; DUBOURDIEU, D. **Handbook of enology: the chemistry of wine: stabilization and treatments**. Traité d'oenologie. 2nd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006. 456p.

RIENTH, M.; VIGNERON, N.; DARRIET, P.; SWEETMAN, C.; BURBIDGE, C.; BONGHI, C.; WALKER, R. P.; FAMIANI, F.; CASTELLARIN, S. D. Grape berry secondary metabolites and their modulation by abiotic factors in a climate change scenario - A review. **Frontiers in Plant Science**, v. 12, e643258, 2021. DOI 10.3389/fpls.2021.643258.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. Conselho Permanente de Agrometeorologia Aplicada do Estado do Rio Grande do Sul. **Prognósticos e recomendações para o abril/maio/junho de 2023**. Porto Alegre, 2023. (Boletim de informações, 64). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202304/04161417-boletim-copaaergs-marco-2023-final.pdf>. Acesso em: 08 mai.2023.

TAZZO, I. F.; VARONE, F.; CARDOSO, L. S.; JUNGES, A. H. **Condições meteorológicas ocorridas em janeiro de 2023 e situação das principais culturas agrícolas no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEPDR/DDPA, p. 6-22, jan. 2023. (DDPA. Comunicado Agrometeorológico, 49). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202304/26093859-comunicado-agrometeorologico-49-janeiro-2023-final-2.pdf>. Acesso em: 4 maio 2023.

VAN LEEUWEN, C.; BARBE, J.-C.; DARRIET, P.; GEFFROY, O.; GOMÈS, E.; GUILLAUMIE, S.; HELWI, P.; LABOYRIE, J.; LYTRA, G.; LE MENN, N.; MARCHAND, S.; PICARD, M.; PONS, A.; SCHÜTTLER, A.; THIBON, C. Recent advancements in understanding the terroir effect on aromas in grapes and wines. **Oeno One**, v.54, n. 4, p. 984-1005, 2020. DOI 10.20870/oenone.2020.54.4.3983.

VAN LEEUWEN, C.; FRIANT, P.; CHONE, X.; TREGOAT, O.; KOUNDOURAS, S.; DUBOURDIEU, D. Influence of climate, soil and cultivar on terroir. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 55, n. 3, p. 207–217, Jan. 2004. DOI 10.5344/ajev.2004.55.3.207.

WESTPHALEN, S. L. Bases ecológicas para a determinação de regiões de maior aptidão vitícola no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE LA UVA Y DEL VINO, 1, 1977, Montevideo. **Annales...** Montevideo: Ministerio de Industria y Energia: Laboratorio Tecnológico del Uruguay, 1977. p. 89-101. (Cuaderno Técnico, 38).