Comunicado Técnico 201

ISSN 1516-8093
Setembro, 2017
Bento Gonçalves, RS

Foto: Maria E. B. Alves.

Condições Meteorológicas e sua Influência na Safra Vitícola de 2017 em Regiões Produtoras de Vinhos Finos do Sul do Brasil

Maria Emília Borges Alves[1]
Jorge Tonietto[1]

Introdução

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, no verão/outono, estendendo-se até a queda das folhas, no outono. Estas condições são determinantes, também, para a ocorrência de pragas e doenças e para a definição das práticas de manejo nos vinhedos, como, por exemplo, adubação, irrigação, controle fitossanitário e, também, para a definição da data de colheita da uva.

As condições meteorológicas ao longo do ciclo de produção, associadas a outros fatores como o solo, as variedades cultivadas e as práticas de manejo dos parreirais, influenciam na produtividade do vinhedo, bem como na qualidade da uva, incluindo a composição química da casca, a polpa e a semente da uva 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 modos 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. Das regiões produtoras de vinhos finos no Brasil, algumas se destacam, seja pelo volume de produção, seja pelos tipos de produtos elaborados e suas características. As principais regiões de vinhos finos do Brasil 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 muito recentes, como a dos Campos de Cima da Serra (RS) e do Planalto Catarinense (SC).

Este trabalho tem por objetivo caracterizar as regiões produtoras do Sul do Brasil quanto às condições meteorológicas ocorridas na safra de 2017, analisando seus efeitos potenciais sobre a produção e a qualidade das uvas destinadas à elaboração de vinhos finos.

[1] *Pesquisador, Dr., Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95701-008, Bento Gonçalves, RS.*
E-mails: maria.emilia@embrapa.br; jorge.tonietto@embrapa.br.

Embrapa

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 2016 a abril de 2017.

Para as análises do clima e do tempo da safra de 2017, foram utilizadas as Normais Climatológicas 1961-90[1] (RAMOS et al.: 2009) e, sempre que disponíveis, os dados de estações meteorológicas de referência localizadas nos municípios de maior representatividade em sua respectiva região (Tabela 1). Embora uma única estação não represente a totalidade da meteorologia ocorrida na região produtora em que está inserida, seus dados são um indicativo para caracterizar a resposta da videira e seus efeitos sobre a produtividade e qualidade da produção da região.

A variável "horas de frio" (HF) corresponde ao tempo, em horas, em que a temperatura do ar permanece abaixo de 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 com os valores da normal climatológica (1961-90).

Os dados de temperatura 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 (1961-90). As temperaturas

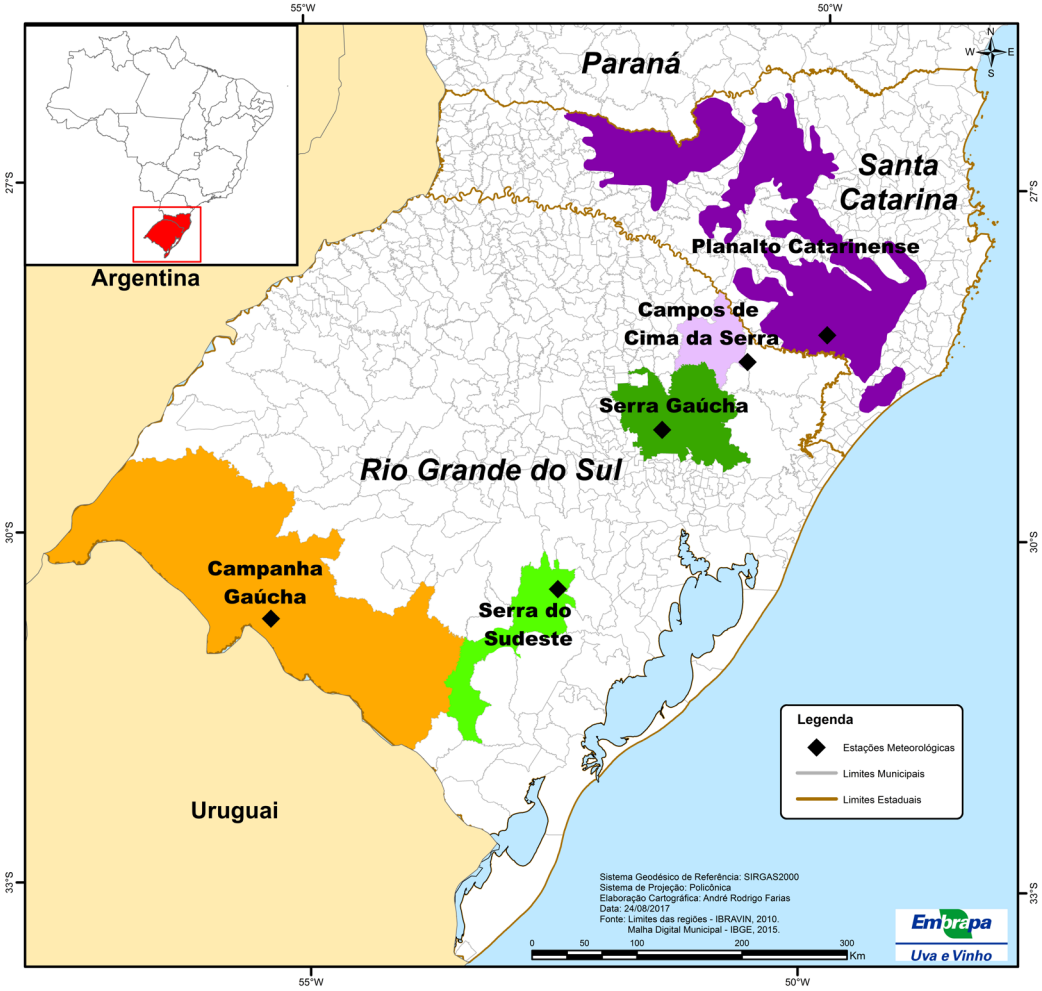

Fig. 1. Regiões vitivinícolas da região Sul do Brasil analisadas no presente estudo.

[1] As informações apresentadas na referida publicação são resultado de um projeto concluído no final de 2009, que reviu e ampliou significativamente as Normais Climatológicas 1961-1990 computadas pelo INMET em 1992. Esta é a publicação oficial mais recente disponível.

Tabela 1. Localização das estações meteorológicas de referência por região vitivinícola 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	Santana do Livramento	Lat. 30°50'S; Lon. 55°36'O; Alt. 328 m

[1] As estações meteorológicas utilizadas neste estudo pertencem à rede de estações do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (http://www.inmet.gov.br).

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 chuva ocorrida no período de florescimento foi classificada como ausente ou insignificante com até um dia com chuva; de frequência baixa para dois a cinco dias de chuva; frequência moderada para seis a dez dias; e de frequência alta para mais de dez dias de chuva. A duração do período de florescimento é variável entre as regiões vitivinícolas e em função das condições meteorológicas, oscilando entre quinze e vinte dias, entre os meses de outubro e novembro. No período de maturação, a ocorrência de chuva foi classificada como ausente ou insignificante com até sete dias de chuva; de frequência baixa para oito a quatorze dias; de frequência moderada para quinze a vinte e um dias; e de frequência alta para mais de vinte e um dias de chuva.

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 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 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 pelos mesmos autores, sendo que, para o cálculo do índice de Seca (IS), o 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 favoráveis à formação de geada e 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 1.001 horas de frio (HF com T<7,2°C) entre abril e setembro de 2016 (Figura 2a), valor bem superior à média da normal climatológica (852 HF), suficiente para atender às necessidades de frio hibernal de todas as cultivares de videira e possibilitar uma brotação plena e uniforme. As temperaturas estiveram favoráveis à ocorrência de geadas tardias de fraca intensidade entre os dias 15 e 26 de setembro, sem, contudo, causar danos à viticultura da região.

Desenvolvimento vegetativo: o armazenamento hídrico do solo se manteve elevado em quase todo o período analisado (Figura 2f), destacando-se uma elevada precipitação no mês de outubro (Figura 2b); mas a safra se mostrou com baixa favorabilidade à incidência de doenças fúngicas.

Florescimento: em outubro registrou-se um volume de chuvas com potencial de redução da frutificação efetiva em vinhedos em fase de floração/frutificação; porém em novembro o volume precipitado ficou aquém da média normal (Figura 2b), condição potencialmente favorável ao florescimento das variedades. A produtividade entre vinhedos na safra teve variabilidade, mas a produção média colhida na região foi de uma safra normal.

Desenvolvimento de frutos: as boas condições de umidade do solo entre novembro e dezembro (Figura 2f), e insolação elevada (Figura 2d) favoreceram o desenvolvimento dos frutos.

Maturação e colheita: As chuvas acima da média normal no final de dezembro e início de janeiro

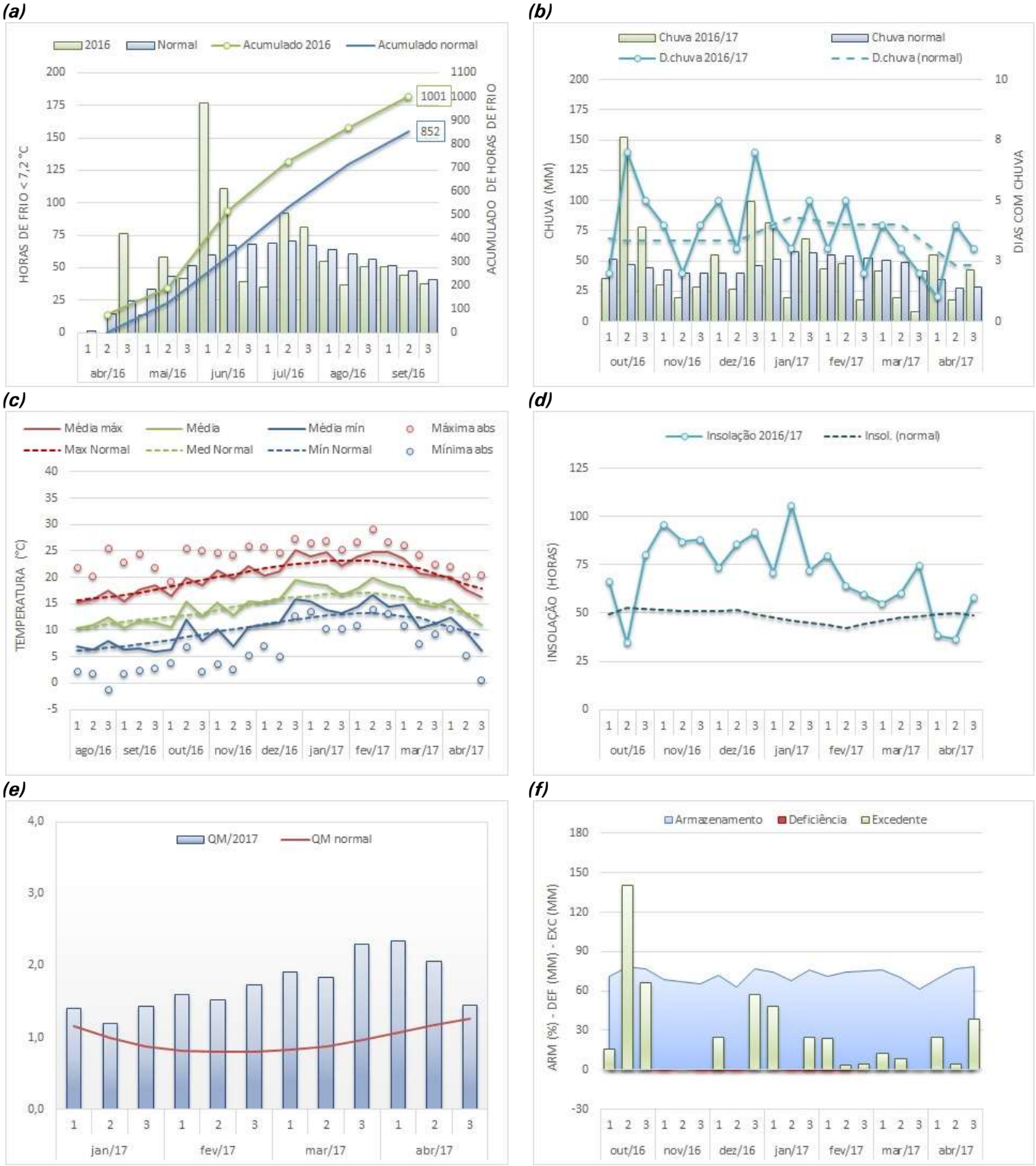

Fig. 2. Região do Planalto Catarinense, em São Joaquim, SC, na safra de 2016/17: **(a)** Horas de frio < 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD = 80mm), Fonte dos dados: 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.

não chegaram a afetar a maturação das variedades precoces. O Quociente de Maturação - QM (Figura 2e) indicou condições de maturação favoráveis crescentes para as variedades intermediárias e tardias. De fato, o volume de chuvas abaixo da média, especialmente em fevereiro e março (Figura 2b), favoreceu a maturação das uvas e a qualidade da safra da região de São Joaquim.

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 901 horas de frio (HF com T<7,2°C) entre abril e setembro de 2016 (Figura 3a), valor bem superior à média normal (558 HF), suficiente para atender às necessidades de frio hibernal de todas as cultivares de videira e possibilitar uma brotação plena e uniforme. No dia 16 de setembro as temperaturas foram favoráveis à ocorrência de geada tardia de intensidade moderada. Os danos das geadas tardias foram pontuais e de baixo impacto nos vinhedos das variedades precoces.

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

Florescimento: em outubro, foram registradas chuvas em excesso (Figura 3b), com impacto potencial desfavorável ao florescimento, sem afetar, contudo, o potencial produtivo dos vinhedos que tiveram produtividade normal na safra 2017.

Desenvolvimento de frutos: o armazenamento hídrico do solo foi adequado, com pequeno déficit registrado em novembro (Figura 3f); além disto, a elevada insolação ocorrida entre novembro e dezembro (Figura 3d), favoreceu o desenvolvimento dos frutos.

Maturação e colheita: Durante a maturação das uvas, entre dezembro e início de fevereiro (Figura 3b), a meteorologia foi menos favorável em relação à condição média da região, em particular quanto ao volume de chuvas ou maior número de dias com chuva. Isto impactou, em parte, para algumas uvas precoces. No entanto, a partir da segunda quinzena de fevereiro e todo mês de março, as chuvas abaixo do normal em volume e número de dias (Figura 3b) propiciaram melhores valores de QM (Figura 3e), indicativos de condições favoráveis à maturação das uvas das variedades intermediárias e tardias, e com potencial climático superior à condição média da região.

Região da Serra Gaúcha

Brotação: a estação meteorológica de Bento Gonçalves-RS, na Região da Serra Gaúcha, registrou um total de 530 horas de frio (HF com T<7,2°C) entre abril e setembro de 2016 (Figura 4a), valor superior à média normal (409 HF), suficiente para atender às necessidades de frio hibernal de todas as cultivares de videira e possibilitar uma brotação plena e uniforme. A safra não apresentou perdas por geadas tardias.

Desenvolvimento vegetativo: ainda que as chuvas tenham ficado abaixo da média entre novembro e dezembro, o solo se manteve com excedente hídrico (Figura 4f), o que também favoreceu desenvolvimento vegetativo.

Florescimento: o mês de outubro foi marcado por um total de chuvas acima da média normal, mas a floração ocorreu posteriormente, com condições de tempo favoráveis à polinização e à frutificação (Figura 4b).

Desenvolvimento de frutos: Entre novembro e janeiro, as chuvas registradas ficaram abaixo da média normal (Figura 4b), porém o solo se manteve úmido (Figura 4f) o que favoreceu o desenvolvimento dos frutos com a vantagem da pouca chuva e alta insolação terem propiciado ambiente desfavorável a incidência de doenças fúngicas.

Maturação e colheita: as cultivares precoces encontraram boas condições de maturação, em particular para as uvas destinadas à elaboração de espumantes, visto que em dezembro e janeiro as chuvas se mantiveram abaixo das normais (Figura 4b). Já as cultivares de maturação intermediária e tardias encontraram condições menos favoráveis devido à baixa insolação (Figura 4d) e aos volumes e número de dias de chuva registrados, que estiveram acima da média em fevereiro e março (Figura 4b). Isto gerou condições menos favoráveis para a maturação das uvas destas variedades, conforme indica o QM (Figura 4e), muitas vezes gerando a necessidade de antecipação da data de colheita.

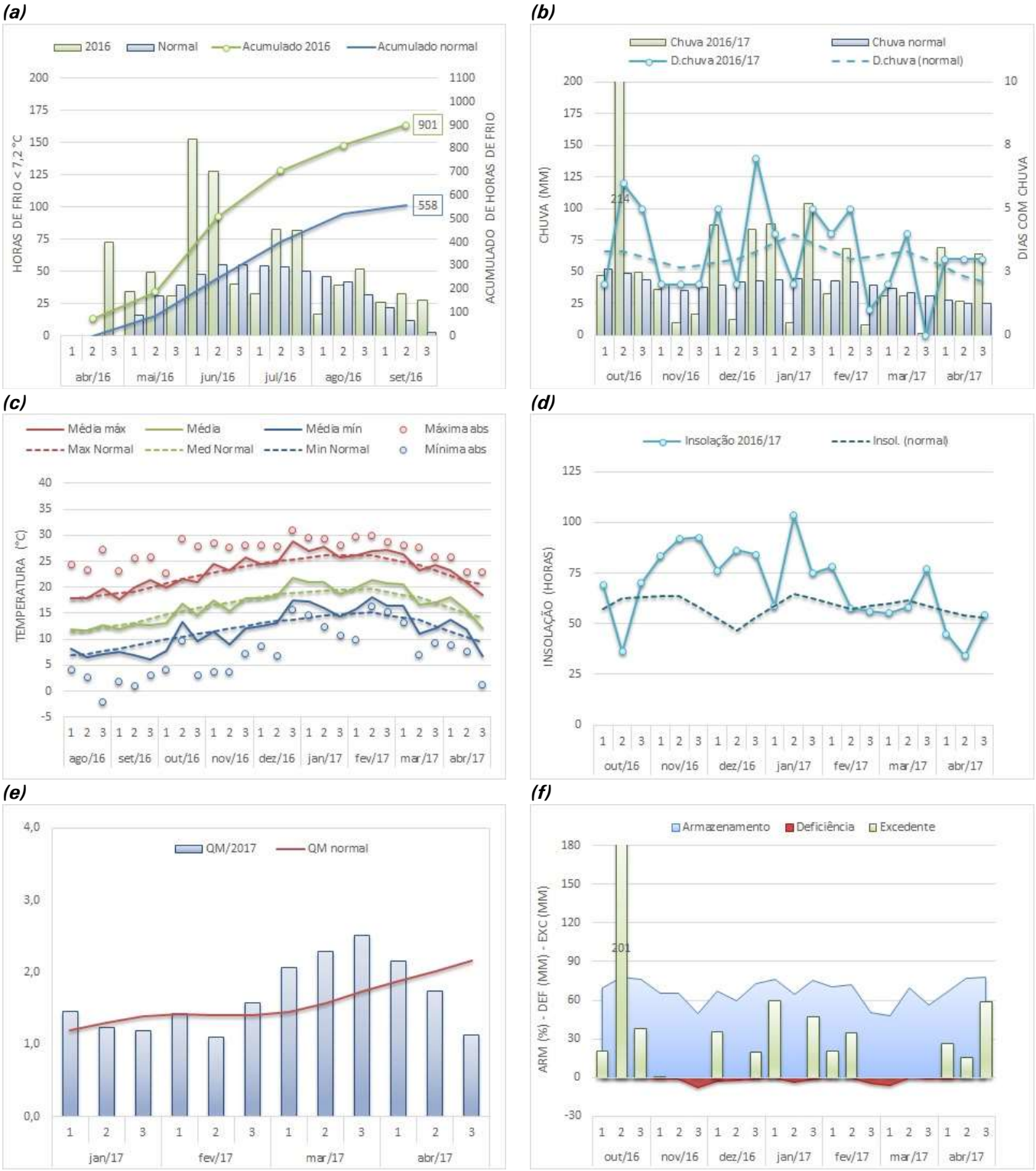

Fig. 3. Região dos Campos de Cima da Serra, em **Vacaria**, RS, na safra de 2016/17: **(a)** Horas de frio < 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD = 80mm), Fonte dos 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.

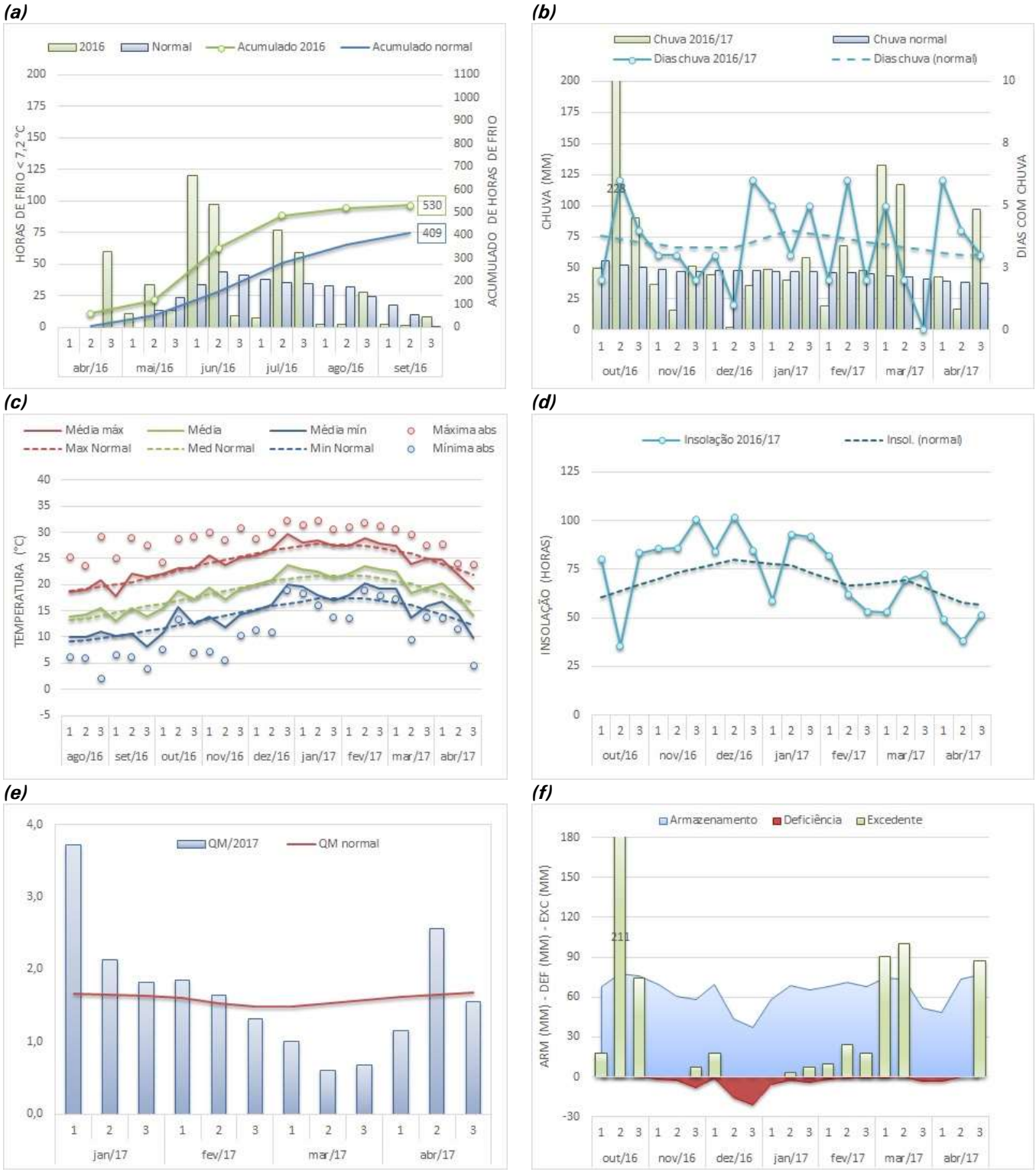

Fig. 4. Região da Serra Gaúcha, em **Bento Gonçalves**, RS, na safra de 2016/17: **(a)** Horas de frio < 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD = 80mm), Fonte dos dados: 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.

Região da Serra do Sudeste

Brotação: a Estação Meteorológica de Encruzilhada do Sul-RS, na Região da Serra do Sudeste, apresentou um total de 404 horas de frio (HF com T<7,2°C) entre abril e setembro de 2016 (Figura 5a), valor superior à normal, de 252 HF e suficiente para atender às necessidades de frio hibernal da maioria das cultivares de Vitis vinifera. A safra não apresentou perdas por geadas tardias.

Desenvolvimento vegetativo: a disponibilidade de água no solo foi abundante durante todo o ciclo (Figura 5f) o que estimulou o desenvolvimento vegetativo. No entanto, a chuva excessiva (Figura 5b) e a insolação abaixo do normal (Figura 5d) favoreceram a ocorrência de doenças fúngicas, em particular a partir de janeiro de 2017, o que exigiu maior atenção dos produtores.

Florescimento: as chuvas acima do normal em outubro e início de novembro, associadas a condições de temperatura, afetaram parcialmente o pegamento dos frutos, em parte do período de floração/frutificação. Os efeitos da safra anterior, onde foi registrado baixo número de horas de frio no inverno e perdas por geadas tardias, teve reflexos sobre o potencial produtivo da safra 2017.

Desenvolvimento de frutos: condições que estimularam o desenvolvimento de bagas ocorreram em todo o ciclo, com armazenamento hídrico do solo elevado em quase todo o período analisado (Figura 5f).

Maturação e colheita: a maturação das variedades precoces, iniciada no segundo decêndio de janeiro, foi boa. Mas a alternância de períodos com elevados volumes de chuvas com períodos de temperaturas acima do normal, e um Quociente de Maturação variável (Figura 5e), normalmente com valores abaixo do normal, afetou a maturação em boa parte da safra em comparação com as condições médias da região.

Região da Campanha Gaúcha

Brotação: a estação meteorológica localizada em Santana do Livramento, na Região da Campanha Gaúcha, apresentou um acúmulo de 594 horas de frio (HF com T<7,2°C) entre abril e setembro de 2016 (Figura 6a), valor acima da normal (343 HF) e suficiente para atender às necessidades de frio hibernal das cultivares de videira, propiciando boas condições para a brotação das gemas. A safra não apresentou perdas por geadas tardias.

Desenvolvimento vegetativo: o volume de chuvas acima do normal entre outubro e primeiro decêndio de novembro, resultando num elevado armazenamento hídrico do solo neste período (Figura 6f), estimulou potencialmente o crescimento vegetativo. Durante o desenvolvimento vegetativo, a insolação manteve-se abaixo da média nos períodos de maior incidência de dias nublados ou com chuva (Figura 6d).

Florescimento: mesmo com algum período mais chuvoso, como o ocorrido no segundo decêndio de outubro (Figura 6b), a floração transcorreu sem prejudicar a produtividade dos vinhedos que esteve dentro da média.

Desenvolvimento de frutos: o déficit hídrico registrado entre novembro e dezembro (Figura 6f) potencialmente reduziu o desenvolvimento dos frutos neste período.

Maturação e colheita: mesmo com o volume de chuvas registrado do segundo decêndio de dezembro até o segundo decêndio de janeiro, as cultivares precoces tiveram boas condições de maturação. Contudo, os excedentes de chuva e o maior número de dias de ocorrência, registrados no período de maturação e colheita de fevereiro a março (Figura 6b) afetaram a maturação das uvas de ciclo intermediária e tardio e exigiram cuidados na definição da data da colheita para minimizar riscos associados às doenças fúngicas. Os valores de Quociente de Maturação (Figura 6d), estiveram abaixo dos normais em todo período.

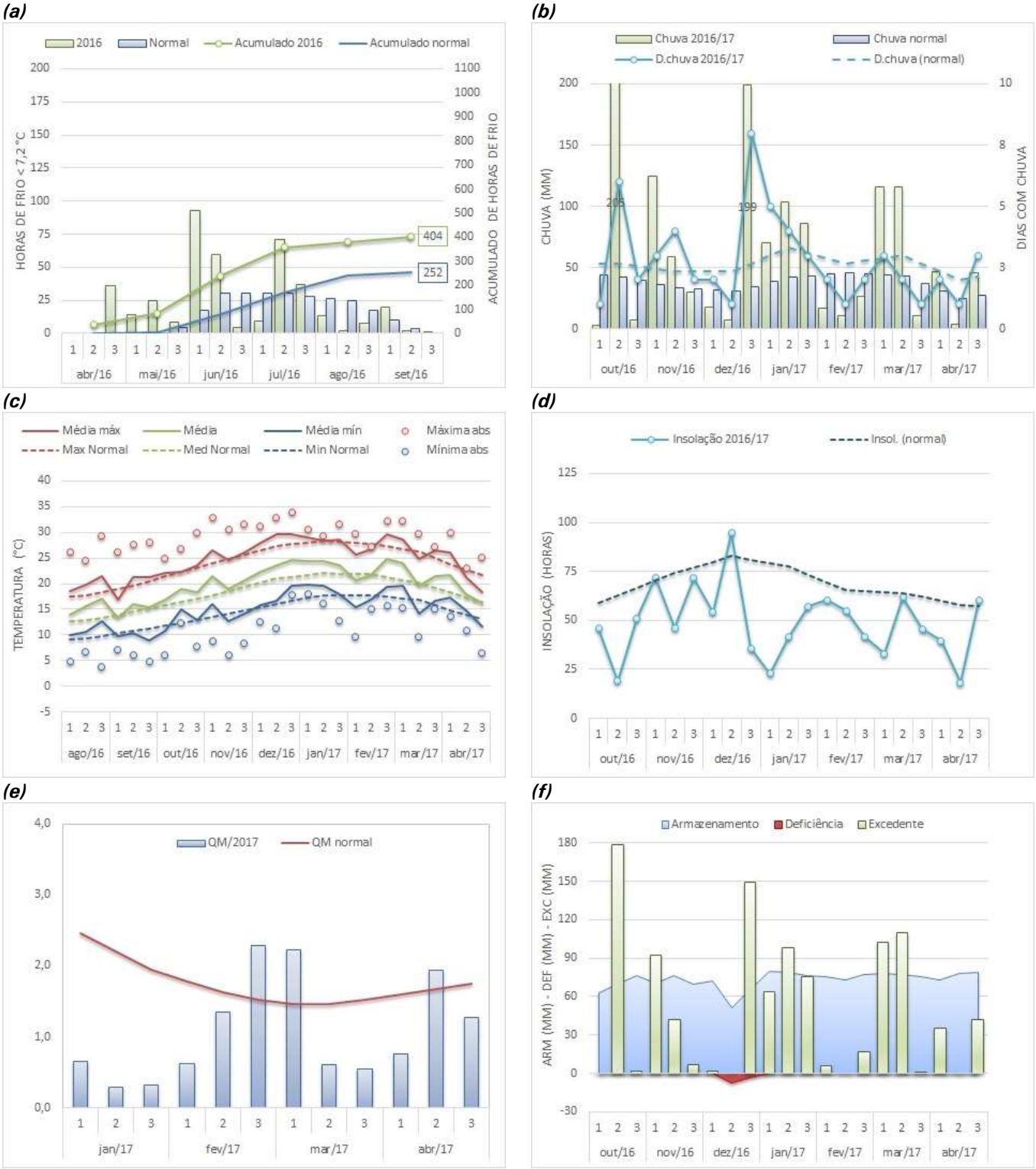

Fig. 5. Região da Serra do Sudeste, em **Encruzilhada do Sul**, RS, na safra de 2016/17: **(a)** Horas de frio < 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD = 80mm), Fonte 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.

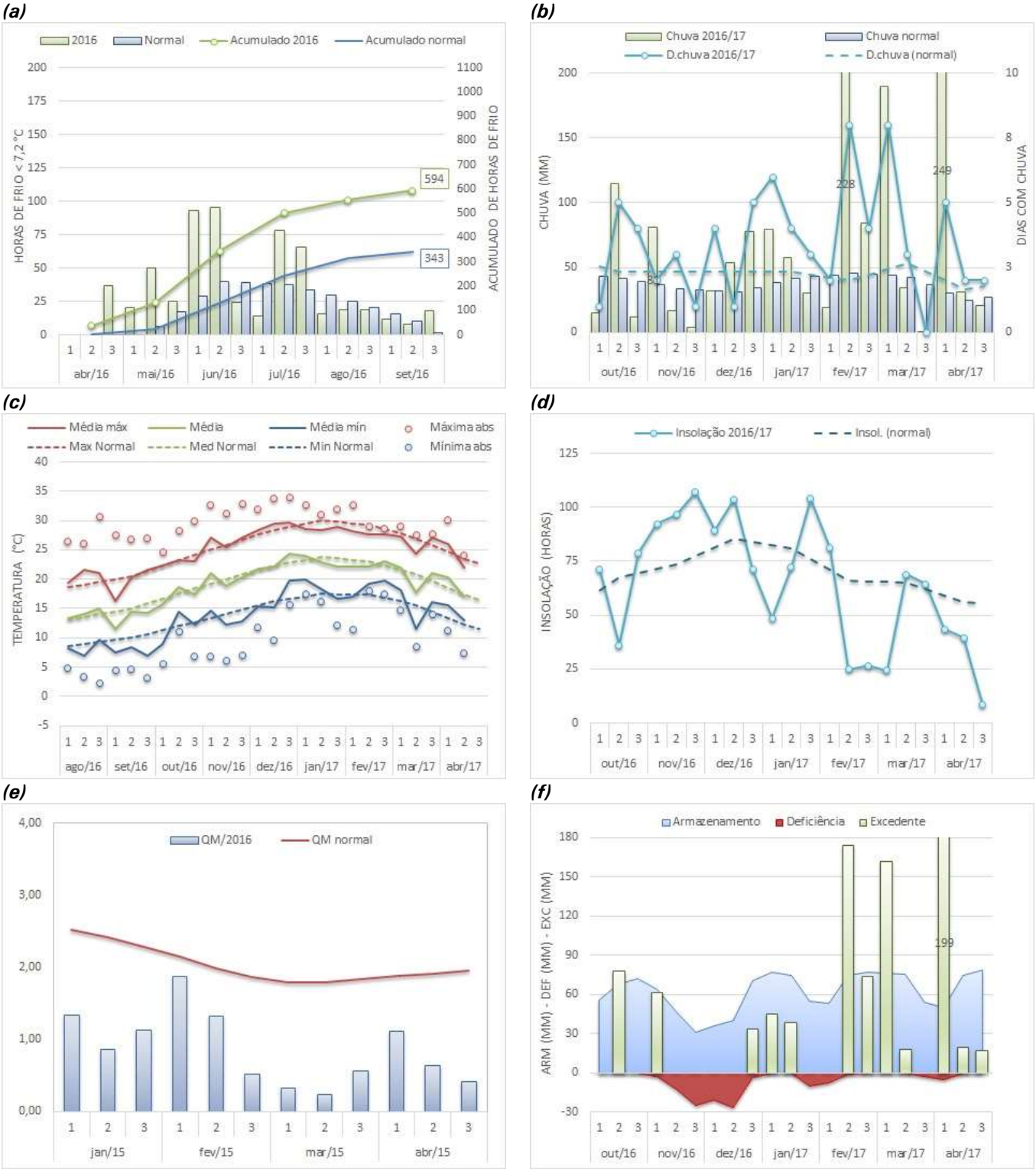

Fig. 6. Região da Campanha Gaúcha, em **Santana do Livramento**, RS, na safra de 2016/17: **(a)** Horas de frio < 7,2°C; **(b)** Chuva, Dias de Chuva; **(c)** Temperatura; **(d)** Insolação; **(e)** Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM); e **(f)** Balanço hídrico de cultivo (CAD = 80mm), Fonte 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.

Análise Comparativa das Safras por Região

Os comparativos dos índices IH e IS médios da safra de 2017 em relação ao normal de cada região são apresentados na Tabela 2. Observa-se que, à exceção da Campanha Gaúcha, todas as regiões apresentaram uma maior disponibilidade térmica (medida pelo IH), na safra de 2017, em função da ocorrência de períodos com temperaturas médias e máximas mais altas que as normais. As condições hídricas da safra de 2017 apresentaram um balanço (medido pelo IS) com valores elevados em relação às condições normais, exceto para a região de São Joaquim. Este foi um aspecto climático que marcou a safra 2017. Maior detalhamento em relação à evolução do balanço hídrico ao longo do ciclo vegetativo, em cada região produtora, pode ser observado nas Figuras 2 a 6.

A tendência geral observada nas diferentes regiões vitícolas para Índice de Frio Noturno (IF) foi de valores superiores à normal climatológica para os meses de janeiro e/ou fevereiro, e próximos da normal em março e abril (Figuras 2, 3, 4, 5 e 6). Este comportamento, associado, de uma maneira geral, ao maior IH e maior IS não ofereceu um diferencial climático para a safra.

O Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM) expressa a relação entre o total acumulado de

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 2017.

Região Vitivinícola	Índice[1]	CCM Normal[2]		CCM Safra 2017	
Planalto Catarinense	IH	1.553[3]	Frio	1.638	Frio
	IS	478	Úmido	405	Úmido
Campos de Cima da Serra	IH	2.040	Temperado	2.124	Temperado/Temperado Quente
	IS	229	Úmido	393	Úmido
Serra Gaúcha	IH	2.362	Temperado quente	2.412	Temperado quente/Quente
	IS	317	Úmido	369	Úmido
Serra do Sudeste	IH	2.371	Temperado quente	2.502	Quente
	IS	296	Úmido	766	Úmido
Campanha Gaúcha	IH	2.600	Quente	2.534	Quente
	IS	253	Subúmido	466	Úmido

[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).

Tabela 3. Quociente Heliopluviométrico de Maturação (QM) médio por período de maturação[1], nas safras de 2010 a 2017, para as regiões vitivinícolas analisadas.

Ano	Planalto Catarinense			Campos de Cima da Serra			Serra Gaúcha			Serra do Sudeste			Campanha Gaúcha		
	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

[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.

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 a partir da safra de 2010 para as diferentes épocas de maturação das uvas, por região, são apresentados na Tabela 3. Na safra 2017 tiveram maior destaque de favorabilidade para a maturação das uvas o período de maturação III e IV nas regiões dos vinhos de altitude (Planalto Catarinense e Campos de Cima da Serra) e o período I na Serra Gaúcha.

Considerações Finais

De acordo com os dados apresentados, nota-se que a safra vitícola de 2017 transcorreu sob condições climáticas bastante particulares para a maioria das regiões analisadas.

O inverno apresentou um somatório de horas de frio bem superior ao das condições normais, com reflexos positivos na quebra da dormência das gemas e uniformidade da brotação, aumentando o potencial de produção dos vinhedos. Além disto, as temperaturas dos meses de agosto e setembro tenderam a ficar com valores abaixo da média, mas com baixa ocorrência de geadas tardias, assegurando um ciclo vegetativo da videira em condições normais, sem antecipação de ciclo e com a manutenção do potencial de produtividade dos vinhedos.

O período de desenvolvimento vegetativo dos vinhedos transcorreu em geral com condições meteorológicas favoráveis, inclusive quanto à incidência de doenças fúngicas. As chuvas que ocorrerem em algumas regiões no período de floração não chegaram a impactar o potencial de produtividade dos vinhedos. Diferentemente do ocorrido no ciclo 2015/16, as condições meteorológicas do ciclo vitícola 2016/17 proporcionaram a colheita da maior safra de uvas do Rio Grande do Sul, superior a 700 milhões de quilos de uvas (IBRAVIN, 2017). Contribuiu para isto as condições meteorológicas da safra 2017, associado também ao fato de que a safra 2016 havia tido uma quebra histórica de safra.

As regiões de altitude – Campos de Cima da Serra e Planalto Catarinense – também tiveram condições meteorológicas bastante favoráveis na safra 2017. Nas outras regiões do Rio Grande do Sul, de uma maneira geral, as uvas destinadas à elaboração de espumantes apresentaram bom potencial qualitativo para este produto. Já a meteorologia não apresentou o maior potencial de qualidade da uva para vinificação dos vinhos tranquilos que se situou, para algumas regiões, em patamares dentro da média regional ou abaixo. Esse resultado é justificado pelos elevados volumes de chuva e número de dias de chuva no período de maturação das uvas intermediárias e tardias, restringindo o potencial qualitativo em algumas regiões.

Tendo em vista que a qualidade da uva da safra deve ser efetivamente avaliada sobre os produtos elaborados, que inclui elementos da tecnologia enológica utilizada, a real qualidade dos vinhos da safra deverá ser avaliada a partir de análises físico-químicas e sensoriais dos vinhos e espumantes elaborados na safra 2017.

Agradecimentos

Aos colegas da equipe de Transferência de Tecnologia da Embrapa Uva e Vinho e aos produtores que contribuíram com informações para subsidiar os dados apresentados neste trabalho.

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. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.**, Campina Grande, 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 set. 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. Notícias. **Safra de uva 2017 é recorde no Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/Noticia/safra-de-uva-2017-e-recorde-no-rio-grande-do-sul/281>. Acesso em: 15 jul. 2017.

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**. Brasilia, DF: INMET, 2009. p. 503-515. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/css/content/home/publicacoes/agrometeorologia_dos_cultivos.pdf. Acesso em: 15 jul. 2017.

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

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: SBAGRO, 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, jan./jun. 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, July 2004.

TONIETTO, J.; SOTÉS RUIZ, V.; GÓMEZ-MIGUEL, V. D. (Ed.) **Clima, zonificación y tipicidad del vino en regiones vitivinícolas iberoamericanas**. Madrid: CYTED, 2012. 411 p.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Brasília, DF: INMET, 2006. 463 p. Disponível em:< http://www.anakena.com.br/file/239832/meteorologia-e-climatologia-vd2-mar-2006.pdf>. Acesso em: 14 set. 2017.

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: Ministerio 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, p. 113-122, 2005.

Comunicado Técnico, 201

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
https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

1ª edição
1ª impressão (2017): 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: *César Luis Girardi*
Secretária-Executiva: *Sandra de Souza Sebben*
Membros: *Adeliano Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz da Costa Czermainski, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Rochelle Martins Alvorcem e Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Expediente

Editoração gráfica: *Cristiane Turchet*
Normalização bibliográfica: *Rochelle Martins Alvorcem*

CGPE 13925