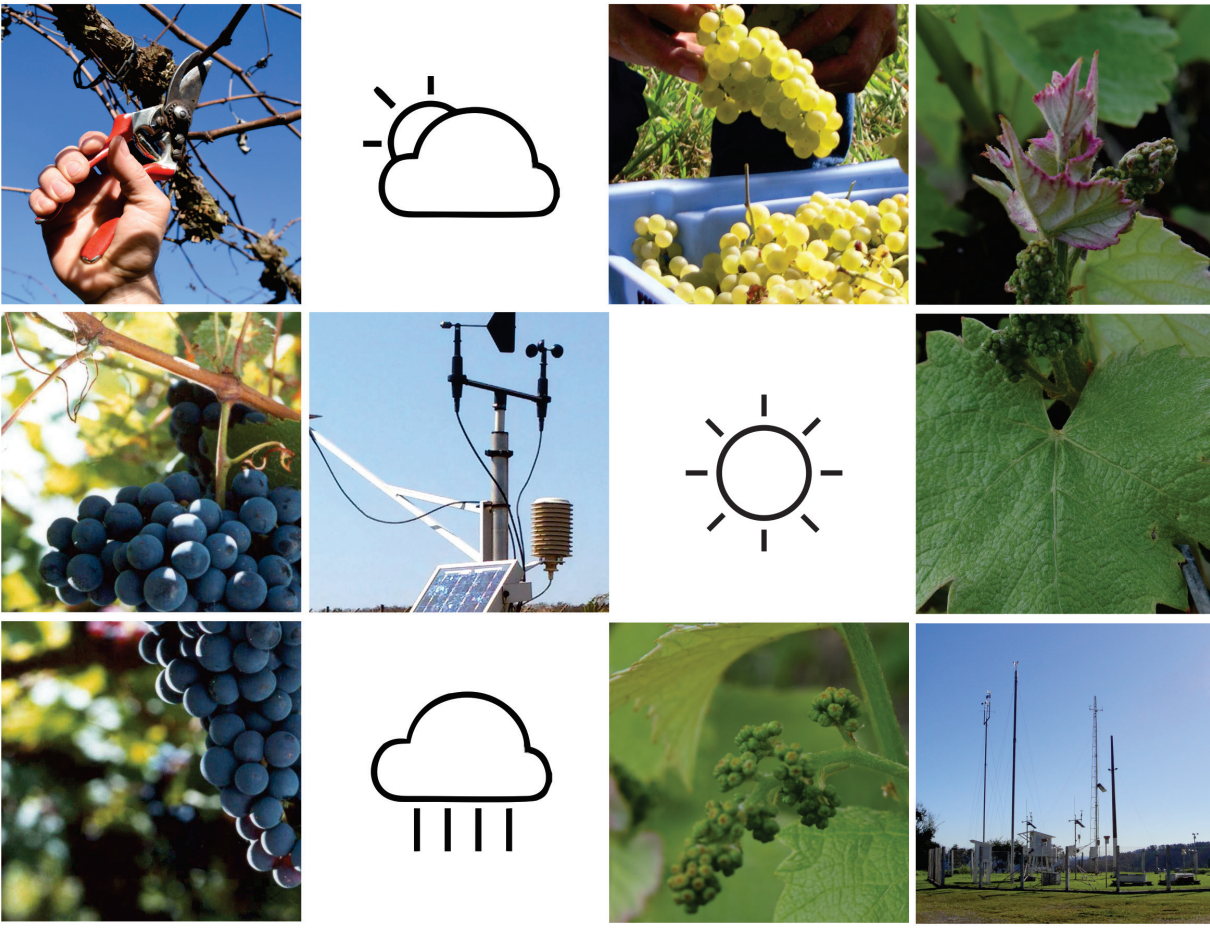
ISSN 1808-6802



COMUNICADO TÉCNICO

209

Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2018 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil

Bento Gonçalves, RS
Setembro, 2018

Maria Emília Borges Alves
Jorge Tonietto

Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2018 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil[1]

[1] Maria Emília Borges Alves, Engenheira Agrícola, doutora em Meteorologia Agrícola, Pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.
Jorge Tonietto, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ecologia, Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo caracterizar as regiões produtoras do Sul do Brasil quanto às condições meteorológicas ocorridas na safra de 2018, analisando seus efeitos potenciais sobre a produção e a qualidade das uvas destinadas à elaboração de vinhos finos.

Os elementos meteorológicos, ao influenciarem a qualidade da uva da safra, são indicativos da qualidade potencial do vinho. Podem, ainda, fornecer informações para direcionar ações afetas ao manejo do vinhedo, à vinificação e à maturação dos vinhos. A divulgação da análise da safra vitivinícola sob a ótica das condições meteorológicas avaliadas com metodologia padronizada, ano a ano, também possibilita ter elementos de comparação entre as safras das diferentes regiões vitivinícolas. Isto porque as condições do tempo e do clima influenciam todas as fases de desenvolvimento da videira, desde o período de dormência, no inverno, passando pela brotação, floração, frutificação e crescimento das bagas ao longo da primavera/verão, pela maturação das uvas, no verão/outono, estendendo-se até a queda das folhas, no outono. As condições meteorológicas são determinantes da maior ou menor ocorrência de pragas e doenças, e condicionam à adoção de práticas específicas de manejo dos vinhedos, incluindo a adubação, a irrigação, o controle fitossanitário e a definição da data de colheita das uvas.

As condições meteorológicas ao longo do ciclo de produção, associadas a outros fatores como o solo, variedades cultivadas e práticas de manejo dos parreirais, influenciam na produtividade do vinhedo, bem como na qualidade da uva, incluindo a composição da casca, da polpa e da semente das uvas e, consequentemente, as características de cor, aroma e sabor dos vinhos produzidos, que definem a qualidade e as características dos vinhos finos. Em função das características da uva em cada safra, os enólogos procuram adequar as práticas

de prensagem, tempo e técnicas de maceração, controles de fermentação alcoólica e malolática, entre outros, visando otimizar a qualidade para os diferentes estilos de vinhos.

A vitivinicultura é praticada em diversas regiões do mundo, sob as mais variadas condições de clima e tempo. No Brasil, as principais regiões de vinhos finos incluem a tradicional região produtora da Serra Gaúcha (RS), regiões relativamente novas, como a Campanha Gaúcha, a Serra do Sudeste (RS) e o Vale do Submédio São Francisco (BA, PE), e regiões ainda mais recentes, como a dos Campos de Cima da Serra (RS) e do Planalto Catarinense (SC).

A Embrapa Uva e Vinho vem publicando Comunicados Técnicos com este enfoque desde a década de 1990 (Mandelli, 1994). Inicialmente as publicações tratavam apenas da região da Serra Gaúcha. A partir de 2011 (Monteiro et al., 2011), começaram a incluir também as principais regiões vitivinícolas do Rio Grande do Sul e, atualmente, contemplando as principais regiões produtoras do Sul do Brasil. A metodologia vem sendo aprimorada ao longo do tempo, incluindo novas variáveis climáticas de forma a enriquecer a análise, porém mantendo os índices de referência que permitem a comparação entre safras.

Metodologia Aplicada

Foram analisadas as condições meteorológicas das principais regiões vitivinícolas sul-brasileiras – Serra Gaúcha, Campanha Gaúcha, Serra do Sudeste, Campos de Cima da Serra e São Joaquim, no Planalto Catarinense (Figura 1) –, durante o período de abril de 2017 a abril de 2018.

Para as análises do clima e do tempo da safra de 2018, foram utilizadas, sempre que disponíveis, os dados de estações meteorológicas de referência localizadas nos municípios de maior representatividade em sua respectiva região (Tabela 1) e os dados das Normais Climatológicas 1981-20102 (INMET, 2018), exceto para Vacaria, cuja estação meteorológica não foi inserida nesta edição mais recente das Normais Climatológicas, tendo, então sido utilizados, para o referido município, os dados das Normais Climatológicas 1961-1990 (Ramos et al., 2009). Embora uma única estação não represente a totalidade da variação meteorológica ocorrida na região produtora em que está inserida, seus dados servem como um indicativo para caracterizar seus efeitos sobre as respostas da videira em produtividade e qualidade da produção do referido ciclo.

Eventualmente, o município utilizado como referência em determinada região varia em função da disponibilidade de dados. Se em um determinado ano, a estação que usualmente é utilizada apresenta problemas (ex. falhas de dados que comprometam a análise), é escolhida uma outra estação que tenha representatividade para a região em questão. Como é o caso, no presente trabalho, da região da Campanha Gaúcha, para a qual foram utilizados dados da estação

meteorológica de Bagé, enquanto que na maioria dos anos anteriores foram utilizados dados da estação de Santana do Livramento. Isto se deu porque durante o período que compreendeu a safra 2017/18, a estação meteorológica de Santana do Livramento apresentou uma longa falha no registro dos dados, o que inviabilizou sua utilização.

A variável "horas de frio" (HF) corresponde ao tempo, em horas, em que a temperatura do ar permanece abaixo ou igual a 7,2°C. Assim, foi contabilizado o tempo em horas de cada dia e totalizado para o período de abril a setembro, inclusive. Os valores obtidos, em escala decendial, acumulados ao longo do período, serviram para comparação

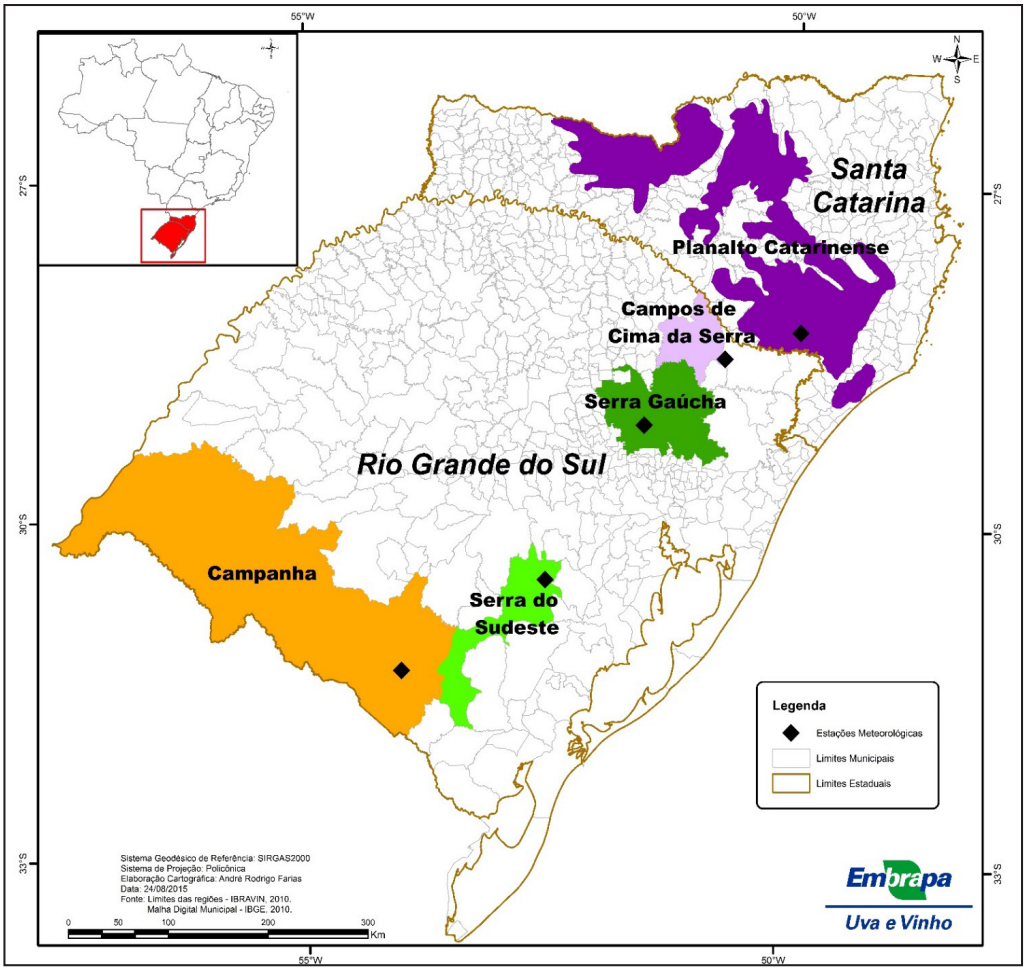


Figura 1. Regiões vitivinícolas da região Sul do Brasil analisadas no presente estudo.

Tabela 1. Localização das estações meteorológicas de referência nas regiões vitivinícolas da região Sul do Brasil.

Região vitivinícola	Localização das estações meteorológicas[1]	
	Município	Coordenadas geográficas das estações
Planalto Catarinense	São Joaquim	Lat. 28°18'S; Lon. 49°56'O; Alt. 1.415 m
Campos de Cima da Serra	Vacaria	Lat. 28°33'S; Lon. 50°42'O; Alt. 955 m
Serra Gaúcha	Bento Gonçalves	Lat. 29°09'S; Lon. 51°31'O; Alt. 640 m
Serra do Sudeste	Encruzilhada do Sul	Lat. 30°32'S; Lon. 52°31'O; Alt. 428 m
Campanha Gaúcha	Bagé	Lat. 31°20'S; Lon. 54°00'O; Alt. 226 m

[1] As estações meteorológicas utilizadas neste estudo pertencem à rede de estações do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2018).

com os valores da normal climatológica (1981-2010).

Os dados de temperatura do ar diária foram resumidos, pela média, a valores decendiais no período de setembro a março e utilizados para a composição dos gráficos de temperaturas mínimas, máximas e médias, comparadas aos valores da normal climatológica (1981-2010). As temperaturas máximas e mínimas absolutas observadas na safra são apresentadas nos gráficos referentes a variável temperatura para cada região estudada.

Os dados de chuva foram totalizados na escala decendial a partir do período de florescimento até a maturação (outubro a abril), para comparação com os valores normais de cada decêndio, assim como foi feito para os dados de número de dias de chuva e de insolação.

A duração do período de florescimento é variável entre as regiões vitivinícolas e em função das condições meteorológicas da safra, oscilando entre quinze e vinte dias, entre os meses de outubro e novembro.

O balanço hídrico (BH) foi calculado diariamente e, posteriormente, resumido à escala decendial. A capacidade de água disponível (CAD) utilizada foi de 80 mm. A evapotranspiração de referência (ETo) foi calculada pelo método de Penman-Monteith. Na falta de dados de saldo de radiação, estes foram estimados de acordo com os métodos descritos em Allen et al. (1998). A evapotranspiração potencial da cultura da videira foi dada pelo produto entre a ETo e o coeficiente de cultura (Kc). Valores de Kc preconizados por Mandelli et al. (2009) para algumas fases do desenvolvimento do vinhedo foram adaptados para a escala diária, considerando-se o Kc mínimo de 0,5 para as fases sem área foliar e o máximo de 0,9 para épocas de maior desenvolvimento vegetativo. A evapotranspiração real da cultura (ETr), o armazenamento de água no solo (ARM), o excedente (EXC) e a deficiência hídrica (DEF) foram determinados pelo balanço

hídrico sequencial, de acordo com o método de Thornthwaite e Mather (Pereira et al., 2002). A incidência de seca ou de excesso hídrico foi verificada através dos níveis de armazenamento hídrico dos solos, estimados pelo balanço hídrico sequencial diário.

O Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM) corresponde ao total de insolação, em horas acumuladas, dividido pela precipitação total, em mm (Westphalen, 1977). O índice QM é uma forma de caracterizar condições mais ou menos favoráveis para a qualidade da uva durante o período de maturação, de forma que, quanto maior for o QM, maior será a qualidade potencial da uva para vinificação. O total de insolação em horas foi estimado a partir da radiação solar, conforme Varejão-Silva (2006). Diferentemente do QM original (Westphalen, 1977), no presente trabalho, o QM foi calculado com os totais de insolação e chuva em um período móvel de trinta dias, sendo atualizado dia a dia entre 01 de janeiro e 30 de abril e resumidos pela média a valores decendiais. Dessa forma, procurou-se focar a estimativa da favorabilidade em diferentes épocas de maturação, o que permitiu diferenciar os períodos de interesse para cultivares com maturação em diferentes períodos.

A Classificação Climática Multicritérios (CCM), descrita em Tonietto & Carbonneau (2004), possibilita identificar e comparar o clima vitícola das diferentes regiões produtoras do mundo, caracterizar sua variabilidade e estabelecer grupos climáticos de regiões produtoras por similaridade em função dos índices climáticos vitícolas. O clima vitícola é o clima de um vinhedo, de uma localidade ou de uma região vitícola, descrito pelos três índices climáticos vitícolas (IH – Índice Heliotérmico; IF – Índice de Frio Noturno; IS – Índice de Seca). Os índices do Sistema CCM Geovitícola foram calculados segundo a metodologia clássica do sistema, exceto para o cálculo do índice de Seca (IS), cujo valor máximo foi calculado sem o balizamento de 200 mm, uma flexibilidade da metodologia que possibilita melhor estimar o excedente hídrico em climas e anos muito úmidos.

A ocorrência de fenômenos adversos foi derivada da análise dos dados registrados nas estações agrometeorológicas e suas eventuais consequências destacadas na análise de cada região vitivinícola. As datas prováveis de início e fim dos períodos de brotação, florescimento e maturação foram estimadas de acordo com os modelos de soma térmica e expressão fenológica descritos em Mandelli (2002), calibradas e analisadas de acordo com os indicadores fenológicos em datas médias para cada região. A data de início do período considerado é definida pela sua ocorrência nas cultivares precoces e, a data de fim, pela sua ocorrência nas cultivares tardias.

O potencial de ocorrência de geadas de intensidade fraca foi dado pela condição de temperatura mínima registrada em abrigo meteorológico menor ou igual a 3°C; de geadas de intensidade

moderada, pela condição de temperatura mínima menor ou igual a 1,5°C; e, de geadas de intensidade forte ou severa, pela condição de temperatura mínima menor ou igual a -0,5°C. Tais limites foram adotados considerando que vários autores assumem que a temperatura do abrigo meteorológico supera em 4 °C a temperatura mínima na relva (Grodzki et al., 1996; Oliveira et al., 1997; Silva & Sentelhas, 2001; Wrege et al., 2005; Caramori et al., 2008; Almeida et al., 2009). Desta forma, temperatura de 3 °C no abrigo meteorológico equivale à temperatura em torno de -1°C na relva, apresentando condições potenciais à formação de geada, com possíveis danos às videiras (Brixner et al., 2014).

Assim, as análises da influência das condições meteorológicas sobre a fenologia e outros elementos da safra vitivinícola de cada região estudada neste trabalho se baseiam nos efeitos potenciais da ocorrência de cada fator meteorológico.

Análise das condições meteorológicas das regiões vitivinícolas

Região do Planalto Catarinense

Brotação: a estação meteorológica de São Joaquim-SC, no Planalto Catarinense, apresentou um acúmulo de 436 horas de frio (HF com T≤7,2°C) entre abril e setembro de 2017 (Figura 2a), valor bastante inferior à média da normal climatológica (768 HF). Esta condição, associada à ocorrência de temperaturas bem acima da normal climatológica verificada entre o terceiro decêndio de agosto até o final de setembro, resultaram na antecipação da brotação dos vinhedos, tendo-se observado uma boa brotação das gemas.

A ocorrência de geada tardia, de intensidade moderada, no primeiro decêndio de outubro causou perdas localizadas em alguns vinhedos da região.

Desenvolvimento vegetativo: o armazenamento hídrico do solo se manteve elevado em quase todo o período analisado (Figura 2f), destacando-se um maior excedente hídrico entre final de dezembro até final de janeiro. No geral a safra se mostrou com menor favorabilidade à incidência de doenças fúngicas.

Florescimento: em outubro houve um ligeiro excesso de chuvas no segundo decêndio e, em novembro, o volume precipitado ficou aquém da média normal (Figura 2b), condições médias para um florescimento das variedades dentro do normal da região.

Desenvolvimento de frutos: o solo se manteve em boas condições de umidade do solo em novembro, tendo sido registrado um pequeno déficit em dezembro (Figura 2f), condição que, somada a insolação elevada no mesmo período (Figura 2d), favoreceu o desenvolvimento dos frutos.

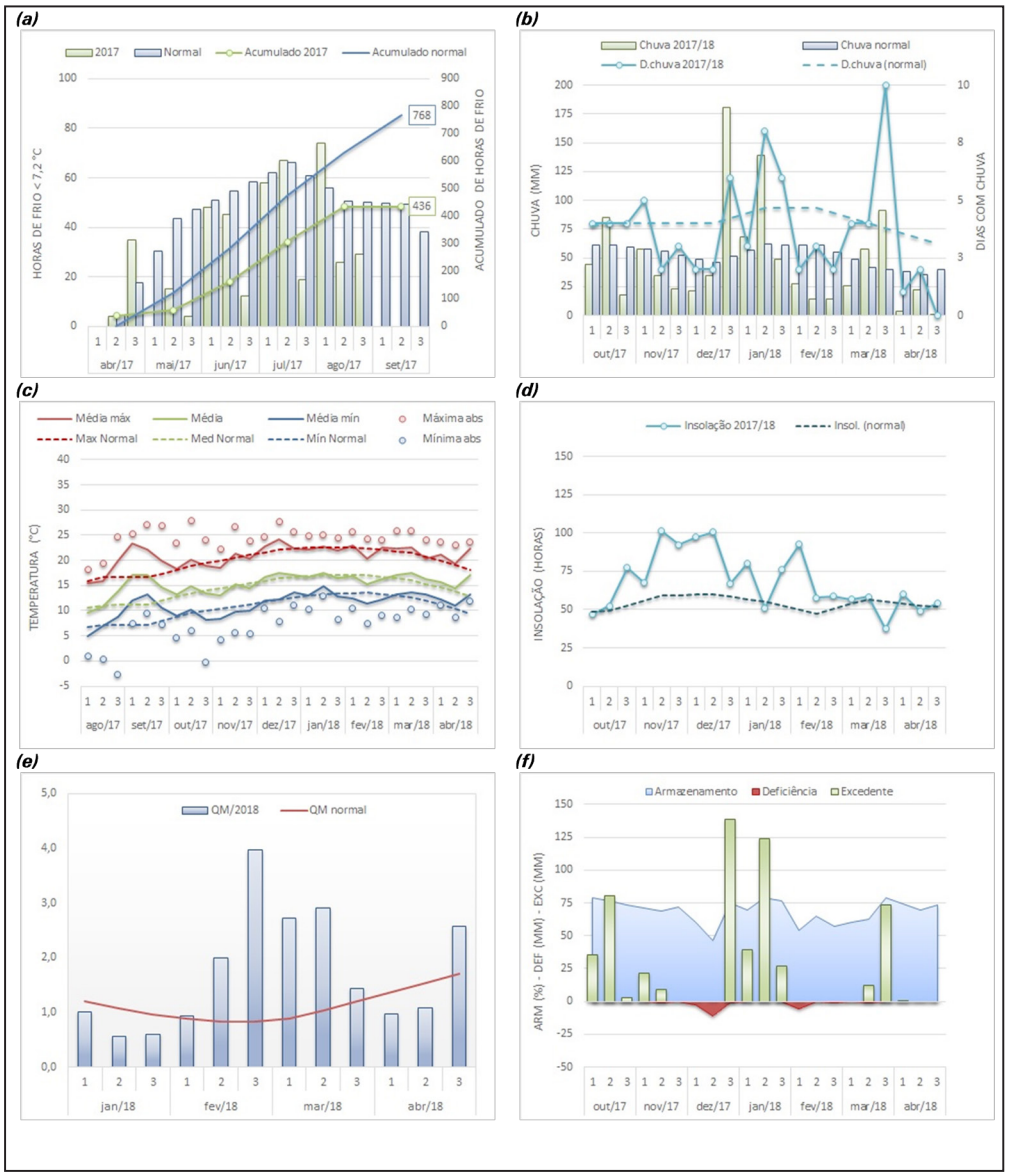


Figura 2. Região do Planalto Catarinense, em **São Joaquim**, SC, na safra de 2017/18: **(a)** Horas de frio ≤ 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD=80mm), Fonte dos dados: INMET. Abreviações e legenda: Média: temperatura média; Normais: temperaturas normais (Normais Climatológicas 1981-2010 (INMET; 2018)); Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D.chuva: dias do decêndio com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

Maturação e colheita: O Quociente de Maturação - QM (Figura 2e) indicou condições de maturação favoráveis crescentes para as variedades intermediárias e, excepcionais para as variedades tardias em função das temperaturas mais elevadas e menores excedentes hídricos. De fato, as chuvas acima da média normal no final de dezembro e meados de janeiro não chegaram a afetar a maturação das variedades precoces, sendo que o volume de chuvas abaixo da média de fevereiro a abril (Figura 2b), favoreceu a maturação das uvas e a qualidade da safra - entre muito boa a excelente, posicionando a safra de 2018 entre as melhores já colhidas na região dos vinhos de altitude de Santa Catarina. Muito embora perdas localizadas em alguns vinhedos, causadas pela ocorrência de geada tardia, a produção geral dos vinhedos da região foi de uma safra dentro do normal.

Região dos Campos de Cima da Serra

Brotação: a estação meteorológica de Vacaria-RS, na região dos Campos de Cima da Serra, apresentou um acúmulo de 366 HF entre abril e setembro de 2017 (Figura 3a), valor bem inferior à média normal (558 HF), porém suficiente para atender às necessidades de frio hibernal da maioria das cultivares de videira. A brotação foi um pouco antecipada e o ciclo vegetativo foi acelerado pelas temperaturas do ar mais altas que ocorreram em agosto e setembro. Em outubro ocorrerem algumas perdas localizadas em alguns vinhedos por ocorrência de geada tardia, de intensidade moderada, reduzindo um pouco o potencial de produção da safra.

Desenvolvimento vegetativo: armazenamento hídrico do solo se manteve elevado em todo o período analisado (Figura 3f), o que estimulou o desenvolvimento vegetativo.

Florescimento: os dois primeiros decêndios do mês de outubro registraram chuvas acima da média (Figura 3b), contudo sem impactos sobre o florescimento e frutificação nos vinhedos que foi normal.

Desenvolvimento de frutos: o armazenamento hídrico do solo foi adequado, com pequeno deficit registrado em dezembro (Figura 3f); além disto, a elevada insolação ocorrida entre novembro e dezembro (Figura 3d), favoreceu o adequado desenvolvimento das videiras e cachos. Do ponto de vista fitossanitário o clima da safra foi favorável, com menor incidência de doenças fúngicas em relação à condição média da região.

Maturação e colheita: O ciclo da videira foi antecipado nesta safra, com a colheita tendo ocorrido entre uma a duas semanas antes do período médio de colheita da região. As chuvas de final de dezembro e início de janeiro (Figura 3b), tiveram pouco impacto, já que a colheita se concentrou nos meses de fevereiro e março. A partir do terceiro decêndio de janeiro até o início do mês de março, as chuvas abaixo do normal em volume e número de dias (Figura 3b)

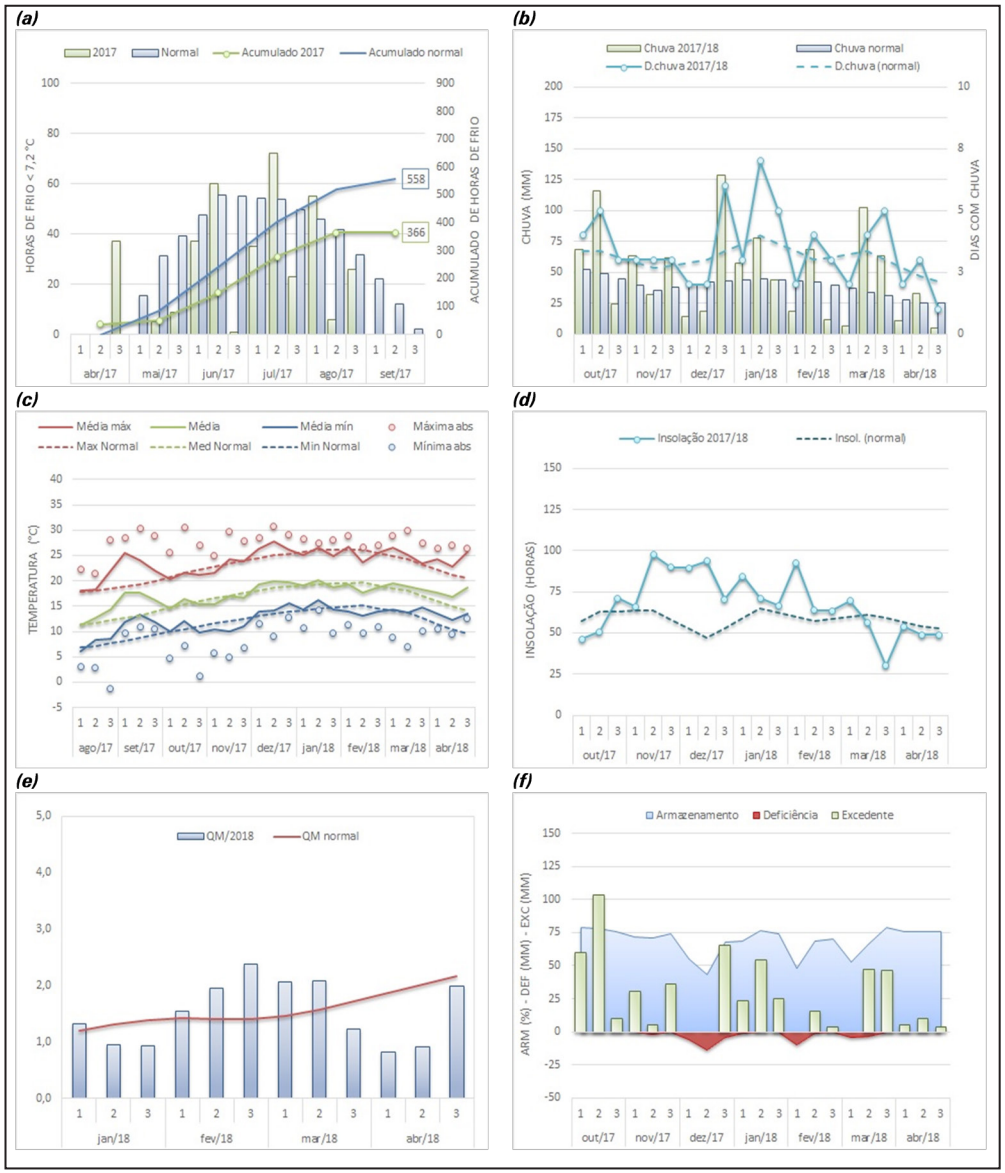


Figura 3. Região dos Campos de Cima da Serra, em **Vacaria**, RS, na safra de 2017/18: **(a)** Horas de frio ≤ 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD=80mm), Fonte dos dados: INMET. Abreviações e legenda: Média: temperatura média; Normais: temperaturas normais (Normais Climatológicas 1961-90; Ramos et al.: 2009); Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D.chuva: dias do decêndio com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

resultaram em valores mais elevados de QM (Figura 3e), com condições bastante favoráveis à maturação das uvas, com potencial climático bem superior à condição média da região. Esta situação bastante favorável deixou de ocorrer a partir da segunda metade de março, quando a safra já se aproximava do final. Assim, no geral, o clima foi muito favorável à qualidade da safra - entre muito boa a excelente, posicionando a safra de 2018 entre as melhores já colhidas na região dos Campos de Cima da Serra.

Região da Serra Gaúcha

Brotação: a estação meteorológica de Bento Gonçalves-RS, na região da Serra Gaúcha, registrou um total de 188 HF entre abril e setembro de 2017 (Figura 4a), valor muito abaixo da média normal (409 HF). Embora suficiente para atender às necessidades de frio hibernal de cultivares de videira mais precoces, o total acumulado ficou abaixo das necessidades das variedades de maior exigência em frio. A partir do segundo decêndio de agosto, as temperaturas do ar se mantiveram acima da normal para a região, condição que se estendeu por um período de 60 dias. A soma térmica acumulada no mês de setembro até o primeiro decêndio de outubro foi de 146 graus-dia superior à média da região para o período. Esta condição, associada ao baixo frio hibernal com brotação mais precoce, resultou numa aceleração do ciclo vegetativo da videira, condição verificada até o período da colheita.

Desenvolvimento vegetativo: Em novembro as chuvas ficaram dentro da média; em dezembro foi registrado um deficit hídrico (Figura 4f), porém isto não chegou a comprometer o desenvolvimento vegetativo.

Florescimento: As ocorrências meteorológicas de chuvas acima do normal no segundo decêndio de outubro (Figura 4b) e de temperaturas mais baixas no final de outubro e no mês de novembro (Figura 4c) podem ter resultado em efeitos sobre a polinização e frutificação das bagas dos cachos, sem, contudo, afetar o volume de produção da safra, que foi normal.

Desenvolvimento de frutos: Entre novembro e janeiro, as chuvas registradas ficaram abaixo da média normal (Figura 4b) tendo sido observado um deficit hídrico em dezembro - período no qual teve início a maturação das uvas precoces (Figura 4f). Ainda assim, o solo se manteve úmido na maior parte do período analisado, propiciando boas condições para o desenvolvimento dos frutos; a pouca chuva e a alta insolação no período propiciaram ambiente mesoclimático desfavorável à incidência de doenças fúngicas. No dia 21 de novembro registraram-se danos por granizo em alguns vinhedos.

Maturação e colheita: a colheita da uva iniciou precocemente na Serra Gaúcha (segundo decêndio de dezembro), com uma antecipação da data de colheita de uma e três semanas ao longo da safra em relação à média da região. De uma maneira geral, as condições

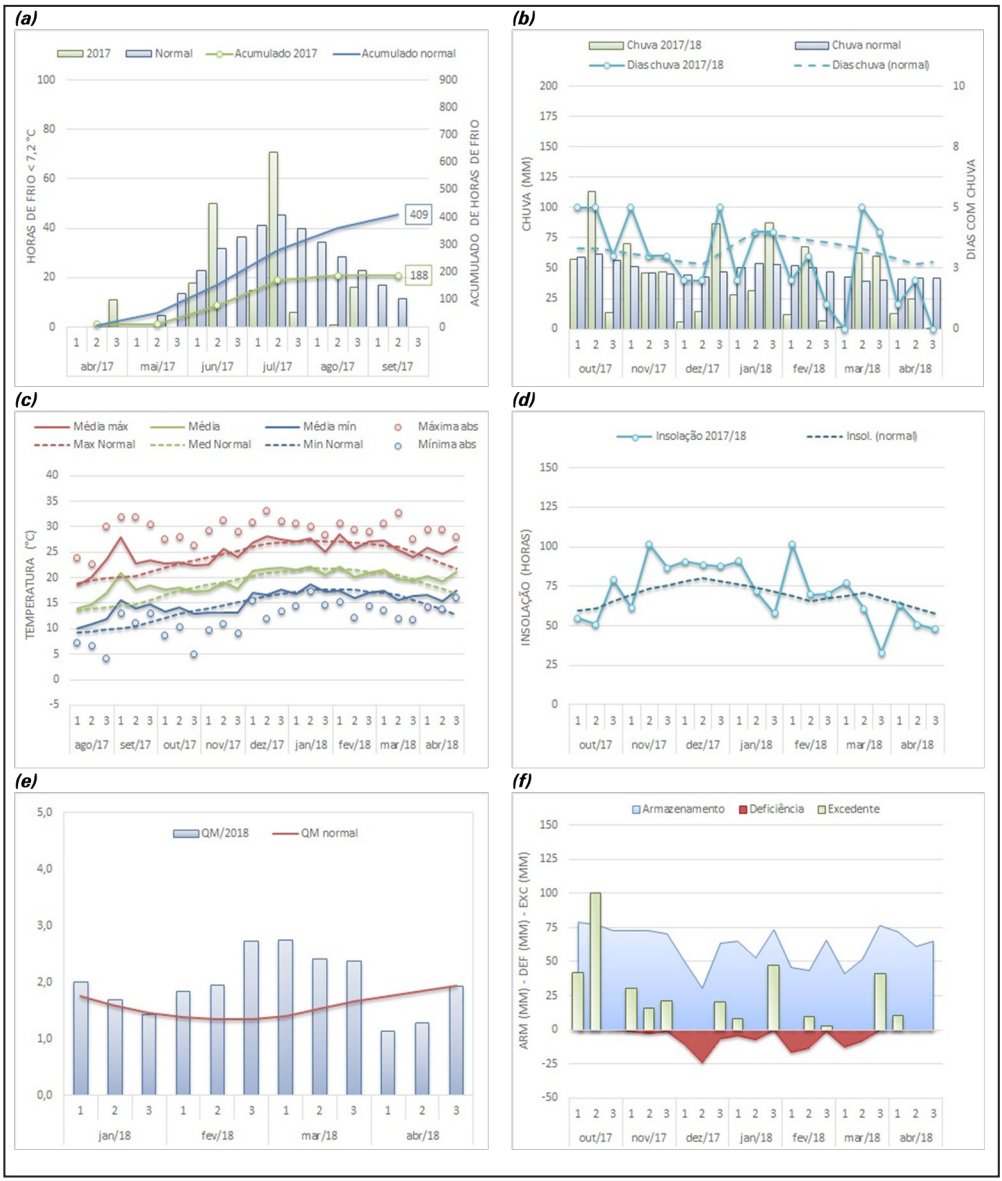


Figura 4. Região da Serra Gaúcha, em **Bento Gonçalves**, RS, na safra de 2017/18: **(a)** Horas de frio ≤ 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD=80mm), Fonte dos dados: INMET. Abreviações e legenda: Média: temperatura média; Normais: temperaturas normais (Normais Climatológicas 1981-2010 (INMET; 2018)); Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D.chuva: dias do decêndio com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

climáticas favoreceram a maturação das uvas. Isto já pode ser observado na colheita das uvas precoces, que tiveram a colheita antecipada, coincidindo com a ocorrência de condições climáticas bastante favoráveis até meados de janeiro. Na segunda metade de janeiro um elevado número de dias de chuva chegou a preocupar os produtores. Contudo, a maior parte sequente do período de maturação apresentou precipitações abaixo da média (Figura 4b) e insolação acima da média (Figura 4d), o que resultou num QM médio superior à normal da região (Figura 4e), com destaque para o período de maturação e colheita das variedades intermediárias, coincidente também com o período de maturação das tardias. O volume de produção da safra 2018 foi normal para a região, não tendo ocorrido alternância de produção na safra 2018 em relação à supersafra de 2017. Já a qualidade geral da uva para vinificação situou-se entre muito boa a excelente posicionando a safra de 2018 entre as melhores das últimas três décadas.

Região da Serra do Sudeste

Brotação: a estação meteorológica de Encruzilhada do Sul-RS, na região da Serra do Sudeste, apresentou um total de 157 HF entre abril e setembro de 2017 (Figura 5a), valor inferior à normal, de 252 HF, situando-se abaixo das necessidades de frio hibernal para a maioria das cultivares de Vitis vinifera. Esta condição resultou em uma menor porcentagem de brotação das gemas, em particular na cv. Chardonnay com poda guyot pelo efeito da acrotonia. A brotação foi antecipada em alguns dias em relação ao período médio da região e teve seu ciclo acelerado pelas temperaturas do ar mais elevadas observadas de agosto até o início de outubro. A safra não apresentou perdas por geadas tardias, tendo ocorrido alguns danos localizados por granizo na primavera.

Desenvolvimento vegetativo: o solo se manteve com disponibilidade de água durante todo o ciclo (Figura 5f), ao menos nos solos com maior capacidade de retenção de água; destaca-se que a partir do final de outubro até o início de março a precipitação pluviométrica foi menor, resultando numa menor disponibilidade hídrica quando comparado com a condição média da região.

Florescimento: as chuvas acima do normal em parte do mês de outubro (Figura 5b) e temperaturas mínimas mais baixas em final de outubro/início de novembro (Figura 5c), tiveram potencial de afetar parcialmente a floração e a frutificação;

Desenvolvimento de frutos: muito embora o bom armazenamento hídrico do solo em quase todo o período (Figura 5f), o menor volume de chuvas ao longo do ciclo teve potencial para um melhor tamanho das bagas na maturação; as condições climáticas da safra foram favoráveis a uma baixa incidência de doenças fúngicas, inclusive durante o período de maturação das uvas.

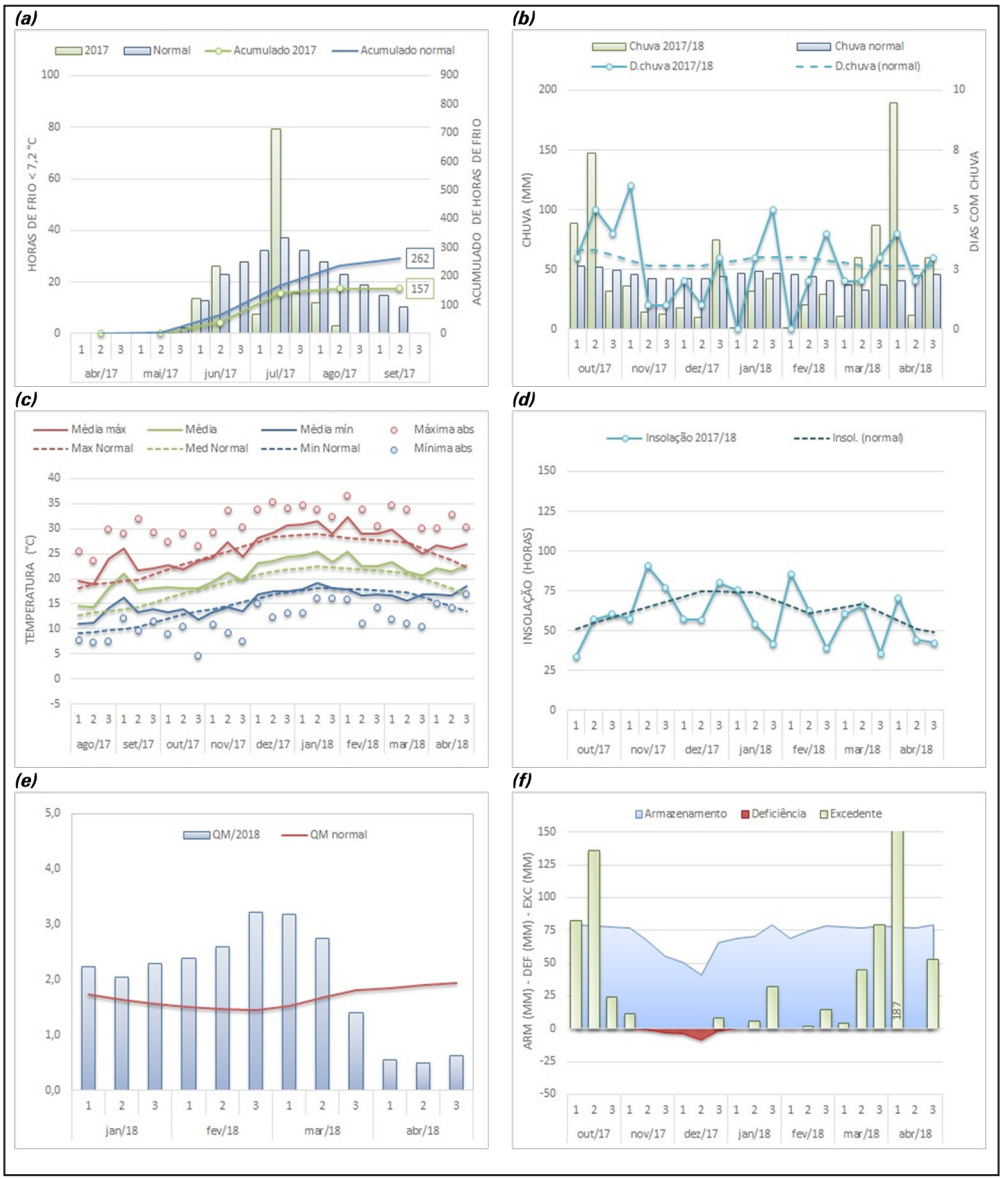


Figura 5. Região da Serra do Sudeste, em **Encruzilhada do Sul**, RS, na safra de 2017/18: **(a)** Horas de frio ≤ 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD=80mm), Fonte dos dados: INMET. Abreviações e legenda: Média: temperatura média; Normais: temperaturas normais (Normais Climatológicas 1981-2010 (INMET; 2018)); Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D.chuva: dias do decêndio com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

Maturação e colheita: o período de colheita das uvas foi antecipado em relação à condição média regional em 10 a 15 dias. Uvas para a produção de espumantes chegaram a ser colhidas a partir de meados de janeiro, exigindo controles para não ultrapassar o ponto ideal de maturação para este tipo de produto. A colheita da uva terminou antes do final de março, com as uvas brancas e tintas apresentando altos níveis de maturação e potencial alcoólico, estimulados pela baixa precipitação no ciclo (Figura 5b) - incluindo janeiro, fevereiro e parte de março, com alto QM (Figura 5e). A produção de uva dos vinhedos situou-se abaixo da média da região, sobretudo por perdas do período de brotação e floração/frutificação, bem como pela menor disponibilidade hídrica da safra. Já a qualidade geral da uva para vinificação situou-se entre muito boa a excelente posicionando a safra de 2018 entre as melhores das últimas três décadas.

Região da Campanha Gaúcha

Brotação: a estação meteorológica localizada em Bagé-RS, na região da Campanha, apresentou um acúmulo de 185 horas de frio (HF com T≤7,2°C) entre abril e setembro de 2017 (Figura 6a), valor bem abaixo da normal (343 HF). Esta condição tendeu a reduzir a porcentagem de brotação das gemas, com efeito na produtividade dos vinhedos. De uma maneira geral, o ritmo térmico do inverno, associado ao menor acúmulo de frio estimulou uma brotação menos uniforme das videiras. A brotação foi antecipada em relação ao padrão da região. A safra não apresentou perdas por geadas tardias.

Desenvolvimento vegetativo: o volume de chuvas esteve abaixo do normal, praticamente, durante todo período analisado, exceto em outubro (Figura 6b), resultando num baixo armazenamento hídrico do solo (Figura 6f), sendo um fator de dedução do crescimento vegetativo potencial.

Florescimento: chuvas ocorridas na região e as temperaturas mais baixas em relação à média em novembro (Figura 6c) em princípio tiveram pouco impacto na floração e frutificação das bagas dos cachos.

Desenvolvimento de frutos: o deficit hídrico registrado entre novembro e dezembro (Figura 6f) potencialmente reduziu o desenvolvimento dos frutos neste período. A pressão quanto à incidência de doenças fúngicas durante o ciclo da videira foi menor do que o verificado nas condições médias da região, inclusive no período de maturação das uvas.

Maturação e colheita: o baixo volume de chuvas registrado a partir de novembro, incidindo até o início de março (Figura 6b) e a elevada insolação no período de maturação (Figura 6d), resultaram em altos valores de Quociente de Maturação (Figura 6e) e propiciaram condições favoráveis à maturação das uvas durante todo o período até a

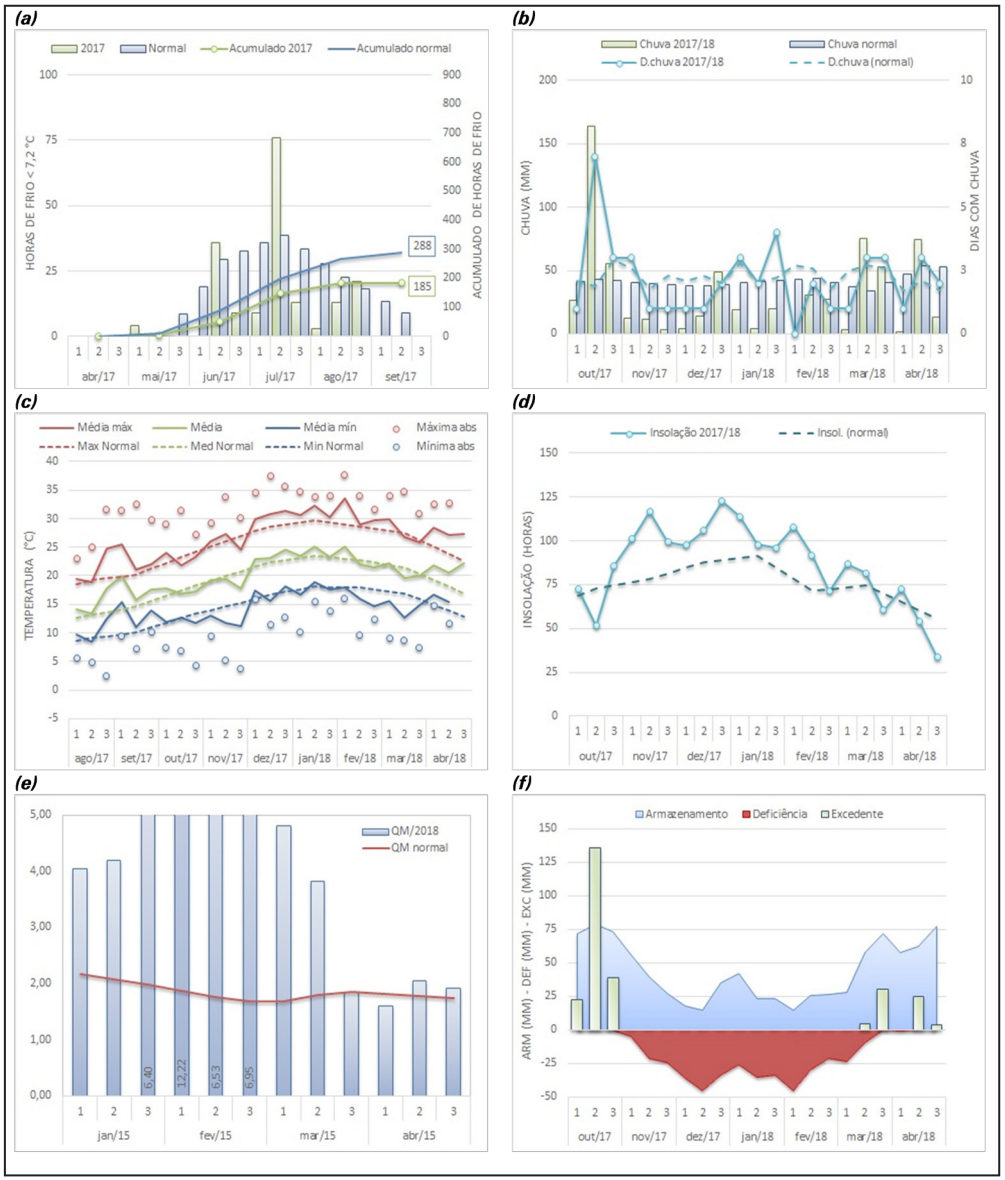


Figura 6. Região da Campanha, em **Bagé**, RS, na safra de 2017/18: **(a)** Horas de frio ≤ 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD=80mm), Fonte dos dados: INMET. Abreviações e legenda: Média: temperatura média; Normais: temperaturas normais (Normais Climatológicas 1981-2010 (INMET; 2018)); Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D.chuva: dias do decêndio com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

colheita. Com a safra antecipada e a meteorologia favorável, os produtores puderam inclusive deixar a uva maturando por mais tempo, ampliando o potencial alcoólico dos vinhos. A qualidade geral da uva para vinificação situou-se entre muito boa a excelente posicionando a safra de 2018 entre as melhores das últimas três décadas.

Análise geral das regiões e análise comparativa das safras por região

Os comparativos dos índices IH e IS médios da safra de 2018 em relação ao normal de cada região são apresentados na Tabela 2.

Observa-se que a safra 2018 apresentou uma condição térmica de ciclo (medida pelo IH) dentro da normal (Tabela 2), exceto para a Serra do Sudeste que esteve acima da média. Do ponto de vista térmico teve mais influência o inverno ameno com menor número de horas de frio e as temperaturas mais elevadas no período de final de agosto e setembro. Isto antecipou a brotação e acelerou a fase inicial do desenvolvimento das videiras, com reflexos sobre a antecipação das feno-fases da videira durante o ciclo (floração, mudança de cor das bagas e maturação).

As condições hídricas da safra de 2018 apresentaram um índice IS (balanço hídrico estimado para o período outubro-março) variável entre regiões (Tabela 2), quando comparado com a média regional. Observou-se que, na safra de 2018, teve maior influência sobre a qualidade da safra a efetiva distribuição das chuvas ao longo do ciclo. De maneira geral, as chuvas foram menores nos

Tabela 2. Índice Heliotérmico (IH) e Índice de Seca (IS) do Sistema de Classificação Climática Multicritérios Geovitícola (CCM) das regiões vitivinícolas analisadas para a safra vitícola de 2018.

Região vitivinícola	Índice[1]	CCM Normal[2]		CCM Safra 2018	
Planalto Catarinense	IH	1.553[3]	Frio	1.565	Frio
	IS	478	Úmido	497	Úmido
Campos de Cima da Serra	IH	2.040	Temperado	2.067	Temperado
	IS	229	Úmido	430	Úmido
Serra Gaúcha	IH	2.362	Temperado quente	2.337	Temperado quente
	IS	317	Úmido	221	Úmido
Serra do Sudeste	IH	2.371	Temperado quente	2.683	Quente
	IS	296	Úmido	384	Úmido
Campanha Gaúcha	IH	2.667	Quente	2.670	Quente
	IS	147	Subúmido	-35	De seca moderada

[1] IH – Índice Heliotérmico; IS – Índice de Seca (mm). [2] Fonte: Tonietto et al., 2012. [3] IH calculado com dados da estação do INMET 1961-90 (Tabela 1).

períodos mais críticos para a qualidade, que corresponde àquele onde ocorre a maturação e colheita das uvas (Figuras 2, 3, 4, 5 e 6).

Quanto ao Índice de Frio Noturno (IF), observou-se que, para as regiões mais quentes - Serra Gaúcha, Serra do Sudeste e Campanha, os valores oscilaram pouco em relação à média de cada região ao longo do período de maturação das uvas. Para as regiões mais frias (Campos de Cima da Serra e Planalto Catarinense), o IF foi um pouco menor no período de maturação das variedades precoces, com efeito potencial positivo sobre cor e aroma.

O Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM) expressa a relação entre o total acumulado de insolação em trinta dias e o acumulado de chuva no mesmo período. Esse índice é um indicativo da favorabilidade das condições meteorológicas em relação ao nível de maturação das uvas, sendo que valores de QM maiores normalmente estão associados a uma maior concentração de açúcares nas uvas.

Os valores médios do QM das safras de 2010 até 2018, para as diferentes épocas de maturação das uvas, por região, são apresentados na Tabela 3. Na safra 2018 observa-se que o conjunto das regiões analisadas apresentou valor médio do QM no período de maturação das uvas dentro da média regional ou superior, com destaque para a Serra do Sudeste e Campanha que tiveram valores superiores a 2 em todos os períodos (Figuras 2, 3, 4, 5 e 6). Estes dados corroboram o descritivo apresentado em cada região quanto ao potencial qualitativo da safra 2018 conferido pelas condições meteorológicas.

Tabela 3. Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM) médio por período de maturação[(1)], nas safras de 2010 a 2018, para as regiões vitivinícolas analisadas.

Safra	Planalto Catarinense			Campos de Cima da Serra			Serra Gaúcha			Serra do Sudeste			Campanha		
	II	III	IV	II	III	IV	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2010	nd	nd	nd	0,6	0,9	1,5	0,6	1,3	1,7	**>2,0**	0,7	**>2,0**	0,7	1,1	1,8
2011	nd	nd	nd	1,0	1,1	1,3	**>2,0**	**>2,0**	0,9	**>2,0**	1,9	1,2	**>2,0**	**>2,0**	**>2,0**
2012	1,5	2,0	**>2,0**	1,8	1,8	**>2,0**	**>2,0**	**>2,0**	1,6	**>2,0**	**>2,0**	1,6	**>2,0**	**>2,0**	1,2
2013	**>2,0**	0,8	1,0	**>2,0**	1,4	1,0	0,9	**>2,0**	1,9	0,7	**>2,0**	1,5	1,5	**>2,0**	1,8
2014	1,8	1,3	0,9	**>2,0**	**>2,0**	0,9	**>2,0**	**>2,0**	1,3	1,3	1,0	1,0	**>2,0**	1,0	0,8
2015	1,0	1,2	1,6	1,7	1,2	1,3	0,7	**>2,0**	**>2,0**	0,7	0,6	1,8	0,9	**>2,0**	**>2,0**
2016	1,7	1,2	1,4	1,3	1,3	1,5	1,2	**>2,0**	1,1	0,6	**>2,0**	**>2,0**	1,0	**>2,0**	**>2,0**
2017	1,5	1,8	**>2,0**	1,3	1,7	**>2,0**	**>2,0**	1,8	1,1	0,6	0,6	1,8	1,2	1,4	0,5
2018	0,8	**>2,0**	1,4	1,2	**>2,0**	1,1	1,9	1,6	**>2,0**	**>2,0**	**>2,0**	**>2,0**	**>2,0**	**>2,0**	**>2,0**

[(1)] I – período de maturação predominante entre 15/dez e 15/jan; II – período de maturação predominante entre 16/jan e 15/fev; III – período de maturação predominante entre 16/fev e 15/mar; IV – período de maturação predominante entre 15/mar e 15/abr.; Obs.: nd – dados não disponíveis.

Considerações Finais

De acordo com os dados apresentados, observa-se que a safra vitícola de 2018 apresentou uma condição meteorológica que favoreceu a produção de uvas com potencial qualitativo acima da média em todas as regiões analisadas.

O inverno apresentou um somatório de horas de frio bem inferior ao das condições normais, com reflexos sobre uma menor quebra da dormência das gemas e uniformidade da brotação, o que reduziu em parte o potencial de produção dos vinhedos. As regiões de maior altitude tiveram algumas perdas localizadas por geadas tardias, de intensidade moderada, em média.

A partir da brotação, todas as regiões apresentaram temperaturas do ar superiores à média regional, situação que se estendeu até meados do mês de outubro. Este fato, associado a uma brotação antecipada de alguns dias, resultou numa antecipação das fases fenológicas da videira, que se estendeu até o período de maturação e colheita das uvas. Em algumas situações a condição climática favorável no período de maturação possibilitou a manutenção das uvas por um período maior durante a maturação, superior à condição média da região, aproveitando para se atingir níveis maiores de maturação das uvas.

Durante todo o ciclo vegetativo da videira, as condições meteorológicas foram favoráveis a uma maior sanidade dos vinhedos, com uma menor pressão fitossanitária em relação à condição média, inclusive no período de maturação, possibilitando a colheita de uvas mais sadias.

Mesmo considerando que 2017 apresentou uma supersafra, a safra 2018 não apresentou alternância de produção, tendo sido, no conjunto, uma safra normal. Isto pode ser constatado pelo ingresso de 663,2 milhões de quilos de uvas destinados ao processamento (sendo, destas, 65,54 milhões de quilos de uvas de variedades de Vitis vinifera) nas vinícolas e outras agroindústrias gaúchas (IBRAVIN, 2018). Contudo, por condições climáticas particulares, algumas regiões tiveram uma produção abaixo da média histórica.

No conjunto, a safra foi caracterizada como sendo bem acima da média em relação à qualidade das uvas e ao potencial enológico, posicionando a safra de 2018 entre as melhores das últimas décadas.

Agradecimentos

Aos profissionais que contribuíram com informações sobre a viticultura da safra 2018 em diferentes regiões produtoras: Alecio Bogoni Demori, Celso Zancan, Daniel Dalla Valle, Emilio Brighenti, Eugênio Barbieri, Fabrício Domingues, João Carlos Taffarel, José Eduardo Pioli Bassetti, José Sozo.

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), pela operação de sistemas de

monitoramento meteorológico e pela disponibilização dos dados.

Referências

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. (FAO: Irrigation and Drainage Paper, 56).

ALMEIDA, I. R. de; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C.; ALBA, J. M. F.; MATZENNAUER, R.; RADIN, B. **Zoneamento agroclimático para produção de morango no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 28p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 283.

BRIXNER, G. F.; SCHÖFFEL, E. R.; LAGO, I.; RADÜNZ, A. L.; KRÜGER, A. P. Risco de geada e duração dos subperíodos fenológicos da 'Cabernet Sauvignon' na região da Campanha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambientental**, v. 18, n. 2, p. 217-224, Feb. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662014000200013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12/09/2017. DOI: 10.1590/S1415-43662014000200013.

CARAMORI, P. H.; CAVIGLIONE, J. H.; WREGE, M. S.; HERTER, F. G.; HAUAGGE, R.; GONÇALVES, S. L.; CITADIN, I.; RICCE, W. da. S. Zoneamento agroclimático para o pessegueiro e a nectarineira no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p.1040-1044, dez. 2008. DOI: 10.1590/S0100-29452008000400033.

GRODZKI, L.; CARAMORI, P. H.; BOOTSMA, A.; OLIVEIRA, D. de; GOMES, J. Risco de ocorrência de geada no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 4, n. 1, p. 93-99, 1996.

IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. Notícias. **Qualidade marca a safra de uva 2018 no Rio Grande do Sul**. Bento Gonçalves, RS, 26 jun. 2018. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/Noticia/qualidade-marca-a-safra-de-uva-2018-no-rio-grande-do-sul/367>. Acesso em: 10 set, 2018.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas do Brasil 1981-2010**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>. Acesso em: 23 jul. 2018.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; TONIETTO, J. Uva em clima temperado. In: MONTEIRO, J. E. B. A. (Ed.) **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, DF: INMET, 2009. p. 503-515.

MANDELLI, F. **Relação entre variáveis meteorológicas, fenologia e qualidade da uva na Serra Gaúcha**. 2002. 196 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, nov. 2002.

MANDELLI, F. **Comportamento climático e sua influência na safra da uva da Serra Gaúcha em 1994**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1994. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 15).

MONTEIRO, J. E. B. de A.; TONIETTO, J.; SANTOS, H. P. dos; MANDELLI, F. **Condições meteorológicas e sua influência na vindima de 2011 no Rio Grande do Sul**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 108).

OLIVEIRA, H. T. de; BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. Probabilidade de ocorrência de geada no estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10., 1997, Piracicaba. **Anais...** Agrometeorologia, Monitoramento Ambiental e Agricultura Sustentável. Piracicaba: SBA, 1997. p. 77-79.

PEREIRA A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia**: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 487 p.

RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R. dos; FORTES, L. T. G. (Org.). **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990**. Brasília, DF: INMET, 2009. 465 p.

SILVA, J. G. da; SENTELHAS, P. C. Diferença de temperatura mínima do ar medida no abrigo e na relva e probabilidade de sua ocorrência em eventos de geada no Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 1, p. 9-15, 2001.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 124, n. 1-2, p. 81-97, 2004. DOI: 10.1016/j.agrformet.2003.06.001.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. INMET, 2006. 463 p.

WESTPHALEN, S. L. Bases ecológicas para a determinação de regiões de maior aptidão vitícola no Rio Grande do Sul. In: SIMPOSIO LATINO-AMERICANO DE LA UVA Y DEL VINO, 1977, Montevideo. **Anales...** Montevideo: Ministério de Industria y Energia: Laboratorio Tecnologico del Uruguay, 1977. p. 89-101. (Cuaderno Técnico, 38).

WREGE, M. S.; CARAMORI, P. H.; GONÇALVES, A C. A.; BERTONHA, A.; FERREIRA, R. C.; CAVIGLIONE, J. H.; FARIA, R. T. de; FREITAS, P. S. L. de; GONÇALVES, S. L. Regiões potenciais para cultivo da cana-de-açúcar no Paraná, com base na análise do risco de geadas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.13, n. 1, p.113-122, 2005.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130
95701-008 Bento Gonçalves, RS

Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digitalizada (2018)

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Comitê Local de Publicações da Embrapa Uva e Vinho

Presidente
Adeliano Cargnin

Secretário-Executivo
Edgardo Aquiles Prado Perez

Membros
João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Klecius Ellera Gomes, Luciana Mendonça Prado, Núbia Poliana Vargas Gerhardt (Secretária-Executiva substituta), Rochelle Martins Alvorcem, Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Supervisão editorial
Klecius Ellera Gomes

Revisão de texto
Edgardo Aquiles Prado Perez

Normalização bibliográfica
Rochelle Martins Alvorcem CRB10/1810

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Edgardo Aquiles Prado Perez

Ilustração da capa
Luciana Mendonça Prado

CGPE 14700