

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO CIÊNCIAS DA VIDA
CURSO DE AGRONOMIA

LUCAS ANTONIO MOLON

REMEDIÇÃO DO DESSECAMENTO DE RÁQUIS EM UVA DE MESA
VÊNUS COM A UTILIZAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA

CAXIAS DO SUL

2022

LUCAS ANTONIO MOLON

**REMEDIAÇÃO DO DESSECAMENTO DE RÁQUIS EM UVA DE MESA
VÊNUS COM A UTILIZAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA**

Trabalho de conclusão de Curso como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo da Universidade de Caxias do Sul. Área do conhecimento: Ecofisiologia vegetal.
Orientadora: Prof. Dr.: Joséli Schwambach.

CAXIAS DO SUL

2022

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Antoninho Molon e Marlene de Fátima Bertin Molon, por sempre ter me dado forças e incentivado a estudar.

A minha irmã Luana Molon, pelo carinho e desempenho em ter me apoiado em todo esse tempo.

Aos meus professores pelos ensinamentos, paciência e determinação nos objetivos propostos em aula.

Aos meus colegas pelo companheirismo, dedicação, apoio aos trabalhos, trocas de conhecimento e experiências neste período.

A minha orientadora Prof. Dr. Joséli Schwambach por ter aceitado e acreditado ao desenvolvimento deste artigo, dando direção e ensinamentos.

Ao pesquisador Dr. George Wellington Bastos de Melo por ter auxiliado no desenvolvimento deste artigo.

REMEDIAÇÃO DO DESSECAMENTO DE RÁQUIS EM UVA DE MESA VÊNUS COM A UTILIZAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA

*Lucas Antonio Molon*¹

*Joséli Schwambach*²

Resumo: O dessecamento de ráquis se desenvolve na porção apical do cacho e está relacionado ao excesso de potássio no solo e competição por cálcio e magnésio para a absorção foliar. Proporciona frutos de má qualidade, com baixo teor de açúcar no ápice do cacho pela alteração na distribuição de carboidratos. A uva de mesa Cultivar Vênus apresenta este distúrbio bem acentuado, afetando a produção e causando a depreciação das frutas. O objetivo deste trabalho foi utilizar plantas de cobertura para remediar o excesso de potássio no solo, competindo e diminuindo a quantidade de nutrientes disponíveis para a absorção da videira. Foram utilizados 3 tratamentos constituídos por planta de cobertura: aveia preta (*Avena strigosa*), centeio (*Secale cereale* L.), e a testemunha com vegetação espontânea. Utilizou-se nove plantas por tratamento em parcelas únicas, com o plantio das plantas de cobertura nas faixas laterais das videiras. A bordadura foi desconsiderada e cada tratamento contou com sete repetições. Foram avaliados os seguintes parâmetros: análise nutricional foliar, incidência do dessecamento de ráquis, peso médio dos cachos, teor de sólidos solúveis totais, acidez titulável e râtio. No geral os teores foliares de Potássio, Cálcio, Magnésio, Manganês e Enxofre estão insuficientes, enquanto Nitrogênio, Fósforo, Zinco, Cobre e Boro estão normais em todos os tratamentos. Ocorreu grande severidade de dessecamento de ráquis em todos os tratamentos. Não houve diferença entre a testemunha com as plantas de cobertura aveia preta e centeio nos parâmetros avaliados.

Palavras-Chave: Potássio, Aveia preta, Centeio, Distúrbio fisiológico.

REMEDIATION OF RACHIS DRYING IN TABLE GRAPE VENUS WITH THE USE OF COVERAGE PLANTS

Abstract: Rachis desiccation develops in the apical portion of the bunch and is related to excess potassium in the soil and competition for calcium and magnesium for foliar absorption. It provides poor quality fruits, with low sugar content at the apex that are the end of the bunch due to the change in the distribution of carbohydrates. The Cultivar Vênus table grape presents this disturbance very accentuated, affecting the production and causing the depreciation of the fruits. The objective of this work was to use cover crops to remedy the excess of potassium in the soil, competing and decreasing the amount of nutrients available for the uptake of the vine. Three treatments consisting of

¹Acadêmico do Curso de agronomia da universidade de Caxias do sul. E-mail: lucasantoniomolon@hotmail.com.

² Professora, Doutora, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis - CEP 95070-560. E-mail jschwambach@ucs.br.

cover crops were used: black oat (*Avena strigosa*), rye (*Secale cereale* L.), and the control with spontaneous vegetation. Nine plants were used per treatment in single plots, with the planting of cover crops in the lateral strips of the vines. The border was disregarded and each treatment had seven repetitions. The following parameters were evaluated: foliar nutritional analysis, incidence of rachis desiccation, average bunch weight, total soluble solids content, titratable acidity and ratio. In general, the foliar contents of Potassium, Calcium, Magnesium, Manganese and Sulfur are insufficient, while Nitrogen, Phosphorus, Zinc, Copper and Boron are normal in all treatments. Great severity of rachis desiccation occurred in all treatments. There was no difference between the control and the cover crops black oat and rye in the parameters evaluated.

Keywords: Potassium, Black oats, Rye, Physiological disorder.

1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é o maior estado produtor de uvas do Brasil, com plantios distribuídos na Serra Gaúcha, Serra de Sudeste e Campanha (MACHADO; MELLO, 2017). Em 2020 foi responsável por 56,5% da safra nacional, chegando a produzir 950,2 mil toneladas de uva (AGUIAR, 2021).

A produção na Serra Gaúcha para consumo *in natura* utiliza principalmente cultivares híbridas e americanas destinadas à comercialização local. Estas cultivares também são empregadas para produção de vinhos e sucos (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2015).

A cultivar de uva (Vênus) é originária de Arkansas, nos Estados Unidos. É uma cultivar vigorosa, precoce e apresenta alto desenvolvimento vegetativo. Possui cacho de tamanho médio e medianamente compacto, com baga preta e esférica e sabor aframboezado. A quantidade de açúcar situa-se entre 16° e 17° Brix. Apresenta sementes com pouca consistência e macias, que ao mastigar não são perceptíveis (CAMARGO; MANDELLI, 1993). Possui brotação entre 21 de agosto a 02 de setembro e maturação entre 19 de dezembro a 01 de janeiro (GIOVANNINI, 2014).

A videira pode apresentar alguns distúrbios fisiológicos, entre eles o dessecamento de ráquis que já foi descrito em diferentes países como nos Estados Unidos “waterberry”, na Austrália “bunchstem dieback”, na Nova Zelândia “shanking”, no Chile “palo negro”, na França “dessèchement de la rafle” e na Itália “dessichimento della rachide” (BOGGERO; CHRISTEENSEN, 1985).

O sintoma mais característico é o murchamento de bagas na extremidade distal do cacho, surgindo no amadurecimento. A circulação da seiva é reduzida, e a perda de água proporciona o murchamento da baga, e de acordo com a severidade pode levar a

perda total de cachos. As perdas causadas pelo distúrbio são grandes, por prejudicar a qualidade e diminuir a quantidade (FRÁGUAS; JÚNIOR; SONEGO, 1996).

A principal causa é o excesso de vigor, alta produtividade, alteração em períodos de seca e chuvas, no estágio de frutificação e amolecimento de bagas (MAIA; TECCHIO; TERRA, 2012). Também está relacionando ao desequilíbrio nutricional entre K, Ca e o Mg, observando-se a maior absorção de K e menor do Ca e Mg (FRÁGUAS; JÚNIOR; SONEGO, 1996).

De acordo com Giovannini (2014), com o excesso de nitrogênio o vigor da planta é intenso, a respiração aumenta, e os teores de açúcar diminuem, fazendo com que a maturação seja desuniforme no cacho e provocando o dessecamento de ráquis. O excesso do potássio resulta menor absorção do Ca^{2+} e Mg^{2+} , a falta de cálcio diminui o crescimento da planta e provoca a ocorrência do dessecamento de ráquis. Além disso, o cálcio é importante para a translocação dos carboidratos, favorecendo a síntese de substâncias aromáticas e açúcares. Tem se observado o distúrbio de dessecamento de ráquis associado a anos mais chuvosos, com plantas apresentando alto teor de potássio e baixo de magnésio (GOHIL et al., 2016).

Conforme Melo (2015), a fertilidade adequada da videira está relacionada com a utilização de análise de solo e foliar com o amplo aspecto da comparação visual da planta. Deve-se evitar o excesso de adubação na planta para que não ocorra o desequilíbrio nutricional. Caso ocorra, o dessecamento de ráquis pode ser um dos distúrbios apresentados pela videira.

O controle do excesso de adubação no solo, utilizado para controlar o fornecimento de nutrientes a planta, pode ser feito utilizando plantas de cobertura. As plantas de cobertura podem contribuir com a retirada dos nutrientes em excesso, além de melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo (KRUNWALD; WILDNER, 2020). A implantação de plantas de cobertura em um sistema de produção de uvas possui capacidade de evitar a erosão, melhora a descompactação do solo, reduz plantas daninhas pelos compostos alelopáticos e aumenta a reciclagem de nutrientes se transformando em material orgânico (SARTORI; VENTURIN, 2016).

Podem ser utilizadas diversas espécies para cobertura do solo, entre elas a aveia preta (*Avena strigosa*) é muito utilizada em todo o mundo. Ela é a principal planta de cobertura na região Sul do Brasil e muito utilizada em pequenas propriedades para cobertura de solo (FERREIRA et al., 2016). É uma gramínea anual cultivada no inverno e possui boa tolerância ao frio e baixa exigência nutricional, sendo uma planta rústica. A

aveia preta pode absorver N do solo, diminuindo a quantidade em excesso no solo através da incorporação nas raízes e parte aérea da planta (MELO; ZALAMENA, 2016).

O centeio (*Secale cereale* L.) é cultivado especialmente no Rio Grande do Sul para cobertura de solo. Esta planta possui sistema radicular profundo e abundante, permitindo a absorção de elementos nutricionais indisponíveis a outras plantas (JUNIOR, 2014). A decomposição da palhada é mais lenta, comparado a outros cereais de inverno, com o benefício de maior tempo de solo coberto com palha, a adubação de P e K pode ser suspensa, pelo alto poder de retenção e liberação gradual durante a decomposição da palha (DENARDIN; JUNIOR, 2011).

Desta forma, o objetivo deste experimento foi analisar o efeito de aveia preta e do centeio como plantas de cobertura na redução do dessecamento de ráquis em uva de mesa da cultivar Vênus.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na propriedade de Antoninho Molon, localizada no interior de Flores da Cunha, Distrito de Otávio Rocha, Travessão Pinhal, na região da Encosta Superior do Nordeste, no estado do Rio Grande do Sul. A propriedade apresenta como coordenadas geográficas: 29° 04 '16" S de latitude, 54° 16' 01" O de longitude, com altitude de 751 metros acima do mar.

O clima de Flores da Cunha, segundo Koppen é classificado como Cfb, temperado úmido, sem estação seca definida, com temperatura média climática no mês mais frio superior a 3°C e do mês mais quente inferior a 22°C, caracterizado por apresentar chuvas durante todos os meses do ano (ALVARES et al., 2013).

Apresenta precipitação média anual de 1.827,2 mm e médias mensais de 153,26 mm (IRGA). Na propriedade Uvas Molon, nos últimos 3 anos foram 1.379 mm em 2019, 1.466 mm em 2020 e 1.071 mm em 2021.

O vinhedo foi implantado em 2011 com espaçamento de 1,5 m entre planta e 2,5 m entre linha e possui sistema de cobertura plástica com difusor, espessura de 150 micras e espaçamento de 2,75 m. Foram utilizadas diferentes cultivares para compor o parreiral e para este estudo a cultivar utilizada foi a cultivar Vênus com utilização do porta-enxerto SO₄.

O experimento contou com três tratamentos. Um tratamento utilizou como planta de cobertura a aveia preta (*Avena strigosa*) cultivar Embrapa 139 – Neblina, com 120 kg de semente por hectare e o outro tratamento utilizou como planta de cobertura o centeio (*Secale cereale* L.), cultivar Temprano com 90 kg de semente por hectare. A testemunha foi caracterizada pelo controle de plantas espontâneas com herbicidas na linha e roçada na entrelinha que é o que normalmente é praticado nos vinhedos da região.

Antes de implantar o experimento foi realizada a coleta de amostra de solo na profundidade de 20 cm no dia 24 de junho de 2021 e enviada para análise de solo no Laboratório de Química e fertilidade do Solo na Universidade de Caxias do Sul (LQFS-UCS) para a caracterização do solo. Posteriormente foi adicionada cama de aviário (curtida a três meses) com a concentração de 10 m³/ha para adubação inicial das plantas de cobertura e testemunha. A Figura 1 representa as características físico-químicas do solo e os teores médios dos nutrientes entre as três parcelas analisadas, constatando os níveis elevados de nutrientes no solo.

Figura 1: Relatório de Ensaio Químico de Solo.

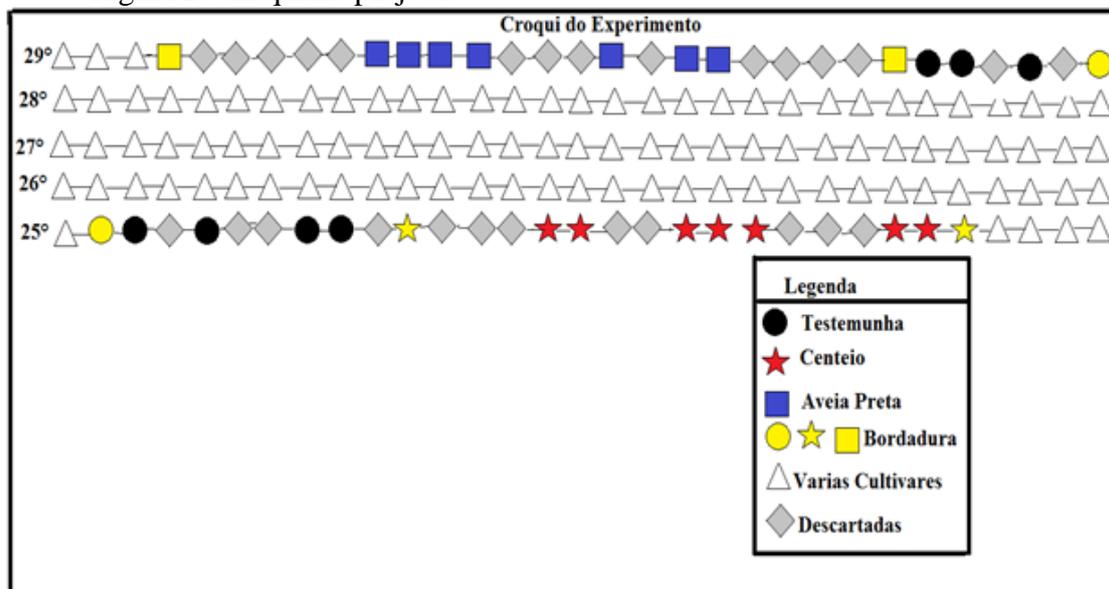
Profun- didade	pH em Água	Ca	Mg	Al	H+Al	Índice SMP	MO	Argila	Textura			
0-20	7,0	17,7	5,8	<0,03	2,0	6,7	7,0	40	3			
		Cmol/dm ³					%m/v					
K	K	S	P-Mehlich	Cu	Zn	B	Mn	CTC Efetiva (Cmol/dm ³)				
Cmol/dm ³		mg/dm ³		mg/dm ³								
0,748	292,5	8,5	>100,0	116,4	45,3	1,8	7,1	24,5				
Saturação % (CTC Efetiva)				CTC pH7 (Cmol/dm ³)		Saturação % (CTC pH7)			Relações Molares			
Al	Ca	Mg	K			Ca	Mg	K	Bases	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
0,0	73,0	23,8	3,1	26,6		67,2	21,9	2,9	92,0	3,1	24,4	7,9

Fonte: Laboratório de Química e fertilidade do Solo.

Para implantação do experimento foram selecionadas nove plantas por tratamento, onde o tratamento com aveia preta foi conduzido em uma fileira, o tratamento com centeio foi conduzido a quatro fileiras de distância e a testemunha foi conduzida parte em uma e parte na outra fileira de acordo com o croqui da Figura 2. As plantas da bordadura e de outras cultivares foram desconsideradas e descartadas, totalizando sete plantas por tratamento para as análises, onde cada planta foi considerada uma repetição. Na fila N° 25 foram utilizadas 6 videiras como testemunha com área de 68,9 m². O restante ao decorrer da fila com 12 videiras cultivar Vênus com área de 132,5 m² com plantio de centeio distribuídas na linha e entrelinha por completo.

Na fila N° 29 foi coberta por aveia preta na linha e entrelinha por completo no total de 12 videiras com área de 168 m². Foram utilizadas 6 videiras como testemunha com área de 61,6 m², conforme croqui (Fig. 2)

Figura 2: Croqui do projeto.



Fonte: Autor (2022).

O plantio foi realizado a lanço em 27 de maio de 2021, com a profundidade de plantio entre 2 e 5 cm com utilização de grade niveladora, visando um rápido recobrimento do solo pela planta de cobertura. Para o enterrio da semente foi utilizada grade niveladora, fazendo cortes longitudinais ao solo com profundidade de 5 cm.

O vinhedo foi conduzido de acordo com manejo empregado na área utilizando o Sistema de Acompanhamento da Produção Integrada para a aplicação de defensivos agrícolas, sempre observando a necessidade de aplicação.

A poda ocorreu no dia 10 de agosto de 2021, sendo realizada a poda mista, em que cada vara possui um esporão com duas gemas. Foram deixadas 4 varas longas de 6 gemas cada, distribuídas 2 para cada lado da planta, com a condução permanente centralizada em linha. Realizou-se a poda verde após a floração, no dia 8 de novembro, removendo brotos não produtivos, ajustando a quantidade da fruta referente ao número de folhas da planta, considerando 7 folhas/cacho.

Na testemunha foi dessecado na linha da videira com Finale® na concentração de 2 L/ha na mistura com Select® na concentração de 0,34 L/ha no dia 11 de setembro, e foi roçado no dia 10 de outubro de 2021 na entre linha.

A coleta das plantas de coberturas para obtenção da massa seca foi realizada no dia 14 de outubro, com um quadrado de 25 cm². Foi colocado espontaneamente na entre linha da cv. Vênus e foram coletadas todas as plantas que estiverem dentro do quadrado. Foram feitas 4 repetições em forma de ziguezague. As plantas foram secadas em estufa com temperatura constante de 60°C. Foram mantidas em estufa até permanecer em peso constante em gramas da massa seca das plantas observada ao final de 7 dias. No dia 15 de novembro de 2021 foi passado o rolo-faca para o acamamento do centeio e aveia preta.

Para avaliar o teor nutricional das folhas, amostras de tecido vegetal foram recolhidas no dia 25 de outubro de 2021, na fase de plena floração, coletando-se folhas oposta ao cacho. Foram colhidas de 5 a 10 folhas por planta e as amostras foram encaminhadas para análise no LQFS-UCS. Para análise foram agrupadas 2 plantas para cada avaliação totalizando 3 repetições por tratamento.

A colheita da cultivar Vênus ocorreu no dia 7 de janeiro de 2022. As avaliações foram feitas com a utilização de dez cachos por planta selecionados ao acaso. Realizou-se a análise visual (coloração vermelha clara) e pelo toque (murchamento de bagas apical, na extremidade do cacho) contabilizando a incidência do dessecamento de râquis. O peso dos cachos foi obtido através de pesagem em gramas com utilização de balança digital para cada cacho avaliando dez cachos para cada planta. Foi realizada a maceração das bagas de dez cachos, na parte basal, mediana e ao ápice do cacho de cada planta com a medição de refratômetro para obtenção dos Sólidos Solúveis Totais para obtenção do °Brix. A avaliação da acidez titulável em porcentagem foi realizada segundo o procedimento 310/IV, do Instituto Adolfo Lutz (2008), no laboratório de estudos do Sistema Solo, Planta e Atmosfera e Metabolismo Vegetal na UCS.

Para a análise dos dados foi realizado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov ($p \leq 0,05$). Posteriormente os testes utilizados foram ANOVA e teste T ($p \leq 0,05$). Para realização das análises foi utilizado o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®) versão 22.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados na tabela 1 referentes ao peso médio dos cachos em gramas (g) e incidência de dessecação em % da uva cv. Vênus, não apresentaram diferença estatística entre a testemunha e as plantas de cobertura aveia preta e o centeio. Ostapiv et.al.

(2006) destacam o peso médio dos cachos em 407,4 g na uva cv. Vênus. Neste trabalho peso médio dos cachos foi inferior, provavelmente devido à grande porcentagem de incidência de cachos com dessecamento de ráquis. A incidência de dessecamento de ráquis no ápice do cacho foi de 47,47% para as plantas que tinham o centeio como cobertura, 57,37% para as que tinham a aveia preta como cobertura, apresentando resultados similares a testemunha onde a incidência foi de 54,09%.

Tabela 1: Peso médio do cacho (g) e incidência de dessecação na parte inferior do cacho na uva cv. Vênus safra 2021/2022 em Flores da Cunha – RS.

Tratamentos	Peso médio do cacho (g)	Incidência dessecamento de raquis (%)
Testemunha	355,11 ± 113,71	54,09 ± 19,68
Aveia Preta	341,51 ± 119,57	57,37 ± 10,83
Centeio	386,51 ± 110,25	47,47 ± 20,09

Médias seguidas não diferem entre si pelo Teste de Anova, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Conforme apresentado nas tabelas 2 e 3, não houve diferença entre os tratamentos empregados e a testemunha da videira cv. Vênus para o teor de nutrientes no tecido vegetal.

Tabela 2: Macronutrientes em g/kg de tecido foliar da videira cv. Vênus safra 2021/2022 em Flores da Cunha – RS com uso de plantas de cobertura.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
Testemunha	26,77 ± 1,95	5,1 ± 2,13	7,8 ± 1,38	10,73 ± 3,37	1,77 ± 0,38	1,07 ± 0,40
Aveia Preta	25,10 ± 2,61	5,8 ± 0,60	8,0 ± 0,63	10,87 ± 1,86	2,43 ± 0,60	1,20 ± 0,62
Centeio	24,40 ± 1,97	5,5 ± 0,71	9,0 ± 1,30	10,33 ± 2,77	2,20 ± 0,20	0,93 ± 0,40

Médias seguidas não diferem entre si pelo Teste de Anova, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Tabela 3: Micronutrientes em mg/kg de tecido foliar da videira cultivar Vênus safra 2021/2022 em Flores da Cunha –RS com uso de plantas de cobertura.

Tratamentos	Zn	Cu	Mn	Fe	B
Testemunha	33,33 ± 9,72	15,57 ± 3,88	16,37 ± 3,16	154,90 ± 41,62	57,93 ± 6,82
Aveia Preta	45,2 ± 6,27	12,83 ± 3,04	16,97 ± 4,01	141,93 ± 51,48	59,47 ± 7,65
Centeio	35,57 ± 4,83	10,27 ± 3,75	15,43 ± 7,57	76,83 ± 4,89	52,30 ± 5,80

Médias seguidas não diferem entre si pelo Teste de Anova, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

É possível observar conforme Manual de Calagem e Adubação para os estados do RS e SC, no qual conforme Brunetto et al. (2016) na tabela 2 os nutrientes que

preconiza Nitrogênio (N) e o Fósforo (P) estão em excesso em todos os tratamentos, considerando que acima de 2,40 % de N e 0,40 % de P são excessivos. Giovannini (2014) destaca que o excesso de N aumenta a respiração com diminuição dos teores de açúcar, aumentando a exigência em potássio (K) e magnésio (Mg). Para Silva (2018) o excesso de N resulta em maior vigor para a planta, favorecendo o atraso na maturação de cachos, provocando diminuição da fertilidade de gemas, com a ocorrência do dessecamento de ráquis, em virtude de desequilíbrio na relação carbono/nitrogênio (C/N). Giovannini (2014) e Silva (2018) acrescentam que o excesso de P pode ocasionar a falta de Ferro (Fe) e Zinco (Zn) nas plantas.

O K e Mg estão em concentração insuficiente na testemunha, já os tratamentos com plantas de cobertura estão normais entre 0,8 até 1,60 % de K e 0,20 até 0,60 para o Mg (BRUNETTO et al. 2016). Pode-se destacar a importância das plantas de cobertura para liberação de nutrientes para a cultura da videira conforme a disponibilidade da planta durante a safra.

Os macronutrientes cálcio (Ca), Mg e K são conhecidos como bases do solo, o equilíbrio é que gerencia a disponibilidade destes nutrientes. Na relação do raio iônico, o Ca se liga mais fortemente do que o Mg, conseqüentemente o Mg se liga mais forte que o K. Desta forma, é necessário ter no solo maiores concentrações de Ca, do que de Mg e K, a relação mais tradicional é 9:3:1. Os íons presentes na solução do solo são transportados pelas raízes das plantas, por fluxo de massa, em que regula o movimento da água no sistema solo-planta-atmosfera (FINKLER et al. 2018).

O teor de Ca foliar está insuficiente em todos os tratamentos, pois abaixo de 1,60 % de Ca é considerado insuficiente (BRUNETTO et al. 2016). Na literatura Giovannini (2014) salienta que a falta do Ca diminui o crescimento da planta e provoca o dessecamento de ráquis e que aplicações foliares de cloreto de cálcio podem ser feitas para o fornecimento de Ca. Faria e Silva (2004) acrescentam que a deficiência de Ca, que é um nutriente imóvel na planta, ocorre em folhas jovens e resulta em clorose internerval e marginal, seguindo de necrose das margens do limbo, podendo ocasionar morte dos ápices vegetais (MAIA; TECCHIO; TERRA, 2012). A principal fonte de Ca são os calcários e gessos agrícolas, porém o gesso transporta o nutriente para partes mais profundas, com a falta de água ocorre limitações do nutriente na parte foliar da planta (FINKLER et al. 2018).

Um estudo realizado com 203 vinhedos, observou que 100% deles apresentaram Ca e Mg em níveis altos no solo, e quando analisados o tecido vegetal apresentaram Ca

abaixo do normal em 63,96% e insuficiente em 10,2% deles. Para o Mg, 17,7 % apresentaram níveis abaixo do normal e 4% insuficiente (GARDIN, 2019). O autor também destacou que o solo apresentava altos teores de K com 42% acima do normal, inibindo assim de forma competitiva a absorção de Ca e Mg na planta (GARDIN, 2019). Com relação ao solo avaliado neste estudo, este também apresenta excesso de K, e a deficiência hídrica característica do ano avaliado pode ter desfavorecido a absorção de Ca resultado em menor teor foliar por ser imóvel.

Em relação ao mostrado na tabela 3 para teores de Fe, Zn e Boro (B), para todos os tratamentos são considerados normais, destacando os valores de 60 até 150 mg/kg de Fe, 25 até 60 mg/kg de Zn e 30 até 65 mg/kg de B como normais. Os teores de Manganês (Mn) em todos os tratamentos são insuficientes conforme relação abaixo de 20 mg/kg (BRUNETTO et al., 2016). Giovannini (2014) ressalta que com a insuficiência do Mn na videira pode ocorrer a paralização do crescimento de ramos e a maturação desuniforme. Entretanto para Silva (2018) a disponibilidade do Mn é reduzida pela elevação do pH e teor elevado de fosforo, além de que condições de deficiência hídrica no solo podem favorecer a indisponibilidade do nutriente para a videira.

As quantidades de Enxofre (S) na tabela 2 são insuficientes em todos os tratamentos, ficando abaixo de 2,4 g/kg. Quanto aos teores de Cobre (Cu) (tabela 3) está normal em todos os tratamentos em relação média de 12 mg/kg (ROZANE et al., 2016). Os autores Maia et al. (2012); Giovannini (2014); Silva (2018) destacam que a utilização de fungicidas com enxofre resolvem a deficiência do nutriente foliar. Porém a aplicação de fungicidas para a correção da deficiência de nutrientes é imprópria pelo fato do experimento estar em cobertura plástica, onde o S, Cu, Zn, Cl danificam a cobertura plástica.

A matéria orgânica (MO) do solo está em 7%, considerado acima de 5 % como alto (BRUNETTO et al., 2016). A MO solubiliza nutrientes nos solos mineralizados, libera lentamente P, N, S e água; melhora a nutrição da planta, reduz a toxicidade de produtos químicos, melhora a estrutura do solo e favorece o controle biológico (LOPES, 1998).

O pH 6 é o ideal para a cultura da videira, porém o relatório de ensaio químico apresenta pH 7, que é considerado elevado (SANTOS et al., 2016). Autores relatam que a utilização de plantas de cobertura anuais e restos culturais ocasionam elevação do pH no solo (LEHMANN et al., 2016; ZALAMENA, 2012). O aumento do pH pode estar

inibindo a absorção de Mn pela planta. Entretanto, o Mg é atraído por seu raio iônico ser maior que o Ca, facilitando a entrada de Mg e dificultando a entrada de Ca, considerando a causa da deficiência do Ca foliar. A retenção de cargas pode-se destacar a Capacidade de Troca de Cátions (CTC), influenciando no excesso de potássio no solo e a indisponibilidade de Ca e Mg para a planta.

Os resultados da análise química do solo, mostra que a $CTC_{pH7,0}$ está em 26,6, considerada alta (BRUNETTO et al., 2016). Portanto solos com CTC entre 11 a 50, possuem alto teor de argila e maior retenção de nutrientes no solo (LOPES, 1998). Streck et al. (2018) destacam a importância da CTC para melhor infiltração, armazenamento, drenagem e retenção de água, correspondendo aos minerais do solo.

Relacionado ao desequilíbrio nutricional vegetal entre K, Ca e o Mg, observa-se a maior absorção de K e menor do Ca e Mg, destacando os valores em relação K/Ca e K/Mg: 0,76 e 3,13, estes valores indicam o provável distúrbio fisiológico relacionando ao dessecamento de rãquis (FRÁGUAS; JÚNIOR; SONEGO, 1996). No experimento a relação entre K/Ca para a testemunha e aveia preta foi menor que a relação dos autores citados acima. Já para o centeio foi de 0,87. Para a relação K/Ca os valores foram superiores de 3,29 para aveia preta e 4,40 para a testemunha.

A planta de cobertura aveia preta produziu em média 29,15 g/25 cm² de massa seca, que corresponde a 4.664 kg ha⁻¹. Para Melo e Zalamena (2016), a produção de aveia preta cultivada em vinhedos na Serra Gaúcha foi de 3.250 kg ha⁻¹ de massa seca. Já Sartori e Venturin (2016) apontam a produtividade da aveia entre 2 e 11 t ha⁻¹ de massa seca. Especificamente para a Aveia Preta cv. Neblina foi encontrada a produtividade de 9.302 kg ha⁻¹ de incremento de matéria seca (GAUDENCIO et al.; 1998).

Para planta de cobertura centeio foi verificada a produção de 40,45 g/25 cm² de massa seca, que corresponde a 6.472 kg ha⁻¹. Para o centeio Junior et al. (2012) verificaram que a produção de massa seca da cv. BRS. Serrano pode alcançar 10 t ha⁻¹.

Na palhada das plantas de cobertura, a decomposição ocorre mais rapidamente na aveia preta que no centeio pela relação C/N (GATIBONI et al. 2011). No Sistema Plantio Direto os mesmos autores destacaram que a aveia preta possui maior quantidade de K na parte vegetal da planta, e o centeio menor quantidade. Para Calegari et al (2012) a liberação do K na massa seca aos 56 dias foi entre 71% para aveia e 80% para o centeio. Ao manejo após 112 dias a quantidade liberada de K para a aveia e centeio,

foram 86 e 140 kg ha⁻¹, respectivamente. Desta forma a aveia possui 41% de K que será distribuindo ao longo do tempo para a cultura, com uma taxa de liberação mais lenta.

Em relação aos Sólidos Solúveis Totais (SST) e Acidez Titulável (AT) na uva cv. Vênus em todos os tratamentos não se obteve diferença estatística entre a testemunha, aveia preta e centeio (tabela 4).

Tabela 4: Sólidos Solúveis Totais (SST °Brix) e Acidez Titulável (AT) na parte superior, meio e inferior do cacho da uva cv. Vênus safra 2021/2022 em Flores da Cunha – RS.

	SST °Brix	Acidez Titulável %	SST / Acidez Titulável
Parte basal			
Testemunha	16,06 ± 0,55	0,43 ± 0,06	37,86 ± 6,19
Aveia	15,23 ± 1,08	0,50 ± 0,04	30,68 ± 4,36
Centeio	16,56 ± 1,14	0,43 ± 0,05	39,36 ± 6,27
Meio			
Testemunha	15,40 ± 0,90	0,51 ± 0,05	30,22 ± 3,98
Aveia	14,66 ± 0,95	0,56 ± 0,08	26,92 ± 4,80
Centeio	15,76 ± 1,05	0,48 ± 0,06	33,39 ± 5,89
Parte apical			
Testemunha	11,81 ± 1,44	0,93 ± 0,20	13,48 ± 4,37
Aveia	12,57 ± 1,22	0,91 ± 0,11	15,37 ± 4,99
Centeio	12,29 ± 1,64	0,84 ± 0,15	14,10 ± 3,25

Médias seguidas não diferem entre si pelo Teste de Anova, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

O teor de SST do mosto da cv. Vênus situa-se entre 16 e 17° Brix e AT entre 90 e 100 meq/l (CAMARGO; MANDELLI, 1993). Ostapiv et.al. (2006) salientam a AT em 102 meq/l e SST em 15,1 °Brix. No experimento os resultados de SST foram entre 15 °Brix para a parte basal do cacho e meio, e acidez titulável em média 68,9 meq/l de ácido tartárico. Já para a parte apical (extremidade) do cacho, o SST foi em média 12 °Brix, e AT em média de 125 meq/l, considerando uma elevação na acidez pelo dessecamento de ráquis. Para Leão (2002) os resultados foram diferentes, considerando que o cultivo da cv. Vênus corresponde a duas safras anuais no Vale do São Francisco – PE constatou as médias do peso de cacho de 171 g, SST em 19,6 °Brix, AT de 0,73% e a relação SST/AT 28,0.

Para os resultados mostrados na tabela 4 ressaltam-se os SST na parte basal do cacho com maior concentração de açúcares, diminuído na parte mediana até a parte ao

apical do cacho, com menor concentração de açúcares. Conseqüentemente, a AT foi menor na parte basal, aumentando sua concentração de acidez até a parte ao apical do cacho, constatando a incidência de dessecação de ráquis (tabela 1).

Lehmann et al (2016) ao avaliarem o efeito das plantas de cobertura em vinhedos, após 61 meses da implantação inicial, destacaram que as plantas nativas com cobertura verde possuem potencial para competição ao excesso de K no solo. Entretanto, Zalamera (2012) destaca que os teores de K trocável no solo não foram afetados pela implantação de plantas de cobertura, e sim pelo seu manejo, com a transferência de resíduos culturais, da linha de plantio para a entrelinha. Ainda, em relação a disponibilidade de P, o manejo de plantas de cobertura não afetou a disponibilidade do nutriente do solo, o que pode ser explicado pelo período curto de 2 anos de safras. Lehmann et al (2016) constataram maiores concentrações e disponibilidades de P na parte 0-5 cm do solo, retirando os nutrientes mais profundos do solo após 5 anos de safras em videiras.

A utilização de plantas de cobertura ao longo do tempo resulta na competição de nutrientes com a videira, extraindo nutrientes do solo e a sua retenção da biomassa na parte aérea e suas raízes como resíduos culturais que irão ser disponibilizados na decomposição (ZALAMENA, 2012; BRUNETTO et al., 2020). O trabalho realizado na Campanha Gaúcha, para o controle de excesso de Cu no solo, destaca a excelente forma de fitorremediação com plantas de cobertura, aumentando a eficiência do solo para a produção de videiras (CONTI, 2018; BRUNETTO et al., 2020). A falta de resposta ao uso das plantas de cobertura pode ter ocorrido devido ao baixo volume hídrico ou por ser o primeiro ano da implantação das plantas de cobertura.

O experimento não obteve resultados diferentes entre a testemunha e os tratamentos com plantas de cobertura, o que pode ser resultado de ser apenas o primeiro ano com a utilização das plantas de cobertura. Para verificar o potencial das plantas de cobertura, o experimento poderia ser conduzido para os próximos anos, analisado os resultados que podem vir a ser satisfatórios. Por outro lado, ressalta-se a importância das plantas de cobertura, além de todos os benefícios já citados, que não afetaram a produtividade, demonstrado pelo peso médio do cacho.

Apenas um ano/safra da implantação das plantas de cobertura pode ser insuficiente para obtenção de resultados positivos para a redução da dessecação de ráquis.

4. CONCLUSÃO

A utilização de plantas de cobertura para o controle de dessecação de ráquis não apresentou eficiência no primeiro ano após a implantação. Os parâmetros produtivos e qualitativos, bem como os teores foliares de nutrientes não foram influenciados pela utilização de aveia e centeio como plantas de cobertura do solo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Valéria. **IBGE prevê sagra recorde de 264,9 milhões de toneladas para 2021.** Agência Brasil. Rio de Janeiro: 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-04/ibge-preve-safra-recorde-de-2649-milhoes-de-toneladas-para-2021#:~:text=Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20uvas&text=Em%20mar%C3%A7o%20a%20produ%C3%A7%C3%A3o%20do,alcan%C3%A7ando%20950%2C2%20mil%20toneladas.>> Acesso em: 16 abr. 2021.
- ALVARES, Clayton Alcarde, et al. **Köppen's climate classification map for Brazil.** *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 01 jun. 2021.
- BOGGERO, J. D.; CHRISTENSEN, L. P.; **A study of mineral nutrition relationship of water berry in Thompson Seedless.** *J. Amer. Encl. Viticul.* V. 36, p.57-64. 1985. Disponível em: < <https://www.ajevonline.org/content/36/1/57.short>>. Acesso em: 19 abr. 2021.
- BRUNETTO, Gustavo. et al. Frutíferas. In: SILVA, Leandro Souza. et al. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Núcleo Regional Sul: Comissão de Química e fertilidade do Solo, 2016.
- BRUNETTO, Gustavo. et al. **Calagem e Adubação em Frutíferas.** Núcleo regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. Porto Alegre, 2020.
- CALEGARI, A. et al. **Acúmulo e Velocidade de Liberação de Potássio de Resíduos de Plantas Anuais de Inverno Sob Diferentes Preparos de Solo.** XIX Reunião Brasileira de manejo e Conservação do Solo e da Água, Lages, 2012. Disponível em: <<https://orgprints.org/id/eprint/29925/>>. Acesso em: mai. 2022.
- CAMARGO, Umberto Almeida; MANDELLI, Francisco. **VÊNUS: Uva Precoce para Mesa.** 13. ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1993. 4p. (Circular técnica) Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-publicacao/538211/venus-uva-precoce-para-mesa>>. Acesso em 08 mai. 2022.

CAMARGO, Umberto Almeida; MAIA, João Dimas Garcia; RITSCHER, Patrícia Silva; Cultivares de videira para processamento. In: GARRIDO, Lucas da Ressureição; HOFFMANN, Alexandre; SILVEIRA, Samar Velho. **Manual Técnico de Boas Práticas Agrícolas: Uvas para processamento**. Brasília: Sebrae, 2015.

CONTI, L. **Plantas de cobertura do solo e videiras: toxidez, fitorremediação e mecanismos de tolerância ao excesso de cobre**. Santa Maria, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15322>>. Acesso em: 17 mai.2022.

DENARDIN, José Eloir; JUNIOR, Alfredo do Nascimento. **Árvore do conhecimento: centeio**. Manejo e conservação do solo. Brasília: Embrapa, 2011. Disponível em:< <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/centeio/arvore/CONT000fz2zy82a02wx5ok0ejlyhdd2uc2bo.html#:~:text=Centeio%20para%20cobertura%20de%20solo,para%20o%20sistema%20planti%20direto.>>. Acesso em: 08 mai. 2021.

FARIA, Clementino Marcos Batista; SILVA, Davi José. Nutrição, calagem e adubação. MOREIRA, Andréia Nunes. et al. **Cultivo da Videira**. Embrapa Semi-Árido,2014. Disponível em:< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112196/1/Cultivo-da-videira-32070.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2022.

FINKLER, Raquel. et al. **Ciências do solo e fertilidade**. Porto Alegre: SAGAH, 2018. Disponível em:< <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595028135/pageid/1>>. Acesso em: 10 mai. 2022.

FERREIRA, Paulo Ademar Avelar, et al. Plantas de cobertura de solo e agricultura sustentável: espécies, matéria seca e ciclagem de carbono e nitrogênio. In: TIECHER, Tales. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no Sul do Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. Disponível em:< https://www.researchgate.net/profile/TalesTiecher/publication/334041300_Manejo_e_conservacao_do_solo_e_da_agua_em_pequenas_propriedades_rurais_no_sul_do_Brasil_Praticas_alternativas_de_manejo_visando_a_conservacao_do_solo_e_da_agua/links/5d1379a5299bf1547c8105a8/Manejo-e-conservacao-do-solo-e-da-agua-em-pequenas-propriedades-rurais-no-sul-do-Brasil-Praticas-alternativas-de-manejo-visando-a-conservacao-do-solo-e-da-agua.pdf#page=34>. Acesso em: 07 mai. 2021.

FRÁGUAS, José Carlos; JÚNIOR, Albino Grigoletti; SONEGO, Olavo Roberto. **O Dessecamento do cacho da uva**. 19 ed. Bento Gonçalves Embrapa. 1996. 4 p. (Circular técnica). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25989/1/ComT19.pdf>> Acesso em: 14 abr. 2021.

GATIBONI, L.C. et al. Microbial biomass and soil fauna during the decomposition of cover crops in no-tillage system. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. v.35; p. 151 – 1157, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/wxMp3rwdkg9gjLmB343JvsH/?lang=en>>. Acesso em: 18 mai. 2022.

GAUDENCIO, José Carlos Monken. et al. **Aveia Preta para cobertura vegetal do solo**. Londrina: Embrapa Centro Nacional de pesquisa de Soja, 1998. Disponível em: <

<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/461399/aveia-preta-para-cobertura-do-solo-embrapa-139-neblina>>. Acesso em: 08 mai. 2022.

GARDIN, João Peterson Pereira. Diagnóstico como Ferramenta na Recomendação Nutricional da Videira. IN: SEZERINO, André Amarildo. **Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado**. Caçador: EPAGRI, 2019. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.700.8196&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2022.

GOHIL, Hemant; NITA, Mizuho; PAVLIS, Gary C.; WARD, Daniel; **Red Leaves in the Vineyard: Biotic and Abiotic Causes**. RUTGERS. The State University of New Jersey. 2016. Disponível em: <<https://njaes.rutgers.edu/fs1260/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

GIOVANNINI, Eduardo. **Manual de Viticultura**. Bookman Companhia Editora, 2014. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582601341/cfi/4!/4/4@0.00:48.6>>. Acesso em: 11 abr. 2021.

IRGA. **Médias Climatológicas**. Disponível em: <<https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>>. Acesso em: 11 mai. 2021.

JUNIOR, Alfredo do Nascimento. et al. **Centeio BRS Serrano**. Passo fundo: Embrapa Trigo, 2012. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1058567/1/ID43848.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2022.

JUNIOR, Alfredo do Nascimento. **Cultivo de centeio**: Apresentação. 3 ed. Brasília: Embrapa Trigo, 2014. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaoId=3702&p_r_p_-996514994_topicoId=3014>. Acesso em: 10 mai. 2021.

KRASNOW, Mark N.; MATTHEWS, Mark A., SMITH, RHONDA Smith J.; BENZ, Jason; WEBER, Ed.; SHACKEL, KEN A. **Distinctive symptoms differentiate four common types of berry shrivel disorder in grape**. California Agriculture. University of California. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/270015775_Distinctive_symptoms_differentiate_four_common_types_of_berry_shrivel_disorder_in_grape>. Acesso em 18 abr. 2021.

KRUNWALD, Lauro; WILDNER, Leandro do Padro; **O que são plantas de cobertura ou adubação verdes: conheça as vantagens**. Epagri, 2020. Disponível em: <<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2020/09/04/o-que-sao-plantas-de-cobertura-ou-adubos-verdes-conheca-as-vantagens/>>. Acesso em: 07 mai. 2021.

LOPES, Alfredo Scheid; **Manual internacional de fertilidade do solo**. Piracicaba: potafos, 1998.

LEHMANN, D. H. et al. Cobertura do solo em vinhedos modifica os atributos do solo e o estado nutricional das videiras. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.15, n.3, p. 198-207, 2016. Disponível em: <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/223811711532016198>>. Acesso em: 12 mai. 2022.

LEÃO, P. C. S. Comportamento de cultivares de uva sem sementes no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n. 3, p. 734-737, dez. 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/4wtZXVQwrBPnVTjsX3ppYrF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 13 mai. 2022.

MAIA, João Dimas; TECCHIO, Marco Antonio; TERRA, Maurilo Monteiro;. Nutrição, calagem e adubação da videira Niágara. In: MAIA, João Dimas Garcia; CAMARGO, Umberto Almeida. **O cultivo da videira Niágara no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2012.

MACHADO, Carlos Alberto Ely; MELLO, Loiva Maria Ribeiro de; Cadastro vitícola do Rio Grande do Sul: 2013 a 2015. 21 ed. Brasília: Embrapa, 2017. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/cadastro-viticola/rs-2013-2015/dados/pdf/ebook.pdf>> Acesso em: 16 jun. 2021.

MELO, George Wellington Bastos; ZALAMENA, Jovani; Uso e manejo de plantas de cobertura em vinhedos jovens e em produção. In: BRUNETTO, Gustavo; CERETTA, Carlos Alberto; MELO, George Wellington Bastos; ZALAMENA, Jovani; **Calagem, adubação e contaminação em solos cultivados com videiras**. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147393/1/Doc100.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2022.

MELO, George Wellington Bastos; Solos e nutrição. In: GARRIDO, Lucas da Ressureição; HOFFMANN, Alexandre; SILVEIRA, Samar Velho. **Manual Técnico de Boas Práticas Agrícolas: Uvas para processamento**. Brasília: Sebrae, 2015.

OSTAPIV, Flávio. et al. Influência do ensacamento sobre a qualidade da uva Vênus. Pato Branco: UTFPR, 2006. Disponível em: <<file:///C:/Users/USer/Downloads/brix.pdf>>. Acesso em 08 mai. 2022.

ROZANE, Danilo Eduardo. et al. Avaliação do estado nutricional de videiras pela Diagnose da Composição Nutricional CND. In: BRUNETTO, Gustavo. et al. **Calagem, adubação e contaminação em solos cultivados com videiras**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147393/1/Doc100.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2022.

SANTOS, Danilo Rheinheimer. et al. Diagnóstico da acidez e Recomendação da Calagem. In: SILVA, Leandro Souza. et al. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Núcleo Regional Sul: Comissão de Química e fertilidade do Solo, 2016.

SARTORI, Valdirene Camatti; VENTURIN, Leandro. **Tecnologias alternativas para o fortalecimento da agricultura familiar na Serra gaúcha**. Caxias do Sul: EDUCS, 2016.

SILVA, Davi José. Nutrição Mineral. In: MOTOIKE, S.; BORÉM, A. **Uva: do plantio à colheita.** Viçosa: UFV, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208862/1/nutricao-mineral.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2022.

STRECK, Edemar Valdir. et al. **Solos do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2018.

ZALAMENA, J. **Plantas de cobertura na redução do vigor da videira em solo com alto teor de matéria orgânica.** Lages, 2012. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/41657657-Plantas-de-cobertura-na-reducao-do-vigor-da-videira-em-solo-com-alto-teor-de-materia-organica.html>>. Acesso em: 13 mai. 2022.