

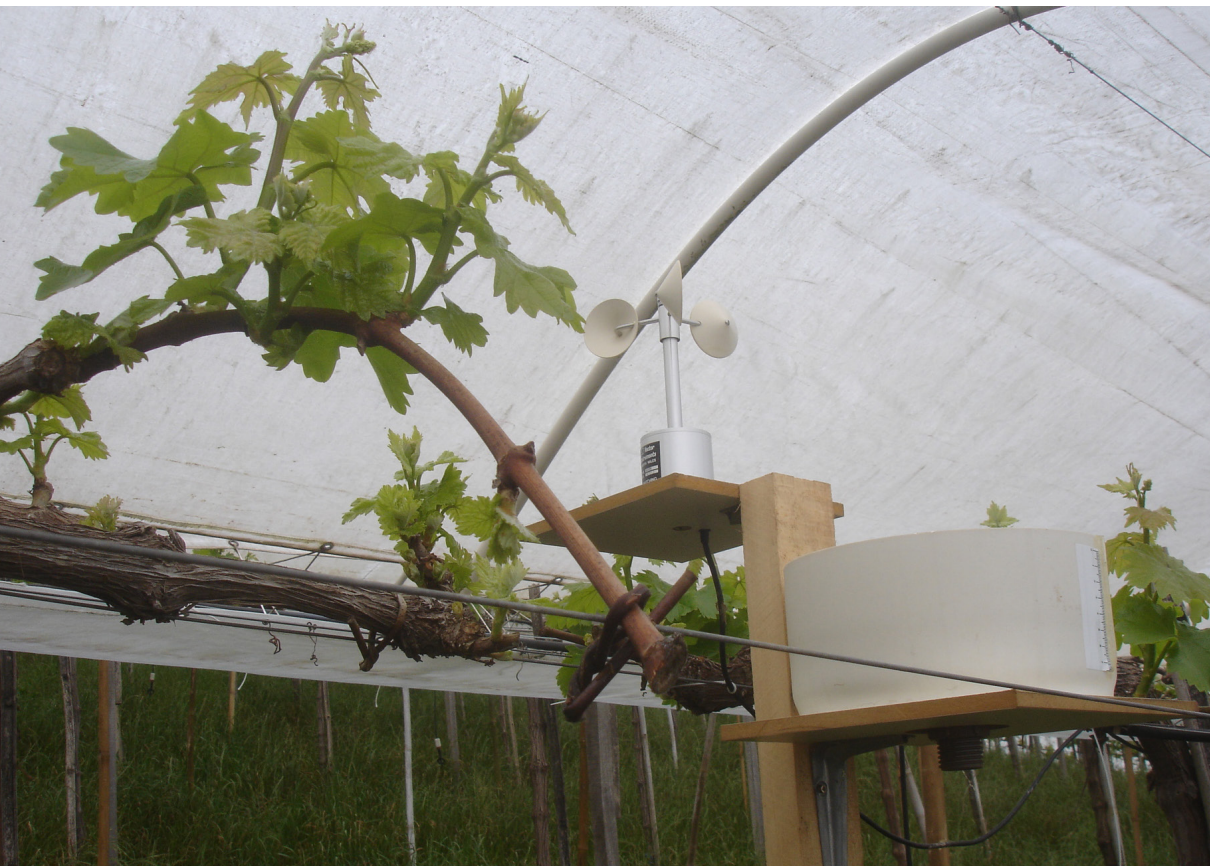
CIRCULAR TÉCNICA

162

Bento Gonçalves, RS
Julho 2021

Irrigação de videiras sob cultivo protegido com base em dois níveis de reposição de água

Leonardo Cury da Silva
Reginaldo Teodoro de Souza
Henrique Pessoa dos Santos
Flavio Bello Fialho
Gilmar Arduino Bettio Marodin
Homero Bergamaschi
Carlos Alberto Flores
Luis Paulo Zanrosso
Marco Antônio Fonseca Conceição



Irrigação de videiras sob cultivo protegido com base em dois níveis de reposição de água¹

A Serra Gaúcha corresponde à principal região vitícola do Rio Grande do Sul e do Brasil. Essa região apresenta, contudo, uma ocorrência elevada de chuvas durante os períodos de maturação-colheita, favorecendo o desenvolvimento de doenças fúngicas, além de perda de qualidade enológica significativa devido à diluição dos açúcares na baga.

Considerando esses aspectos de produção e clima, visando principalmente a menor ocorrência de doenças, alguns produtores estão empregando a cobertura plástica na viticultura regional (Chavarria; Santos, 2009). Nessas áreas protegidas, predomina o cultivo de variedades de uvas finas (*Vitis vinifera*) destinadas ao consumo in natura, sendo associadas à utilização de sistemas de irrigação, na maioria das situações (Santos, 2005). A irrigação é importante em alguns ciclos, principalmente quando ocorre uma estiagem durante o desenvolvimento da baga e início da maturação (Lattuada et al., 2020). Além disso, se as plantas forem mantidas irrigadas, as chuvas que ocorrem após a estiagem não causam rupturas de bagas (Lattuada et al., 2020).

Silva et al. (2015) observaram que a cobertura plástica promove alterações microclimáticas, especialmente a redução da radiação solar e da velocidade do vento, as quais reduzem as necessidades hídricas (evapotranspiração) da videira, aumentando a eficiência no uso da água e reduzindo as necessida-

¹ Leonardo Cury da Silva, engenheiro agrônomo, professor e pesquisador do Instituto Federal de Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, RS; Reginaldo Teodoro de Souza, engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Jales, SP; Henrique Pessoa dos Santos, engenheiro agrônomo, doutor em Biologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS; Flávio Bello Fialho, engenheiro agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola e Biológica, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS; Gilmar Arduino Bettio Marodin, engenheiro agrônomo, professor e pesquisador da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS; Homero Bergamaschi, engenheiro agrônomo, professor e pesquisador da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS; Carlos Alberto Flores, engenheiro agrônomo, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS; Luis Paulo Zanrosso, estudante de Tecnologia em Viticultura e Enologia do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, RS; Marco Antônio Fonseca Conceição, engenheiro civil, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Jales, SP.

des de irrigações de alta frequência, assim como de manutenção da umidade volumétrica do solo próximas à capacidade de campo (Silva, 2011).

Apesar desses investimentos em sistemas de irrigação, o controle ou manejo da rega tem sido conduzido de modo empírico e sem subsídios técnicos específicos. Conforme Silva (2011), são frequentes os registros de gastos com excessos de irrigação, aliados a problemas de produção e qualidade. Vários são os equipamentos que podem ser utilizados no manejo da irrigação em vinhedos, sendo que os minitanques evaporimétricos se destacam pela facilidade de instalação e baixo custo de aquisição (Costa, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar dois níveis de irrigação, obtidos com base em dados de minitanques evaporimétricos, em um vinhedo comercial de uva de mesa sob cultivo protegido, na região da Serra Gaúcha.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado durante os ciclos de 2017/18 e 2018/19, em um vinhedo comercial localizado no Vale dos Vinhedos, no município de Bento Gonçalves, região da Serra Gaúcha, no Estado do Rio Grande do Sul (latitude 29°12'S, longitude 51°32'W e altitude aproximada de 660m).

O clima da região é classificado como temperado, do tipo Cfb (subtropical úmido de verões amenos), de acordo com a classificação de Köppen (1936). Janeiro e fevereiro são os meses mais quentes, com temperatura média máxima do ar igual a 22,9 °C. Junho e julho são os meses mais frios, quando a temperatura média máxima do ar se aproxima de 13 °C, e a média mínima destes meses alcança 9 °C. A região apresenta chuvas distribuídas ao longo de todos os meses do ano, com total anual médio de 1736 mm, sendo a precipitação média acumulada durante o ciclo vegetativo:reprodutivo da videira de 1146 mm (Embrapa, 2020).

Foram utilizadas plantas da cultivar Itália (*Vitis vinifera* L.) de uva de mesa, com dezesseis anos de idade, enxertadas sobre o porta-enxerto '420A' e espaçadas a 1,8 m entre plantas e 3,0 m entre filas. As filas de plantas estavam orientadas de modo transversal à declividade do terreno (5%), na direção norte-sul, sendo a condução em sistema latada descontínua com

poda mista, deixando-se quatro varas com 5 gemas e 12 esporões com 2 gemas por planta, num total aproximado de 93 mil gemas por hectare.

Para a cobertura do vinhedo foram utilizadas lonas plásticas de polipropileno (PP) trançado, transparente, impermeabilizado com polietileno de baixa densidade (PEBD - 160 μm), com aditivo anti-UV e antigotejo. Essas coberturas foram instaladas sobre arcos de PVC (0,75 m altura, 2,4 m largura, distanciados a cada três metros ao longo das linhas de plantio, com espaço de 40 cm nas entrelinhas, conferindo às plantas o efeito “guarda-chuva” (Figura 1).

Em um experimento anterior, realizado na mesma área, foram abertas duas trincheiras e coletadas amostras de solo no terço médio da declividade da área, com auxílio de anéis volumétricos (Silva, 2011). No momento dessas amostragens, toda a área se apresentava sob cobertura plástica, mesmo durante o período hibernar, e com a cobertura verde de azevém (*Lolium multiflorum*), na proporção de duas toneladas de matéria seca por hectare. Com base na análise dos horizontes do solo e das amostras, foram determinadas as frações granulométricas (Tabela 1). O solo apresenta relevo suave ondulado com formação geológica saprólito de basalto, drenagem moderada e ausência de pedregosidade, rochosidade e erosão (Sistema..., 1999).

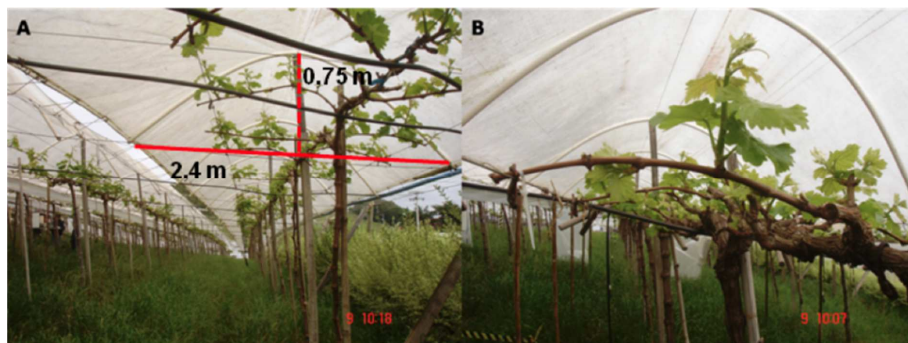


Foto: Leonardo Cury da Silva

Figura 1. Vinhedo no estádio fenológico 15 (Lorenz et al., 1995), sob cobertura plástica impermeável sobre as linhas de cultivo (A e B), estrutura e dimensionamento dos arcos de PVC (A e B) Bento Gonçalves, RS. 2019.

Os horizontes foram caracterizados segundo sua morfologia e subdivididos de acordo com a profundidade. Para as condições experimentais, foram considerados apenas os horizontes A+BA e Bt (entre 10 e 75 cm), nos quais foram encontrados mais de 90% do sistema radicular das videiras, na camada. Da superfície até 10 cm de profundidade, o horizonte foi classificado como A podzólico bruno avermelhado escuro, franco argiloso, ligeiramente duro, firme, de transição plana e clara. Entre 10 e 40 cm, foi classificado como BA bruno avermelhado, argiloso, duro, firme, de transição plana e clara. Entre 40 e 75 cm, encontrou-se um B textural (Bt) vermelho amarelado, argiloso, extremamente duro, firme, de transição plana e clara.

Os tratamentos de rega foram aplicados mediante um sistema de irrigação localizada, com microaspersores de 30 L h⁻¹ de vazão operando de forma invertida, a uma razão de 0,6 aspersores por planta (três aspersores para cada cinco plantas), situados a 0,8 m de altura, de modo a irrigar a área total da linha de plantio com uma sobreposição de 40%.

Tabela 1. Caracterização granulométrica do solo da área experimental. Bento Gonçalves, RS. 2011.

Horizonte (símbolo)	Composição Granulométrica (g kg ⁻¹)				Silte/Argila
	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
Ap	270	140	230	360	0,64
BA	260	140	270	360	0,82
Bt	270	140	270	370	0,84

Os minitanques evaporimétricos (Figura 2) foram construídos de acordo com a descrição de Costa (2004) e calibrados para a região por Silva (2011). A evaporação no tanque (E) em cultivo protegido foi calculada a partir dos níveis dos minitanques, instalados ao nível do dossel vegetativo, em intervalos de três dias consecutivos. A evapotranspiração de referência calculada pelo minitanque ($ET_{o_{SM}}$) foi determinada de modo análogo ao tanque classe A, multiplicando-se a lâmina evaporada pelo coeficiente do minitanque evaporimétrico (Kp_{SM}):

$$ET_{o_{SM}} = E_{SM} \cdot Kp_{SM} \quad (1)$$

Foram utilizados os dados de Kp_{SM} recomendados por Silva (2011), para cada um dos estádios de desenvolvimento fenológico da videira.

A evapotranspiração da cultura (ETc) foi obtida multiplicando-se os valores de ETo_{SM} pelo coeficiente de cultivo (Kc) em cada estágio (Tabela 2):

$$ETc = ETo_{SM} \cdot Kc \quad (2)$$

Foram utilizados dois tratamentos de irrigação. No primeiro (T1) foi estabelecido o tratamento utilizado pelo produtor, definido por manter uma lâmina de reposição correspondente a 100% da ETc determinada pelo minitanque, repostas duas vezes por semana, quando não havia precipitação pluviométrica. As doses e a frequência de irrigação foram definidas de acordo com a evaporação da lâmina de água nos quatro minitanques instalados no vinhedo sob cobertura plástica.

O tratamento contrastante (T2), foi definido com uma reposição semanal, em caso de não haver precipitação pluviométrica, de lâminas de irrigação correspondentes a 80% da evapotranspiração da cultura, de acordo com recomendação de Silva (2011), representando um déficit hídrico moderado. Essas lâminas foram repostas verificando-se a lâmina média evaporada nos minitanques evaporadores e corrigidas com as constantes Kp_{SM} referentes



Foto: Leonardo Cury da Silva

Figura 2. Minitanque evaporimétrico (Costa, 2004), com piezômetro em detalhe instalado no estágio fenológico 00, gemas latentes, sob cultivo protegido (A). Minitanque instalado ao nível do dossel vegetativo no estágio fenológico 19 (B).

a 80% da *ETc*, de acordo com cada uma das fases de desenvolvimento fenológico da videira.

Foram utilizadas cinco filas do vinhedo no ensaio e os tratamentos distribuídos aleatoriamente em cada uma das filas, compondo um delineamento em blocos casualizados. A parcela experimental de cada tratamento de irrigação, nos respectivos blocos, foi composta por quatro plantas, sendo as duas plantas centrais consideradas úteis e as plantas de cada extremidade consideradas como bordaduras.

Nos ciclos 2017/18 e 2018/19 foram acompanhadas a maturação das bagas na colheita, estágio fenológicos 89 segundo Lorenz et al. (1995). Na sequência, as amostras foram esmagadas manualmente, dentro do próprio saco plástico, para a extração do mosto e centrifugadas para as análises químicas, determinando-se o teor de sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix, através de refratômetro digital portátil digital; e a acidez total titulável (AT), expressa em meq L⁻¹, medida por titulação do mosto com NaOH 0,1N, utilizando uma bureta digital, tendo como indicador 2,5 mL da solução padronizada de azul de bromotimol por amostra.

Além disso, foram selecionados aleatoriamente, 10 cachos de cada bloco, que foram transportados para o Laboratório de Enologia do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, onde foram avaliadas as seguintes variáveis de componentes do rendimento: massa do cacho e número e massa de bagas por cacho, sendo estas separadas em bagas rachadas e/ou podres e bagas intactas.

Para a análise estatística de todas as variáveis foi utilizado o programa R (2020). Os dados foram submetidos às análises de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e discussão

Em ambos os ciclos (2017/18 e 2018/19) houve uma boa distribuição pluviométrica durante o ciclo (Tabela 3), com períodos concentrados de excesso hídrico no solo.

Nos períodos em que a lâmina precipitada manteve-se abaixo das necessidades de reposição da evapotranspiração da planta, ou quando não houve precipitação pluviométrica, fez-se necessário a reposição via irrigação. Ao manter uma reposição total da lâmina evapotranspirada das plantas no tratamento controle, percebeu-se um consumo de água 23% e 20% superior às plantas mantidas com reposições de 80% da *ETc*, nos ciclos 2017/18 e 2018/19, respectivamente (Tabela 2).

Assim como em outros cultivos, na produção de uvas de mesa é importante que a quantidade seja maximizada para que o cultivo seja economicamente viável e sustentável. Analisando ambos os ciclos pode-se observar que as plantas suplementadas via irrigação de acordo com os coeficientes de correção das lâminas de irrigação igual a 100% da *ETc* e a 80% da *ETc* não apresentaram diferenças significativas nas características físicas das bagas e cachos (Tabela 3).

Esses resultados demonstram que, apesar de haver uma redução significativa na utilização da água ao se repor 80% da *ETc*, não há indícios de ocorrência de déficits hídricos durante os ciclos avaliados. Esses dados estão também de acordo com os obtidos por Silva (2011), que afirma que as plantas mantidas com reposição de 100% e 80% da *ETc* passam pelos estádios fenológicos de floração e formação dos frutos sob alta disponibilidade hídrica.

Ao se avaliar a incidência de rachaduras de bagas percebe-se que, sob estresses hídricos leves (T2), não foram observadas diferenças significativas em relação ao maior nível hídrico (T1). A massa de bagas rachadas, que são descartadas enquanto se realiza o toailete dos cachos, não apresentou

Tabela 2. Valores médios de lâmina evaporada nos minitanques evaporimétricos (LE), precipitação pluviométrica (P), lâmina de irrigação correspondente à 100% da *ETc* (LIT1), lâmina de irrigação correspondente a 80% da *ETc* (LIT2).

Ano	P (mm)	LE (mm)	LIT1 (mm)	LIT2 (mm)
2017/18	808,0	364,8	172,3	139,9
2018/19	1.167,5	344,1	99,0	82,5

Tabela 3. Características físicas dos cachos e bagas de plantas cultivadas sob níveis de irrigação complementar baseados nos coeficientes de correção das lâminas de irrigação 100% da *ETc* (T1) e 80% da *ETc* (T2), para o cultivo protegido da uva 'Itália' na colheita dos ciclos 2017/18 e 2018/19. Bento Gonçalves, RS.

Tratamentos	Comprimento ráquis (cm)		Massa média cacho (g)		Massa média de bagas (g)	
	17/18	18/19	17/18	18/19	17/18	18/19
T1	19,03a	25,59a	498,8a	678,7a	5,85a	6,89a
T2	20,27a	23,63a	525,2a	648,1a	6,41a	6,66a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

diferença significativa entre os tratamentos de irrigação aplicados (Tabela 4). Da mesma forma, não foi observado diferença significativa na massa total das bagas por cacho, em ambos os ciclos nas plantas mantidos com uma lâmina de 100% e 80% da *ETc* (Tabela 4). Ainda assim observou-se uma alta incidência de bagas rachadas nos cachos das plantas, tanto com irrigações plenas, como nas mantidas com restrições hídricas leves.

Na data de colheita, definida pela evolução dos sólidos solúveis totais (SST) no tratamento controle em ambos os ciclos, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 5).

De acordo com Zamboni et al. (1986), estresses hídricos elevados, especialmente quando ocorrem antes do amolecimento das bagas, reduzem a acidez total titulável (AT). Na colheita dos cachos os valores de AT no tratamento mantido sem estresse hídrico não diferiram do tratamento mantido com um estresse hídrico leve (Tabela 5). Reitera-se que, por não haver diferença significativa nos valores de acidez total, há mais um indício de que estresses hídricos leves não alteram a qualidade das bagas produzidas.

A razão SST:AT é um dos índices utilizados para a determinação da maturação tecnológica da uva e de suas características organolépticas. Sua utilização como índice de maturação da uva deve ser realizada com cuidado, pois um aumento nos SST nem sempre corresponde a uma redução similar em

Tabela 4. Características analisadas em bagas de plantas cultivadas sob distintos níveis de irrigação complementar baseados nos coeficientes de correção das lâminas de irrigação 100% da ETc (T1) e 80% da ETc (T2), para o cultivo protegido da uva 'Italia' na colheita do ciclo 2017/18 e 2018/19. Bento Gonçalves, RS

Tratamentos	Número bagas sãs por cacho		Massa bagas sãs por cacho (g)		Número bagas rachadas por cacho		Número bagas rachadas por cacho (g)		Porcentagem bagas rachadas por cacho (%)	
	17/18	18/19	17/18	18/19	17/18	18/19	17/18	18/19	17/18	18/19
T1	64,8a	92,9a	420,9a	565,1a	8,6a	14,1 ^a	85,7a	96,7a	13,3a	15,3a
T2	77,5a	86,1a	404,2a	548,5a	10,5a	13,2a	79,9a	95,8a	14,9a	18,5a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Tabela 5. CAnálise química das bagas em plantas cultivadas sob distintos níveis de irrigação complementar baseados nos coeficientes de correção das lâminas de irrigação 100% da ETc (T1) e 80% da ETc (T2), para o cultivo protegido da uva 'Italia' na colheita do ciclo 2017/18 e 2018/19. Bento Gonçalves, RS.

Tratamentos	Sólidos solúveis totais (°Brix)		Acidez Total (AT) (meq L ⁻¹)		Relação (SST:AT)	
	17/18	18/19	17/18	18/19	17/18	18/19
100% ETc	17,3a	15,7a	83,8a	49,6a	39,7a	23,8a
80% ETc	17,0a	15,6a	82,2a	47,9a	36,4a	21,5a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

AT. Contudo, esse índice pode indicar o equilíbrio ideal entre a concentração de açúcar e acidez que uma cultivar pode atingir em uma determinada região e sistema de manejo (Rizzon; Miele, 2004). No detalhamento da evolução da razão SST:AT na maturação tecnológica das bagas em ambos os ciclos avaliados, não foi observado nenhum efeito significativo dos tratamentos de reposição hídrica do solo (Tabela 5). Na colheita, tanto o tratamento sem restrição hídrica como a reposição de 80% da lâmina evapotranspirada apresentaram uma alta razão SST:AT (Tabela 5). Uma relação acima de 20:1 é considerada ideal para o equilíbrio das características organolépticas, e representam um limite desejável para uvas tipo exportação (Bleinroth, 1993).

Considerações finais

A aplicação de estresse hídrico leve/moderado, correspondente à reposição de 80% da ET_c , em videiras sob cobertura plástica, não alterou as características físicas dos cachos e bagas, nem os componentes de qualidade dos frutos. Além disso, o tratamento com estresse hídrico permitiu uma redução de, aproximadamente, 20% da lâmina de água aplicada.

Referências

- BLEINROTH, E. W. Determinação do ponto de colheita. In: GORGATTI NETO, A.; GAYET, J. P.; BLEINROTH, E. W.; MATTALO, M.; GARCIA, E.; GARCIA, A. E.; ARDITO, E. F. G; BORDIN, M. **Uva para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília, DF: EMBRAPA SPI: FRUPEX, 1993. p. 20-21 (Publicações Técnicas FRUPEX, 2).
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. dos. Manejo de videiras sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, v. 39, n. 6, p. 1917-1924, 2009. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/200508/1/11586-2009-p.1917-1924.pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.
- COSTA, S. V. **Desenvolvimento e calibração de um mini-tanque evaporimétrico**. 2004. 76p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Santa Maria.
- LATTUADA, D. S.; ANZANELLO, R.; OLIVEIRA, A. M. R. de; BOTTON, M.; SANTOS, H. P. de. **Cultivo protegido de videiras: um panorama em municípios da Serra Gaúcha**. Porto Alegre: SEAPDR/ DDPa, 2020. 61p. (SEAPDR/ DDPa. Circular Técnica, 5). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/218367/1/Circular-5-Lattuada-et-al-21-08-2020-CULTIVO-PROTEGIDO-DE-VIDEIRAS-UM-PANORAMA-EM-MUNICIPIOS-DA-SERRA-GAUCHA.pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.

LORENZ, D. H.; EICHHORN, K. W.; BLEHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Growth stages of grapevine: Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *Vinifera*) - Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, n. 2, p.100-103, July 1995. DOI 10.1111/j.1755-0238.1995.tb00085.x.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv Tannat para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p. 223-229, abr./jun. 2004.

SANTOS, H. P. dos. Fruteiras de clima temperado em cultivo protegido: desafios e perspectivas em videira e macieira. SEMINÁRIO DE PESQUISA SOBRE FRUTEIRAS DE CLIMA TEMPERADO, 1., 2005, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. p. 37-44 (Embrapa Uva e Vinho, Documentos, 52).

SILVA, L. C. da. **Ecofisiologia de videiras 'Italia' (*Vitis vinifera* L.) em cultivo protegido sob diferentes condições hídricas**. 2011. 171p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SILVA, L. C. da; SANTOS, H. P. dos; FIALHO, F. B.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; FLORES, C. A. Maturação tecnológica e qualidade da uva 'Itália' em cultivo protegido sob distintos manejos hídricos. **Ciência Rural**, v. 45, n. 2, p. 252-259, fev. 2015. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140199/1/0103-8478-cr-00-00-cr20140608.pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.

SISTEMA brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

ZAMBONI, M.; FREGONI, M.; IACONO, F. Comportamento di specie ed ibridi di vite in condizioni di siccitii. **Vignevini**, Supplal , n. 12, p. 119-122, 1986.

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 (2021)



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

João Caetano Fioravanço

Secretário-Executivo

Edgardo Aquiles Prado Perez

Membros

João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge

Tonietto, Klecius Ellera Gomes, Luciana

Mendonça Prado, Nubia Poliana Vargas

Gerhardt, 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

Cristiane Turchet

Foto da capa

Leonardo Cury da Silva