

## Modificação de atributos do solo pela calagem incorporada em um solo argiloso cultivado com macieira

George Wellington Bastos de Mello<sup>1</sup>  
Gustavo Brunetto<sup>2</sup>  
João Kaminski<sup>3</sup>  
Gilmar Ribeiro Nachtigall<sup>1</sup>  
Vaneila Furlanetto<sup>4</sup>

### Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul (RS) a maior área cultivada com a macieira está localizada na região fisiográfica dos Campos de Cima da Serra. Em geral os solos dessa região, onde se cultiva a macieira, apresentam textura argilosa ou muito argilosa, alto teor de matéria orgânica, baixa fertilidade e elevada acidez. Assim, torna-se necessário a adição de calcário para a correção da acidez.

Nessas áreas, antes da instalação do pomar, se preconiza a distribuição do calcário na superfície do solo (em faixas ou na área total) e a sua incorporação até os 40 cm de profundidade, porque expressiva parte das

raízes das plantas está localizada nessa camada de solo (ERNANI, 2003; CQFS-RS/SC, 2004). A finalidade da calagem é de criar um ambiente favorável ao desenvolvimento das raízes e incrementar a oferta de cálcio para a planta.

A aplicação superficial de calcário, sem incorporação ao solo, normalmente não é recomendada para cultivos com macieira, porque o volume de solo corrigido é pequeno e, embora se forme uma frente alcalinizante no perfil do solo, seu avanço é lento e proporciona baixa eficiência na correção da acidez em subsuperfície.

Normalmente, a incorporação do calcário em profundidade tem sido por arações, gradagens e subsolagens. Entretanto, são

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: george@cnpuv.embrapa.br; gilmar@cnpuv.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria. Bolsista do CNPq, E-mail: brunetto@cnpuv.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Professor do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria, Bolsista do CNPq. E-mail: jk@smail.ufsm.br

<sup>4</sup> Bióloga, Estagiária da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves. E-mail: vaneilla@cnpuv.embrapa.br

poucas as informações sobre a sua eficiência em pomares de frutíferas, principalmente sobre o efeito de modos de incorporação do calcário. No entanto é bem conhecido o efeito de altas doses sobre a duração do efeito residual, que, para frutíferas, especialmente com macieira, deve sobreviver o período de produção do pomar. Por isso, o modo de incorporação e a estimativa de seu efeito residual são importantes para a eficiência da calagem.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de calcário e incorporação sobre a eficiência da calagem, após vinte e três anos de sua aplicação.

## Descrição do experimento

O experimento foi realizado na Embrapa Uva e Vinho, unidade experimental de Vacaria (RS), em um Latossolo Bruno Distrófico Álico (EMBRAPA, 1999), textura argilosa e relevo suave ondulado. A área foi manejada como pastagem natural até 1981, quando foi implantado o experimento. Na instalação coletou-se amostra de solo na profundidade de 0-20 cm, cujos atributos foram: pH em água 5,1; Índice SMP 5,4 (servindo como base para os tratamentos com calcário); matéria orgânica  $53 \text{ g dm}^{-3}$ ; Al trocável  $0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; Ca trocável  $4,36 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; Mg trocável  $3,47 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; P disponível  $2,6 \text{ mg dm}^{-3}$  e K trocável  $45 \text{ mg dm}^{-3}$ .

Os modos de incorporação do calcário adotados foram com uma subsolagem sucedida por uma aração e duas arações. As doses foram de 0,0; 22 e  $44 \text{ t ha}^{-1}$  de calcário. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições.

A mobilização do solo para a incorporação do calcário somente ocorreu na instalação do experimento, após isso, realizou-se o plantio das mudas de macieira, cultivar Golden Delicious, porta-enxerto MM-106. O espaçamento entre plantas foi de 2,5 m e entre linhas 5 m. As macieiras polinizadoras foram da cultivar Granny Smith e Melrose, correspondendo a aproximadamente 13% do total de plantas. Anualmente, durante o ciclo vegetativo-produtivo da cultura foram realizadas a adubação nitrogenada, fosfatada e potássica.

Em março de 2004, 276 meses (23 anos) após a incorporação do calcário, foram abertas trincheiras perpendiculares à fila das plantas com dimensões de  $1,0 \times 1,0 \times 0,6 \text{ m}$  e coletadas amostras de solo em camadas de 2,5 cm até os 10 cm de profundidade e de 10 cm até os 60 cm. O solo foi seco em estufa a  $55^\circ\text{C}$  e tamisado em peneira de 2 mm. Posteriormente foi determinado o pH- $\text{H}_2\text{O}$ , o Índice SMP e os teores de Ca, Mg e Al trocáveis (TEDESCO et al., 1995). Com base nos resultados foi calculado a saturação com alumínio e a saturação com base.

## Resultados obtidos

A alteração dos atributos do solo, após 276 meses da aplicação de doses de calcário por diferentes modos de incorporação é apresentada e discutida apenas com os resultados de saturação com alumínio e saturação com bases. Nessa condição os efeitos serão comparados com uma testemunha que não recebeu calcário.

Os dados apresentados na Figura 1 mostram que o tratamento testemunha (Fig. 1a) apresentou os maiores valores de saturação

com alumínio em todas as profundidades avaliadas, sendo esses crescentes com a profundidade. Nos tratamentos com adição de calcário (22 e 44 t ha<sup>-1</sup>) (Fig. 1b e 1c) os valores de saturação com alumínio foram menores que os observados no tratamento testemunha até os 60 cm de profundidade, mostrando a ação do corretivo na correção da acidez. Porém, deve ser destacado que, se considerarmos 10% de saturação com alumínio como um valor razoável para o desenvolvimento das raízes, a dose de 22 t ha<sup>-1</sup> de calcário, manteve-se eficiente somente até 20 cm em qualquer dos modos de incorporação. No entanto, na maior dose (44 t ha<sup>-1</sup>) uma subsolagem sucedida por uma aração foi mais eficiente.

De modo similar os efeitos se repetiram com a saturação com bases (Fig. 2a, 2b e 2c). Se considerarmos os valores entre 40-50% de saturação com bases como eficiente, metade do valor preconizado pela CQFS-RS/SC (2004), para qualquer dos modos de incorporação, na dose de 22 t ha<sup>-1</sup> não se mantiveram satisfatórios além dos 20 cm. Entretanto, a dose mais alta (44 t ha<sup>-1</sup>) a incorporação com uma subsolagem sucedida por uma aração alcançou a profundidade maior que 30 cm, enquanto a incorporação com duas arações alcançou apenas 30 cm.

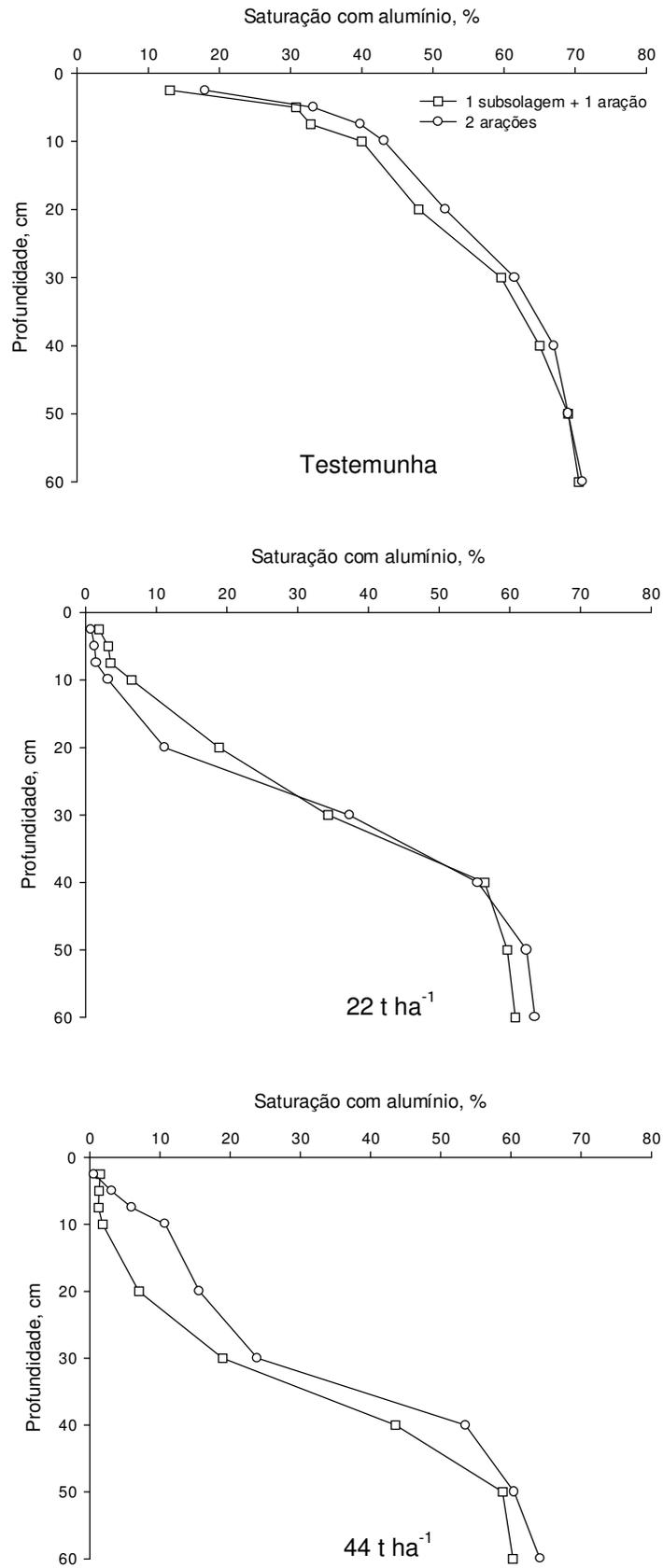
## **Considerações finais**

A incorporação do calcário melhorou os atributos de solo e minimizou os efeitos deletérios da acidez. As maiores doses de calcário prolongaram o efeito residual e parecem se manter por mais tempo e em profundidades maiores. No entanto, a forma de incorporação aparenta não ser muito

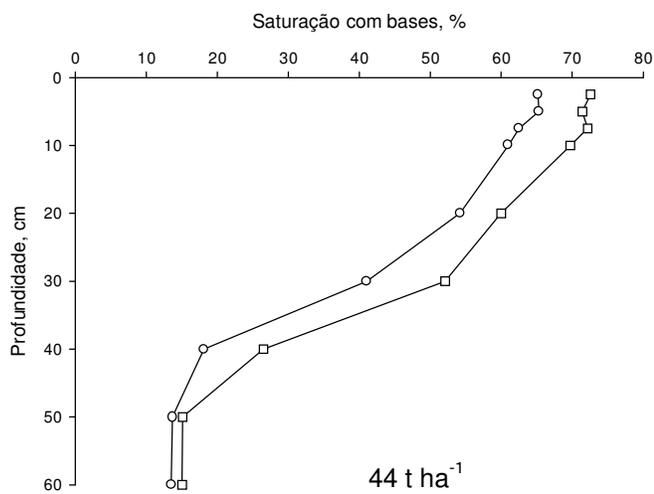
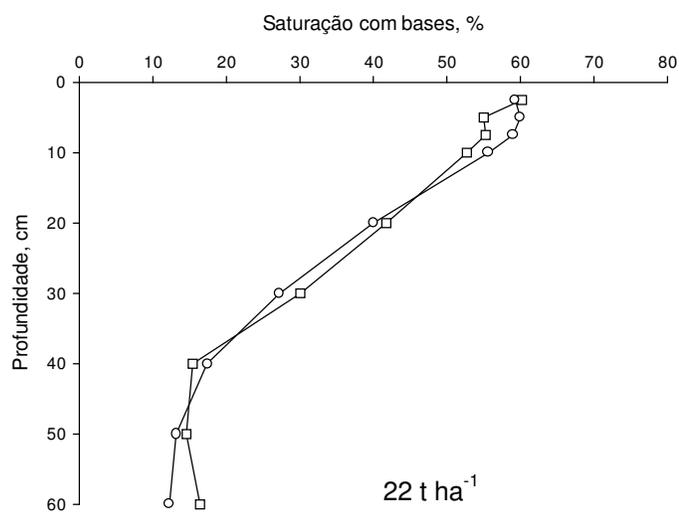
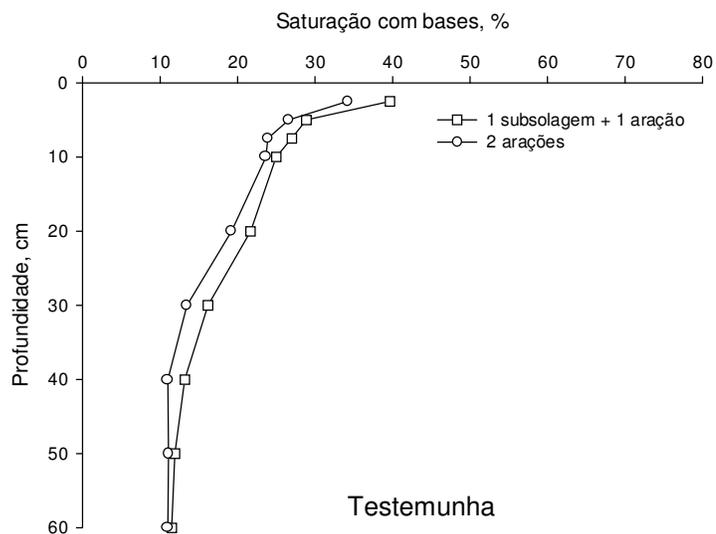
importante, desde que a mesma seja realizada próximo aos 40 cm.

Além disso, verifica-se que após 23 anos da calagem, o solo mantém valores menores de saturação com alumínio e maiores de saturação com bases, até 30-40 cm.

Por fim, destaca-se que de acordo com o valor de saturação com bases maior que 80% e valor de pH menor que 6,0 (dados não apresentados), estipulado CQFS-RS/SC (2004) para a cultura da macieira, esse solo necessita uma nova aplicação de calcário. Entretanto, ressalta-se que a renovação dos pomares tem ocorrido com idade inferior a 20 anos, em virtude da obsolescência das variedades e do aumento das doenças, e o pomar em estudo possuía 23 anos, sendo assim indicado a renovação do mesmo.



**Fig. 1.** Saturação com alumínio em diferentes camadas do solo, após 276 meses da aplicação de doses de calcário em diferentes modos de incorporação sobre um Latossolo Bruno distrófico ácido cultivado com macieira.



**Fig. 2.** Saturação com bases em diferentes camadas do solo, após 276 meses da aplicação de doses de calcário em diferentes modos de incorporação sobre um Latossolo Bruno distrófico álico cultivado com macieira.

## Referências bibliográficas

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS: NRS: UFRGS, 2004. 400 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF, 1999. 412 p.

ERNANI, P. R. Adubação e calagem para frutíferas de clima temperado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA

DO SOLO, 29., Ribeirão Preto. **Anais**. Ribeirão Preto: SBCS, 2003. 1 CD-ROM.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, FA, DS, 1995. 174 p.

### **Comunicado Técnico, 68**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

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



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

**1ª edição**  
1ª impressão (2006): on-line

### **Comitê de Publicações**

**Presidente:** *Lucas da Ressurreição Garrido*  
**Secretária-Executiva:** *Sandra de Souza Sebben*  
**Membros:** *Jair Costa Nachtigal, Kátia Midori Hiwatashi, Osmar Nickel e Viviane Zanella Bello Fialho*

### **Expediente**

Normatização Bibliográfica: *Kátia Midori Hiwatashi*