

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

**SILICATO NA CORREÇÃO DA ACIDEZ E DISPONIBILIZAÇÃO DE
CÁLCIO E MAGNÉSIO NO SOLO**

FERNANDO MARCELO DA SILVA OLIVEIRA

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, como requisito parcial para a obtenção do título de (Bacharel em Engenharia Agrícola), sob orientação da Profa. Dra. Dalcimar Regina Batista Wangen.

URUTAÍ – GO
Dezembro de 2022

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

**SILICATO NA CORREÇÃO DA ACIDEZ E DISPONIBILIZAÇÃO DE
CÁLCIO E MAGNÉSIO NO SOLO**

FERNANDO MARCELO DA SILVA OLIVEIRA

Orientadora: Profa. Dra. Dalcimar Regina Batista Wangen

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, como requisito parcial para a obtenção do título de (Bacharel em Engenharia Agrícola), sob orientação da Profa. Dra. Dalcimar Regina Batista Wangen.

URUTAÍ – GO
Dezembro de 2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Oliveira , Fernando
O OL48s Silicato na correção da acidez e disponibilização
de cálcio e magnésio no solo / Fernando Oliveira ;
orientadora Dalcimar Regina Batista Wangen. --
Urutaí, 2023.
14 p.

TCC (Graduação em Engenharia Agrícola) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2023.

1. calagem. 2. acidez trocável,. 3. saturação por
bases. 4. saturação por alumínio. I. Regina Batista
Wangen, Dalcimar, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Fernando Marcelo da Silva de Oliveira

Matrícula: 2013201200640035

Título do Trabalho: Silicato na Correção de Acidez e Disponibilização de Cálcio e Magnésio no solo.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/03/2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

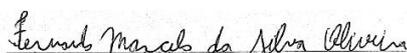
DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

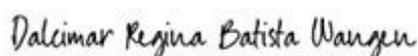
Urutaí,
Local

01/03/2023
Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 1/2023 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos cinco dias do mês de dezembro de 2022, às nove horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Dalcimar Regina Batista Wangen (orientadora), Leandro Caixeta Salomão (membro interno) e Kerly Cristina Pereira (membra externa), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “Silicato na correção da acidez e disponibilização de cálcio e magnésio no solo” do estudante Fernando Marcelo da Silva Oliveira Matrícula nº 2013201200640035 do Curso de Engenharia Agrícola do IF Goiano – Campus Urutaí. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Dalcimar Regina Batista Wangen

Orientadora

(Assinado Eletronicamente)

Leandro Caixeta Salomão

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Kerly Cristina Pereira

Membra

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Kerly Cristina Pereira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 09/01/2023 20:42:56.
- Leandro Caixeta Salomao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/01/2023 22:01:37.
- Dalcimar Regina Batista Wangen, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/01/2023 20:42:40.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 02/01/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 456475
Código de Autenticação: a023f6aa8f



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, None, URUTÁI / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

SILICATO NA CORREÇÃO DA ACIDEZ E DISPONIBILIZAÇÃO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO NO SOLO

RESUMO: A acidez dos solos é um fator limitante ao desenvolvimento da maioria das plantas cultivadas. No entanto, com o emprego de corretivos agrícola é possível minimizar ou mesmo eliminar os problemas relacionados a acidez, tais como alta disponibilidade de alumínio tóxico e de manganês, elevada saturação por alumínio e baixa disponibilidade de nutrientes, como cálcio e magnésio. Existe no mercado uma diversidade de corretivos de acidez com composição química e propriedades físicas diversas e, conseqüentemente, eficiência distinta na correção da acidez dos solos. Assim, objetivou-se avaliar a eficiência de um silicato de cálcio e magnésio na correção da acidez do solo, comparada à de um calcário dolomítico. A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, em Urutaí, GO, entre agosto e novembro de 2019. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram em: testemunha, doses de silicato de cálcio e magnésio e dose de calcário para elevar a saturação por bases do solo de 10% para 60%. Os corretivos foram misturados a terra de um Latossolo Vermelho distrófico muito ácido (pH em água 3,6) e, depois de um período de 30 dias de incubação, determinaram-se os parâmetros pH em água, teores de alumínio, cálcio e magnésio trocáveis, saturação por bases e saturação por alumínio. Constatou-se que ambos os corretivos contribuíram para elevar, significativamente, o pH do solo, os teores de cálcio e magnésio trocáveis e, por conseguinte a saturação por bases para valores acima de 60%, bem como neutralizar todo o alumínio trocável e, por conseguinte, a saturação por alumínio. Conclui-se que o silicato de cálcio e magnésio apresentou a mesma eficiência que o calcário na neutralização do alumínio trocável e, conseqüentemente, da saturação por alumínio, e eficiência muito próxima na elevação da saturação por bases do solo; o calcário contribuiu para maior fornecimento de Mg^{2+} , por apresentar teor mais elevado de MgO.

Palavras-chave: calagem, acidez trocável, saturação por bases, saturação por alumínio.

SILICATE IN THE CORRECTION OF SOIL ACIDITY AND IN THE SUPPLY OF CALCIUM AND MAGNESIUM

ABSTRACT: Soil acidity is a limiting factor in the development of most cultivated plants. However, soil correctives can minimize or even eliminate problems related to acidity, such as high availability of toxic aluminum and manganese, high aluminum saturation and low availability of nutrients, such as calcium and magnesium. Several acidity correctives are commercially available and possess different chemical compositions and physical properties and, consequently, different efficiencies in correcting soil acidity. Thus, our objective was to compare the efficiency of calcium magnesium silicate as a soil acidity corrective to that of a dolomitic limestone. The research was carried out at the Instituto Federal Goiano - Urutaí Campus in Brazil, between August and November 2019. The experimental design was completely randomized with three treatments and eight replications. The treatments consisted of a control, application of calcium and magnesium silicate and application of limestone to

increase soil base saturation from 10% to 60%. The correctives were mixed with soil from a very acidic dystrophic Oxisol (pH in water of 3.6). Then, after a 30-day incubation period, the following parameters were measured: pH in water, exchangeable aluminum, calcium and magnesium content, and base and aluminum saturation. Both correctives significantly increased soil pH, exchangeable calcium and magnesium content and, consequently raised base saturation above 60%. They also neutralized all exchangeable aluminum and therefore, aluminum saturation. Thus, calcium and magnesium silicate provided the same efficiency as limestone in neutralizing exchangeable aluminum and aluminum saturation in the soil and provided nearly equal efficiency in raising base saturation; limestone contributed to a greater supply of Mg^{2+} , due to its higher MgO content.

Keywords: liming, exchangeable acidity, base saturation, aluminum saturation.

INTRODUÇÃO

Grande parte dos solos brasileiros apresenta limitações ao estabelecimento e desenvolvimento de grande parte das culturas, em decorrência dos efeitos da acidez. Isso se dá pelo fato de que em condições de pH ácido podem ocorrer íons como alumínio (Al^{3+}) e manganês (Mn^{2+}) em teores tóxicos às plantas. Sintomas de toxidez de Al^{3+} em plantas se caracterizam por, principalmente, engrossamento de raízes e diminuição de suas ramificações, com conseqüente prejuízo à absorção de água e nutrientes. Os efeitos tóxicos de Mn^{2+} , por sua vez, caracterizam-se, principalmente, pelo reduzido crescimento foliar, com decréscimo na produtividade. A acidez pode, ainda, afetar negativamente a disponibilidade de alguns nutrientes no solo (SOUSA et al., 2007), como Ca^{2+} , Mg^{2+} , potássio (K^+) e alguns micronutrientes (CAIRES et al., 2005).

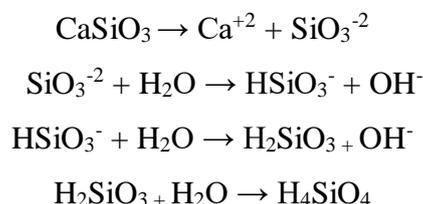
Para a correção da acidez do solo, normalmente empregam-se materiais dos grupos dos carbonatos e dos silicatos (carbonatos e silicatos de cálcio e magnésio) (ALCARDE, 1992). Conforme Lopes et al. (1990), o emprego adequado de corretivos de acidez é uma das práticas mais benéficas à agricultura. Entre seus efeitos podem ser mencionados: elevação do pH; fornecimento de Ca^{2+} e Mg^{2+} ; diminuição ou eliminação dos efeitos tóxicos do Al^{3+} e Mn^{2+} ; redução da “fixação” de fósforo (P), comum em solos ácidos; aumento da disponibilidade de outros nutrientes às plantas no solo; aumento da eficiência dos fertilizantes; favorecimento da atividade microbiana; melhoria de propriedades físicas do solo, proporcionando melhor aeração, circulação de água e favorecendo o desenvolvimento radicular, com conseqüente aumento da produtividade das culturas.

Conforme Prochnow (2004), vários fatores devem ser cuidadosamente considerados para o sucesso de um programa de calagem de solos ácidos, entre os quais: o tipo de corretivo,

a dose a ser aplicada, bem como a forma de aplicação. Quanto às características químicas dos corretivos, deve-se considerar os teores de CaO e MgO, o que influencia seu poder de neutralização da acidez (PN), bem como no suprimento de Ca^{2+} e Mg^{2+} . No que concerne a propriedades física, tem relevância o diâmetro das partículas, o que determina a rapidez com que o corretivo irá reagir no solo e neutralizar a acidez (RE) - quanto menor o diâmetro de partículas, maior sua reatividade; o poder relativo de neutralização total [PRNT = (PN x RE)/100] reflete o quanto do corretivo (%) reagirá em um período de três meses, em comparação com o CaCO_3 finamente moído, sendo importante no cálculo da dose do produto a ser aplicada.

Os corretivos da acidez dos solos que mais frequentemente utilizados são os calcários, por sua abundância na natureza e pelos menores custos. No entanto, diversos outros materiais podem ser usados como corretivos de acidez dos solos. Dentre eles, os silicatos, cujo componente neutralizante é o silicato de cálcio e/ou de magnésio (DEUS, 2010).

Segundo Korndorfer et al. (2004), os silicatos (CaMgSiO_3) promovem a reação dos ânions SiO_3^- com a água, liberando hidroxilas OH^- , as quais reagem com os cátions H^+ e Al^{3+} , neutralizando-os, conforme reação a seguir:



Além de atuarem como corretivos de acidez, os silicatos, ao reagirem no solo disponibilizam ácido monossilícico (H_4SiO_4), o qual pode ser absorvido pelas plantas, acumulando-se principalmente nas áreas de máxima transpiração e depositando-se junto à cutícula das folhas, conferindo proteção às plantas e amenizando os efeitos de estresses de natureza biótica e abiótica (KORNDORFER et al., 1999). Tal fato, confere aos silicatos vantagem, em relação aos carbonatos (PANDOLFO; TEDESCO, 1996, *apud* DEUS, 2010). Entre os materiais silicatos disponíveis para uso agrícola como corretivos tem-se as escórias, subprodutos da fabricação do ferro e do aço (DEUS et al., 2020).

A literatura brasileira dispõe de pouca informação acerca da qualidade dos silicatos na correção da acidez dos solos. Segundo Deus (2010), o fato de a determinação das taxas de reatividade das frações granulométricas dos silicatos seguirem a mesma metodologia oficial para os calcários, pode levar a erros no cálculo para esse parâmetro (DEUS, 2010). Essa

mesma autora afirma ter constatado superioridade dos silicatos, quanto aos valores de eficiência relativa de reatividade de suas frações granulométricas, com base nos valores determinados pela legislação brasileira para calcários.

Portanto, são necessários mais estudos relativos à eficiência dos silicatos na correção da acidez dos solos, a fim de se determinarem doses adequadas destes corretivos, uma vez que doses inadequadas, quando acima da ideal, podem onerar os custos de produção e prejudicar a qualidade do solo e, quando abaixo, podem comprometer a produtividade das culturas.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a eficiência de um silicato de cálcio e magnésio na elevação do pH, neutralização do alumínio tóxico e fornecimento de cálcio e magnésio, em comparação à um calcário.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na área experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, em Urutaí, GO (latitude, 17° 29' 16" S, longitude 48° 12' 38" W Gr. e altitude de 800 m), no período de agosto a novembro de 2019.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições. Os tratamentos estão descritos na Tabela 1 e consistiram em dose de calcário e silicato de cálcio e magnésio para elevar a saturação por bases do solo para 60%.

Tabela n. 1. Descrição dos tratamentos empregados no experimento. Urutaí, GO, 2022.

Tratamentos	Características dos corretivos		
	CaO ¹	MgO ²	PRNT ³
	%		
1. Testemunha (sem corretivo)	-	-	-
2. Calcário dolomítico	30	15,8	86
3. Silicato de cálcio e magnésio	36	9	85

¹Teor de óxido de cálcio; ²teor de óxido de magnésio; ³poder relativo de neutralização total.

A terra empregada no experimento foi retirada da camada superficial (0 - 20 cm de profundidade) de um solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 1999) (Tabela 2).

Tabela n. 2. Caracterização química da terra extraída do Latossolo Vermelho Distrófico, empregada no experimento, Urutaí, GO, 2022.

Prof.	pH H ₂ O	P	K	Al	Ca	Mg	H +Al	Sb	t	T	V	m
	1: 2,5	.. mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³ % ...	
0-20	3,6	0,3	34	0,50	0,2	0,1	3,3	0,4	0,9	3,7	10	56

Prof: Profundidade em cm, desde à superfície do solo.

A necessidade de calagem (NC) foi determinada para elevar a saturação por bases do solo para 60%, de acordo com as equações a seguir, conforme Rajj (1981), *apud* Souza et al. (2007):

$$NC = T \frac{(Ve - Va)}{100}$$

NC: Necessidade de calagem (t ha⁻¹).

T: Capacidade de troca de cátions a pH 7,0.

Ve: Saturações por bases esperada para o solo após a reação do corretivo.

Va: Saturação por bases do solo.

A quantidade de corretivo (QC) (calcário e silicato) foi calculada com base na seguinte expressão:

$$QC = NC \frac{100}{PRNT}$$

QC: Quantidade de calcário a ser aplicada.

PRNT: Poder relativo de neutralização total do corretivo.

A unidade experimental consistiu em um vaso de plástico com cinco quilogramas de terra peneirada. A dose do corretivo correspondente a cada tratamento foi misturada à terra e a mistura acondicionada nos vasos e, em seguida, regada com a água destilada em volume suficiente para elevar a capacidade de retenção de água a 60%. Os vasos foram cobertos com filme de PVC (Policloreto de vinila) contendo cinco furos, e deixados para incubar, sobre bancadas, em uma casa de vegetação, durante 30 dias.

Decorrido o período de incubação, retirou-se uma amostra de terra de cada unidade experimental para determinação do pH em água, teores de Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺, trocáveis,

saturação por bases (V) e saturação por alumínio (m), conforme metodologia descrita por Embrapa (2009).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando do teste F significativo, as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância, tendo-se empregado, para tanto, o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os tratamentos para todos os parâmetros avaliados (Tabela 3). Observa-se que, embora o pH em água tenha diferido significativamente entre os tratamentos, foi igual nos tratamentos com silicato e calcário, tendo se elevado de muito baixo (< 4,5) para alto (6,1 a 7,0), em relação a testemunha, conforme classificação de Ribeiro et al. (1999). Assim, os valores de pH em água alcançados com o emprego de silicato de cálcio, 6,1 e calcário 6,4 (Tabela 3) estão dentro da faixa considerada adequada para a maioria dos solos brasileiro, que é de 6,0 a 6,5, uma vez que, com exceção do Fe^{2+} (ferro), Cu^{2+} (cobre), Mn^{2+} e Zn^{2+} (zinco), cuja disponibilidade diminui com a elevação do pH, os demais nutrientes tornam-se mais disponíveis pelo uso racional da calagem em solos ácidos (LOPES, 1998).

Os teores de Al^{3+} passaram de baixo (0,21 a 0,5 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) para muito baixo ($\leq 0,20 \text{ cmol}_c \text{dm}^{-3}$) e o valor de m caiu de alta (50,1 a 75,0 0,41 a 1,2 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) para muito baixa ($\leq 15,0 \text{ cmol}_c \text{dm}^{-3}$), conforme Ribeiro et al. (1999), ou seja, Al^{3+} e m, cujos valores antes da aplicação dos corretivos de acidez eram 0,5 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ e 56%, respectivamente, foram completamente neutralizados em ambos os tratamentos (Tabela 3). Este resultado demonstra que o silicato foi tão eficiente quanto o calcário na neutralização da acidez trocável do solo (Al^{3+}).

Os teores de cálcio trocável se elevaram de 0,2 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ para 1,8 e 1,6 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente, com o emprego de silicato de cálcio e magnésio e de calcário (Tabela 3), passando da classe baixa ($\leq 0,4 \text{ cmol}_c \text{dm}^{-3}$) para a classe média (1,2 a 1,4 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$), de acordo com Ribeiro et al. (1999). O teor de magnésio trocável, por sua vez, se elevou de 0,1 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ para 0,5 e 0,9 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ respectivamente, com o emprego de silicato de cálcio e magnésio e de calcário (Tabela 3), passando da classe baixa ($\leq 0,15 \text{ cmol}_c \text{dm}^{-3}$) para média (0,46 a 0,9 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$), conforme Ribeiro et al. (1999).

Somente o teor de Mg^{2+} trocável foi significativamente mais alto no tratamento com calcário, em relação àquele com silicato de cálcio e magnésio. Esse resultado se justifica pelo

teor de MgO mais baixo mais baixo no silicato de cálcio e magnésio (9%), comparado ao do calcário (15,8%) (Tabela 1).

A saturação por bases do solo se elevou de 10% para 64% e 62%, com a aplicação do silicato de cálcio e magnésio e calcário, respectivamente, em relação à testemunha (Tabela 3), ou seja, foi de muito baixa ($\leq 20,0\%$) para boa (60,1 a 80%), de acordo com Ribeiro et al. (1999). Esse resultado demonstra que o silicato apresentou eficiência equivalente ao calcário na elevação desse parâmetro, uma vez que em ambos os tratamentos a saturação por bases superou 60% (valor esperado).

Tabela n. 3. Parâmetros de um Latossolo Vermelho Distrófico, pH em água, cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e alumínio (Al^{3+}) trocáveis, saturação por bases (V) do solo, após 30 dias de incubação com corretivos de acidez. Urutaí, GO, 2022.

Corretivos de acidez	Parâmetros					
	pH em água	Al^{3+}	Ca^{3+}	Mg^{3+}	m	V
	-cmolc dm^{-3} %	
1. Testemunha	3,6b	0,5b	0,2b	0,1c	56,0b	11,0b
2. Calcário dolomítico	6,4a	0,0a	1,6a	0,9a	0,0a	64,0a
2. Silicato de cálcio e magnésio	6,1a	0,0a	1,8a	0,5b	0,0a	62,0a
C.V. (%)	1,0	9,7	7,6	8,5	8,9	2,7

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância.

Prezotti e Martins (2012) afirmam que, dependendo da composição dos materiais empregados, a aplicação de calcário no solo proporciona maiores valores de pH e de saturação por bases do que o emprego da mesma dose de silicato. Embora a saturação por bases do solo tenha alcançado valores superiores a 60% (64% e 62%, respectivamente, com calcário e com silicato, na dose para elevar esse parâmetro para 60%, ambos classificados como bons, conforme Ribeiro et al. (1999), esse parâmetro foi significativamente mais alto no tratamento com calcário. Isso se deve, provavelmente, ao seu PN e PRNT mais elevados.

O uso de silicatos como corretivos de acidez do solo pode ter como vantagem, em relação ao calcário, o fato de conterem silício (Si) na sua composição. Conforme Rodrigues et al. (2011), o Si é absorvido pelas raízes das plantas, na forma de ácido monossilícico (H_4SiO_4), e depositado, sobretudo, nas paredes das células epidérmicas, contribuindo para o fortalecimento estrutural da planta, aumento de resistência ao acamamento e ao ataque de pragas e patógenos, além de reduzir a taxa transpiratória, o que pode contribuir para aumentos de produtividades, sobretudo em espécies acumuladoras de Si. Nesse aspecto, o uso de

silicato como corretivo de acidez do solo pode ser mais vantajoso, quando comparado ao emprego de calcário.

Com relação ao aspecto econômico, a partir do preço por tonelada efetiva (PTE) [PTE = 100 (Preço por t na propriedade) /PRNT)], considerando-se um calcário (PRNT: 87%; preço por tonelada: R\$ 137,0; frete: R\$ 120 a tonelada) e um silicato (PRNT: 87%; preço por tonelada: R\$ 90,0; frete: R\$ 100 a tonelada), disponíveis para o município de Urutaí, GO, orçado em dezembro de 2022, verificou-se que o silicato se apresentou mais interessante, já que seu PTE seria de R\$ 218,4, enquanto o PTE do calcário seria de R\$ 295,4. No entanto, esses valores podem variar bastante de região para região.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o silicato de cálcio e magnésio apresentou a mesma eficiência que o calcário na neutralização do alumínio trocável e, conseqüentemente, da saturação por alumínio, e eficiência muito próxima na elevação da saturação por bases do solo; o calcário dolomítico contribuiu para maior fornecimento de Mg^{2+} , por apresentar teor mais elevado de MgO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me deu forcas para chegar até aqui, à minha orientadora, professora Dalcimar R. B. Wangen, pela ajuda e paciência, à Elisabete Alerico Goncalves, por sempre me incentivar a concluir a graduação e por todos os bons momentos vividos juntos, à minha família, que sempre esteve comigo nos piores e melhores momentos da minha vida, aos meus amigos, que tornaram tudo mais tranquilo, com risadas e momentos de descontração, e ao Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, pelo ensino de qualidade proporcionado ao longo do curso de graduação em engenharia agrícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARDE, J. C. Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas. São Paulo: ANDA, 1992. (Boletim Técnico, 6).

CAIRES, E.F.; ALLEONI, L.R.F.; CAMBRI, M.A. & BARTH, G. **Surface application of lime for crop grain production under a no-till system.** Agron. J., 97:791-798, 2005.

CORRÊA, J.C.; BULL, L.T.; CRUSCIOL, C.A.C.; MARCELINO, R. E MAUAD, M. Correção da acidez e mobilidade de íons em Latossolo com aplicação superficial de escória, lama cal, lodos de esgoto e calcário. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1307-1317, 2007.

DEUS, A. C. F. **Avaliação de eficiência relativa para a reatividade em silicatos.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu [s. n.], 2010. 113 f.

FERREIRA, D. F. **Análise estatística por meio do Sisvar.** (Sistema para análise de variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

KORNDÖRFER, G. H.; ARANTES, V. A.; CORRÊA, G. F.; SNYDER, G. H. **Efeito do silicato de cálcio no teor de silício no solo e na produção de grãos de arroz de sequeiro.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 23, p.635-641, 1999.

KORNDORFER et al. **Silício no solo e na planta.** Uberlândia, 2004. 24 f. (GPSi-ICIAG-UFU. Boletim Técnico, 03).

LOPES, A. S.; SILVA, M. de C.; GUILHERME, L. R. G. **Acidez do solo e calagem.** São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos – ANDA, 1990. 22 p (Boletim Técnico, 1).

LOPES, A. S. **Manual internacional de fertilidade do solo.** Ed. 2. Piracicaba: POTAFOS, 1998, 177p.

RODRIGUES, F. A.; OLIVEIRA, L. A.; KORNDORFER, A. P.; KORNDORFER, G. H. **Silício:** um elemento benéfico importante para as plantas. Informações Agrônômicas, 134, junho de 2011.

PREZOTTI, L. C.; MARTINS, A. G. Efeito da escória de siderurgia na química do solo e na absorção de nutrientes e metais pesados pela cana-de-açúcar. Revista Ceres, v. 59, n.4, p. 530-536, 2012.

PROCHNOW, L. I. **Avaliação e manejo da acidez do solo.** Informações Agrônômicas N° 146, junho de 2014.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação.** Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

RODRIGUES, F. A.; OLIVEIRA, L. A.; KORNDORFER, A. P.; KORNDORFER, G. H. **Silício:** um elemento benéfico importante para as plantas. Informações Agrônômicas, 134, junho de 2011.