

Edição Abril 2021

## Condições meteorológicas de janeiro a março de 2021, prognóstico climático para o trimestre abril-maio-junho e recomendações fitotécnicas para vinhedos

Amanda Heemann Junges<sup>1</sup>, Henrique Pessoa dos Santos<sup>2</sup>,  
Giuliano Elias Pereira<sup>3</sup>, Lucas da Ressurreição Garrido<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Agrometeorologia, Pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA/SEAPDR), Veranópolis / RS

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, Pesquisador na Embrapa Uva e Vinho – Bento Gonçalves / RS

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Viticultura e Enologia, Pesquisador na Embrapa Uva e Vinho – Bento Gonçalves / RS

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, Pesquisador na Embrapa Uva e Vinho – Bento Gonçalves / RS

### 1. Introdução

No ciclo de crescimento e desenvolvimento da videira, janeiro a março é o período de maturação e colheita de uvas viníferas na região da Serra Gaúcha. As condições meteorológicas que ocorrem durante a maturação são determinantes da qualidade e do potencial enológico das uvas. Nesse sentido, chuvas intensas, coincidentes com o final do período de maturação, aumentam os riscos de ocorrência de podridões do cacho e causam perdas de qualidade devido à diluição dos constituintes do mosto (menos açúcar e mais acidez) (Mandelli et al., 2009). Nessa etapa do ciclo, as variáveis insolação e precipitação pluvial são consideradas as mais importantes, de modo que, para caracterizar e quantificar as condições ocorridas na maturação, 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 das uvas.

Com base no IHP, Mota et al. (2003) adotaram os seguintes critérios para caracterização das condições de maturação de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos: anos nos quais se verificam grandes problemas na colheita em função do excesso de chuvas apresentam IHP inferior a 1,0; anos com condições desfavoráveis apresentam IHP na faixa 1,0 a 1,6; em anos nas quais as condições são favoráveis o IHP situa-se entre 1,60 e 2,0; e anos considerados ótimos são os de IHP acima de 2,0. Com base nesses critérios, Mota et al. (2003) concluíram que, em Veranópolis, na série 1957-1988, 40% dos anos apresentaram condições ótimas de maturação (IHP acima de 2,0) e 10% dos anos apresentaram grandes problemas na colheita por excesso de chuvas (IHP abaixo de 1,0). Para Bento Gonçalves, Junges et al. (2015) verificaram que o IHP

médio na série 2005-2014 foi de 2,1, sendo os maiores valores registrados nas safras 2004/2005, 2005/2006 e 2011/2012, caracterizadas pelos menores valores de precipitação pluvial acumulada no período de maturação. É importante salientar que o IHP foi proposto para o período dezembro a fevereiro e que, para uma caracterização mais precisa, podem ser empregados dados referentes aos períodos de maturação de acordo com a cultivar. Nesse sentido, Alves e Tonietto (2018) e Alves et al. (2019) calcularam os índices heliopluiométricos com base nos totais de insolação e chuva em um período móvel de trinta dias, entre 01 de janeiro e 30 de abril, a fim de avaliar o quão favoráveis foram os diferentes períodos de maturação nas safras 2018 e 2019.

Além da insolação e da precipitação pluvial, a temperatura do ar também é uma variável meteorológica importante na etapa de maturação das uvas. Junges et al. (2015) verificaram que, em Bento Gonçalves, a qualidade de uvas 'Cabernet Sauvignon', expressa em °Babo, foi positivamente relacionada à amplitude térmica do ar no período dezembro a março. Maiores valores de °Babo ocorreram em anos nos quais a amplitude térmica média no período foi superior a 10 °C (Junges et al., 2015). Esse resultado pode estar associado ao fato de que maiores amplitudes térmicas ocorrem em dias com temperaturas noturnas amenas, as quais favorecem a síntese de açúcares e de substâncias fenólicas como as antocianinas, além de precursores aromáticos (Mandelli et al., 2009; Van Leeuwen et al., 2020).

Quantificar as condições meteorológicas ocorridas entre os períodos de maturação e colheita é fundamental para caracterização da qualidade enológica das uvas e identificação de variabilidade entre safras.

Os objetivos deste trabalho são: (1) descrever as condições meteorológicas ocorridas em janeiro-fevereiro-março na região da Serra Gaúcha; (2) apresentar o prognóstico climático e recomendações fitotécnicas para vinhedos para o trimestre abril-maio-junho de 2021.

## 2. Condições meteorológicas ocorridas de janeiro a março de 2021 na região da Serra Gaúcha

### 2.1. Precipitação pluvial

No trimestre janeiro-fevereiro-março de 2021, os valores de precipitação pluvial mensal foram acima da média histórica (normal climatológica 1981-2010) em janeiro, ligeiramente abaixo em fevereiro e ligeiramente acima em março. A precipitação pluvial acumulada no trimestre atingiu 628 mm em Veranópolis e 488 mm em Bento Gonçalves, sendo o mês de janeiro responsável por 58% e 48% do total, respectivamente.

Em janeiro, a precipitação pluvial mensal de 364 mm registrada em Veranópolis (Figura 1A), correspondeu a mais do que o dobro da média histórica (148 mm). A maior parte do total mensal ocorreu no segundo decêndio (96 mm) e, especialmente, no terceiro decêndio (242 mm, equivalente a 163% da média histórica). Foram registradas chuvas ( $\geq 1$  mm) em 16 dias (Figura 1A), sendo os maiores volumes ocorridos em um único dia de 72 mm (dia 25) e 56 mm (dia 31). Em Bento Gonçalves, a precipitação pluvial em janeiro (235 mm) (Figura 1B) também foi acima da média histórica (140 mm), com destaque para o total registrado no terceiro decêndio (146 mm). Foram registradas chuvas ( $\geq 1$  mm) em 14 dias (Figura 1B), sendo que, no dia 31, ocorreu o maior volume diário (68 mm).

Na Serra Gaúcha, assim como na maior parte do Estado, janeiro de 2021 foi caracterizado pela precipitação pluvial acima da média. As precipitações foram decorrentes da propagação de três frentes frias e duas áreas de baixa pressão, além de eventos de precipitações convectivas, e da intensificação da Alta Semipermanente do Atlântico Sul, sistema meteorológico de alta pressão que atua no Oceano Atlântico e que favoreceu o deslocamento do fluxo de umidade e contribuiu para fomentar as condições de chuva (Cardoso et al., 2021). As precipitações pluviais frequentes impactaram a disponibilidade de radiação solar: em janeiro, foram registradas 170 horas de brilho solar (insolação) em Veranópolis (Figura 1A), valor inferior à média histórica do município (231 horas, média da série 1976-2005) (Rio Grande do Sul, 2011). Em função do alto valor de precipitação pluvial e do baixo valor de insolação, o índice heliopluiométrico mensal foi extremamente baixo (0,5) e o menor do trimestre (Figura 1A).

Em fevereiro, o número de dias com chuva (7 em Veranópolis e 9 em Bento Gonçalves) diminuiu, comparativamente a janeiro. Em Veranópolis, a precipitação pluvial mensal foi de 101 mm (Figura 1A), valor correspondente a 79,5% da média histórica (127 mm), de modo que a precipitação pode ser considerada ligeiramente abaixo da média. Em termos de distribuição temporal, a maior parte da chuva ocorreu no segundo decêndio (59 mm), sendo que, no primeiro ocorreram 39 mm e no terceiro apenas 3 mm (Figura 1A). Os maiores volumes de chuva registrados em um único dia foram de 37 mm (dia 04) e 30 mm (dia 14). Em Bento Gonçalves, a precipitação pluvial mensal de 106 mm (Figura 1B) também foi ligeiramente abaixo da média histórica (139 mm). A maior parte da precipitação pluvial foi ocorreu no primeiro decêndio (77 mm), enquanto que, no 2º decêndio foram registrados 24 mm e, no 3º decêndio, apenas 5 mm (Figura 1B). O maior volume de chuva (28 mm) ocorreu no dia 04.

Em fevereiro, ao contrário do ocorrido em janeiro, o valor mensal de insolação em Veranópolis (267 h) foi superior à média histórica (201 h) e o índice heliopluiométrico atingiu valor superior a 2 (Figura 1A), o maior do período analisado.

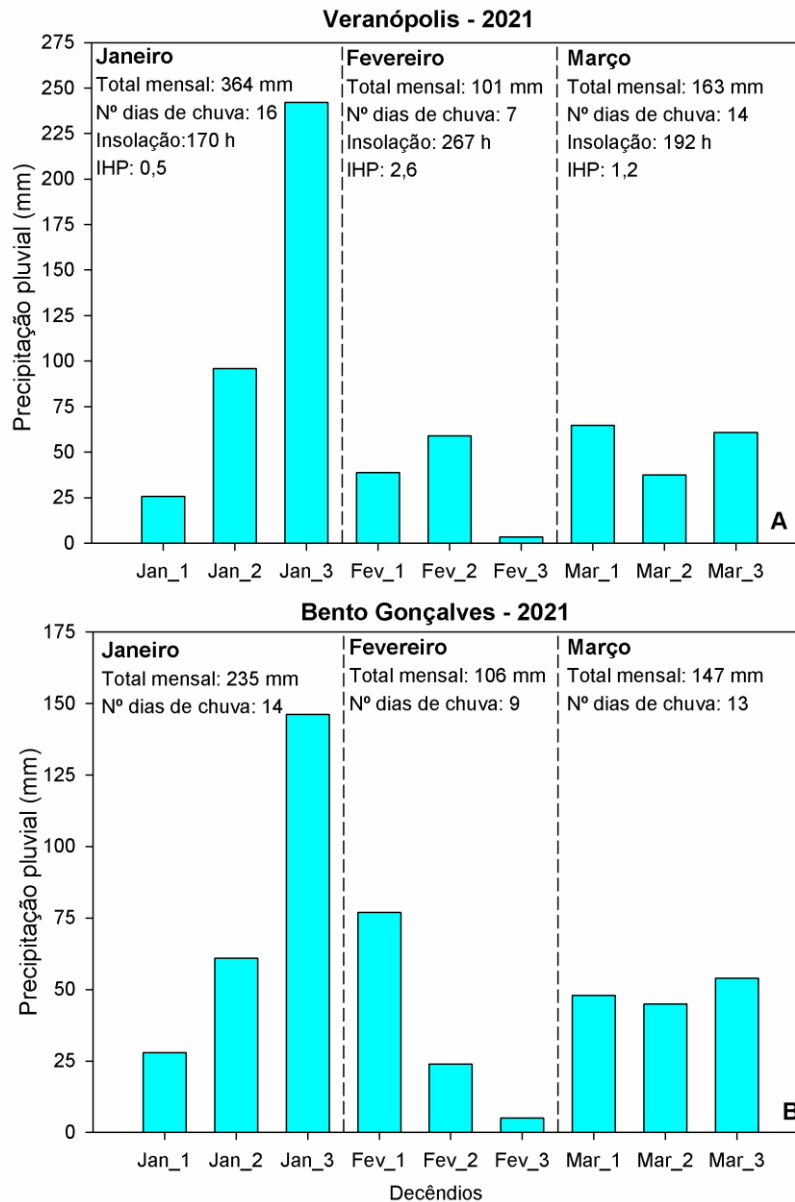


Figura 1. Precipitação pluvial decendial e mensal (mm) e número de dias de chuva ( $\geq 1$  mm) de janeiro, fevereiro e março de 2021 em Veranópolis (A) e em Bento Gonçalves (B); insolação (horas) e índice heliopluiométrico (IHP) em janeiro, fevereiro e março de 2021 em Veranópolis (A).

Em março, a precipitação pluvial mensal foi de 163 mm em Veranópolis (Figura 1A) e 147 mm em Bento Gonçalves (Figura 1B), valores acima das médias históricas (respectivamente, 103 mm e 128 mm). Chuvas ( $\geq 1$  mm) foram registradas em 14 dias em Veranópolis (Figura 1A) e em 13 dias em Bento Gonçalves (Figura

1B), tendo ocorrido boa distribuição temporal nos decêndios. O maior volume de chuva ocorrido em um único dia foi de 38 mm (Veranópolis) e 45 mm (Bento Gonçalves), no dia 17.

Em março, assim como em janeiro, a insolação registrada em Veranópolis (192 h) (Figura 1A) foi inferior à média (215 h), sendo observada redução do índice heliopluviométrico em relação ao mês anterior (Figura 1A).

## 2.2. Temperatura do ar

Na região da Serra Gaúcha, o trimestre janeiro-fevereiro-março de 2021 foi caracterizado por temperaturas do ar ligeiramente abaixo da média, especialmente no caso das temperaturas máximas médias.

Em janeiro de 2021, a temperatura média mensal em Veranópolis e em Bento Gonçalves foi de 21,9 °C, valor próximo às médias históricas. Em Veranópolis, a média das temperaturas máximas (26,4 °C) foi inferior à média histórica (27,4 °C), de modo que, dentre as temperaturas, esta foi a que apresentou maior desvio (Figura 2A). A temperatura mínima média mensal (17,3 °C em Veranópolis e 17,9 °C em Bento Gonçalves), por sua vez, foi ligeiramente acima das médias históricas em ambas estações (Figura 2A e 2B). As temperaturas máximas absolutas ocorreram no dia 11: 32,1 °C (em Veranópolis) e 33,4 °C (em Bento Gonçalves). Temperaturas máximas absolutas acima de 30 °C foram registradas em 3 dias (Veranópolis) e em 5 dias (Bento Gonçalves) do mês. A temperatura mínima absoluta ocorreu no dia 19: 13,1 °C (Veranópolis) e 14,3 °C (Bento Gonçalves).

Em termos de amplitude térmica (diferença entre as temperaturas máxima e mínima diária), na média do mês de janeiro, os valores foram: 9,1 °C em Veranópolis, localizada em uma das faixas de maior frequência (Figura 3A) e 9,8 °C em Bento Gonçalves, sendo que, nesse caso, a média não se localizou na classe de maior frequência, que foi a de 12 a 14 °C (Figura 3B).

Em fevereiro, as temperaturas médias mensais foram abaixo da média. Desvios negativos de até 0,8 °C ocorreram para temperaturas média, máxima e mínima (Figura 2A e 2B). Em Veranópolis, a temperatura máxima absoluta foi de 30,3 °C, registrada no dia 22, único dia com temperatura máxima acima de 30 °C no mês. Em Bento Gonçalves, a temperatura máxima absoluta também ocorreu no dia 22 (31,2 °C), sendo que mais dois dias registraram temperaturas máximas absolutas acima de 30 °C (dias 2 e 21). A temperatura mínima absoluta foi registrada no dia 06: 12,4 °C (em Veranópolis) e 12,1 °C (em Bento Gonçalves). A amplitude térmica diária, na média do mês, foi de 10,2 °C (Veranópolis) (Figura 3C) e 10,5 °C (Bento Gonçalves) (Figura 3D), e, em ambos os casos, as médias se localizaram na faixa de maior frequência.

Em março, os desvios de temperaturas do ar foram semelhantes aos verificados em janeiro (Figura 2), com destaque para temperatura máxima média mensal abaixo da média histórica (desvio negativo de 1 °C)

em Veranópolis (Figura 2A) e para temperaturas mínimas médias acima da média em Veranópolis e em Bento Gonçalves (desvios positivos de até 0,7 °C) (Figura 2). Em Veranópolis, dois dias registraram temperaturas máximas absolutas acima de 30 °C: 16 (31,7 °C) e 25 (30,4 °C). Em Bento Gonçalves, temperaturas máximas absolutas ocorreram nos dias 16 (32,2 °C), 20 (30,1 °C) e 25 (32 °C). A temperatura mínima absoluta foi de 11,6 °C (dia 11) em Veranópolis e 13 °C (dia 31) em Bento Gonçalves. A amplitude térmica foi de 8,8 °C (Veranópolis), valor médio caracterizado por não estar localizado na faixa de maior frequência (6 a 7 °C) (Figura 3E). Em Bento Gonçalves, a amplitude térmica, na média do mês, foi de 8,9 °C, valor localizado em uma das faixas de maior frequência (Figura 3F).

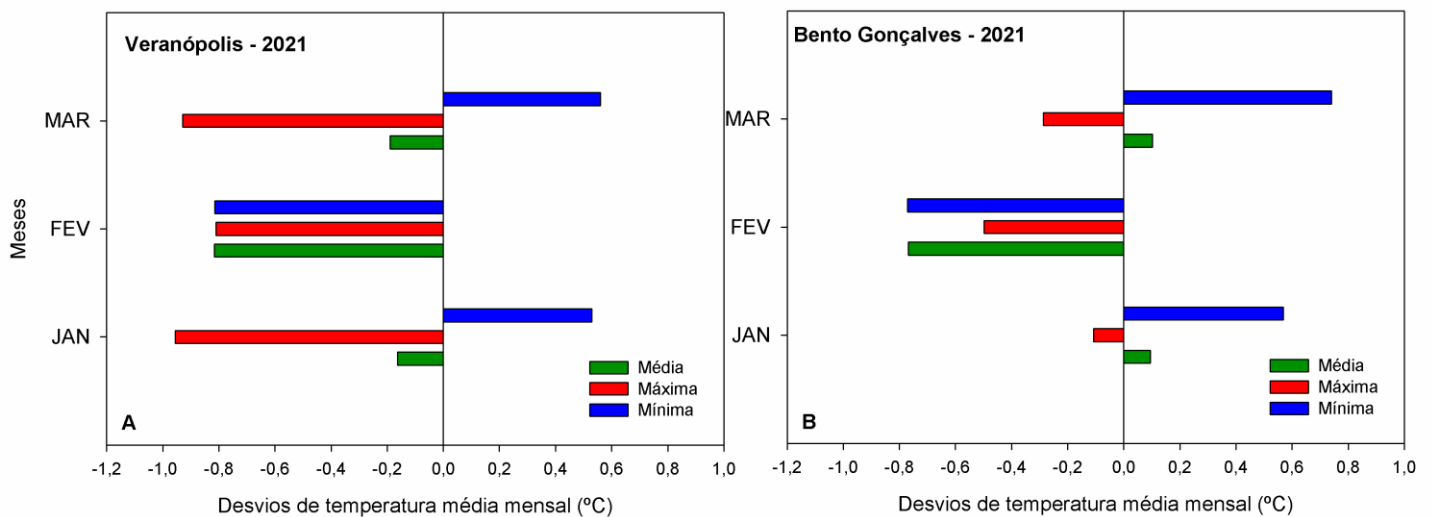


Figura 2. Desvios de temperatura média mensal (mínima, média e máxima) (°C) de Veranópolis (A) e de Bento Gonçalves (B) em janeiro, fevereiro e março de 2021 em relação à normal climatológica (1981-2010).

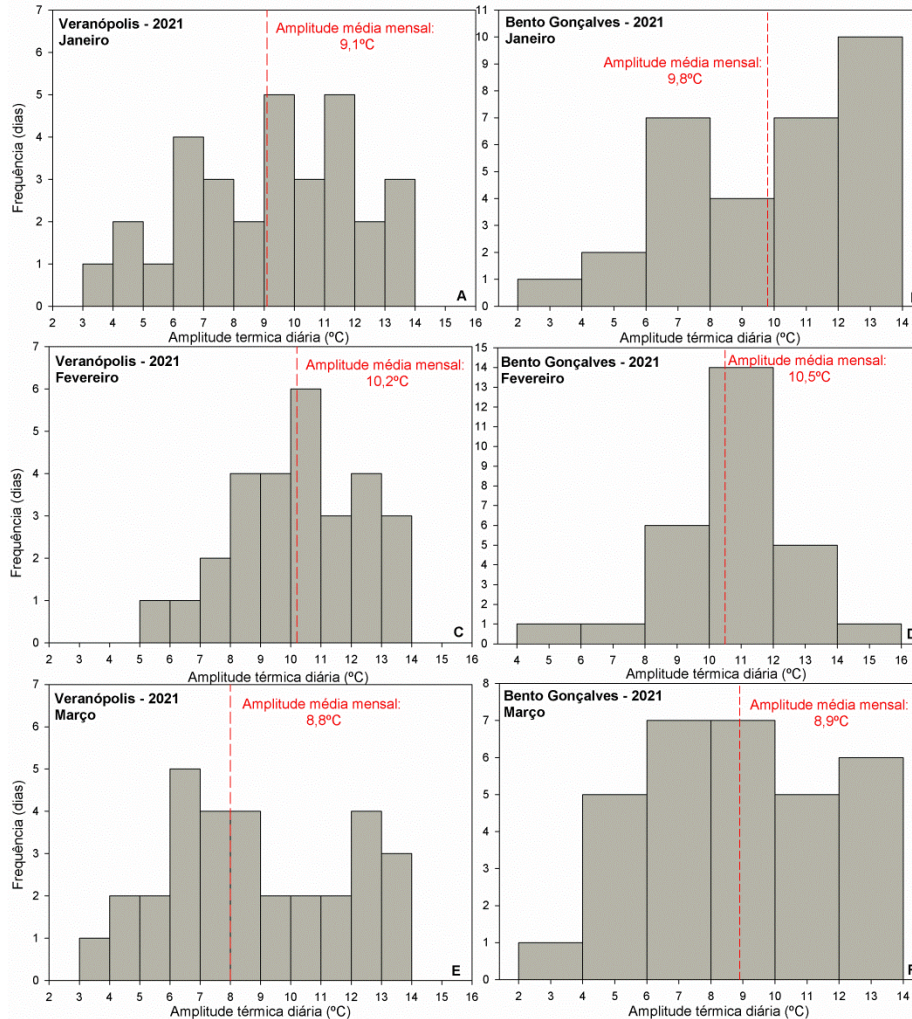


Figura 3. Distribuição de frequência da amplitude térmica diária (°C) e amplitude térmica média mensal em janeiro, fevereiro e março de 2021 em Veranópolis (A, C, E) e em Bento Gonçalves (B, D, F).

### 3. Prognóstico climático para o trimestre abril-maio-junho de 2021

Para fins de prognóstico climático foram utilizadas as informações divulgadas no Boletim de Informações nº 56 do Conselho Permanente de Agrometeorologia Aplicada do Estado do Rio Grande do Sul – COPAAERGS (Rio Grande do Sul, 2021), as quais consideram os resultados do modelo do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Anomalias negativas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Oceano Pacífico Equatorial, mais especificamente na região Niño 3.4, têm sido registradas desde o trimestre junho-julho-agosto de 2020,

confirmando a ocorrência do fenômeno La Niña de intensidade moderada (INMET, 2021). Na última atualização disponível no endereço eletrônico da NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration, o trimestre janeiro-fevereiro-março de 2021 apresentou anomalia negativa de TSM de 0,9 °C, valor ligeiramente abaixo do registrado em dezembro-janeiro-fevereiro (-1,1 °C) (NOAA, 2020). Na primeira semana de março 2021, a TSM apresentou anomalia de -0,7 °C, o que caracteriza o início da categoria fraca do fenômeno La Niña (INMET, 2021). Os modelos de previsão climática gerados pelos principais centros internacionais de meteorologia indicam, com uma probabilidade de 60%, que ocorra uma transição da atual fase de La Niña para condição de neutralidade durante o outono de 2021 (INMET, 2021).

Para região da Serra Gaúcha, o prognóstico climático indica precipitação pluvial abaixo da média em abril (anomalias negativas entre 50 e 75 mm) e ligeiramente abaixo da média em maio e junho (anomalias negativas entre 10 e 50 mm). Em relação à temperatura do ar, são esperadas temperaturas médias mensais acima da média histórica em abril (anomalia positiva de 0,6 °C a 1 °C). Para maio e junho, em função de incursões de massas de ar frio mais intensas e frequentes, são esperadas temperaturas abaixo da média, com anomalias negativas de até 2 °C (maio) e entre 1 °C e 1,5 °C (junho).

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

As condições de restrição hídrica e maior insolação observadas no final da primavera e início do verão de 2020 na região da Serra Gaúcha, as quais foram associadas à ocorrência do evento La Niña (Junges et al., 2021), favoreceram o acúmulo de carboidratos e o maior nível e uniformidade de maturação das uvas de ciclo precoce. Como consequência, as cultivares colhidas na primeira quinzena de janeiro de 2021, como 'Chardonnay', 'Pinot Noir' e 'Riesling Itália', atingiram maior qualidade enológica. Entretanto, a ocorrência de chuvas acima da média histórica e redução da insolação (IHP < 1,0) em janeiro, especialmente na segunda quinzena, seguido de condições próximas da média na primeira quinzena de fevereiro, restringiram a evolução da maturação nas cultivares intermediárias e tardias. A redução na precipitação pluvial em fevereiro até favoreceu a colheita das cultivares intermediárias (ex.: 'Merlot'), porém não reverteu os impactos negativos causados pelas chuvas de janeiro sobre a qualidade enológica das uvas. O excesso de precipitação pluvial, quando ocorre na etapa de maturação, favorece a ocorrência de podridões de cacho, podendo ocasionar rachadura das bagas, redução do teor de açúcar e aumento da acidez, além de maturação fenólica parcial (incompleta) para as variedades tintas (Mandelli et al., 2009).



As condições meteorológicas ocorridas em março se aproximaram das médias históricas, com chuvas temporalmente bem distribuídas e precipitação pluvial ligeiramente acima da média na região da Serra Gaúcha. Assim, a desejada restrição hídrica nesta fase final de maturação das uvas não foi verificada. Vinhedos em produção e destinados à elaboração de vinhos finos, desde que instalados em solos adequados, geralmente são beneficiados com a ocorrência de períodos sem chuva (secos) na etapa de maturação das uvas, em função da possibilidade de realização da colheita quando os frutos apresentam casca, polpa e semente em estágio ideal de maturação (Mandelli et al., 2009).

No último trimestre de 2020, os menores valores de precipitação pluvial associados ao fenômeno La Niña também impactaram a ocorrência de doenças fúngicas. Nesse sentido, míldio da videira apresentou incidência relativamente baixa, enquanto que, em vinhedos de cultivares viníferas, oídio foi observado nos meses de outubro e novembro de 2020. Por outro lado, no primeiro trimestre de 2021, foi observada maior incidência e severidade do míldio, principalmente nas novas brotações dos ramos, favorecido pelas precipitações pluviais ocorridas no período. Por sua vez, ocorrência de podridões de cacho ficaram abaixo da média.

De modo geral, as condições meteorológicas adversas ocorridas no final de ciclo não impactaram na quantidade de uvas colhidas na safra 2021 (maior do que a da safra 2020), a qual foi definida pelas condições favoráveis ocorridas no inverno e na primavera, porém não garantiram a mesma qualidade e potencial enológico das uvas que foi registrado na safra 2020. Os vinhos tintos provindos das cultivares intermediárias e tardias apresentarão menor concentração fenólica, por isso serão menos encorpados e com menor potencial de guarda do que os vinhos da safra 2020, mas ainda com bom potencial qualitativo. Em contrapartida, os vinhos brancos e espumantes, além dos tintos jovens, oriundos das cultivares precoces, terão grande potencial aromático e acidez equilibrada, pela qualidade excepcional que as uvas destas cultivares atingiram nesta safra 2021.

Considerando as condições meteorológicas ocorridas e, também, as previstas para o trimestre abril-maio-junho de 2021, recomenda-se que os produtores mantenham a sanidade das folhas neste período, pois toda produção foliar contribui para as reservas que serão utilizadas no crescimento inicial do próximo ciclo. Para cultivares viníferas, os produtores devem ter atenção direcionada para o controle do míldio e do oídio, enquanto que, para cultivares americanas ou híbridas, o foco deve ser o controle de mancha-das-folhas.

Aliando-se a máxima manutenção possível das folhas com as condições meteorológicas esperadas, principalmente para o mês de abril (maior insolação, menor precipitação pluvial e maior temperatura do ar), pode-se favorecer a vegetação do ciclo seguinte. Outro ponto importante a ser considerado é que plantas mais ativas no outono poderão responder de modo mais uniforme aos estímulos de ativação da dormência,

com a redução da temperatura do ar. Com essa uniformidade de ativação da dormência de gemas e o maior suprimento de horas de frio, em função do prognóstico de temperaturas médias abaixo da média em maio e junho, o volume e a uniformidade de brotação para o próximo ciclo podem ser favorecidos.

É importante destacar que, nos casos em que o viticultor antecipa a pré-poda no outono e a realiza ainda com ramos vegetativos, sem esperar a finalização da queda natural das folhas, estará propiciando a perda de reservas na planta. O ideal é que o produtor espere pela queda natural das folhas da videira para iniciar a pré-poda ou a poda antecipada, sendo esse momento variável de acordo com a cultivar. Recomenda-se que ramos podados e cachos mumificados sejam retirados do vinhedo, pois são fonte de inóculo de patógenos causadores de doenças como antracnose, escoriose, podridão-da-uva-madura, podridão-cinzenta, entre outras. Após a poda, salienta-se a importância da proteção dos cortes efetuados para evitar a entrada de fungos causadores do declínio e morte descendente. Alguns produtos sugeridos para proteção são a pasta bordalesa, Trichoderma ou fungicidas do grupo dos triazóis.

Neste período de outono-inverno é recomendado que os produtores façam uma análise das ocorrências verificadas no ciclo passado (e também no histórico das demais safras), considerando, especialmente, as condições mais restritivas de precipitação pluvial verificadas no final da safra 2020 e nos períodos iniciais de crescimento das plantas na safra 2021. Em muitos vinhedos foram registradas perdas de plantas por deficiência hídrica, especialmente em solos rasos e com baixa capacidade de armazenamento de água. O prognóstico climático indica chuvas abaixo da média no trimestre abril-maio-junho de 2021, de modo que essa condição mais restritiva em termos de disponibilidade hídrica, tal como verificado anteriormente, também pode vir a refletir no crescimento inicial do próximo ciclo. Diante deste cenário, é importante que os viticultores façam uma análise das áreas onde as plantas foram mais afetadas, considerando mantê-las e investir em irrigação, ou eliminá-las, mantendo somente as áreas mais favoráveis do vinhedo. Salienta-se que, em função da menor demanda evaporativa da atmosfera, o período de outono-inverno é ideal para se investir em estruturas de armazenamento de água, tais como reservatórios e açudes. Além disso, destaca-se a importância da manutenção da cobertura do solo, seja por meio de espécies espontâneas ou cultivadas, como uma medida de conservação e armazenamento da água disponível.

Por fim, neste período de outono-inverno, o viticultor também deve observar se a mudança da coloração das folhas está sendo homogênea. Diferenças na coloração podem ser associadas a uma série de fatores, tais como incidência de doenças e de pragas, deficiências nutricionais ou problemas na região de enxertia da planta (Fialho et al., 2012). 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, na quantificação da produção e na avaliação da qualidade enológica da uva produzida. Todas essas referências são importantes para a tomada de decisão quanto à necessidade de renovação de áreas ou de plantas, garantindo uma maior sustentabilidade das áreas produtivas.

## Referências:

ALVES, M. H. B.; TONIETTO, J. **Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2018 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, set. 2018. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 209). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184866/1/Comunicado-Tecnico-209-2018-10-22-14-h.pdf>. Acesso em: 5 maio 2021.

ALVES, M. H. B.; ZANUS, M. C.; TONIETTO, J. **Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2019 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, set. 2019. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos 111). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202707/1/Doc111.pdf>. Acesso em: 5 maio 2021.

CARDOSO, L. S.; VARONE, F.; JUNGES, A. H.; TAZZO, I. F. **Condições meteorológicas ocorridas em janeiro de 2021 e situação das principais culturas agrícolas no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, jan. 2021. 25 p. (Comunicado Agrometeorológico, 22). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>. Acesso em: 7 abr. 2021.

FIALHO, F. B.; GARRIDO, L. da R.; BOTTON, M.; MELO, G. W. B. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L. **Diagnóstico de doenças e pragas na cultura da videira usando o sistema especialista UZUM**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, out. 2012. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 128). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/73877/1/cot128.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2021.

INMET. Prognóstico climático de outono. 2021. Disponível em: [https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Prognostico\\_OUTONO\\_2021.pdf](https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Prognostico_OUTONO_2021.pdf). Acesso em: 15 abr. 2021.

JUNGES, A. H.; ANZANELLO, R.; FONTANA, D. C. Relação entre variáveis agrometeorológicas e qualidade de uvas viníferas 'Cabernet Sauvignon' no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, 2015, Lavras, MG. **Anais...Agrometeorologia no século 21 – o desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros**. Lavras: UFLA - SBA, 2015. p. 1173-1177. Disponível em: <http://www.sbagro.org/files/biblioteca/5567.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2021.

JUNGES, A. H.; SANTOS, H. P. dos; PEREIRA, G. E.; GARRIDO, L. da R. **Edição Janeiro 2021: Condições meteorológicas de outubro a dezembro de 2020, prognóstico climático para janeiro-fevereiro-março de 2021 e recomendações fitotécnicas para vinhedos**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, jan. 2021. (Embrapa Uva e Vinho. Boletim Agrometeorológico da Serra Gaúcha, jan/2021). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220508/1/Bol-Agrometeorologico-Jan2021.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; TONIETTO, J. Uva em clima temperado. In: MONTEIRO, J. E. B. A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, DF: INMET, 2009, p.505-515. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203594/1/11747-2009.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MOTA, F. S. da. Disponibilidade climática para maturação da uva destinada a produção de vinhos finos nas regiões da Serra do Nordeste e Campanha do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 297-299, jul-set. 2003. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v9n3/artigo20.pdf>. Acesso em: 7 maio 2021.

NOAA. National Weather Service. Climate Prediction Center. **Cold & Warm episodes by season**. Maryland: University Research Court. 2020. Disponível em: [https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.php](https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php). Acesso em: 15 abr. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Agronegócio. **ATLAS CLIMÁTICO: RIO GRANDE DO SUL**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2011. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>. Acesso em: 7 abr. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Agronegócio. **Conselho Permanente de Agrometeorologia Aplicada do Estado do Rio Grande do Sul: Prognósticos e recomendações para o período Abril-Maio-Junho de 2021**. (Boletim de Informações nº 56, de 08 de abril de 2021. (Boletim COPAAERGS, 56)..Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>. Acesso em: 20 abr. 2021.

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 of grapes and wines. **OENO One**, v. 54, n. 4, p. 985-1006, July 2020. DOI 10.20870/oenone.2020.54.4.3983.

WESTPHALEN, S. L. Bases ecológicas para determinação de regiões de maior aptidão vitivinícola no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE LA UVA Y DEL VINO, 1976, Montevideo. **Annales...** Laboratorio Tecnológico Cuaderno Técnico, 38, Montevideo, 1977, p. 89 - 101.