

Retrato da Fertilidade de Solos Cultivados com Videira nas Regiões da Serra e Campanha Gaúcha

George Wellington Melo¹
Jovani Zalamena²

Introdução

As duas principais regiões produtoras de uva do RS são a Serra e a Campanha. A Serra é a mais tradicional, com solos cultivados há mais de cem anos, há predomínio de cultivos com videiras americanas, principalmente *Vitis labrusca*. É uma região com predominância de solos naturalmente férteis, ácidos, com teor de matéria orgânica variando de média a alto. Já a Campanha, começou a exploração mais recente, onde os vinhedos mais antigos têm menos de quarenta anos, há predomínio de videiras *Vitis vinifera*, apresenta-se com solos com baixa fertilidade natural, ácidos, predominantemente arenosos e com baixo teor de matéria orgânica.

O solo é fundamental para qualquer sistema de produção. Busca-se manter e/ou melhorar a sua fertilidade para que os organismos vivos componentes estejam em ambiente ecologicamente equilibrado, assim contribuindo para que uma atividade agrícola seja duradoura. Além de trabalhar o solo para as plantas expressarem seu potencial produtivo, uma atividade agrícola também deve se preocupar em diminuir o impacto negativo que pode ter sobre o ambiente. Então, precisa-se pensar em preservar e proteger os atributos químicos e físicos

do solo, diminuindo a possibilidade de degradação, o que impactará positivamente nos resultados da cultura e, conseqüentemente, sobre os rendimentos dos agricultores. O modo de perceber o impacto das atividades agrícolas sobre o ambiente é o uso de ferramentas para esse propósito, as quais devem ser de uso fácil e com sensibilidade para detectar qualquer mudança decorrente de uma prática agrícola.

A principal ferramenta usada para recomendar adubação às plantas é a análise de solo. Ela fornece informações sobre o estado atual da fertilidade do solo, indica os níveis de nutrientes, possibilita estabelecer a dose de fertilizante a ser aplicada, em suma, é a base para uma exploração mais eficaz do solo. Na viticultura, ela é empregada, principalmente, para implantação de novos vinhedos, no entanto, por falta de conhecimento de outras ferramentas, os técnicos, ainda a usam de forma exclusiva para recomendação de adubação de manutenção.

Este trabalho tem por objetivo mostrar a realidade atual da fertilidade dos solos cultivados com videira nas regiões da Serra e Campanha Gaúcha, servindo

¹ Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.
E-mail: wellington.melo@embrapa.br.

² Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pós-Doutorando da Embrapa Uva e Vinho/Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Bento Gonçalves, RS. E-mail: jovanzalamena@yahoo.com.br.

como um documento para reflexão de técnicos e viticultores sobre as tomadas de decisões para o emprego de fertilizantes na cultura da videira.

Metodologia Utilizada

Seleção dos locais

O levantamento das condições dos níveis de disponibilidade de nutrientes, dos teores de matéria orgânica e dos atributos de acidez do solo, foi realizado na região da Campanha e Serra Gaúcha (Tabela 1).

As amostras foram coletadas em propriedades de agricultores que cultivam a videira, sendo que na região da Campanha foram coletadas 28 amostras em áreas cultivadas com videira e outras 7 em solos não cultivados, podendo ser de campo ou mata nativa. Na Serra Gaúcha, coletou-se 309 amostras em áreas cultivadas e 22 em não cultivadas.

Tabela 1. Número total de amostras utilizadas no levantamento e distribuição por municípios da Campanha e da Serra Gaúcha.

Município	Nº Amostras	%
----- Campanha -----		
Candiota	5	14,3
Bagé	5	14,3
Dom Pedrito	2	5,7
Livramento	8	22,9
Mariana Pimentel	13	37,1
Rosário	2	5,7
Total	35	100
----- Serra Gaúcha -----		
Bento Gonçalves	210	63,4
Veranópolis	31	9,4
Monte Belo do Sul	27	8,2
Pinto Bandeira	23	6,9
Cotiporã	12	3,6
Farroupilha	8	2,4
Garibaldi	7	2,1
São Valentin do Sul	4	1,2
Dois Lajeados	2	0,6
Guaporé	2	0,6
Flores da Cunha	2	0,6
Caxias do Sul	3	0,9
Total	331	100

As amostras foram coletadas, na profundidade de 0-20 cm, seguindo os procedimentos descritos no manual de adubação e de calagem, específico para a cultura da videira (COMISSÃO QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004). As amostragens foram realizadas no período de janeiro a abril de 2013 e analisadas no Laboratório de Análises de Solos e Tecidos da Embrapa Uva e Vinho de Bento Gonçalves.

Os parâmetros químicos avaliados foram o pH em água (relação 1:1), os teores de fósforo, potássio, cobre e zinco extraídos por Mehlich 1 (relação 1:10) e alumínio, cálcio e magnésio trocáveis, extraídos por KCl 1M. Também foi determinado o teor de argila das amostras pelo método do densímetro. Os procedimentos analíticos seguiram a metodologia descrita em Tedesco et al. (1995), com exceção do teor de matéria orgânica que foi determinado por combustão a seco ou perda de peso por ignição (PPI). A partir destes dados foram calculadas a CTC_{pH7} , saturação por bases e por alumínio.

Organização dos dados

A partir dos dados obtidos foi calculado o percentual do número de amostras compreendidas dentro de faixas estabelecidas para cada variável estudada, baseadas no manual de adubação e de calagem (COMISSÃO QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004), agrupando as amostras por região e local de coleta. O pH do solo foi classificado em quatro faixas ($\leq 5,0$, 5,1-5,4, 5,5-6,0 e $\geq 6,0$). Os valores de saturação com bases foram agrupados nas faixas < 45 , 45-64, 65-80 e $> 80\%$ e a saturação com alumínio nas faixas < 1 , 1-10, 10-20 e $> 20\%$. Os teores de cálcio foram agrupados nas faixas $\leq 2,0$, 2,1-4,0 e $> 4,0$ $cmol_c dm^{-3}$ e de magnésio nas faixas $\leq 0,5$, 0,6-1,0 e $> 1,0$ $cmol_c dm^{-3}$. Os teores de matéria orgânica do solo foram agrupados nas faixas $\leq 2,5$, 2,6-5,0 e $> 5,0\%$. Os valores percentuais de argila foram classificados nas faixas ≤ 20 , 21-40, 41-60 e $\geq 60\%$, correspondendo às classes texturais 4 a 1, respectivamente. Os teores de fósforo foram classificados primeiramente em quatro faixas de acordo com as classes texturais e, após, foram agrupados em cinco classes de disponibilidade (muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto). Os teores de potássio foram agrupados primeiramente em três faixas de acordo com as classes de CTC_{pH7} ($> 15,0$, 5,1-15,0 e $\leq 5,0$ $cmol_c dm^{-3}$) e, posteriormente, em cinco classes de

disponibilidade (muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto).

Os teores de cobre e zinco foram agrupados nas faixas $<0,2$, $0,2-0,4$ e $>0,4$ $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, conforme consta no manual de adubação e de calagem (CQFS, 2004). Mas além desta classificação os teores de Cu e Zn foram classificados nas faixas $<5,0$, $5,1-10$, $10,1-20$, $21-50$, $51-100$, $101-150$, $151-200$ e >200 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, já que a classificação que varia de $<0,2$ a $>0,4$ $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ tem por finalidade fornecer informações da capacidade do solo suprir as necessidades nutricionais das plantas, já a ampliação da escala tem a finalidade de demonstrar o potencial contaminante destes dois elementos químicos.

Situação da Fertilidade dos Solos do RS Cultivados com Videira

Atributos da acidez do solo

Os resultados de estimativa dos parâmetros da acidez do solo, pH, saturação por bases e saturação por alumínio, nas duas regiões produtoras de uva no Estado do RS são apresentados na Tabela 2. Observa-se que o maior percentual das faixas de pH nos solos cultivados com videira, estão enquadrados nas classes média e alta, tanto na Serra Gaúcha quanto na Campanha. Em média, mais de 36% estão na classe média (pH 5,5 a 6,0) e 55% na

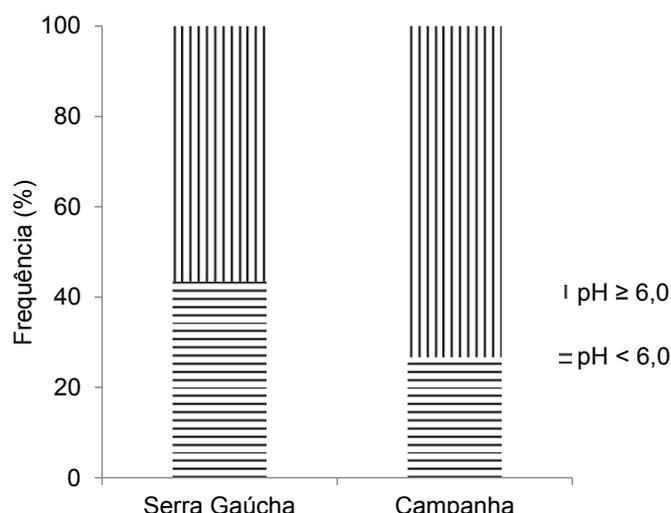


Fig 1. Distribuição de frequência do pH em solos cultivados com videira em duas regiões produtoras do RS, ano de 2013.

classe alta (pH $>6,0$). Já nos solos sem cultivo, na Serra Gaúcha tem predomínio das classes muito baixa (62,5%) e baixa (33,3%), enquanto que na Campanha predomina a classe média (57,1%).

Na distribuição de frequências para pH em água em função do nível de suficiência, mais de 55% das amostras de solos com cultivo na Serra e 70% na Campanha, o pH encontra-se acima ou igual a 6,0 (Figura 1), valor considerado adequado pela Comissão Química e Fertilidade do Solo (2004),

Tabela 2. Distribuição percentual das faixas de pH, saturação com alumínio e saturação com bases em duas regiões produtoras de uva no RS, ano de 2013.

Faixa de pH	Classe	Serra Gaúcha		Campanha	
		Sem cultivo	Com cultivo	Sem cultivo	Com cultivo
----- % -----					
$\leq 5,0$	Muito baixa	62,5	5,9	14,3	0,0
5,1-5,4	Baixa	33,3	10,3	28,6	0,0
5,5-6,0	Média	4,2	40,3	57,1	33,3
$> 6,0$	Alta	0,0	43,4	0,0	67,7
Faixa de saturação com bases (%)					
< 45	Muito baixa	66,7	5,0	42,9	0,0
45-64	Baixa	20,8	10,9	14,3	20,0
65-80	Média	12,5	44,4	42,9	53,3
> 80	Alta	0,0	39,7	0,0	26,7
Faixa de saturação com alumínio (%)					
< 1	Muito baixa	8,3	83,1	28,6	40,0
1-10	Baixa	54,2	14,1	28,6	60,0
10,1-20	Média	29,2	2,2	14,3	0,0
> 20	Alta	8,3	0,6	28,6	0,0

para a cultura da videira. Enquanto que no solo sem cultivo, 100% das amostras estão abaixo do nível de suficiência, sendo necessária correção da acidez caso seja feita implantação de vinhedo.

Os resultados de saturação com bases, nos solos cultivados com videiras, mostram que mais de 84% das análises da Serra Gaúcha e 80% da Campanha estão acima de 65%, com maior percentual encontrado na faixa de 65 – 80% (Tabela 2). Também nos solos cultivados, os dados obtidos mostram que mais de 97% das análises da Serra Gaúcha e 100% da Campanha apresentam saturação com alumínio (Al) menor de 10%. Os resultados desses dois parâmetros estão em concordância com a distribuição dos valores de pH, e mostram que existe uma baixa acidez dos solos que estão sendo cultivados. Diferente ocorre com os solos que estão sob campo natural, pois nestes a saturação

por bases é menor e com maior saturação por Al. Por esses motivos surge a importância de se fazer um bom levantamento das condições de acidez do solo antes da implantação de um vinhedo, visto que os efeitos da toxidez por Al podem ser observados pela redução do sistema radicular, engrossamento e pouca ramificação nas raízes, prejudicando desta forma o desenvolvimento da parte aérea das plantas que são cultivadas em solos com essas condições (BISSANI et al., 2008).

Teor de argila dos solos

A maior parte das amostras de solos da Serra Gaúcha se enquadram nas classes texturais 2 (30%) e 3 (67%), independente de estar ou não cultivado, enquanto que nos solos da Campanha predomina a classe textural 4, onde os solos não apresentam teores de argila maior que 20% (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição percentual das faixas de argila, em duas regiões produtoras de uva no RS, ano de 2013.

Faixa de argila (%)	Classe textural	Serra Gaúcha		Campanha	
		Sem cultivo	Com cultivo	Sem cultivo	Com cultivo
		----- % -----			
≤20	4	8,3	1,9	100,0	80,0
21-40	3	66,7	67,5	0,0	20,0
41-60	2	25,0	30,0	0,0	0,0
> 60	1	0,0	0,6	0,0	0,0

Teor de matéria orgânica dos solos

Assim como o teor de argila, a matéria orgânica (MO) também apresenta comportamento diferenciado entre os dois locais. Por exemplo, na Serra Gaúcha, 75,9% das amostras dos solos cultivados com videira, apresentam teor menor ou igual a 2,5% de MO, 23,8% entre 2,6-5% de MO (Tabela 4). Já na Campanha, 100% das amostras se enquadraram

na classe baixa, ou seja, com teor menor ou igual a 2,5% de MO. A alta pluviosidade e baixas temperaturas na Serra Gaúcha favorecem o acúmulo de MO (STRECK et al., 2008). Na Serra Gaúcha, os solos sem cultivo e com teores médios de MO correspondem a 45,8%, enquanto que os cultivados são 23,8%, indicando que a atividade vitícola contribui para a diminuição da MO dos solos.

Tabela 4. Distribuição percentual das faixas de matéria orgânica do solo, em duas regiões produtoras de uva no RS, ano de 2013.

Faixa de matéria orgânica (%)	Classe	Serra Gaúcha		Campanha	
		Sem cultivo	Com cultivo	Sem cultivo	Com cultivo
		----- % -----			
≤2,5	Baixa	50,0	75,9	100,0	100,0
2,6-5,0	Média	45,8	23,8	0,0	0,0
> 5,0	Alta	4,2	0,3	0,0	0,0

Disponibilidade de fósforo (P), potássio (K) e boro (B) dos solos

A distribuição percentual de P nas amostras de solos cultivados com videira na Serra Gaúcha se concentrou predominantemente nas classes alta (16,6%) e muito alta (69,7%), assim como aconteceu com os teores de K, onde 44,7% das amostras situaram-se na classe alta e 48,8% na muito alta. Nas amostras de solos da Campanha, a distribuição de P ficou situada em média 29% nas classes “muito baixa”, “média” e “alta”. Já o teor de K se concentrou nas classes alta (53,3%) e muito alta (33,3%).

Nas amostras de solos sem cultivo, tanto na Serra Gaúcha quanto na Campanha, os níveis de P são menores que nas áreas cultivadas, com predomínio das amostras situadas nas classes “muito baixa” a “média”. Os níveis de K estão distribuídos nas classes que variam de “baixa” até “muito alta”. Naturalmente os solos apresentam baixos níveis de fertilidade, mas observa-se que os resultados dos solos sem cultivo, principalmente os teores de K não estão muito baixos, podendo ser inferido que nas áreas de campo e mata nativa onde foram coletadas as amostras, no passado elas tenham sido cultivadas e adubadas, permanecendo este residual encontrado.

Em vinhedos já implantados, o resultado da análise do solo serve apenas para verificar as condições de acidez e não para recomendações de nutrientes, pois esta é definida por análise de folhas completas ou

pecíolos, coletados no início da maturação da videira (COMISSÃO QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004). Mas, para fazer a implantação de vinhedo, são necessários resultado de análises do solo para recomendação de nutrientes, principalmente de P e K, além de verificar a acidez do solo. Assim, se houver necessidade de renovação de vinhedos nos solos cultivados na Serra Gaúcha, os resultados obtidos demonstram que a adubação de pré-plantio com P e K não seria necessário em 86,3% e K em 93,4% das amostras analisadas. Isto porque, nos solos enquadrados nas classes de teor “alta” e “muito alta”, não é necessária adubação de pré-plantio. Enquanto que nos solos da Campanha, 39,9% e 86,7% das amostras não seria preciso fazer adubação de P e K, respectivamente. Para os solos sem cultivo, na Serra Gaúcha, seria necessário aplicar P em 87,5% e K em 41,7% nos solos das amostras analisadas. Nos solos da Campanha, 71,5% e 42,9% das amostras seria preciso fazer adubação de P e K, respectivamente.

O resultado do teor de boro (B) no solo também só pode ser utilizado como critério da necessidade de adubação no momento da implantação de vinhedos, com teores adequados na faixa de 0,6 a 1,0 mg/dm³, caso contrário será necessário aplicação do nutriente em pré-plantio (COMISSÃO QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004). Na distribuição de frequência para o B em função do nível de suficiência (Figura 2), observa-se que mais de 65% e 90% das amostras dos solos com cultivo da videira, estão

Tabela 5. Distribuição percentual das amostras em classes de disponibilidade de fósforo e potássio em duas regiões produtoras de uva no RS, ano de 2013.

Classe	Serra Gaúcha		Campanha	
	Sem cultivo	Com cultivo	Sem cultivo	Com cultivo
----- % -----				
----- Distribuição de fósforo -----				
Muito baixa	25,0	2,5	28,6	26,7
Baixa	29,2	5,3	28,6	6,7
Média	33,3	5,9	14,3	26,7
Alta	4,2	16,6	14,3	33,2
Muito alta	8,3	69,7	14,2	6,7
----- Distribuição de potássio -----				
Muito baixa	0,0	0,0	0,0	0,0
Baixa	16,7	1,3	28,6	13,3
Média	25,0	5,3	14,3	0,0
Alta	41,6	44,7	14,3	53,4
Muito alta	16,7	48,7	42,8	33,3

abaixo de $0,6 \text{ mg/dm}^3$, na região da Serra Gaúcha e Campanha, respectivamente, precisando desta forma fazer a adubação com B antes da implantação de vinhedos. Para os vinhedos já implantados que não foram feitas adubações de correção é necessário fazer adubação com B para elevar os níveis a valores adequados.

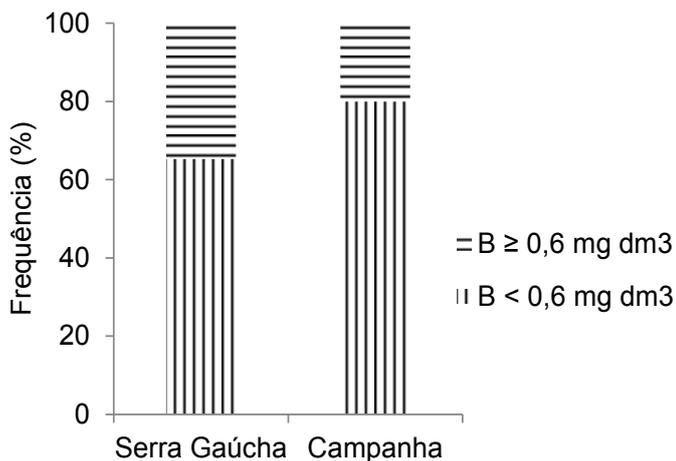


Fig 2. Distribuição de frequência do boro (B) em solos cultivados com videira em duas regiões produtoras do RS, ano de 2013.

Disponibilidade de cálcio e magnésio dos solos

A distribuição percentual das amostras de solos cultivados da Serra Gaúcha se enquadrou predominantemente na classe alta para Ca (92,8%) e Mg (97,5%) (Tabela 6). Nas amostras de solos da região da Campanha, o Ca ficou enquadrado nas classes média e alta, com 40% cada, o Mg apresentou 40% das amostras na classe média e 60% na alta. A classe alta de Ca e Mg dos solos sem cultivo da região da Serra Gaúcha apresentou,

respectivamente, 54,2% e 58,3%; na Campanha correspondeu a 28,6% tanto para Ca como para Mg.

Disponibilidade de cobre e zinco dos solos

A distribuição percentual dos níveis de cobre e zinco dos solos cultivados com videira na Serra Gaúcha e na Campanha, considerando a faixa de interpretação "baixa", "média" e "alta", preconizada pela Comissão Química e Fertilidade do Solo (2004), mostra que praticamente 100% das amostras analisadas estiveram enquadradas na faixa alta de interpretação, ou seja, teores de Cu e Zn acima de $0,4 \text{ mg dm}^{-3}$, indicando que não há necessidade de adubação com esses nutrientes (Tabela 7).

Em função disso, optou-se em fazer uma nova faixa de interpretação, utilizando teores e escalas maiores, permitindo desta forma, relatar os reais teores em que os solos se encontram (Tabela 8). Nesta nova faixa de classificação observa-se 47% das amostras da Serra Gaúcha estão com teores de Cu acima de 100 mg dm^{-3} , sendo que 1,3% das amostras estão com teor acima de 200 mg dm^{-3} . Vale a pena lembrar que esses resultados são de amostras de solo coletadas na profundidade de 0 a 20 cm, sendo assim, esses valores poderiam ser ainda maiores se fosse considerado apenas a camada superficial do solo, onde na camada de 0 a 5 cm, Mirlean et al. (2007) chegaram a encontrar teores de Cu extraídos com EDTA acima de 1.200 mg dm^{-3} em solos de Bento Gonçalves, RS. Melo et al. (2013) e Melo et al. (2015) relatam fitotoxicidade de cobre em aveia preta e plantas jovens de videira crescidas em solos com teor de cobre (extraído com Mehlich 1) acima de 50 mg kg^{-1} .

Tabela 6. Distribuição percentual das amostras em classes de disponibilidade de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) em duas regiões produtoras de uva no RS, ano de 2013.

Faixa de Ca ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$)	Classe	Serra Gaúcha		Campanha	
		Sem cultivo	Com cultivo	Sem cultivo	Com cultivo
----- % -----					
≤2,0	Baixa	25,0	1,3	57,1	20,0
2,1-4,0	Média	20,8	5,9	14,3	40,0
>4,0	Alta	54,2	92,8	28,6	40,0
Faixa de Mg ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$)					
≤0,5	Baixa	12,5	0,6	14,3	0,0
0,6-1,0	Média	29,2	1,9	57,1	40,0
>1,0	Alta	58,3	97,5	28,6	60,0

Tabela 7. Distribuição percentual das amostras em classes de disponibilidade de cobre e zinco em duas regiões produtoras de uva no RS, ano de 2013.

Faixa de Cu e Zn (mg dm ⁻³)	Classe	Serra Gaúcha		Campanha	
		Cu	Zn	Cu	Zn
		----- % -----			
<0,2	Baixa	0,0	0,0	0,0	0,0
0,2-0,4	Média	0,6	0,0	0,0	0,0
>0,4	Alta	99,4	100,0	100,0	100,0

Tabela 8. Distribuição percentual das amostras em classes de disponibilidade de cobre e zinco em solos cultivados com videira em duas regiões produtoras do RS, ano de 2013.

Faixa de Cu e Zn (mg dm ⁻³)	Serra Gaúcha		Campanha	
	Cu	Zn	Cu	Zn
	----- % -----			
<5,0	12,8	5,2	40,0	0,0
5,1-10	7,2	12,1	26,7	0,0
10,1-20	10,9	50,0	26,7	26,7
21-50	22,2	31,0	6,6	73,3
51-100	19,1	1,7	-	-
101-150	25,3	-	-	-
151-200	1,3	-	-	-
>200	1,3	-	-	-

Na região da Campanha os teores de Cu encontrados são baixos se comparados com a Serra Gaúcha, com 40% das amostras apresentando teores menor que 5 mg dm⁻³. E apenas 6,6% das amostras com teor entre 21 e 50 mg dm⁻³, não encontrando teor maior que isso. Nesta região o cultivo de videira é mais recente se comparado com a Serra Gaúcha, por isso os menores teores de Cu. No entanto esses resultados são preocupantes porque os solos da região são predominantemente arenosos e com baixo teor de matéria orgânica, o que implica na possibilidade de fitotoxicidade para a videira em concentrações de cobre mais baixas do que as observadas em solos da Serra Gaúcha.

Na distribuição percentual dos teores de Zn nos solos da Serra Gaúcha, 50% das amostras ficaram enquadradas na faixa de 10,1 a 20 mg dm⁻³, 31% entre 21 e 50 mg dm⁻³ e 1,7% das amostras já estão com teores acima de 50 mg dm⁻³ (Tabela 8). Na região da Campanha, as amostras tiveram um predomínio na faixa de 10,1 a 20 mg dm⁻³ com 26,7% e entre 21 e 50 mg dm⁻³ com 73,3% das amostras. Como já mencionado anteriormente, a

região da Campanha é mais recente no cultivo da videira, porém, em função dos atributos químicos e físicos dos solos, a probabilidade de perdas de Zn por lixiviação é bem maior do que na Serra Gaúcha, o que implica em um maior potencial de contaminação do lençol freático e causar fitotoxicidade nas videiras.

Considerações Finais

As duas regiões vitícolas do RS apresentam duas situações bem distintas no que se refere à fertilidade do solo. Em ambas, o maior percentual dos níveis de P nos solos sem cultivo estão nas classes média até muito baixa, mas a implantação de vinhedos leva ao aumento dos níveis para as classes alta e muito alta. Para o K que, em ambas regiões, os solos sem cultivos já apresentam maior percentual nas classes alta a muito alta e, mesmo assim, o cultivo da videira contribuiu para aumentar ainda mais o percentual de solos nas classes mais altas. Isso é um indicativo de que os viticultores estão usando inadequadamente os fertilizantes.

Essas constatações têm implicações negativas de caráter ambiental, bem como econômica. O excesso de nutrientes nos solos pode levar à eutrofização das águas de superfície, bem como às subterrâneas. Esse fenômeno, que se caracteriza pelo aumento exagerado de nutrientes nas águas, leva a proliferação de microrganismos, aumentando assim o consumo de oxigênio, que no final pode causar a morte de muitas espécies de animais aquáticos. A implicação econômica é observada nas plantas com excesso de vigor, o que demanda mais mão de obra para executar as atividades de manejo das plantas, o que também impacta negativamente na qualidade dos produtos elaborados com matéria-prima obtida nos sistemas de produção. Também vale a pena destacar que o excesso de P pode fazer com que as plantas de videira apresentem deficiência de Zn, que, para os técnicos menos experientes, pode ser interpretado com a falta do micronutriente no solo, mas, no entanto, o problema está na concentração muito alta de P no solo, o que impede a absorção do Zn pela videira. Já o excesso de K, como é bem sabido, é altamente prejudicial para a qualidade dos vinhos, pois leva à diminuição da acidez do mosto.

São várias as causas responsáveis pela situação, onde pode-se destacar:

- Critérios de adubação – Apesar da existência de várias ferramentas para serem utilizadas na predição da necessidade de adubação da videira, tais como a análise de solo, análise de tecidos e diagnose visual, ainda é muito baixo o conhecimento e aplicação dessas informações na grande maioria dos vinhedos das regiões;
- Fórmulas desequilibradas – A videira exporta, em média, 3 kg de N, 0,4 kg de P e 6 kg de K para produzir 1.000 kg de frutos, no entanto, as fórmulas de fertilizantes mais usadas pelos viticultores são 05-20-20 e 05-30-15, isto é, são concentradas em P, simplesmente o macronutriente que menos a videira necessita. Como normalmente a recomendação é baseada no potássio, o uso contínuo dessas fórmulas acarreta aumento exagerado da concentração de P no solo. A solução para esse problema seria o uso de uma fórmula de fertilizante que apresentasse concentração mais elevada de potássio, tal como, 07-01-15, isto é, em 100 kg de adubo tenha 7 kg de nitrogênio, 1 kg de fósforo e 15 kg de potássio. Outra sugestão, seria

o uso de fertilizantes simples, tais como cloreto de potássio, superfosfatos e ureia;

- Baixa participação no custo – Como o fertilizante tem baixo impacto no custo de produção, o viticultor não se preocupa tanto com a precisão da quantidade de fertilizantes a ser aplicada;
- Medo – O medo aqui representa a ação daquele produtor que mesmo tendo orientação de que não há necessidade de fazer uso de um certo fertilizante, mas mesmo assim faz uso de produtos desnecessários, pensa que essa atitude não vai impactar a produção das plantas. A solução aqui seria o desenvolvimento de uma relação de confiança entre o viticultor e os técnicos de assistência, que usariam as ferramentas necessárias para tomada de decisão correta para estimar as necessidades nutricionais das plantas.

Referências

- BISSANI, C. A.; CAMARGO, F. A. O.; GAINELLO, C.; TEDESCO, M. J. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. 2. ed. Porto Alegre, Metrópole, 2008. 344 p.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS – Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004. 400 p.
- MELO, G. W.; MEZACASA, J.; RODIGHERO, K.; OLIVEIRA, P. D. de; ALBARELLO, J. B.; DAL MAGRO, R. A calagem pode mitigar os efeitos da fitotoxicidade do cobre em aveia branca (*Avena sativa* L.)? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34., 2013, Costão do Santinho, SC. 2013.
- MELO, G. W. B. de; ZALAMENA, J.; ALBARELLO, J. B.; RODIGHERO, K.; CERETTA, C. A.; SILVA, L. S. da.; SOARES, C. R. F. S.; AMBROSINI, V. G.; BRUNETTO, G. **Alternativas de práticas agrícolas para o cultivo de videiras em solos com alto teor de cobre**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 171).
- MIRLEAN, N.; ROISENBERG, A.; CHIES, J. O. Metal contamination of vineyard soils in wet subtropics (southern Brazil). **Environmental Pollution**, v. 149, n. 1, p.10–17, Sep. 2007.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222 p.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Solos, 1995. 174 p. (UFRGS. Boletim Técnico, 5).

Comunicado Técnico, 181

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



1ª edição

Comitê de Publicações

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

Expediente

Editoração gráfica: *Alessandra Russi*
Normalização bibliográfica: *Rochelle Martins Alvorcem*