



MONITORAMENTO DAS PERDAS DE SOLO E COBRE AO AMBIENTE AQUÁTICO, EM ÁREAS DE CULTIVO DE Videira NA SERRA GAÚCHA

DAL FRÉ, A. I. A.¹; MOTERLE, D. F.²; TAFFAREL A.³

RESUMO – As adições frequentes de fungicidas a base de cobre ao solo utilizado para o controle de doenças fúngicas na videira tem aumentado suas concentrações no solo. As concentrações totais de cobre causam a saturação dos grupos funcionais específicos que possuem alta adsorção de cobre, tornando o elemento biodisponível e transferível às plantas, aos mananciais de água, ou, locais não contaminados com esse metal pesado. Sendo assim, buscou-se avaliar a concentrações do cobre no solo e sua transferência pelo escoamento superficial de água. Para isso, uma área com 126 anos de cultivo de videira e aplicação de cobre no município de Pinto Bandeira/RS vem sendo estudada. Realizou-se 25 coletas de amostragens de solo na área sob cultivo de videira, e 18 coletas de escoamento superficial oriundo de coletores instalados em dois locais, um no vinhedo e outro na mata nativa situada em área abaixo do parreiral, durante o período de 27/09/2014 a 20/08/2015. Nos locais amostrados houve resultados significativos com a contaminação de cobre e escoamento deste metal. A utilização constante de fungicidas a base de cobre em área cultivadas com videira ocasiona o arraste deste metal aos mananciais hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: contaminação do solo, cobre, escoamento superficial

1 INTRODUÇÃO

A aplicação do fungicida cúprico, a calda bordalesa é amplamente utilizada até os dias atuais. As aplicações variam com o desenvolvimento da cultura e condições climáticas, podendo superar 40 aplicações ao ano, o equivalente a 30 kg de cobre por ha ano⁻¹. As altas doses anuais de cobre estão aumentando a disponibilidade de cobre nos solos, elevando o seu teor no solo a níveis tóxicos para as plantas (CASALI et al., 2008).

¹ Estudante, Pós Graduação do Curso de Viticultura, IFRS Câmpus Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95.700-206, Bento Gonçalves, RS, ariednedalfre@hotmail.com

² Eng.º Agrônomo, Prof. Doutor, IFRS Câmpus Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95.700-206, Bento Gonçalves, RS. Fone (54) 3455-3200, diovane.moterle@bento.ifrs.edu.br

³ Estudante, Curso Tecnologia em Viticultura e Enologia, IFRS Câmpus Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95.700-206, Bento Gonçalves, RS, andressataffarel@hotmail.com

A conversão de áreas de vegetação natural em áreas de produção agropecuárias intensivas sem o uso de práticas conservacionistas de solo é responsável pelas frequentes contaminações das águas. Os materiais erodidos, principalmente argila e matéria orgânica, adsorvem moléculas de agrotóxicos e fertilizantes e no caso da viticultura poderá transferir o cobre do solo para os mananciais de água. Dessa forma, a erosão do solo e o escoamento superficial da água trazem como consequências à perda da capacidade produtiva, a diminuição da quantidade de água disponível na superfície e a contaminação da água de escoamento (ALMEIDA, 2001), sendo que ainda não existem trabalhos de pesquisa que avaliaram a possibilidade de contaminação com cobre da água de escoamento superficial em áreas de cultivo de videira por um longo histórico.

2 MATERIAL E MÉTODOS / METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Pinto Bandeira - Rio Grande do Sul, altitude média de 612m, temperatura média anual é de 17,3 °C e a precipitação média em torno de 1700 mm ano⁻¹. O relevo é classificado como fortemente ondulado a montanhoso escarpado.

A área estudada possui vinhedos familiares com 126 anos de idade (1890), da cultivar Isabel. Os principais manejos são a poda e a aplicação de calda bordalesa. A concentração de sulfato de cobre utilizada em média, tem sido de 20 a 30 kg ha⁻¹ ano⁻¹. O arroio se encontra abaixo da área das videiras onde são coletadas amostras para análises da água, é chamado de Arroio do Rio 25.

Para as análises de água, a precipitação foi obtida por meio de uma estação meteorológica localizada a aproximadamente 4 km (dados foram disponibilizados pela Embrapa Uva e Vinho).

Para quantificação da vazão da água no Arroio do Rio 25, foi realizada a leitura da velocidade, com o auxílio de um Molinete Hidrométrico. (UMEZAWA, 1979).

As amostras de água foram coletadas na propriedade do Arroio do Rio 25, em bombonas de plástico devidamente higienizadas, com capacidade para 20 L, e encaminhadas ao Laboratório de Solos do IFRS - Câmpus Bento Gonçalves.

Para a análise do teor total do Cobre (Cu) as amostras foram determinadas em espectrofotômetro de absorção atômica da marca AAnalyst 200, usando-se acetileno como gás (MURPHY; HILEY, 1962). Para análises de sedimento e cálculo, utilizou-se a metodologia da determinação da concentração de sedimentos. (CARVALHO, 2008).

As análises de solo foram realizadas conforme segue a descrição do parâmetro de pH, seguindo a metodologia proposta por (APHA, 1995). A acidez potencial seguiu o método do SMP (SHOEMAKER et al., 1961). O Alumínio por titulação ácido-base usando-se NaOH (Tedesco, et al. 1995). Os íons Cálcio, Magnésio e Cobre foram determinados através de espectrofotometria de absorção atômica, utilizando lâmpada apropriada para cada elemento. O Potássio por espectrofotometria de emissão de chama, e o Fósforo por espectrofotocolorimetria (MURPHY; HILEY, 1962).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor médio de Cobre (Cu) extraído por Melhich⁻¹ no solo sob mata foi de 22,6 mg kg⁻¹ (Tabela 2). Esse teor é cerca de 46 vezes menor do que a média encontrada no solo sob videira (1383,8 mg kg⁻¹). A aplicação de calda bordalesa por mais de cem anos nas plantas de videira conduziu ao acúmulo de Cu no solo. A CQFS-RS/SC (2004) estabelece como alto os teores de Cu no solo o valor de 0,4 mg dm³. O solo cultivado com videiras, atingiram valores próximos a 1800 mg kg⁻¹ de solo (Tabela 1), demonstrando a existência de níveis considerados tóxicos para as plantas (CASALI et al., 2008). Além de estarem em desacordo com as normas do CONAMA (2009), que estabelece teores totais de Cu em solos agrícolas de no máximo 200 mg kg⁻¹.

Tabela 1: Caracterização química do solo, Pinto Bandeira - RS

Vinhedo	pH	SMP	Ca	Mg	Al	H+Al	Cmol _c kg ⁻¹		K	P	Cu
							CTC ₇	-----mgkg ⁻¹ -----			
1	6,4	6,4	13,7	5,3	0	2,6	22,1	192	282	1785,2	
2	6,6	6,6	12,5	5,3	0	2,3	20,7	259	315	1473,1	
3	6,8	6,9	13,6	5,3	0	1,8	21,3	246	342	1249,1	
4	6,7	7,1	12,8	5,3	0	2,0	20,7	224	301	1753,7	
5	6,7	6,5	13,0	5,2	0	2,1	20,9	236	311	965,6	
6	6,8	7,1	12,6	5,3	0	1,8	20,3	220	282	1286,4	
7	6,7	6,8	13,8	5,3	0	2,0	21,8	276	396	1114,0	
8	6,8	7,2	13,3	5,3	0	1,7	20,9	190	316	1443,3	
Mata	5,5	8,1	14,8	3,9	0,15	6,6	27,1	675	19,7	30	

Observando os dados da Tabela 2, pode-se inferir que o escoamento superficial foi maior na mata ciliar em 09 das 13 amostragens realizadas durante os seis meses de estudo. Contudo, na média, as perdas de solo foram superiores, em aproximadamente, quatro vezes na área do vinhedo, durante o período considerado.

Analisando a quantidade de sedimentos erodidos na área de vinhedo, observa-se que nas sete primeiras avaliações, os valores não ultrapassaram 73 mgL⁻¹. Contudo nas avaliações dos dias 24 e 29/12/2014 ocorreu uma maior erosão média de 104 e 6387 mgL⁻¹, respectivamente.

Tabela 2 – Valores de Cobre na água de escoamento superficial e concentrações de Sedimentos em área de cultivo de videiras centenárias no município de Pinto Bandeira, RS.

Data da coleta	Vinhedo ES (mg l⁻¹)	Mata ES (mg l⁻¹)	Vinhedo Sed. (mg l⁻¹)	Mata Sed. (mg l⁻¹)	Precipitação (mm)	Vazão Arroio (m³/s)
27/09/2014	0,444	0,041	73,0	157,0	73,4	0,541
30/09/2014	0,569	nd	27,0	13,0	43,2	0,291
20/10/2014	1,202	0,021	57,0	80,0	113,4	0,208
05/11/2014	nd	nd	10,0	27,0	26,4	0,312
10/11/2014	5,225	0,006	-	-	41,0	0,957
21/11/2014	0,340	nd	2,0	239,0	22,4	0,083
05/12/2014	0,357	nd	32,0	60,0	56,2	0,416
11/12/2014	nd	nd	55,0	612,0	47,0	0,050
24/12/2014	1,380	0,066	104,0	116,0	85,4	0,403
19/01/2015	3,099	nd	15,0	82,0	88,4	0,250
12/02/2015	2,467	0,076	1857,0	877,0	13,0	0,091
23/02/2015	0,973	0,030	727,0	40,0	65,2	1,178
26/02/2015	6,651	0,455	121,0	224,0	34,6	0,888
30/03/2015	1,582	0,145	98,0	31,0	53,0	0,058
07/04/2015	1,559	0,134	-	-	45,8	0,224
24/04/2015	0,915	0,016	-	-	105,2	0,358
15/06/2015	0,662	0,264	-	-	78,6	0,559
20/08/2015	0,858	0,076	-	-	247,5	0,138
Média	1,571	0,074	244,462	196,769	68,9	0,389

4 CONCLUSÕES

A aplicação de calda bordalesa em vinhedos com 126 anos de cultivo, aumentou o teor de acúmulo de Cobre em solo da Serra Gaúcha, sendo este efeito observado ao longo do perfil amostrado (0-20 cm).

Durante as precipitações ocorreu a transferência do Cobre contido no solo para o ambiente aquático via escoamento superficial.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Silvio Gomes de; PETERSEN, Paulo; CORDEIRO, Angela. **Crise sócio ambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira: subsídios à formação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001. 122p.

American Public Health Association (APHA); American Water Works Association (AWWA); Water Environment Federation (WEF). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20 ed. v.1. Washington , D.C.: American Public Health Association, 1998.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Humano e Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 20 de 10 de junho de 1986**. Brasília, 92p. 1986.

CARVALHO, N. de O. **Hidrossedimentologia prática**. 2 ed. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 599p.

CASALI, C.A.; MOTERLE, D.F.; RHEINHEIMER, D.S; BRUNETTO, G.; CORCINI, A.L.M.; KAMINSKI, J. Formas e dessorção de cobre em solos cultivados com videira na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 1479-1487, 2008.

MURPHY, J.; HILEY, J. P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. **Analytical Chimica Acta**. v. 27, n. 1, p. 31-36, 1962.

SHOEMAKER, H. E.; McLEAN, E. O.; PRATT, P. F. **Buffer methods for determining lime requirement of soils with appreciable amounts of extractable aluminum**. Soil Sci. Soc. Am. Proc., v. 25, p. 274-277, 1961.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 174 p. (Boletim Técnico, 5). 1995.

UMEZAWA, P. K., **Previsão de deplúvio (Washload) em rios de áreas elevadas**. 232f. Dissertação (Mestrado em Hidrologia Aplicada) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1979.