



## Cal hidratada agrícola em pastagem: alterações nos atributos químicos do solo

**Pedro Henrique Gatto Juliano<sup>(1\*)</sup>; Isabela Malaquias Dalto de Souza<sup>(2)</sup>;  
Karina Ingridy Pereira<sup>(1)</sup>; Grazielle Maria Barretos<sup>(1)</sup>; Edvaldo Novelli Gomes<sup>(3)</sup>;  
Marcelo Andreotti<sup>(2)</sup>; Wander Luis Barbosa Borges<sup>(3)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Centro Universitário de Votuporanga (UNIFEV), Votuporanga, SP, Brasil, 15500-006. (\*apresentador, pedrohenriquegj2@gmail.com). Bolsista PIBIC/IAC.

<sup>(2)</sup> Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000.

<sup>(3)</sup> Centro Avançado de Pesquisa de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, Instituto Agrônomo (IAC), Votuporanga, SP, Brasil, 15505-970.

**RESUMO:** Há pouca informação sobre a utilização da cal hidratada agrícola em pastagem. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de cal hidratada agrícola sobre os atributos químicos de um Argissolo, sob pastagem, na região Noroeste Paulista. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados com quatro repetições, utilizando-se três tratamentos com a aplicação de cal hidratada agrícola em superfície para estabelecer que o cálcio ocupe 70% (T1), 52,5% (T2) e 35% (T3) da capacidade de troca de cátions na camada de 0-0,20 m. Constatou-se que a aplicação de cal hidratada, em superfície, sob Argissolo, em área de pastagem, na região Noroeste Paulista, não alterou os atributos químicos do solo, quatro meses após sua aplicação. É necessária a continuação dos estudos para se obter resultados mais conclusivos sobre o efeito da aplicação, em superfície, da cal hidratada agrícola sobre os atributos químicos de Argissolo, em área de pastagem.

**Termos de indexação:** hidróxido de cálcio, hidróxido de magnésio, calcinação.

### INTRODUÇÃO

O carbonato de cálcio, a cal virgem e a cal hidratada podem ser usados para ajustar o pH dos solos e proporcionar melhores condições de crescimento radicular e, assim, melhorar o rendimento das culturas (European Lime Association - EULA, 2018).

A cal hidratada agrícola ou cal extinta é obtida industrialmente pela hidratação da cal virgem (PRIMAVESI; PRIMAVESI, 2004). Seus constituintes são o hidróxido de cálcio -  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e

o hidróxido de magnésio -  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  e se apresenta na forma de pó fino (ALCARDE, 2005). Como se emprega, normalmente, 20% de água na hidratação, os teores de  $\text{CaO}$  e  $\text{MgO}$  decrescem nessa mesma proporção, em relação à cal virgem, assim os teores de  $\text{CaO}$  e  $\text{MgO}$  nesse produto se situam em cerca de 48% e 24%, respectivamente (PROCAFÉ, 2018).

Há pouca informação sobre a utilização da cal hidratada agrícola em pastagem, portanto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de cal hidratada agrícola sobre os atributos químicos de um Argissolo, sob pastagem, na região Noroeste Paulista.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro Avançado de Pesquisa de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, do Instituto Agrônomo (IAC), da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento - SAA, localizado no município de Votuporanga, SP, (20°20'S, 49°58'W e 510 m de altitude), em um Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (SANTOS et al., 2013), em uma área ocupada com pastagem desde 2010.

O clima é o tropical com invernos secos (Aw na classificação de Köppen) com temperatura média anual de 24°C, tendo a média das máximas de 31,2°C e a média das mínimas de 17,4°C, enquanto que a precipitação pluvial média anual é de 1328,6 mm, sendo que no período do estudo, a precipitação foi de 785 mm.

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados com quatro repetições, utilizando-se três tratamentos: T1 - aplicação de cal hidratada agrícola em superfície para estabelecer que o cálcio ocupe 70% da capacidade de troca de



cátions (CTC) na camada de 0-0,20 m; T2 - aplicação de cal hidratada agrícola em superfície para estabelecer que o cálcio ocupe 52,5% da CTC na camada de 0-0,20 m; T3 - aplicação de cal hidratada agrícola em superfície para estabelecer que o cálcio ocupe 35% da CTC na camada de 0-0,20 m.

As parcelas tinham 5 m de comprimento por 5 m de largura, totalizando 25 m<sup>2</sup>.

No dia 29/01/2016 foi realizada uma calagem com calcário dolomítico na dose de 1000 kg ha<sup>-1</sup> e no dia 03/02/2016 foi realizada uma gessagem na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup>.

Foi realizada uma coleta de solo no dia 30/10/2017 para caracterização química (RAIJ et al., 2001), nas camadas de 0-0,20 e 0,20-0,40 m de profundidade, e os resultados estão apresentados na **Tabela 1**.

A cal hidratada agrícola foi aplicada manualmente sobre a superfície do solo, no dia 22/11/2017 e continha 40% de CaO e 27% de MgO.

A área foi utilizada com pastagem por dez anos consecutivos, considerada como área degradada e recebeu preparo convencional do solo com uso de arações e gradagens.

Em setembro de 2009 foi realizada a semeadura de milheto (*Pennisetum glaucum*). Após o cultivo do milheto, todas as culturas em sucessão foram realizadas em sistema de semeadura direta.

Na safra 2009/10 foi cultivada soja na primeira safra e *Crotalaria juncea* na segunda safra e, na safra 2010/11 foi cultivado milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

Em setembro de 2011 foram introduzidos bovinos de corte na área, os quais permaneceram na área até o momento do abate. O sistema de pastejo adotado foi o contínuo.

Após o abate do primeiro lote de bovinos foram introduzidos novos lotes que também permaneceram até o abate, porém, em sistema de pastejo rotacionado e a taxa de lotação variou conforme a oferta de forragem.

A área recebeu as seguintes quantidades de nutrientes (N-P-K) por hectare nas diferentes safras: 2009/10, 12-60-60; 2010/11, 116-91-86; 2011/12, 45-0-0; 2012/13, 33-0-0; 2013/14, 100-0-0; 2014/15, 50-00-00; 2015/16, 25-00-00; 2016/17, 40-70-70; 2017/18, 112-00-00.

Foi realizada uma calagem superficial, utilizando-se 1000 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, no dia 29/01/2016 e, uma gessagem, utilizando-

se 300 kg ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola, no dia 03/02/2016.

Foi realizada nova coleta de solo no dia 29/03/2018 para análise química de solo e determinação da sua fertilidade (RAIJ et al., 2001), nas camadas de 0-0,20 e 0,20-0,40 m de profundidade.

Foram retiradas cinco amostras simples por parcela, as quais foram homogeneizadas e originaram uma amostra composta de cada parcela e profundidade.

As amostras foram coletadas com auxílio de trado tipo caneca, acondicionadas em sacos de plástico e, posteriormente, secas ao ar. Nas amostras foram determinados: pH em CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup> (relação solo:solução 1:2,5), a acidez potencial (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>), os teores de P, K, Ca e Mg no solo extraídos pela resina trocadora de íons (RAIJ et al., 2001); com esses resultados foram calculados os valores de saturação por bases (V) mediante a relação entre o teor de bases trocáveis no solo (Ca, Mg e K) e a capacidade de troca de cátions (CTC) em porcentagem (**Tabela 2**).

Os dados foram submetidos ao teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), com o uso do programa computacional Assisstat (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre os tratamentos em relação aos atributos químicos do solo avaliados (**Tabela 2**), no entanto, todos proporcionaram aumento no pH, nas duas camadas avaliadas.

Apesar do aumento do pH, houve aumento dos teores de Al, principalmente na camada de 0,20-0,40 m. De acordo com Santos et al. (2011), o aumento no teor de Al<sup>3+</sup> é consequência da acidificação da camada superficial, atribuída à aplicação de fertilizantes nitrogenados e à mineralização de resíduos vegetais na superfície do solo, que no caso foram os resíduos da pastagem. Como as raízes devem manter equilíbrio eletroquímico com o meio (rizosfera) e constância no pH intracelular, esses desbalanços na absorção iônica devem ser compensados pela simultânea extrusão de H<sup>+</sup>, quando em situações de predomínio da absorção de cátions, ou de liberação de OH<sup>-</sup> ou HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ou RCOO<sup>-</sup>, quando do predomínio de ânions absorvidos (SOUZA et al., 2010).

Enfatiza-se que a amostragem do solo foi realizada quatro meses após a aplicação da cal, sendo necessária a continuação dos estudos para se verificar o efeito da aplicação, em superfície, da cal



hidratada agrícola sobre os atributos químicos do Argissolo, em área de pastagem, na região Noroeste Paulista.

### CONCLUSÕES

Não houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos em relação aos atributos químicos do solo, no entanto, verificou-se aumento no pH nas duas camadas de solo avaliadas e aumento no teor de Mg na camada de 0,20-0,40 m com os três tratamentos.

Houve pouca alteração em relação aos teores de Ca, acidez potencial e CTC, apesar da ação neutralizante da cal hidratada ser muito semelhante à da cal virgem, que no solo libera  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{OH}^-$ , a qual neutraliza o  $\text{H}^+$  da solução do solo, responsável pela sua acidez (ALCARDE, 2005), sendo necessária a continuação dos estudos para se obter resultados mais conclusivos sobre o efeito da aplicação, em superfície, da cal hidratada agrícola sobre os atributos químicos de Argissolo, em área de pastagem, na região Noroeste Paulista.

### AGRADECIMENTOS

A todos os funcionários do Centro Avançado de Pesquisa de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, do Instituto Agronômico - IAC, pelo apoio na instalação e condução do experimento.

### REFERÊNCIAS

ALCARDE, J. C. Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas. São Paulo: ANDA, 2005. 24 p. (Boletim Técnico, 6).

EUROPEAN LIME ASSOCIATION AISBL - EULA. Lime applications: agriculture, forestry and fish farming. 2018. Disponível em: <<https://www.eula.eu/agriculture-forestry-and-fish-farming>>. Acesso em 14 set. 2018.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O. Características de corretivos agrícolas. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2004. 28 p. (Documentos, 37).

PROCAFÉ. Cal virgem e cal hidratada agrícola - corretivos ideais para cafezais adultos. 2018. Disponível em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/cafe/211141-procafe-cal-virgem-e-cal-hidratada-agricola-corretivos-ideais-para-cafezais-adultos.html#.Wvwq1YgvxPY>>. Acesso em 14 set. 2018.

RAIJ, B. van. et al. (Eds.). Análise química para avaliação

da fertilidade do solo. Campinas: Instituto Agronômico; 2001.

SANTOS, H. G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

SANTOS, H. P. et al. Fertilidade e teor de matéria orgânica do solo em sistemas de produção com integração lavoura e pecuária sob plantio direto. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 6:474-482, 2011.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal of Agricultural Research, 11:3733-3740, 2016.

SOUZA, L. H. Et al. Efeito do pH do solo rizosférico e não rizosférico de plantas de soja inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* na absorção de boro, cobre, ferro, manganês e zinco. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.34, n.5, p.1641-1652, 2010.

**Tabela 1** - Valores referentes à análise de amostra de solo, nas camadas de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, 2017.

P	S-SO <sub>4</sub>	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	V	
mg dm <sup>-3</sup>		g dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	-----mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----							%
0-0,20 m											
4	3	15	4,3	1,0	14	11	16	0	42	62	
0,20-0,40 m											
2	4	13	4,1	1,8	13	8	16	0	39	59	

**Tabela 2** - Valores referentes à análise de amostra de solo, nas camadas de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, 2018.

Tratamentos <sup>(1)</sup>	P	S-SO <sub>4</sub>	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	V	
		mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	-----mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----							%
0-0,20 m												
T1	8,25 <sup>(ns)</sup>	6,00	16,00	5,50	1,05	16,25	13,00	16,50	0,25	46,80	64,25	
T2	4,00	9,50	15,00	5,38	0,65	13,00	12,75	16,75	0,75	43,15	61,00	
T3	2,75	5,25	14,75	5,18	0,68	13,75	10,75	17,75	0,10	42,93	58,75	
DMS	5,57	6,19	3,53	0,47	0,53	5,75	5,30	4,56	0,81	8,24	11,07	
CV(%)	51,32	41,25	10,65	4,07	30,87	18,50	20,09	12,36	55,90	8,58	8,32	
0,20-0,40 m												
T1	4,75	6,00	13,75	5,35	1,18	12,75	11,75	17,00	1,00	42,68	59,50	
T2	3,00	8,00	13,75	5,23	0,73	12,00	11,75	17,50	1,25	41,98	58,00	
T3	2,50	3,75	14,25	5,20	0,68	13,25	10,50	17,25	1,00	41,68	58,50	
DMS <sup>(2)</sup>	3,17	7,11	1,02	0,49	0,71	5,13	4,08	3,49	1,20	8,20	11,46	
CV(%) <sup>(3)</sup>	42,80	55,41	3,39	4,26	37,85	18,65	16,57	9,32	51,03	8,98	9,00	

<sup>(1)</sup> T1: 70% da CTC (0-0,20 m); T2: 52,5% da CTC (0-0,20 m); T3: 35% da CTC (0-0,20 m). <sup>(2)</sup> DMS: Diferença mínima significativa.

<sup>(3)</sup> CV: Coeficiente de variação. <sup>(ns)</sup> Não significativo. <sup>(4)</sup> significativo a 5% de probabilidade.