



Condições meteorológicas e sua influência na vindima de 2012 nas regiões vitivinícolas sul brasileiras

José Eduardo B. A. Monteiro¹
Jorge Tonietto¹
João Carlos Taffarel²
Mauro C. Zanus¹

Introdução

As condições meteorológicas exercem grande efeito no desenvolvimento e na produtividade do vinhedo, assim como na qualidade da produção. Essa influência ocorre em todas as fases de desenvolvimento da planta, desde o repouso vegetativo durante o inverno, passando pela brotação, floração, frutificação e crescimento das bagas ao longo da primavera/verão, maturação no verão/outono, até a queda das folhas no outono. As condições do tempo também são determinantes na ocorrência de pragas e doenças e para a realização de práticas de manejo nos vinhedos como, por exemplo, adubação, irrigação, controle fitossanitário, bem como para o estabelecimento da data de colheita.

A obtenção de vinhos finos de boa qualidade depende de uvas também de boa qualidade. As cultivares de *Vitis vinifera* são bastante sensíveis às condições do tempo onde são cultivadas. Dessa forma, as condições meteorológicas ao longo do ciclo de produção têm grande influência sobre a

qualidade da uva, composição química da casca, polpa e semente da uva e, conseqüentemente, sobre as características de cor, aroma e sabor dos vinhos produzidos. Em função das características da matéria-prima 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 alta qualidade e diferentes estilos de vinhos.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é caracterizar as condições meteorológicas ocorridas na safra 2012 e analisar seus efeitos sobre a produção e a qualidade da uva destinada à elaboração de vinhos finos nas principais regiões produtoras sul brasileiras.

Regiões vitivinícolas analisadas

No cenário nacional da produção de vinhos finos algumas regiões se destacam, seja pelas suas particularidades e tipicidade do vinho produzido, seja pelo volume de produção. Tais regiões incluem a

¹Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS.

E-mails: monteiro@cnpuv.embrapa.br; tonietto@cnpuv.embrapa.br; zanus@cnpuv.embrapa.br.

²Analista, Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS. E-mail: taffarel@cnpuv.embrapa.br.

tradicional região produtora da Serra Gaúcha (RS), regiões relativamente novas como a Campanha e a Serra do Sudeste (RS) e o Vale do Submédio São Francisco (BA, PE), e regiões muito recentes como os Campos de Cima da Serra (RS), São Joaquim, Planalto de Palmas e Serra do Marari no Planalto Catarinense (SC).

A Figura 1 ilustra as classes de produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos nos municípios do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Para as análises do clima e tempo da safra 2012, foram utilizados os dados meteorológicos de estações meteorológicas localizadas nos municípios de maior representatividade em sua região: estação da Embrapa Uva e Vinho em Bento Gonçalves-RS (lat.: 29,1°S; lon.: 51,5°O; alt.: 640 m); estações

do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) em Encruzilhada do Sul-RS (lat. 30,5°S; lon. 52,5°O; alt. 427 m); Santana do Livramento-RS (lat. 30,8°S; lon. 55,6°O; alt. 328 m), Vacaria-RS (lat. 28,5°S; lon. 50,9°O; alt. 986 m) e São Joaquim-SC (lat. -28,28°; lon. -49,93°; alt. 1402 m). Embora uma única estação não represente a totalidade da região 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.

São Joaquim (Região do Planalto Catarinense)

A região de São Joaquim no Planalto Catarinense está situada em altitudes próximas a 1400 metros. Essa condição resulta em um acúmulo médio de horas de frio (HF) elevado, cerca de 1152 HF entre os meses de abril a setembro. No período de

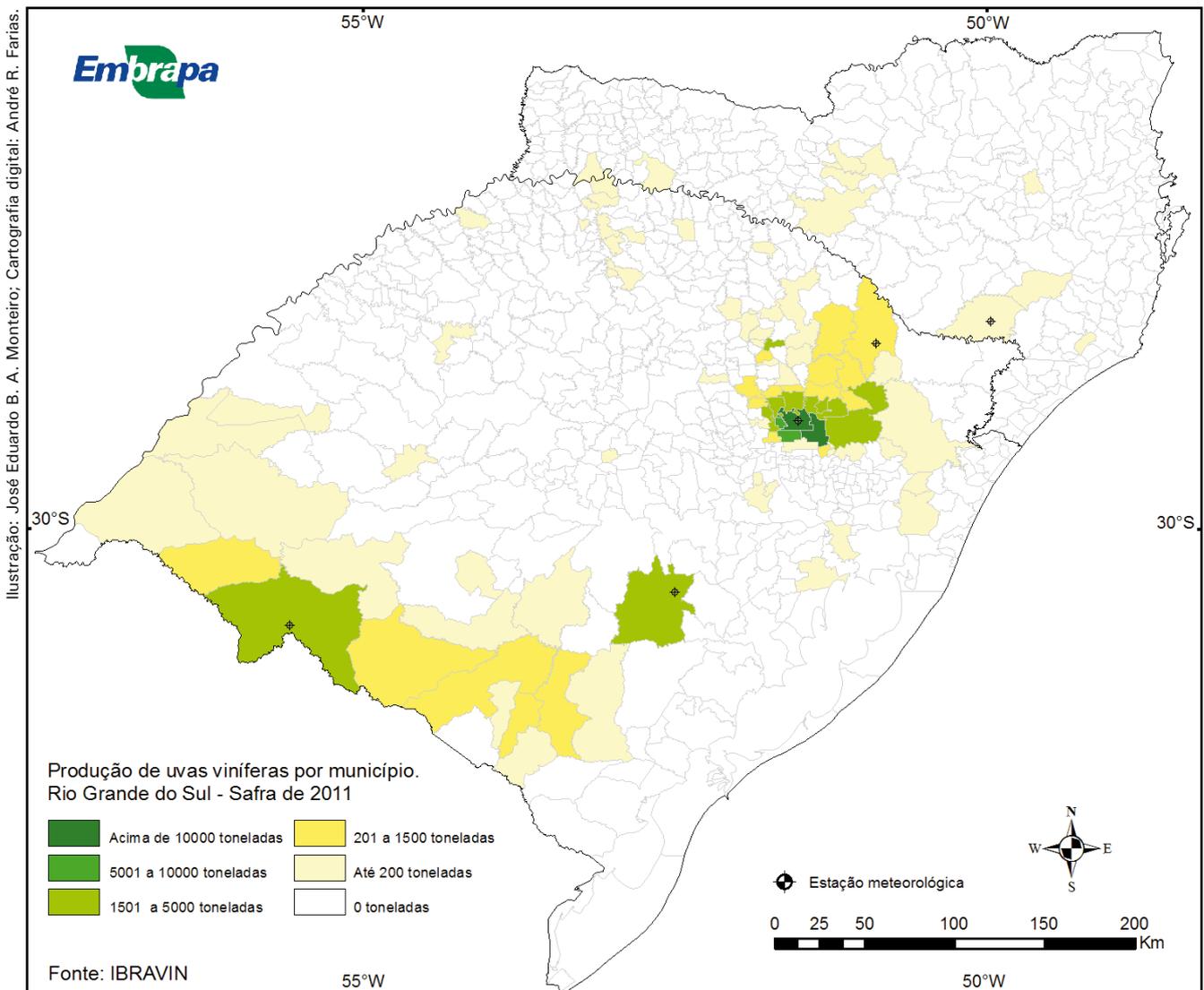


Fig. 1. Classes de produção de uvas viníferas por município nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina na safra 2011.

dormência da safra 2012, o acumulado ficou abaixo da média, com um total de 869 HF, mas que atende plenamente as necessidades de todas as cultivares de videira.

A quantidade de chuva ao longo do ciclo foi pouco menor que a média, devido aos pequenos volumes registrados em novembro e março. No entanto, todos os demais meses entre outubro e abril apresentaram totais muito próximos da média (Figura 2). Em todo o período, a predominância de dias com poucas nuvens garantiu um acúmulo de insolação muito acima da normal climatológica em todos os meses, exceto abril que apresentou acumulado próximo à média. Foram beneficiadas as cultivares cuja maturação ocorre em março, que apresentou alta insolação e pouca chuva. Nas fases finais do ciclo produtivo, a insolação é um fator de qualidade muito importante pois favorece a coloração e maturação das bagas, maior °Brix e antocianinas.

A distribuição da chuva foi relativamente uniforme ao longo do ciclo, conforme evidenciado pelo armazenamento dos solos calculado pelo balanço hídrico. Apesar dos períodos de pouca chuva, o armazenamento hídrico dos solos esteve quase sempre acima de 50%, e a deficiência hídrica nunca maior que 10 mm por decêndio.

O Quociente de Maturação (QM) é utilizado como um indicativo do potencial da qualidade enológica da produção, reunindo em um único índice os fatores de insolação e de chuva. O QM oscilou na faixa intermediária entre 1 a pouco mais de 2,0, entre fevereiro e meados de março. Valores ótimos de QM (> 2,0) passaram a ocorrer a partir de 10 de março, se mantendo assim até o final de abril. Assim, o período mais favorável coincidiu com a maturação de cultivares tardias (março a início de abril) como Cabernet Franc e Cabernet Sauvignon.

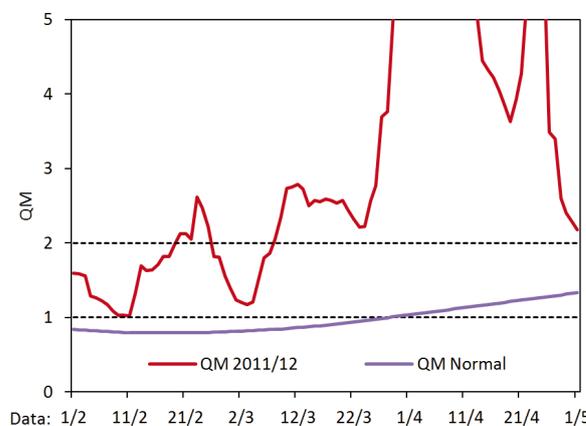
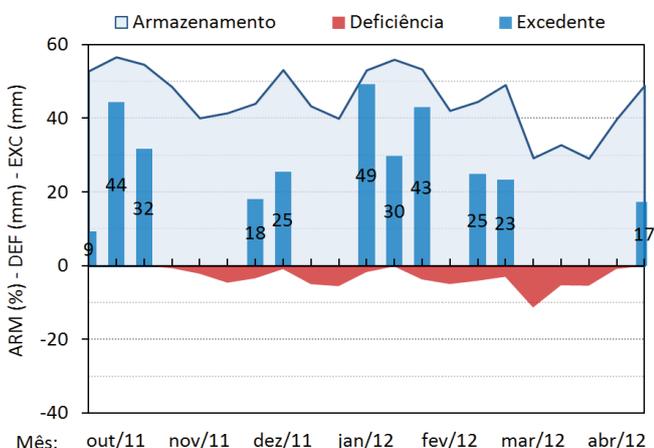
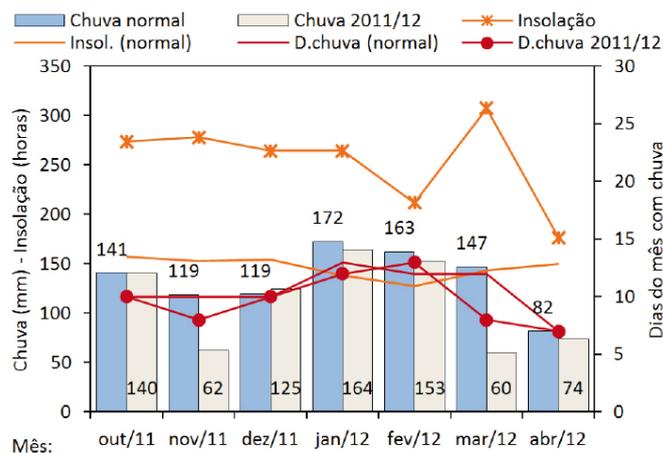
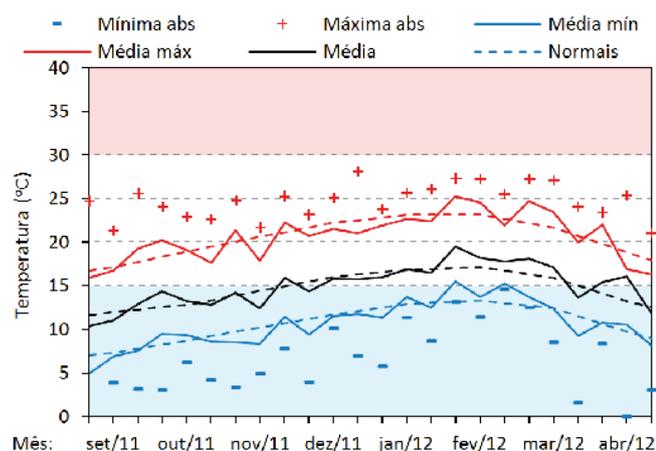


Fig. 2. Temperatura, chuva, insolação, dias de chuva e balanço hídrico de cultivo (CAD = 60 mm) e Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM), em São Joaquim, SC, safra 2011/2012. Fonte dos dados: INMET. Abreviações e legenda: Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D. chuva: dias do mês com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

Vacaria (Região dos Campos de Cima da Serra)

A região dos Campos de Cima da Serra está situada em altitudes relativamente elevadas, entre 900 e 1100 metros. Essa condição resulta em um acúmulo médio de horas de frio (HF) também elevado, cerca de 620 HF entre os meses de abril a setembro. Nesta safra, o acumulado superou a média e alcançou 762 HF devido, principalmente, aos acumulados de junho, agosto e setembro. A ocorrência de frio mais intenso ou prolongado nos meses de agosto e setembro contribuiu para retardar a brotação ao longo de setembro e início de outubro.

A distribuição da chuva ao longo do ciclo foi bastante variável. Outubro, janeiro e fevereiro apresentaram totais muito semelhantes à média. Por outro lado, novembro, dezembro e março apresentaram totais bem abaixo da média histórica (Figura 3). Em todo o período, a predominância de dias com poucas nuvens garantiu um acúmulo de insolação acima da normal climatológica em todos os meses, exceto fevereiro com um acumulado pouco abaixo da média. Nas fases

finais do ciclo produtivo, a insolação é um fator de qualidade muito importante, pois favorece a coloração e maturação das bagas, maior °Brix e antocianinas.

As ocorrências de chuva se concentraram em meados de janeiro e na maior parte de fevereiro, conforme evidenciado pelo excedente calculado pelo balanço hídrico. Apesar dos períodos de pouca chuva, o armazenamento hídrico dos solos esteve quase sempre acima de 50%, e a deficiência hídrica nunca maior que 12 mm por decêndio. Essa condição favorece o desenvolvimento vegetativo e a produtividade, mas pode reduzir o potencial qualitativo.

O Quociente de Maturação (QM) oscilou na faixa intermediária (entre 1 e 2) na maior parte do período de maturação. Valores ótimos de QM (>2,0) passaram a ocorrer a partir de 20 de março, se mantendo assim até o final de abril. Assim, o período mais favorável coincidiu com a maturação de cultivares tardias (março a início de abril) como Cabernet Franc e Cabernet Sauvignon.

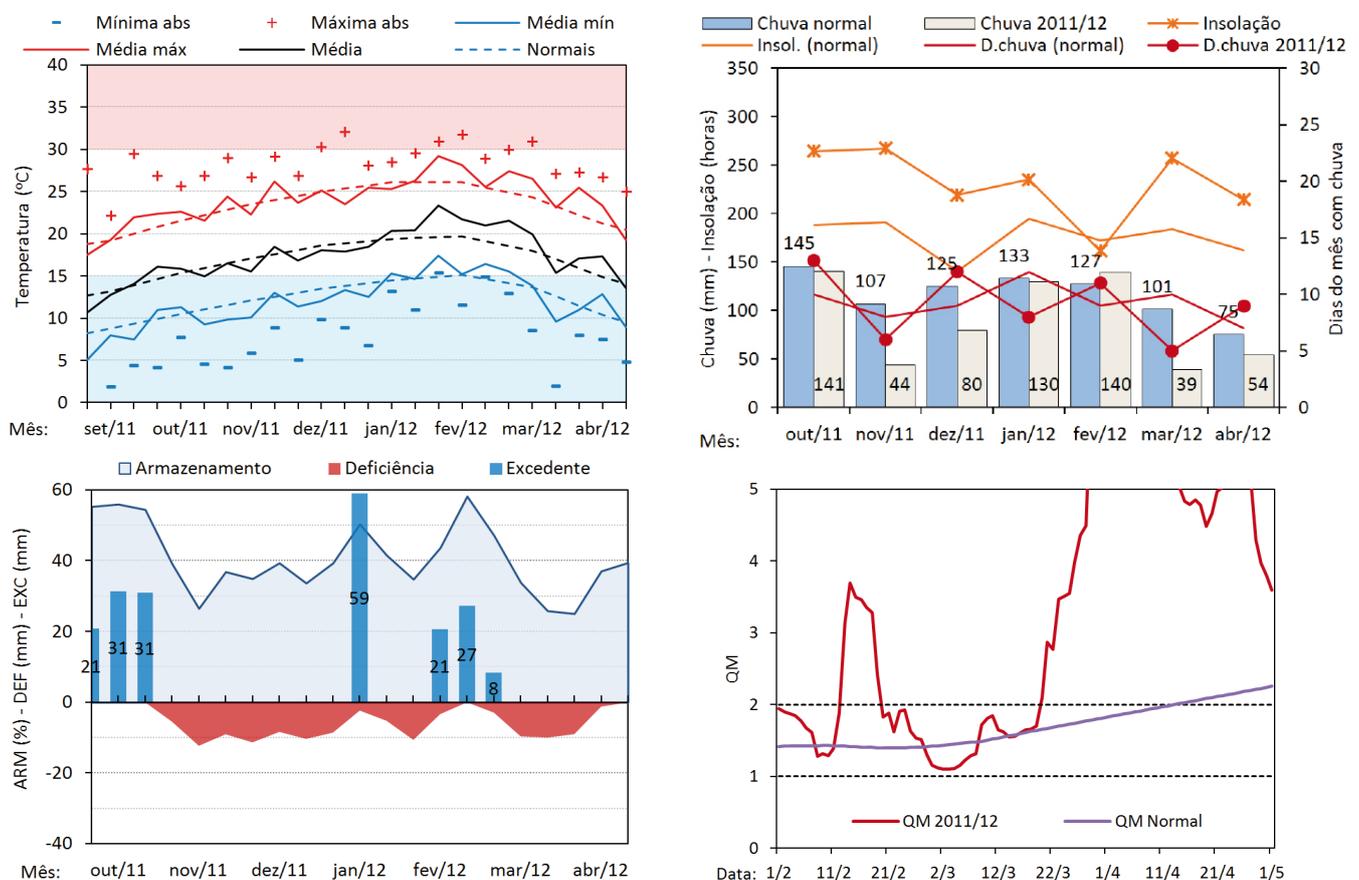


Fig. 3. Temperatura, chuva, insolação, dias de chuva e balanço hídrico de cultivo (CAD = 60 mm) e Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM), em Vacaria, RS, safra 2011/2012. Fonte dos dados: INMET e Embrapa Uva e Vinho. Abreviações e legenda: Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D. chuva: dias do mês com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

Bento Gonçalves (Região da Serra Gaúcha)

A soma de horas de frio (HF) foi menor que a normal climatológica em abril e maio, e maior que a normal em junho e julho, repetindo a mesma característica de frio mais tardio da safra passada, o que atrasou a data de brotação em alguns vinhedos. O acumulado de HF foi de 426 – valor pouco acima do normal de 409 HF da região. Ao contrário de anos anteriores, não ocorreram danos por geadas tardias na região.

A condição mais marcante da safra 2012 na Serra Gaúcha foram as chuvas abaixo da média durante vários meses. Em contraste com o inverno chuvoso, a primavera e o verão 2011/2012 foram muito secos. De outubro a março, todos os meses, exceto fevereiro, apresentaram chuva bem menor que a normal climatológica. Em novembro, mês mais seco, a chuva registrada na estação da Embrapa Uva e Vinho foi de 23 mm apenas, enquanto a média para o mês é de 140 mm. Predominaram dias de sol e baixa umidade do ar, situação muito positiva por favorecer a produção de frutos com elevada concentração de açúcares e por reduzir a ocorrência de doenças.

A incidência de míldio em Bento Gonçalves, durante o ciclo, esteve sempre abaixo da média. As condições de seca deixaram de ser favoráveis para começarem a se tornar críticas, ainda em novembro. Vinhedos da região chegaram a acumular déficit hídrico de 31 mm no 1º decêndio de dezembro, o que provocou morte de plantas em áreas de solos rasos.

O Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM) se manteve em níveis elevados e acima da média em quase todo o período (Figura 4), exceto no início de fevereiro e no início de março, com diminuição acentuada do QM por alguns dias. Uvas de maturação precoce, como Chardonnay e Pinot Noir, colhidas na segunda quinzena de janeiro na Serra Gaúcha, foram favorecidas pelas ótimas condições desse período (QM > 2,0). Uvas de maturação intermediária, como Riesling Itália e Merlot, com colheita entre o final de janeiro e final de fevereiro tiveram as condições menos favoráveis (QM entre 1,0 e 2,0). Para as uvas de maturação tardia, como Cabernet Sauvignon, colhidas em março, as condições evoluíram de razoáveis (QM = 1,0), no início do mês, para ótimas no fim (QM > 2,0).

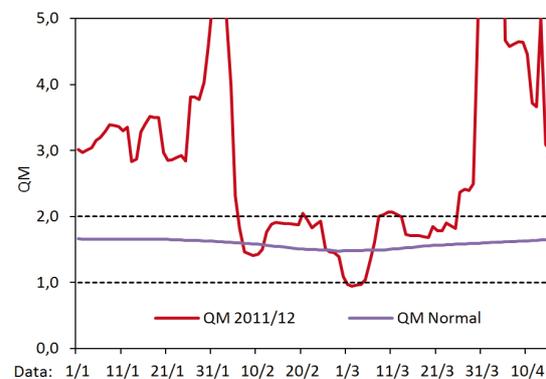
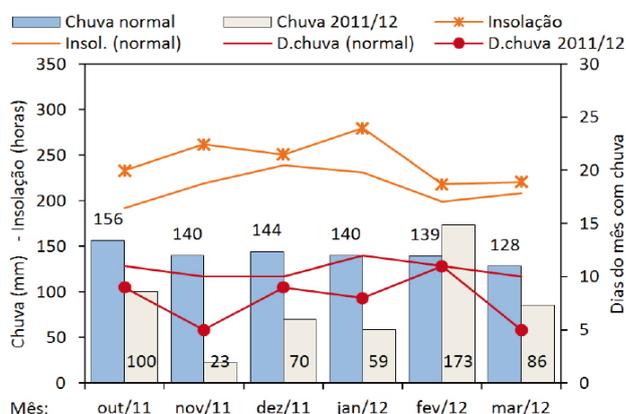
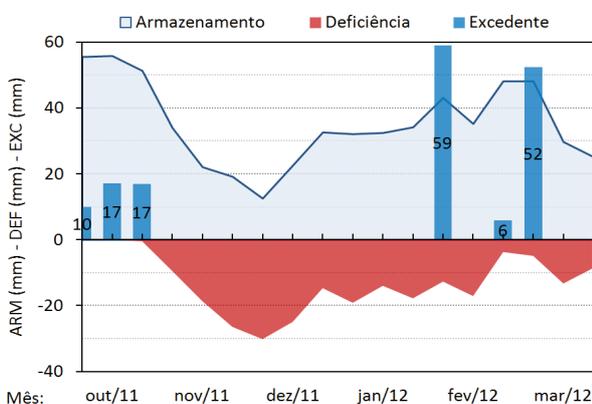
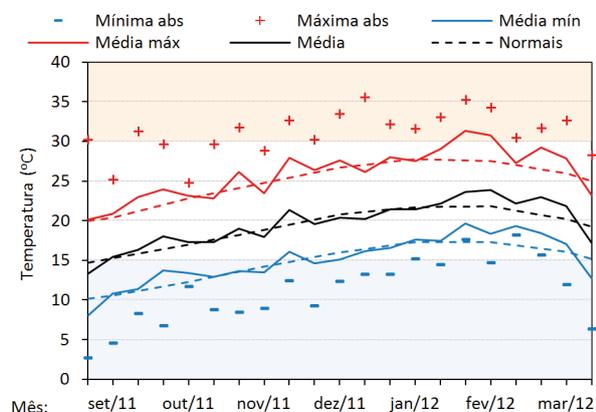


Fig. 4. Temperatura, chuva, insolação, dias de chuva e balanço hídrico de cultivo (CAD = 60 mm) e Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM), em **Bento Gonçalves**, RS, safra 2011/2012. Fonte dos dados: Embrapa Uva e Vinho. Abreviações e legenda: Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D. chuva: dias do mês com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

Encruzilhada do Sul (Região da Serra do Sudeste)

O acumulado de horas de frio (HF) em Encruzilhada do Sul durante o período de abril a setembro de 2011 foi de 415 HF, muito acima da normal climatológica da região, em torno de 205 HF. Todos os meses apresentaram valores acima da média, mas julho e agosto foram os meses de maior destaque, com 170 e 126 HF, respectivamente, contra uma média de 78 e 56 HF. O elevado somatório registrado foi bastante favorável para a superação da dormência das gemas e estabelecimento de uma brotação uniforme na primavera.

O ciclo da safra 2011/2012 iniciou-se em condições relativamente chuvosas na região. Durante o mês de outubro foram registrados 193 mm de chuva, ante a uma normal de 125 mm (Figura 5), configurando uma situação desfavorável por favorecer o vigor vegetativo e aumentar a pressão de doenças, especialmente o míldio, logo no início do ciclo. A condição se inverteu a partir de novembro, se mantendo mais favorável até o início de fevereiro, com totais de chuva muito abaixo da média. O total de dias com chuva também foi menor que o normal entre novembro e março, mas não chegou a afetar positivamente o somatório de insolação, devido à frequência elevada de nuvens e/ou dias nublados. A condição mais seca que o normal nessa fase favoreceu o florescimento e o pegamento

de frutos, resultando em cachos bem formados e bagas uniformes. A menor ocorrência de chuvas também reduziu a favorabilidade à ocorrência de doenças e facilitou práticas de manejo fitossanitário.

O período seco terminou entre o primeiro e o segundo decêndio de fevereiro. A ocorrência de chuvas elevou o armazenamento do solo para valores próximos à saturação e resultou em excedentes hídricos, especialmente no início de fevereiro, e perdurando até o início de março. Dessa forma, o mês de fevereiro até o início de março foi o período mais crítico ou desfavorável para a qualidade da uva de cultivares com maturação nesse período, devido ao excesso de água. As melhores condições, portanto, para a concentração de açúcares ocorreram para as cultivares colhidas ao longo de janeiro e primeiros dias de fevereiro, e para as cultivares mais tardias, no fim de março.

O Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM) se manteve em níveis acima da média, até 08 de fevereiro. A partir dessa data, no entanto, diminuiu em função do período chuvoso que resultou em mais de 110 mm de chuva entre 4 e 9 de fevereiro. Durante o mês de março o QM voltou a apresentar condições melhores, chegando a valores acima de 2,0 a partir de 10 de março, favorecendo as cultivares de colheita tardia.

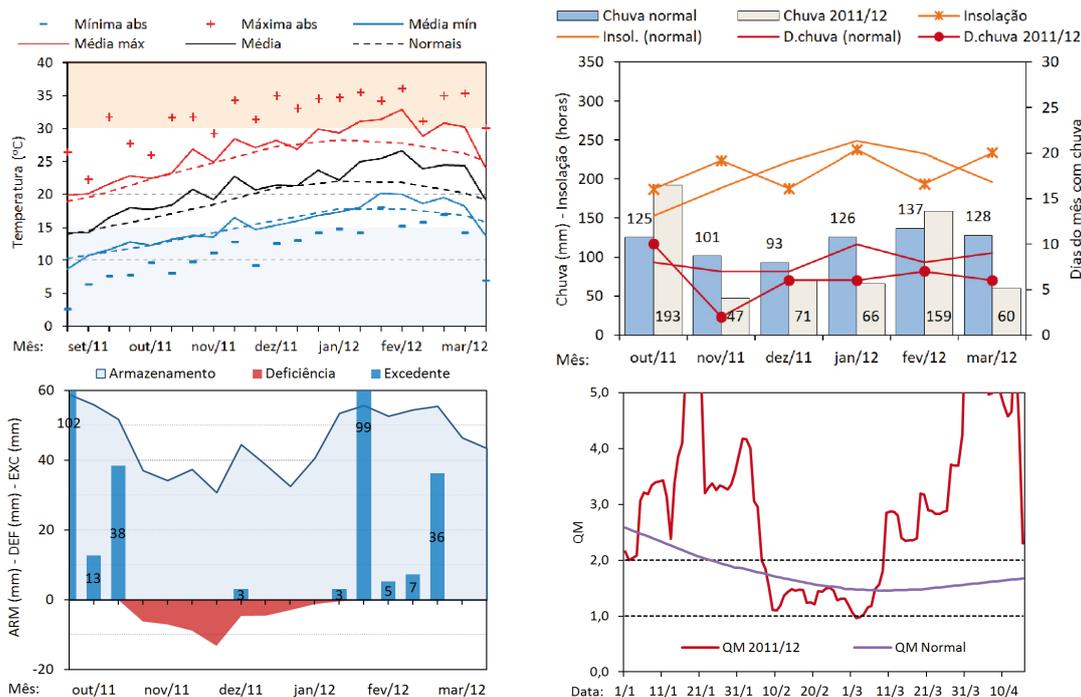


Fig. 5. Temperatura, chuva, insolação, dias de chuva e balanço hídrico de cultivo (CAD = 60 mm) e Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM), em Encruzilhada do Sul, RS, safra 2011/2012. Fonte dos dados: INMET. Abreviações e legenda: Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D. chuva: dias do mês com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

Santana do Livramento (Região da Campanha)

A região de Santana do Livramento apresentou um acúmulo de horas de frio (HF) muito acima do normal nos meses de julho e agosto, com 185 e 124 HF, respectivamente. Os excessos de julho e agosto ocorreram em função de massas de ar frio de origem polar que se mantiveram por vários dias sobre a região no primeiro decêndio de julho e de agosto, e também no final de agosto. Ao final de setembro o acumulado chegou a 448 HF, ou 230 HF acima do normal.

A condição mais marcante da safra 2012 na Região da Campanha foi longo período seco entre novembro e janeiro. Em janeiro, mês mais crítico, registrou-se apenas 16 mm, menos de 15% da chuva normal para o período, chegando a uma situação mais extrema do que a observada na safra passada, quando também ocorreu seca, em função do fenômeno *La Niña*. Essa condição restringiu significativamente a favorabilidade à ocorrência de doenças, o que reduziu a necessidade de aplicações de fungicidas ao longo do ciclo. Além disso, a fecundação das flores e o pegamento dos frutos são, normalmente, beneficiados pela pouca chuva. No entanto, em condição de seca extrema pode ocorrer o abortamento floral ou de pequenos frutos. As chuvas só voltaram a cair com maior

frequência ao longo de fevereiro, único mês com chuva acima da média.

A escassez de chuvas repercutiu no armazenamento hídrico do solo, que chegou ao extremo de 16% da capacidade no final de janeiro, com uma deficiência hídrica decendial de 46 mm. A deficiência acumulada chegou a 306 mm. Na safra 2011, a seca ocorrida foi muito mais severa, acumulando uma deficiência de 374 mm. Naquela safra, assim como na atual, os vinhedos da região da Campanha não chegaram a apresentar sintomas de deficiência hídrica severa, devido à predominância de solos profundos. Por outro lado, vinhedos jovens, com sistema radicular ainda raso, apresentaram sinais de deficiência hídrica severa e muitas plantas chegaram a morrer.

Períodos mais secos e com boa insolação, principalmente na época de maturação, favorecem a produção de uvas de melhor qualidade. Dessa forma, na Campanha, as condições foram favoráveis à maturação para as cultivares colhidas ao longo de janeiro. Durante fevereiro e início de março, a situação se deteriorou devido às chuvas que ocorreram no período, gerando excedente hídrico e diminuição nos valores de QM. O QM voltou a valores acima de 2,0 entre meados de março a início de abril.

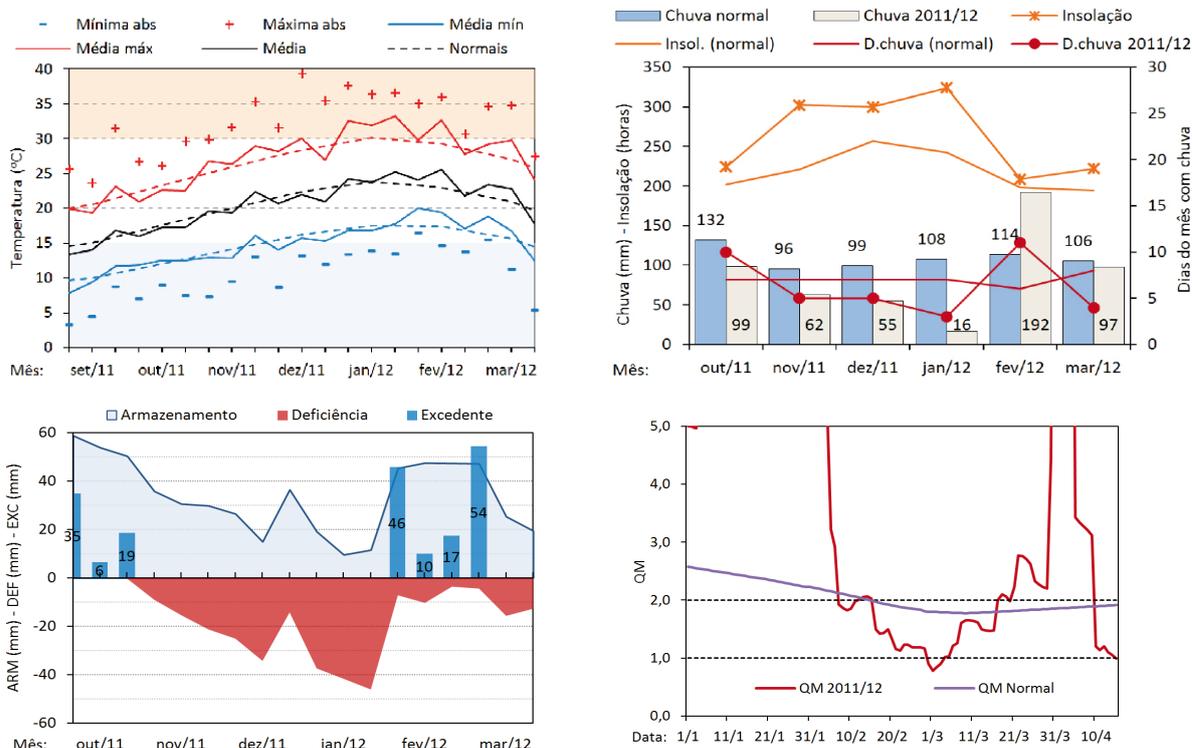


Fig. 6. Temperatura, chuva, insolação, dias de chuva e balanço hídrico de cultivo (CAD = 60 mm) e Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM), em **Santana do Livramento**, RS, safra 2011/2012. Fonte dos dados: INMET. Abreviações e legenda: Mínima abs: mínima absoluta; Máxima abs: máxima absoluta; Média mín: média das mínimas; Média máx: média das máximas; Insol.: insolação; D. chuva: dias do mês com chuva; ARM: armazenamento hídrico; DEF: deficiência hídrica; EXC: excedente hídrico.

Análise comparativa das safras por região

A Classificação Climática Multicritérios (CCM), descrita em Tonietto e 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). A interação de classes dos índices climáticos em diferentes combinações em cada região produtora confere à uva e aos vinhos determinadas características originais daquela combinação, que se repete em outras regiões com condições climáticas similares. Além disso, a variabilidade das condições meteorológicas entre um ano e outro, também resulta em safras com características próprias que as distinguem da condição climática média.

Os comparativos dos índices IH e IS da safra 2012 em relação à normal de cada região são apresentados na Tabela 1. As condições predominantemente secas ao longo da safra 2012 resultaram em temperaturas mais altas e menor disponibilidade hídrica em geral. Isso se traduziu em valores mais baixos de IS e mais altos de IH e IF em relação à normal nas diferentes regiões.

O Índice de Frio noturno (IF), em São Joaquim e Vacaria, foi 1,5°C maior que o normal no período de maturação entre fevereiro e março. Nos períodos de maturação anteriores (cultivares mais precoces) e posteriores (cultivares mais tardias), o IF foi próximo ao normal. Essa configuração se repetiu nas demais regiões, chegando a valores 2,5°C maior que o normal em Encruzilhada do Sul, 2,1°C em Bento Gonçalves e Santana do Livramento.

O Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM) expressa a relação entre o total acumulado de insolação em 30 dias e o acumulado de chuva no mesmo período. Esse índice é um indicativo da favorabilidade das condições meteorológicas para a qualidade da produção. Valores elevados de QM normalmente estão associados a maior concentração de açúcares, cor e aroma das uvas. Os valores médios do QM em diferentes épocas de maturação são apresentados na Tabela 2.

Eventos meteorológicos adversos

Um evento meteorológico adverso é toda ocorrência resultante de condições meteorológicas específicas que resultem em danos biológicos ou materiais a uma atividade agrícola ou ao meio ambiente, resultando em prejuízo ambiental, econômico ou social. Sua intensidade e frequência variam de uma região para outra, e seus efeitos dependem da atividade agrícola atingida, do tipo de cultura, do estágio de desenvolvimento e de uma série de fatores cuja interação pode agravar ou atenuar os prejuízos provocados pelo evento adverso.

Tabela 1. Índice Heliotérmico (IH) e Índice de Seca (IS) do Sistema de Classificação Climática Multicritérios geovitícola (CCM), por região.

Município/ Região Vitivinícola	Índice*	CCM Normal		CCM em 2012		Alteração na Safra**
São Joaquim/ Planalto Catarinense	IH	1553	Frio	1564	Frio	=
	IS	390	Úmido	261	Úmido	=
Vacaria/Campos de Cima da Serra	IH	2040	Temperado	2122	Temperado quente	+
	IS	395	Úmido	166	Úmido	=
Bento Gonçalves/ Serra Gaúcha	IH	2361	Temperado quente	2468	Quente	+
	IS	341	Úmido	33	De seca moderada	--
Encruzilhada do Sul/ Serra do Sudeste	IH	2371	Temperado quente	2693	Quente	+
	IS	316	Úmido	164	Úmido	=
Santana do Livramento/ Campanha	IH	2600	Quente	2666	Quente	=
	IS	233	Úmido	-6	De seca moderada	--

* IH – Índice Heliotérmico; IS – Índice de Seca (mm).

** (=) Índice igual ou próximo ao normal da região; Índice climático maior (+) ou muito maior (+ +) do que o normal da região; Índice climático menor (-) ou muito menor (- -) do que o normal da região.

Tabela 2. Quociente Heliopluiométrico de Maturação (QM) nas safras 2010, 2011 e 2012.

Ano	São Joaquim			Vacaria			Bento Gonçalves			Encruzilhada do Sul			Santana do Livramento		
	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	0,6	1,9	0,9	>2,0	0,9	1,1	>2,0	0,6	>2,0	>2,0	>2,0	>2,0
2012	1,6	>2,0	>2,0	>2,0	1,6	>2,0	>2,0	1,9	1,7	>2,0	1,5	>2,0	>2,0	>2,0	1,5

I – período de maturação predominante entre 15/dez e 15/jan; II – maturação predominante entre 16/jan e 15/fev; III – maturação predominante entre 16/fev e 15/mar; IV – maturação predominante entre 15/mar e 15/abr; nd – dados não disponíveis.

No contexto da produção de uvas para vinhos finos, a ocorrência de seca, em determinadas condições, resulta em efeitos positivos mais que negativos, pois favorece a ocorrência de atributos de qualidade da produção. Assim, ao contrário do que ocorre para a maioria das culturas, em que o

componente quantitativo é o principal objetivo, a seca não é considerada um evento adverso neste caso.

Na Tabela 3 são apresentados os principais eventos meteorológicos adversos durante o ciclo 2011/2012.

Tabela 3. Intensidade dos principais eventos meteorológicos adversos e de seca durante o ciclo 2011/2012, por região.

Ano	Eventos Adversos* 2011/2012					
	Geada após Brotação	Granizo	Chuva no Florescimento	Chuva na Maturação	Vento Prejudicial	Seca
São Joaquim	+	nd	++	+++	++	+
Vacaria	+	nd	++	++	+	+
Bento Gonçalves	+	+++	+	++	++	+++
Encruzilhada do Sul	+	nd	+	+	+	++
Santana do Livramento	O	nd	++	++	++	+++

* (O) Ausência; (+) Intensidade fraca; (++) Intensidade moderada; (+++) Intensidade forte; (nd) não disponível/não monitorado.

Elementos de avaliação do potencial enológico da safra 2012

A seguir, é apresentado o resumo das principais características da safra vitícola na perspectiva dos enólogos que elaboraram os vinhos nas regiões analisadas.

Região de São Joaquim no Planalto Catarinense

A região, que é caracterizada por uma colheita bastante tardia em relação às demais, apresentou chuvas intensas e até a primeira quinzena de janeiro, as quais diminuíram, posteriormente, até a segunda quinzena de maio, possibilitando uma ótima maturação das uvas. As análises sensoriais dos vinhos produzidos nessa safra revelaram, principalmente nas cultivares brancas, uma intensidade e complexidade aromática marcante. Nas diversas categorias, vinhos desta safra apresentam um bom potencial de evolução, devido ao elevado grau de maturação alcançado pelas uvas.

Região dos Campos de Cima da Serra

As uvas de cultivares precoces apresentaram bom potencial tanto para vinho base-espumante, quanto para vinhos tranquilos. O tempo frio e seco, de dezembro e janeiro, favoreceu a formação de bagas de pequeno diâmetro, o que é muito importante para alcançar uma relação favorável casca/polpa nas cultivares tintas. Os vinhos brancos, tais como o Chardonnay e o Sauvignon Blanc, elaborados em meados de fevereiro, apresentaram um bom volume de boca e intenso aroma frutado. O Sauvignon Blanc apresentou excelente expressão varietal. As uvas das cultivares Merlot e Cabernet Sauvignon atingiram um grande potencial de vinificação, com película mais espessa, de coloração mais intensa, bagas menores e polpa mais densa. A acidez das uvas se apresentou em uma faixa adequada, com o °Brix elevado e alta concentração de taninos. Estes vinhos apresentam potencial de guarda.

Região da Serra Gaúcha

As condições mais secas que o normal favoreceram a produção de uvas com maior concentração de açúcares e restringiram a incidência de podridões. Para cultivares precoces, como a Riesling Itália e Chardonnay, observou-se uma graduação alcoólica mais elevada do que a normal, com boa intensidade de acidez tartárica. Na análise sensorial, os vinhos apresentaram-se muito frutados e com elevada complexidade aromática. Para vinhos de estilo jovem, destaque para os agradáveis e intensos aromas de frutas. Cultivares como Merlot e Cabernet Sauvignon apresentaram cerca de 2°Babo acima da média dos últimos anos, potencializando vinhos maduros, com aroma de frutas e alto índice de polifenóis. Os vinhos tintos, de um modo geral, apresentaram bom potencial de guarda, com alta intensidade de cor, boa concentração e qualidade de taninos, maduros, com elevado grau alcoólico e aroma de frutas. Cabe destacar que a severa restrição hídrica, em áreas com solos rasos e declivosos, prejudicou o desenvolvimento e estabelecimento do dossel vegetativo, afetando negativamente a fotossíntese e a maturação dos frutos; isso, felizmente, ocorreu em um percentual pequeno de vinhedos.

Região da Serra do Sudeste

O tempo apresentou condições favoráveis para a plena maturação das uvas, para a uniformidade e sanidade em todas as fases de desenvolvimento dos frutos. Os vinhos brancos, como o Chardonnay, apresentaram-se com uma grande tipicidade varietal, caracterizando-se como elegantes e frescos. Os tintos destacaram-se pelo elevado índice de maturação fenólica e tecnológica (ponto de colheita adequado à perspectiva do enólogo para elaboração de vinhos com o estilo desejado). Para vinhos tintos, como o Tannat, destacou-se o elevado grau glucométrico das uvas.

Região da Campanha

A safra 2012 na Região da Campanha se caracterizou como uma das melhores safras dos últimos anos. A falta de chuvas proporcionou às uvas uma maturação fenólica completa e um bom equilíbrio entre acidez e açúcar. Observou-se, em algumas cultivares precoces brancas, como a Pinot Grigio, Sauvignon Blanc e Chardonnay, a colheita antecipada, em aproximadamente uma semana, em função do tempo, com ótimos índices de sanidade, maturação aromática, sem degradação da acidez

e prejuízos ao frescor. As tintas precoces, como Pinot Noir e Gamay, apresentaram características semelhantes.

Destacaram-se na vindima 2012 as cultivares de maturação intermediárias, como Touriga Nacional, Tannat e Tempranillo. Nestas, a colheita foi seletiva, permitindo graduações alcoólicas acima de 14% vol., com excelentes índices de cor, com notas de frutas, bom teor e qualidade de taninos.

Na região de Santana do Livramento, especificamente, observou-se uma boa produtividade de uvas, com elevada concentração de açúcares. Destacaram-se as uvas de cultivares como a Riesling Itália e a Riesling Renano. Para as cultivares tintas destacaram-se a Tannat e a Pinotage, cuja análise sensorial dos vinhos produzidos revelou cores púrpuras, aromas de frutas pretas e maciez dos taninos, características próprias de vinhos com mais de 14% vol. natural. Serão vinhos fáceis de beber, pela maciez e equilíbrio, com potencial de envelhecimento médio/alto. A excelente sanidade das uvas permitiu que a data de colheita fosse definida por critérios técnicos e não determinada pelas condições do tempo. Essa condição permitiu, também, a elaboração de vinhos base-espumante com qualidade superior à média.

Material e Métodos

Para o estudo do tempo e do clima da safra 2012 foram utilizadas as normais climatológicas 1961-90 (RAMOS et al., 2009) e os dados meteorológicos da estação da Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves-RS (lat.: -29,1°S; lon.: -51,5°O; alt.: 640 m) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) em Encruzilhada do Sul-RS (lat. -30,5°S; lon. -52,5°O; alt. 427 m), em Santana do Livramento-RS (lat. -30,8°S; lon. -55,6°O; alt. 328 m), em Vacaria-RS (lat. -28,5°S; lon. -50,8°O; alt. 986 m) e em São Joaquim-SC (lat. -28,28°S; lon. -49,93°O; alt. 1402 m).

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 ao final de cada mês, de abril a setembro. Os valores obtidos em cada mês e acumulados ao longo do período serviram para comparação com os valores normais da região, considerando-se a normal climatológica de 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, médias, comparadas aos valores da normal climatológica (1961-90).

Os dados de chuva foram totalizados na escala mensal para comparação com os valores normais de cada mês, assim como o número de dias de chuva e insolação.

O balanço hídrico (BH) foi calculado diariamente e posteriormente resumido à escala decendial. A capacidade de água disponível (CAD) utilizada foi de 60 mm. A evapotranspiração de referência (ET_o) 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 foi dada pelo produto entre ET_o e o coeficiente de cultura (K_c). Valores de K_c preconizados por Mandelli et al. (2009) para algumas fases do desenvolvimento do vinhedo foram adaptados para a escala diária, considerando o K_c mínimo de 0,5 para as fases sem área foliar e máximo de 0,9 para épocas de máximo desenvolvimento vegetativo. A evapotranspiração real da cultura (ET_r), 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 (ALLEN et al., 1998).

O quociente heliopluiométrico de maturação (QM) corresponde ao total de insolação em horas acumuladas dividido pela precipitação total, em milímetros (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 o QM, maior a qualidade potencial da uva para vinificação. 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 30 dias, sendo atualizado dia a dia entre 01 de janeiro e 12 de abril. Dessa forma, procurou-se focar a estimativa da favorabilidade em diferentes épocas de maturação, permitindo diferenciar os períodos de interesse para cultivares com maturação em diferentes períodos.

Os índices do Sistema CCM Geovítica foram calculados segundo Tonietto e Carbonneau (2004),

e o cálculo do IS foi realizado sem o balizamento de 200 mm para o valor máximo.

A ocorrência de fenômenos adversos foi derivada da análise dos dados registrados nas estações agrometeorológicas de cada região. As datas prováveis de início e fim dos períodos de brotação, florescimento e maturação de cada região foram estimados de acordo com os modelos de soma térmica e expressão fenológica descritos em Mandelli (2002), e calibrados para cada região analisada de acordo com os indicadores fenológicos em datas médias de 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. A observação de granizo foi realizada somente em Bento Gonçalves, onde há observador meteorológico no Centro de Pesquisa da Embrapa.

A ocorrência potencial de geadas de intensidade fraca foi dada pela condição de temperatura mínima, registrada em abrigo meteorológico menor ou igual a 3°C; geadas de intensidade moderada, para condição de temperatura mínima menor ou igual a 1,5°C; e geadas de intensidade forte ou severa, para condição de temperatura mínima menor ou igual a -0,5°C.

A ocorrência de seca foi verificada através dos níveis de armazenamento hídrico dos solos, estimados pelo balanço hídrico sequencial diário. Os valores de armazenamento relativo foram utilizados para estimar os valores correspondentes de potencial matricial a partir de uma curva de retenção de água típica para um solo de textura média. A classificação dos intervalos de intensidade de seca, ou deficiência hídrica, seguiu os valores de referência propostos por Ojeda et al. (2004), para diferentes faixas de potencial hídrico do solo, conforme segue: seca ausente (O) para 0 a -0,2 MPa; seca de intensidade fraca (+) para o intervalo de potencial hídrico entre -0,2 e -0,4 MPa; seca de intensidade moderada (+ +) para o intervalo entre -0,4 e -0,6 MPa e seca de intensidade forte para potenciais hídricos inferiores a -0,6 MPa.

A ocorrência de chuva no período de florescimento foi classificada como ausente ou insignificante com até 1 dia com chuva; de intensidade fraca, para 2 a 5 dias de chuva; moderada, para 6 a 10 dias e de intensidade forte para mais que 10 dias de chuva.

A ocorrência de chuva no período de maturação foi classificada como ausente ou insignificante, para até 7 dias com chuva; de intensidade fraca para 8 a 14 dias de chuva; moderada, para 15 a 21 dias; e de intensidade forte, para mais que 21 dias de chuva. A ocorrência de vento prejudicial foi classificada como ausente ou insignificante para ventos de até 36 km/h; de intensidade fraca para ventos entre 36 e 61 km/h, com potencial para quebra de ramos novos; de intensidade moderada para ventos maiores que 61 e até 90 km/h, com potencial para quebra de ramos lenhosos; e de intensidade forte para ventos maiores de 90 km/h, com potencial para quebra de ramos lenhosos, desfolha completa e tombamento de plantas mal escoradas.

Agradecimentos

Aos enólogos que contribuíram com suas impressões e informações sobre a safra vitícola 2012 e sobre os vinhos elaborados em suas respectivas regiões de atuação: Lucindo Copat, Flávio Zilio, Delto Garibaldi, Mônica Rossetti, João Valduga, Miguel Ângelo Vicente Almeida, Alejandro Cardoso, Flávio Novelo, Gilberto Simonaggio, Cristiano Zorzan e Orgalindo Bettú.

A todas as pessoas que contribuíram para este trabalho, em especial ao assistente Dalton Antonio Zat pela coleta de dados e observações meteorológicas.

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) pela operação de sistemas de monitoramento meteorológico e pela disponibilização dos dados.

Referências Bibliográficas

ALLEN R. G.; PEREIRA, L.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.** Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO: Irrigation and Drainage Paper, 56).

MANDELLI, F. **Comportamento meteorológico e sua influência na vindima de 2009 na Serra Gaúcha.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 96).

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 : Instituto Nacional de Meteorologia, 2009, v. 1, p. 503-515.

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

OJEDA, H.; DELOIRE, A.; WANG, Z.; CARBONNEAU, A. Determinación y control del estado hídrico de la vid: efectos morfológicos y fisiológicos de la restricción hídrica en vides. **Viticultura Enología Profesional**, Castelldefels, v. 90, p. 27-43, 2004.

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.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 124, n. 1, p. 81-97, 2004.

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 e Industria y Energia: Laboratorio Tecnológico del Uruguay, 1977. p. 89-101. (Cuaderno Técnico, 38).

Comunicado Técnico, 122

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



1ª edição

Comitê de Publicações

Presidente: Mauro Celso Zanus
Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben
Membros: Alexandre Hoffmann, César Luís Girardi, Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos, Kátia Midori Hiwatashi, Thor Vinícius Martins Fajardo e Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Expediente

Editoração: Alessandra Russi
Revisão bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi