



unesp

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**CAMPUS DE BOTUCATU**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E MELHORAMENTO VEGETAL**

**RELATÓRIO DE PESQUISA**

**EFICIÊNCIA DE CALCÁRIO SEDIMENTAR COM DIFERENTES  
GRANULOMETRIAS NA CORREÇÃO DO SOLO E DISPONIBILIZAÇÃO  
DE SILÍCIO**

**COORDENADORES: Profs. Drs. Rogério Peres Soratto e Carlos Alexandre Costa Crusciol**

Botucatu – SP  
Maio de 2014

**TÍTULO DO TRABALHO**

**“Eficiência de calcário sedimentar com diferentes granulometrias na correção do solo e disponibilização de silício”**

**INSTITUIÇÃO**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “Júlio de Mesquita Filho”  
Faculdade de Ciências Agrônomicas  
Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal  
Fazenda Lageado - Rua José Barbosa de Barros, nº 1780  
Caixa Postal: 237 – CEP: 18610-307 – Botucatu (SP)  
Fone: (14) 3880-7161 Fax: (14) 3880-7211

**TÉCNICOS RESPONSÁVEIS/AUTORES**

Rogério Peres Soratto / Carlos Alexandre Costa Crusciol  
Engenheiros Agrônomos - Drs.  
CREA: 5060905049 / 5060082424  
Professores do Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal  
E-mail: soratto@fca.unesp.br / crusciol@fca.unesp.br

**FIRMA REQUERENTE**

Calcário Guapirama Ltda.  
End.: Fazenda São José - Rod. Pr. 092 – Km 315, S/n  
CEP: 86.465-000  
Guapirama – PR  
Fone: PR (43) 3573-1707 – SP (14) 3351-1181 – 9612-7429 – 9740-6056  
Responsável: Pedro Fernando Ferreira

Local e ano da execução do experimento: Botucatu - SP, 2013/14.

## 1. RESUMO

Com o objetivo de avaliar a eficiência da reatividade de um calcário sedimentar com diferentes granulometrias e a disponibilização de silício, conduziu-se um experimento em casa de vegetação do Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal da FCA/UNESP, campus de Botucatu. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela aplicação de 4 calcários sedimentares com poderes de neutralização (PN) similares e diferentes granulometrias e 2 calcários metamórficos. Os calcários foram aplicados em dois tipos de solos, sendo um argiloso e outro arenoso. Após a aplicação dos calcários, as amostras de 300 g solos foram incubadas em recipiente de plástico, com umidade de 80% da capacidade de campo. Aos 30, 60, 90, 120, 180, 240, 300 e 360 após o início da incubação foram realizadas análises químicas para determinação de pH,  $Al^{3+}$ , H+Al, K, Ca, Mg, CTC, V% e Si solúvel. Pelos resultados obtidos constatou-se que os calcários sedimentares com granulometria fina ou grossa (maior ou menor reatividade) apresentaram a mesma capacidade de correção do solo. Mesmo os calcários sedimentares de granulometria mais grossa apresentaram maior capacidade de correção do solo que os calcários metamórficos nos primeiros meses de incubação. Após os 300 dias de incubação a correção do solo foi muito similar entre todos os calcários estudados. Nos calcários sedimentares a disponibilização do Ca do corretivo, esteve mais ligada com os teores de CaO do próprio corretivo do que com o tamanho de suas partículas. Apesar das diferenças nos teores de  $SiO_2$  entre os calcários, a aplicação dos diferentes materiais corretivos não causou grandes alterações nos teores de Si do solo, principalmente nos períodos maiores de incubação.

## 2. INTRODUÇÃO

O uso de calcário como corretivo da acidez é prática agrícola generalizada nas condições brasileiras. Nos mais diversos sistemas de produção agrícola, o uso de calcário tem sido fundamental para a obtenção de elevados níveis de produtividade em praticamente todas as culturas de importância agrícola. Um dos principais benefícios da calagem reside no fato que esta prática promove importante modificação no ambiente radicular das plantas, pois, além do fornecimento de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) como nutrientes, ocorre a liberação de hidroxilas, o que aumenta o pH do solo e por sua vez causa modificações na disponibilidade de nutrientes e na atividade microbiana (FERNANDES; SORATTO, 2012).

No entanto, a capacidade de qualquer material calcário corrigir a acidez do solo e fornecer bases trocáveis para as plantas depende das características de cada material. A

qualidade de um calcário é dada pela combinação de seus atributos químico e físico (KURIHARA et al., 1999). O atributo químico, representado pelo poder de neutralização (PN), depende do tipo e teor de neutralizantes no corretivo (KURIHARA et al., 1999) e indica a capacidade do material corrigir a acidez do solo, porém não indica sua eficiência (GALLO; CATANI, 1954). Já o atributo físico, representado pela eficiência relativa (RE), depende da natureza geológica da rocha calcária e do grau de moagem a que foi submetida (KURIHARA et al., 1999), sendo observado que a rapidez de reação de um calcário no solo, depende, em grande parte, do estado de divisão do material (GALLO; CATANI, 1954). Assim, a diminuição do diâmetro das partículas e conseqüente acréscimo da superfície de exposição, normalmente se traduzem num aumento da solubilidade do corretivo, mas para um mesmo grau de finura, a rapidez de reação varia também com o material de origem do calcário (GALLO; CATANI, 1954).

Com relação ao material de origem, as rochas calcárias de natureza sedimentar têm se destacado por apresentar elevada friabilidade, o que permite que após sua extração da jazida, esse calcário não necessite passar por um processo de moagem, como os calcários de natureza metamórfica (KURIHARA et al., 1999). No entanto, quando um calcário de origem sedimentar, moído em partículas mais grosseiras, é submetido à análise granulométrica, verifica-se que os torrões maiores não passam pelo conjunto de peneiras durante a agitação mecânica, o que faz com que o valor de PRNT do material se torne subestimado em relação à real capacidade do material em se solubilizar no solo (KURIHARA et al., 1999).

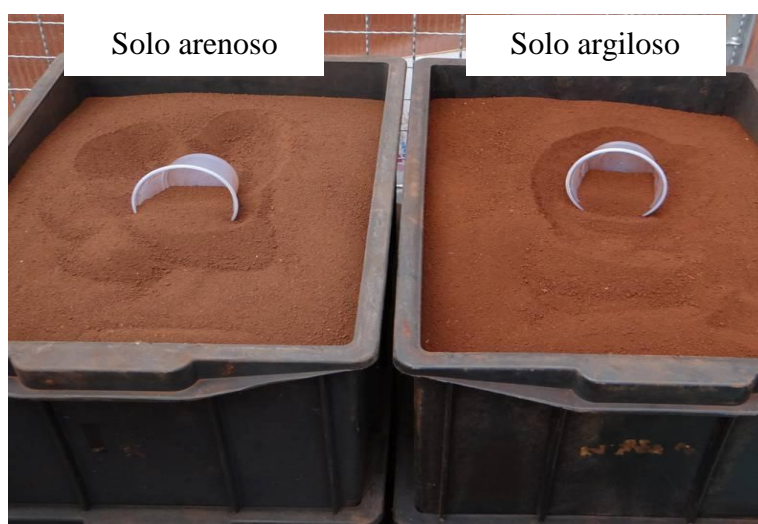
Nesse sentido, apenas duas pesquisas realizadas no passado apresentam evidências de que os calcários de origem sedimentar, mesmo quando moídos com granulometria mais grosseira, podem resultar numa reatividade similar a dos calcários de origem metamórfica, moídos com maior grau de finura (GALLO; CATANI, 1954; KURIHARA et al., 1999). No entanto, com exceção desses dois trabalhos, se observa que na literatura brasileira não existem relatos da reatividade de calcários sedimentares com partículas de tamanho diferentes. Devido a esse fato, ainda não se sabe com exatidão se a análise granulométrica a que os calcários sedimentares estão sendo submetidos atualmente está subestimando a real capacidade de reação desses calcários no solo.

Diante disso, conduziu-se dois experimentos de incubação, um em solo argiloso e outro em solo arenoso, para avaliar a eficiência da reatividade de um calcário sedimentar com diferentes granulometrias, bem como a disponibilização de silício (Si).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Local de condução do experimento, características dos solos e dos calcários utilizados

Os experimentos foram conduzidos em ambiente controlado de casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP. Foram utilizados dois tipos de solos, sendo um de textura argilosa e outro de textura arenosa. Para a implantação dos experimentos os dois tipos de solos foram coletados, secados ao ar e peneirados (Figura 1).



**Figura 1.** Detalhe dos solos utilizados no experimento após secos e peneirados.

Em seguida, amostras dos dois solos foram submetidas às análises químicas (RAIJ et al., 2001), do teor de Si solúvel (KORNDÖRFER et al., 2004) e granulométricas (EMBRAPA, 1997), cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Antes da instalação dos experimentos os diferentes tipos de calcários que iriam ser utilizados nos tratamentos foram analisados em laboratório, para determinação de suas características de teores de óxidos de cálcio (CaO), óxidos de magnésio (MgO), óxidos de silício (SiO<sub>2</sub>), reatividade (RE), poder de neutralização (PN) e poder relativo de neutralização total (PRNT) (Tabela 2).

**Tabela 1.** Características químicas e granulométricas dos solos antes da instalação dos experimentos.

Características do solo	Tipos de solo	
	Argiloso	Arenoso
pH(CaCl <sub>2</sub> )	3,8	3,8
M.O. (g dm <sup>-3</sup> )	27	14
P (mg dm <sup>-3</sup> )	3	1
Al <sup>3+</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	13,8	12,4
H+Al (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	113	76
K <sup>+</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,2	0,1
Ca <sup>2+</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2	1
Mg <sup>2+</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1	0
CTC (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	116	77
Saturação por bases (%)	3	1
Si (mg dm <sup>-3</sup> )	4	3
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	160	598
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	160	197
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	680	205

**Tabela 2.** Características dos calcários utilizados.

Nome do calcário	CaO	MgO	Pen10	Pen20	Pen50	RE	PN	PRNT	SiO <sub>2</sub>
	%								
Sedimentar 8	23,6	15,2	99,9	99,9	99,0	99,6	83,8	83,5	12,9
Sedimentar 7	27,0	12,0	99,7	93,0	78,2	90,3	85,3	77,0	12,9
Sedimentar 6	28,6	11,4	100,0	93,1	30,8	69,6	85,6	60,0	12,9
Sedimentar 5	27,2	11,0	97,9	76,5	12,0	54,9	85,6	47,0	12,9
Metamórfico cinza (C)	38,7	13,1	99,7	98,2	85,7	93,5	101,2	94,6	1,8
Metamórfico branco (B)	29,4	22,7	99,9	88,1	66,1	81,6	108,1	88,3	3,5

### 3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado nos dois experimentos foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por sete tratamentos (6 tipos de calcário + a testemunha), conforme descrito na Tabela 3, e oito épocas de avaliação (30, 60, 90, 120, 180, 240, 300 e 360 dias após o início da incubação).

Cada unidade experimental foi constituída por um recipiente plástico contendo 300 g de solo. Para as avaliações foi coletado todo o volume de solo de cada unidade experimental (recipiente), o qual foi homogeneizado, seco ao ar, peneirado e analisado em laboratório.

**Tabela 3.** Tratamentos utilizados.

Nº	Tratamentos	Dose aplicada em g por 300 g de solo		
		Argiloso	Arenoso	
1	Sedimentar 8	Dose necessária para elevar a V a 70%	1,40	0,96
2	Sedimentar 7	Mesma dose do tratamento 1	1,40	0,96
3	Sedimentar 6	Mesma dose do tratamento 1	1,40	0,96
4	Sedimentar 5	Mesma dose do tratamento 1	1,40	0,96
5	Metamórfico C	Dose necessária para elevar a V a 70%	1,23	0,84
6	Metamórfico B	Dose necessária para elevar a V a 70%	1,32	0,90
7	Testemunha	Sem aplicação de corretivos	0	0

### 3.3. Instalação e condução do experimento

Os solos após secos ao ar e peneirados, foram pesados em balança analítica na quantidade de 300 g por recipiente plástico (unidade experimental). Em ambos os solos secos foi determinada a capacidade máxima de retenção de umidade e calculada a quantidade de água a ser aplicada por recipiente para manter a umidade do solo a 80% da capacidade máxima de retenção de água. Posteriormente, foi pesada em balança analítica as quantidades de cada calcário necessária para elevar a saturação por bases aos valores estipulados em cada tratamento descrito na Tabela 3. Após pesados, os solos e os calcários referentes a cada unidade experimental (recipiente), ambos foram colocados dentro de um saco plástico e agitados manualmente, para perfeita mistura (Figura 2). Em seguida, os solos foram devolvidos aos recipientes plásticos já identificados. Posteriormente, os recipientes foram fechados, porém com as tampas furadas para permitir trocas gasosas (Figura 2). Para umedecer os solos, foi adicionada água deionizada em quantidades iguais em cada recipiente, visando atingir a capacidade máxima de retenção de umidade de cada solo (Figura 3). A cada 30 dias os recipientes foram pesados e quando necessário foi reposta a quantidade de água necessária para manter a umidade do solo a 80% da capacidade máxima de retenção de água de cada solo.



**Figura 2.** Detalhe do processo de incorporação dos calcários no solo.



**Figura 3.** Detalhe do processo de adição de água deionizada nos recipientes.

### 3.4. Avaliações

Foram realizadas aos 30, 60, 90, 120, 180, 240, 300 e 360 após o início da incubação. Para as análises químicas todo o volume de solo (300 g) de cada unidade experimental (recipiente) foi secado e peneirado separadamente. Após isso, os solos foram submetidos às



análises químicas para determinação de pH,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{H}+\text{Al}$ , K, Ca, Mg, CTC e V% (RAIJ et al., 2001) e Si solúvel (KORNDÖRFER et al., 2004).

### 3.5. Análise estatística

Os dados de cada experimento (solo argiloso e solo arenoso) foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ambos os solos apresentavam elevada acidez antes da instalação do experimento (zero dia de incubação) (Tabela 4 e Figura 4). No entanto, se observa que já com 30 dias de incubação todos os calcários elevaram os valores de pH do solo em relação a testemunha sem calagem. Essa elevação do pH com o uso dos calcários é decorrente do aumento na concentração das hidroxilas, redução da concentração de  $\text{H}^+$  em solução e precipitação do alumínio na forma de  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (ALCARDE, 1992; PAVAN; OLIVEIRA, 1997).

No solo argiloso, durante os primeiros 180 dias de incubação todos os tratamentos com calcário sedimentar foram mais eficientes que os calcários metamórficos em elevar o pH do solo, sem haver diferença entre os tratamentos com calcário sedimentar com tamanhos de partículas diferentes (Tabela 4 e Figura 4). A partir dos 240 dias de incubação, os calcários metamórficos proporcionaram valores de pH no solo similares aos das porções de solo incubadas com as amostras de diferentes granulometrias do calcário de origem sedimentar, o que demonstra que a reação dos calcários metamórficos no solo é mais lenta que a do calcário sedimentar, mesmo quando este último apresentou maior tamanho de partículas. Isso ocorre porque os calcários de natureza sedimentar apresentam elevada friabilidade, de maneira que após sua extração da jazida, esse calcário não necessita passar por um processo de moagem similar ao dos calcários de natureza metamórfica (KURIHARA et al., 1999).

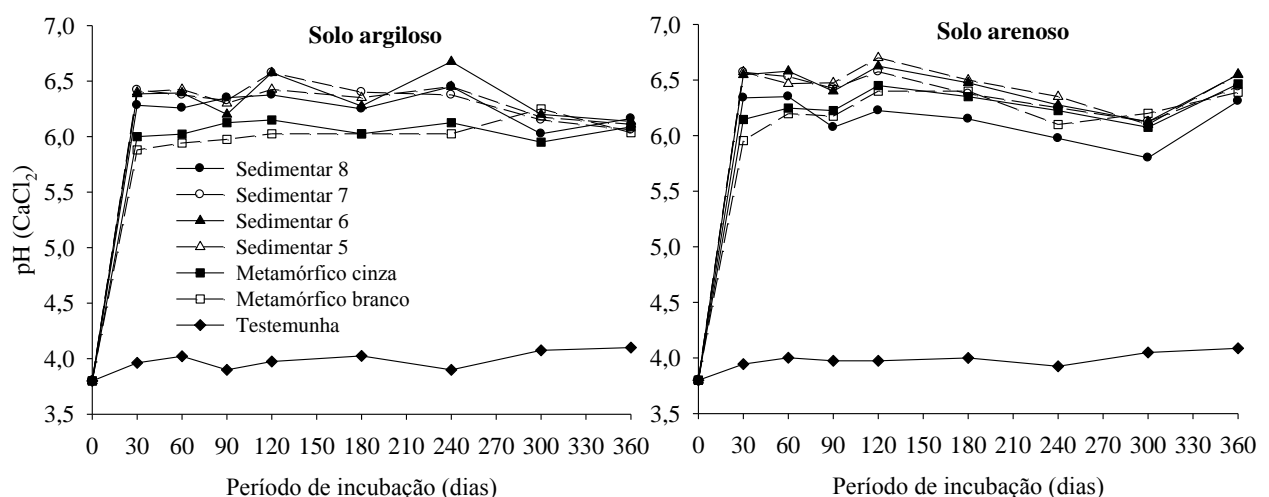
No solo arenoso, principalmente os tratamentos de calcário sedimentar 7, 6 e 5 foram mais eficientes que os calcários metamórficos em elevar os valores de pH do solo nos primeiros meses de incubação (Tabela 4 e Figura 4). KURIHARA et al. (1999) também observaram maiores acréscimos iniciais nos valores de pH do solo com o uso de calcário de origem sedimentar em comparação aos calcários metamórficos. A partir 180 dias de incubação a capacidade de correção da acidez do solo de todos os calcários foi muito similar, independente da origem do calcário e da sua reatividade (RE) (Tabela 4 e Figura 4). KURIHARA et al. (1999)

também observaram que ao final de 250 dias de incubação, o pH do solo obtido com fontes metamórficas de menor granulometria foi equivalente ao da fonte sedimentar com granulometrias superiores.

**Tabela 4.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os valores de pH de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)								
	0	30	60	90	120	180	240	300	360
<u>pH(CaCl<sub>2</sub>) - Solo argiloso</u>									
Sed. 8	3,8	6,3a	6,3b	6,4a	6,4ab	6,3a	6,5ab	6,0a	6,2a
Sed. 7	3,8	6,4a	6,4a	6,4a	6,6a	6,4a	6,4ab	6,2a	6,1a
Sed. 6	3,8	6,4a	6,4a	6,2ab	6,6a	6,3a	6,7a	6,2a	6,1a
Sed. 5	3,8	6,4a	6,4a	6,3ab	6,4ab	6,4a	6,5ab	6,2a	6,1a
Meta. cinza	3,8	6,0b	6,0c	6,1bc	6,2c	6,0b	6,1bc	6,0a	6,1a
Meta. branco	3,8	5,9b	5,9c	6,0c	6,0c	6,0b	6,0c	6,3a	6,0a
Testemunha	3,8	4,0c	4,0d	3,9d	4,0d	4,0c	3,9d	4,1b	4,1b
CV (%)	-	1,2	1,0	1,4	1,3	1,5	2,4	2,7	1,7
<u>pH(CaCl<sub>2</sub>) - Solo arenoso</u>									
Sed. 8	3,8	6,3b	6,4abc	6,0c	6,2d	6,2b	6,0c	5,8b	6,3b
Sed. 7	3,8	6,6a	6,5ab	6,4a	6,6a	6,4a	6,3ab	6,1a	6,5ab
Sed. 6	3,8	6,5a	6,6a	6,4a	6,6a	6,5a	6,3ab	6,1a	6,6a
Sed. 5	3,8	6,6a	6,5ab	6,5a	6,7a	6,5a	6,4a	6,1a	6,6a
Meta. cinza	3,8	6,1c	6,2c	6,2b	6,5bc	6,4a	6,2ab	6,1a	6,5ab
Meta. branco	3,8	6,0d	6,2c	6,1bc	6,4c	6,4a	6,1bc	6,2a	6,4b
Testemunha	3,8	3,9e	4,0d	4,0d	4,0e	4,0c	3,9d	4,1c	4,1c
CV (%)	-	1,3	2,2	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,1

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 4.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os valores de pH de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Vale ressaltar que, de maneira geral, no solo arenoso o calcário sedimentar 8 proporcionou valores de pH um pouco inferiores aos dos demais calcários (Tabela 4 e Figura 4). Isso mostra que apesar do calcário sedimentar 8 apresentar elevada reatividade, ou seja, ter uma granulometria mais fina, seus valores um pouco menores de PN resultaram numa capacidade de correção da acidez do solo um pouco menor que a dos outros calcários (Tabelas 2 e 4 e Figura 4).

Os resultados obtidos em ambos os solos demonstram que os calcários de origem sedimentar com valores similares de PN e com valores de RE variando de 54,9% a 99,6% apresentaram a mesma capacidade de correção da acidez do solo, sendo que mesmo aqueles calcários sedimentares com partículas maiores têm uma capacidade de correção da acidez do solo maior que a dos calcários metamórficos, principalmente nos primeiros meses de incubação (Tabelas 2 e 4 e Figura 4). No entanto, quando se efetua a análise granulométrica dos calcários sedimentares, as partículas maiores não passam pelo conjunto de peneiras durante a agitação mecânica, o que faz com que a determinação do valor de PRNT do material se torne subestimada em relação à real capacidade do material em se solubilizar no solo (KURIHARA et al., 1999), como foi observado no presente estudo. De acordo com Kurihara et al. (1999) as fontes metamórficas podem apresentar efeito comparável a dos calcários sedimentares na elevação do pH do solo, desde que adequadamente moídas. Porém, pelos resultados obtidos isso só ocorre a partir dos 180 a 240 dias de incubação sendo que antes disso as fontes sedimentares sempre foram mais eficientes na elevação do pH (Tabela 4 e Figura 4).

Os teores de  $Al^{3+}$  no tratamento testemunha dos solos argiloso e arenoso ao longo do período de incubação foi em média de 15,3 e 13,4  $mmol_c dm^{-3}$ , respectivamente (Tabela 5 e Figura 5). No entanto, nos tratamentos que receberam calagem os teores de  $Al^{3+}$  no solo foram reduzidos a zero, em função da elevação do pH do solo.

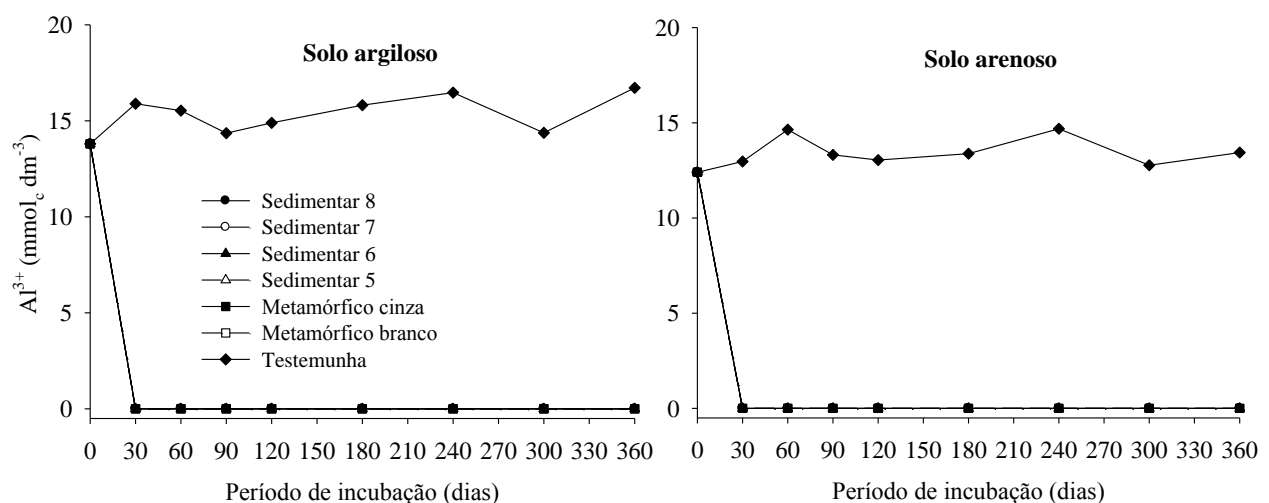
A acidez potencial (H+Al) foi diminuída em todos os tratamentos que receberam calagem, independente do tipo de solo (Tabela 6 e Figura 6). Porém, constata-se que em ambos os solos houve uma tendência de redução mais pronunciada dos teores de H+Al quando se utilizou calcários sedimentares, principalmente nos primeiros meses de incubação. Apesar das variações, no solo argiloso observou-se que até os 90 dias de incubação os calcários sedimentares apresentarem, em geral, menores valores de H+Al que os calcários metamórficos, mas nos períodos seguintes os valores de H+Al tornaram-se similares em todos os tratamentos com aplicação de calcário. Já no solo arenoso, os calcários metamórficos se igualaram com os calcários sedimentares num período mais curto de incubação, ou seja, com 90 dias de incubação

já não havia diferença significativa entre os valores de H+Al de todos os tratamentos que receberam calagem.

**Tabela 5.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de  $\text{Al}^{3+}$  de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)								
	0	30	60	90	120	180	240	300	360
$\text{Al}^{3+}$ ( $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$ ) - Solo argiloso									
Sed. 8	13,8	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Sed. 7	13,8	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Sed. 6	13,8	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Sed. 5	13,8	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Meta. cinza	13,8	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Meta. branco	13,8	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Testemunha	13,8	15,9a	15,5a	14,4a	14,9a	15,8a	16,5a	14,4a	16,7a
CV (%)	-	4,2	31,0	0,9	8,9	8,4	9,3	10,5	18,0
$\text{Al}^{3+}$ ( $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$ ) - Solo arenoso									
Sed. 8	12,4	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Sed. 7	12,4	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Sed. 6	12,4	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Sed. 5	12,4	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Meta. cinza	12,4	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Meta. branco	12,4	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Testemunha	12,4	13,0a	14,6a	13,3a	13,0a	13,4a	14,7a	12,8a	13,4a
CV (%)	-	12,6	22,9	21,6	22,7	19,6	26,9	28,8	30,0

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

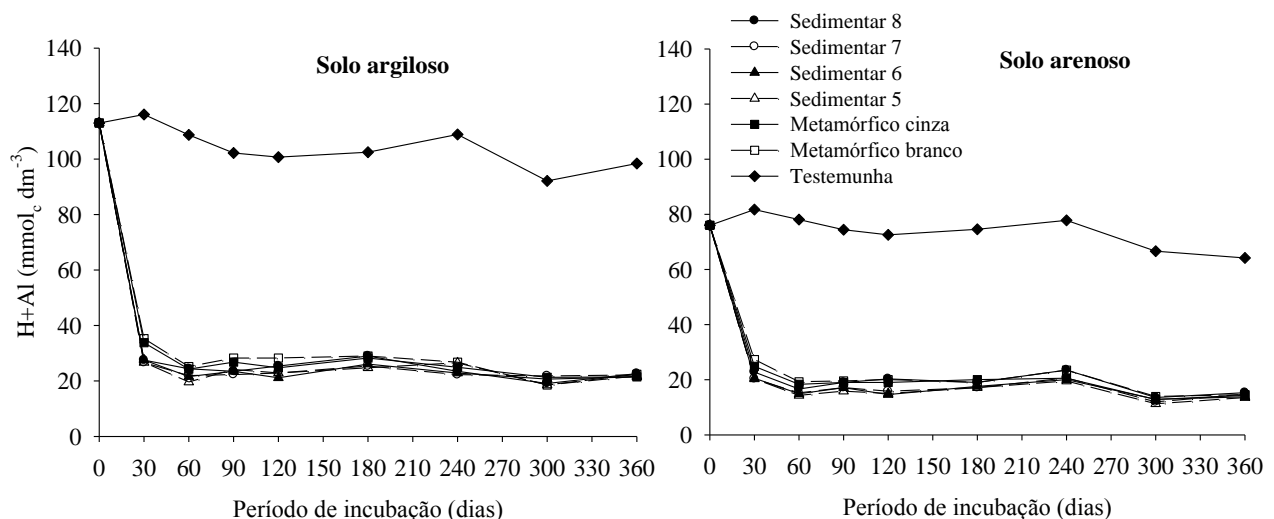


**Figura 5.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de  $\text{Al}^{3+}$  em solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

**Tabela 6.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de H+Al de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)								
	0	30	60	90	120	180	240	300	360
<b>H+Al (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) - Solo argiloso</b>									
Sed. 8	113	28c	24b	23c	25bc	29b	23b	19b	23b
Sed. 7	113	27c	22bc	22c	23cd	25b	22b	22b	22b
Sed. 6	113	28c	22bc	23c	21d	26b	23b	21b	21b
Sed. 5	113	27c	20c	24c	23cd	25b	27b	19b	22b
Meta. cinza	113	34b	24b	27b	25bc	28b	25b	21b	21b
Meta. branco	113	35b	25b	28b	28b	29b	27b	19b	22b
Testemunha	113	116a	109a	102a	101a	102a	109a	92a	98a
CV (%)	-	5,6	5,4	2,9	4,2	10,4	16,0	9,2	5,3
<b>H+Al (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) - Solo arenoso</b>									
Sed. 8	76	23cd	17cd	19b	20b	19b	24b	14b	15b
Sed. 7	76	20d	15de	17b	16b	17b	21b	12b	15b
Sed. 6	76	21d	15de	17b	15b	18b	20b	13b	14b
Sed. 5	76	20d	14e	16b	15b	17b	20b	11b	14b
Meta. cinza	76	25bc	18bc	19b	19b	20b	21b	13b	14b
Meta. branco	76	27b	19b	20b	20b	19b	23b	14b	15b
Testemunha	76	82a	78a	74a	73a	75a	78a	67a	64a
CV (%)	-	4,6	3,8	7,9	11,3	6,7	11,8	13,1	6,1

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



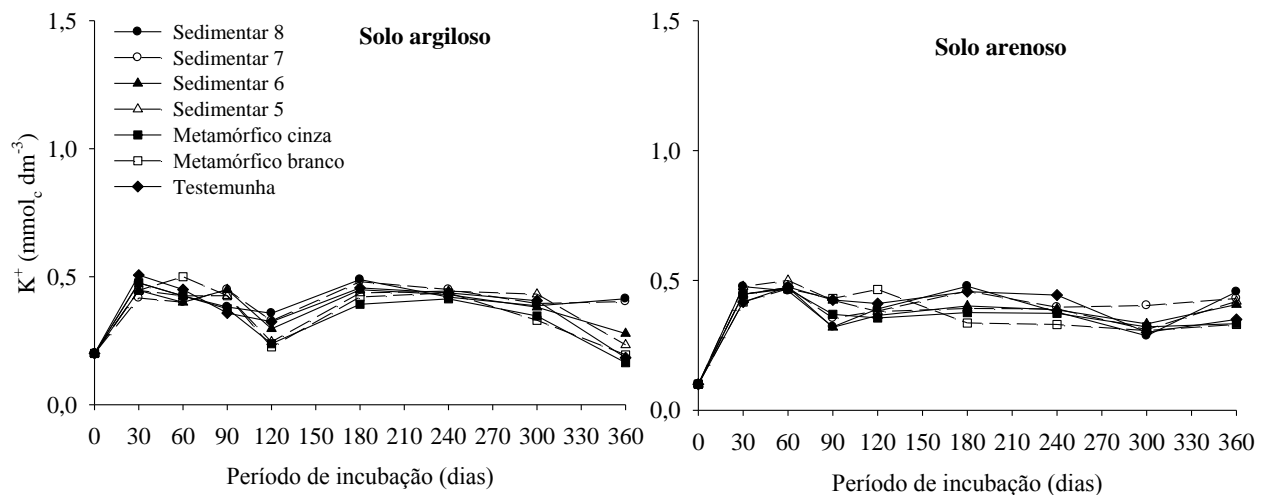
**Figura 6.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os valores de H+Al em solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Os teores de K em ambos os solos não sofreram influência dos tratamentos estudados, o que já era esperado, pois esse elemento não é um dos constituintes dos calcários e a correção da acidez, apesar de reduzir a lixiviação de K, não eleva os teores desse nutriente no solo (Tabela 7 e Figura 7).

**Tabela 7.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de  $K^+$  de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)								
	0	30	60	90	120	180	240	300	360
<u><math>K^+</math> (<math>mmol_c dm^{-3}</math>) - Solo argiloso</u>									
Sed. 8	0,2	0,5a	0,4a	0,4a	0,4a	0,5a	0,4a	0,4a	0,4a
Sed. 7	0,2	0,4a	0,4a	0,4a	0,3a	0,5a	0,5a	0,4a	0,4a
Sed. 6	0,2	0,4a	0,4a	0,4a	0,3a	0,4a	0,4a	0,4a	0,3a
Sed. 5	0,2	0,4a	0,4a	0,4a	0,2a	0,4a	0,4a	0,4a	0,2a
Meta. cinza	0,2	0,5a	0,4a	0,4a	0,2a	0,4a	0,4a	0,3a	0,2a
Meta. branco	0,2	0,4a	0,5a	0,4a	0,2a	0,4a	0,4a	0,3a	0,2a
Testemunha	0,2	0,5a	0,5a	0,4a	0,3a	0,5a	0,4a	0,4a	0,2a
CV (%)	-	16,0	9,1	20,0	20,5	13,7	14,6	10,5	24,8
<u><math>K^+</math> (<math>mmol_c dm^{-3}</math>) - Solo arenoso</u>									
Sed. 8	0,1	0,5a	0,5a	0,3a	0,4a	0,5a	0,4a	0,3a	0,5a
Sed. 7	0,1	0,4a	0,5a	0,4a	0,4a	0,5a	0,4a	0,4a	0,4a
Sed. 6	0,1	0,4a	0,5a	0,3a	0,4a	0,4a	0,4a	0,3a	0,4a
Sed. 5	0,1	0,5a	0,5a	0,4a	0,4a	0,4a	0,4a	0,3a	0,4a
Meta. cinza	0,1	0,4a	0,5a	0,4a	0,4a	0,4a	0,4a	0,3a	0,3a
Meta. branco	0,1	0,4a	0,5a	0,4a	0,5a	0,3a	0,3a	0,3a	0,3a
Testemunha	0,1	0,4a	0,5a	0,4a	0,4a	0,5a	0,4a	0,3a	0,4a
CV (%)	-	16,7	8,1	28,8	22,3	28,0	10,9	29,5	24,8

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 7.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de K em solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

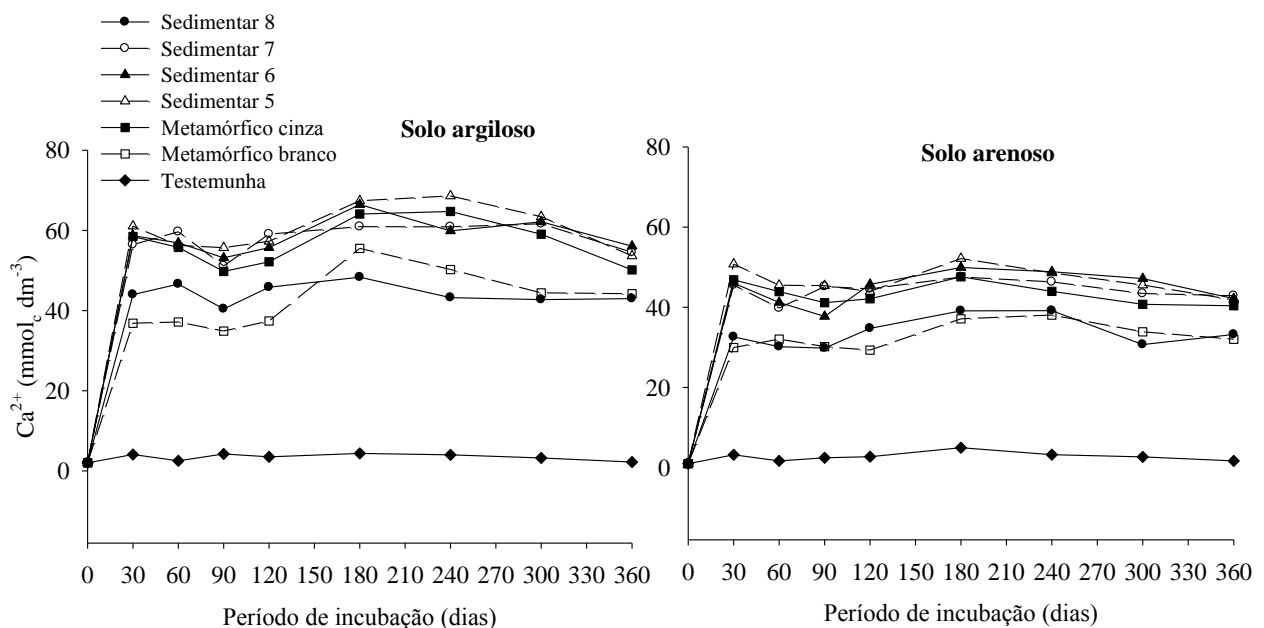
Os teores de Ca aumentaram em todos os tratamentos que receberam calagem, nos dois solos estudados (Tabela 8 e Figura 8). Em geral, tanto no solo argiloso como no solo arenoso, os maiores teores de Ca foram obtidos nos tratamentos com os calcários sedimentares 7, 6 e 5 e com o calcário metamórfico cinza. Esses resultados demonstram que os calcários sedimentares 7, 6 e 5, com granulometria mais grossa (menor RE), mas com teores de CaO ligeiramente maiores

(Tabelas 2) foram mais eficientes em disponibilizar Ca para o solo que o calcário sedimentar 8 que apresentava alta reatividade, mas com menores teores de CaO (Tabela 8 e Figura 8).

**Tabela 8.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de  $\text{Ca}^{2+}$  de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)								
	0	30	60	90	120	180	240	300	360
$\text{Ca}^{2+}$ ( $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$ ) - Solo argiloso									
Sed. 8	2	44b	47bc	40c	46b	48c	43c	43b	43c
Sed. 7	2	56a	60a	51ab	59a	61ab	61ab	62a	55ab
Sed. 6	2	59a	57ab	53ab	56a	66ab	60abc	62a	56a
Sed. 5	2	61a	56ab	56a	57a	67a	69a	63a	54ab
Meta. cinza	2	58a	56ab	50b	52ab	64ab	65ab	59a	50b
Meta. branco	2	37b	37c	35c	37c	56bc	50bc	44b	44c
Testemunha	2	4c	3d	4d	4d	4d	4d	3c	2d
CV (%)	-	10,5	11,4	6,1	7,1	9,7	15,1	5,5	4,3
$\text{Ca}^{2+}$ ( $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$ ) - Solo arenoso									
Sed. 8	1	33b	30c	30c	35b	39b	39a	31c	33b
Sed. 7	1	46a	40b	45a	45a	48ab	46a	43ab	43a
Sed. 6	1	46a	41ab	38b	46a	50a	49a	47a	42a
Sed. 5	1	51a	46a	45a	44a	52a	49a	46ab	42a
Meta. cinza	1	47a	44ab	41ab	42a	48ab	44a	41b	40a
Meta. branco	1	30b	32c	30c	29b	37b	38a	34c	32b
Testemunha	1	3c	2d	2d	3c	5c	3b	3d	2c
CV (%)	-	9,8	6,6	7,7	9,1	11,6	15,1	6,8	5,8

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 8.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de Ca em solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

O calcário metamórfico cinza, mesmo apresentando valores de teores de CaO e de RE, PN e PRNT maiores que os da maioria dos calcários sedimentares, conseguiu disponibilizar apenas as mesmas quantidades de Ca no solo que os calcários sedimentares (Tabelas 2 e 8 e Figura 8). No entanto, apesar do calcário metamórfico branco apresentar teores elevados de CaO, sua aplicação resultou em teores de Ca no solo inferiores aos dos calcários sedimentares, com menores teores de CaO e menores valores de RE. Isso ocorreu porque o calcário metamórfico branco apresentava partículas maiores que os calcários metamórfico cinza e sedimentares 8 e 7, o que resulta numa menor reatividade (RE), devido ao fato das partículas maiores dos calcários metamórficos apresentarem reduzido contato com o solo, em função da sua pequena superfície específica (KURIHARA et al., 1999). No entanto, nos calcários de origem sedimentar esta limitação é atenuada pela facilidade com que as partículas do corretivo podem ser desagregadas durante a sua incorporação e reação no solo (KURIHARA et al., 1999).

Dessa forma, observou-se que no caso dos calcários metamórficos o tamanho das partículas influencia diretamente na disponibilização do Ca presente na sua constituição, diferente do que se observa quando se utiliza calcários de origem sedimentar, onde a disponibilização do Ca do corretivo, está mais ligada com os teores de CaO do próprio calcário do que com o tamanho de suas partículas (Tabelas 2 e 8 e Figura 8). Gallo e Catani (1954), em estudo sobre a reação de diferentes tipos de calcários, verificaram que com a diminuição do diâmetro das partículas dos corretivos houve um aumento na solubilidade dos materiais calcários, porém esse aumento foi variável dependendo da natureza do material, com os calcários sedimentares não obedecendo necessariamente a essa ordem relativa de solubilidade. Esses autores ainda observaram que calcários de origem sedimentar e metamórfica de semelhante composição química apresentaram solubilidades diferentes, com os corretivos de origem sedimentar apresentando sempre solubilidade mais elevada.

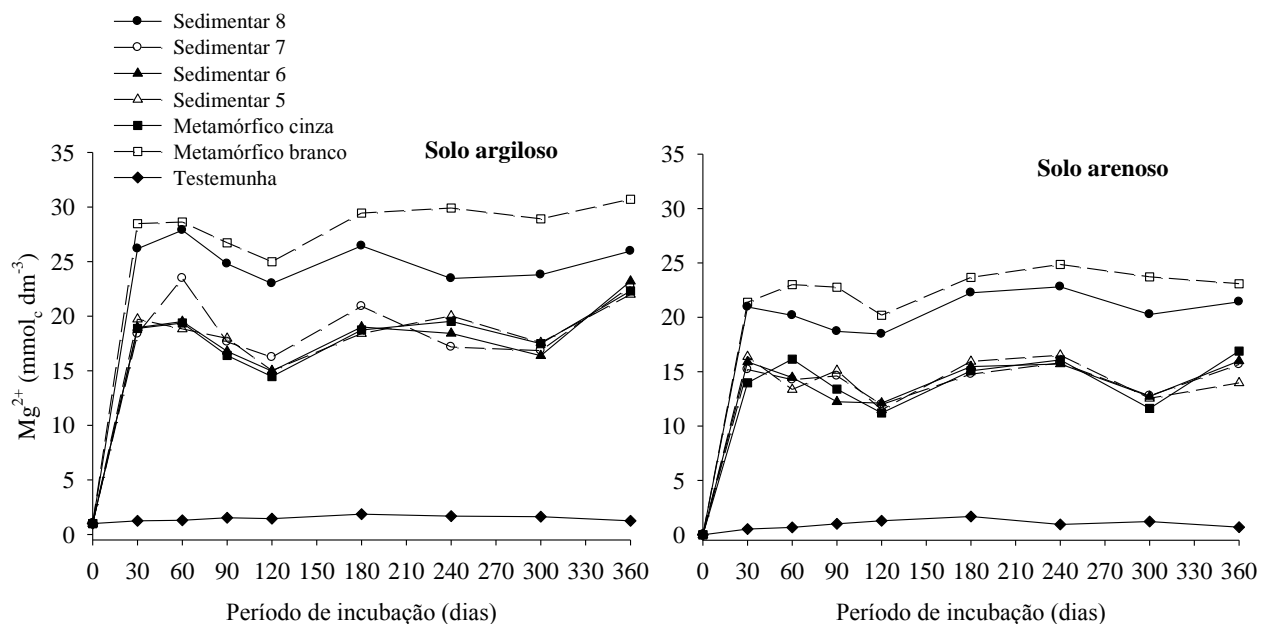
Os teores de Mg do solo aumentaram com a aplicação dos corretivos, sendo que em ambos os solos os maiores teores de Mg foram obtidos com a aplicação do calcário sedimentar 8 e do calcário metamórfico branco (Tabela 9 e Figura 9). Nos tratamentos com os demais calcários os teores de Mg no solo não diferiram significativamente na maioria das avaliações, mas sempre foram menores que nos tratamentos com os calcários sedimentar 8 e metamórfico branco.



**Tabela 9.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de  $Mg^{2+}$  de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)								
	0	30	60	90	120	180	240	300	360
$Mg^{2+}$ ( $mmol_c dm^{-3}$ ) - Solo argiloso									
Sed. 8	1	26a	28a	25a	23a	26ab	23b	24b	26ab
Sed. 7	1	18b	23ab	18b	16b	21bc	17c	17c	23b
Sed. 6	1	19b	20b	17b	15b	19c	18c	16c	23b
Sed. 5	1	20b	19b	18b	15b	18c	20bc	18c	22b
Meta. cinza	1	19b	19b	16b	14b	19c	20bc	17c	22b
Meta. branco	1	28a	29a	27a	25a	29a	30a	29a	31a
Testemunha	1	1c	1c	2c	1c	2d	2d	2d	1c
CV (%)	-	8,9	12,6	13,4	7,9	16,3	10,6	6,3	12,0
$Mg^{2+}$ ( $mmol_c dm^{-3}$ ) - Solo arenoso									
Sed. 8	0	21a	20ab	19b	18a	22a	23a	20a	21ab
Sed. 7	0	15b	14b	15cd	12b	15b	16b	13b	16c
Sed. 6	0	16b	14b	12d	12b	15b	16b	13b	16c
Sed. 5	0	16b	13b	15c	11b	16b	17b	13b	14c
Meta. cinza	0	14b	16ab	13cd	11b	15b	16b	12b	17bc
Meta. branco	0	21a	23a	23a	20a	24a	25a	24a	23a
Testemunha	0	1c	1c	1e	1c	2c	1c	1c	1d
CV (%)	-	8,1	24,4	8,5	11,2	13,6	9,1	12,6	13,3

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 9.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de Mg em solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Os maiores teores de Mg no solos corrigidos com os calcários sedimentar 8 e metamórfico branco são resultados dos elevados teores de MgO nestes calcários (Tabelas 2 e 9 e

Figura 9). Contudo, vale destacar que apesar do calcário sedimentar 8 ter baixa reatividade (RE) e apresentar teor de MgO 33% menor que o calcário metamórfico branco, sua disponibilização de Mg no solo foi igual a do calcário metamórfico branco. Isso indica que a disponibilização de Mg no solo pelo calcário metamórfico é mais influenciada pelo tamanho da partícula do corretivo do que no caso dos calcários sedimentares. Isso ocorre porque a elevada friabilidade das partículas dos calcários sedimentares fazem com que suas partículas maiores sofram desagregação durante a sua homogeneização com o solo, reduzindo assim o tamanho dos grânulos, com consequente aumento da superfície específica e da ação corretiva no solo (GALLO; CATANI, 1954; KURIHARA et al., 1999).

Verifica-se que os calcários sedimentar 8 e metamórfico branco, com maiores teores de MgO disponibilizaram mais Mg para o solo; no entanto, apresentaram menor capacidade de correção da acidez, principalmente no solo arenoso (Tabelas 2, 4 e 9 e Figuras 4 e 9). Gallo e Catani (1954) solubilizaram diferentes tipos de materiais calcários em solução de ácido acético (ácido acético a 1%) e verificaram que os calcários com altos teores de Ca apresentaram solubilidade mais elevada, enquanto os calcários dolomíticos (ricos em Mg) obtiveram reação menos pronunciada com a solução de ácido acético. Esses autores também observaram que o acréscimo de solubilidade nas partículas de menores diâmetros foi mais sensível para aqueles calcários com maiores teores de Mg do que para os com elevado teor em Ca.

A CTC dos solos não foi influenciada pela aplicação dos diferentes tipos de corretivos, sendo que no solo argiloso os valores de CTC foram maiores que no solo arenoso (Tabela 10 e Figura 10).

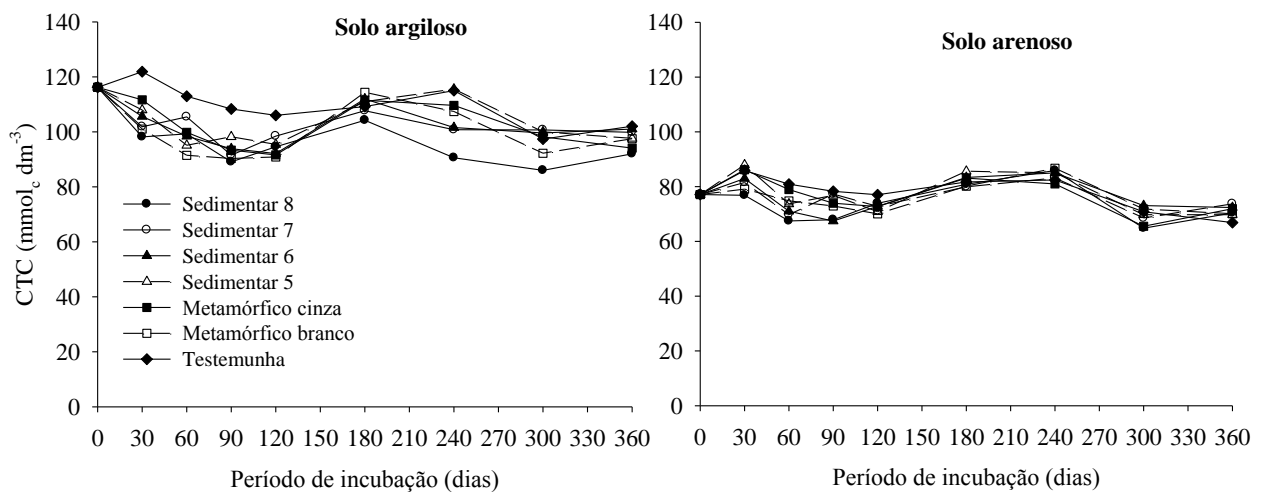
A aplicação dos corretivos aumentou de forma diferente a saturação por bases dos solos (Tabela 11 e Figura 11). Nos dois solos, durante os primeiros 30 dias de incubação os calcários sedimentares 7, 6 e 5 com menor RE, proporcionaram maiores valores de V% que o calcário sedimentar 8 (maior RE) e os calcários metamórficos (Tabelas 2 e 11 e Figura 11). No entanto, de modo geral, os calcários sedimentares proporcionaram maiores valores de V% que os calcários metamórficos, principalmente nos primeiros meses de incubação. Porém, em média, a partir dos 180 dias de incubação a capacidade de elevação dos valores de V% foram muito similares entre todos os calcários estudados. Esses resultados demonstram que os calcários de origem sedimentar, mesmo com valores bastante diferentes de RE (entre 54,9% e 99,6%), mas com valores similares de PN, não apresentaram diferenças na correção da acidez do solo e no fornecimento de bases trocáveis (Tabelas 4 e 11 e Figuras 4 e 11). Além disso, nos primeiros meses de incubação os calcários de origem sedimentar corrigiram de forma mais eficiente a

acidez do solo e liberaram maior quantidade de bases trocáveis para o solo que os calcários metamórficos.

**Tabela 10.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre a CTC de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)								
	0	30	60	90	120	180	240	300	360
<b>CTC (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) - Solo argiloso</b>									
Sed. 8	116	98a	99a	89a	95a	104a	91a	86a	92a
Sed. 7	116	102a	105a	92a	98a	108a	101a	101a	100a
Sed. 6	116	106a	98a	94a	92a	112a	102a	100a	101a
Sed. 5	116	108a	95a	98a	95a	111a	116a	100a	98a
Meta. cinza	116	112a	100a	93a	92a	111a	110a	98a	94a
Meta. branco	116	101a	91a	90a	91a	114a	107a	92a	98a
Testemunha	116	122a	113a	108a	106a	109a	115a	97a	102a
CV (%)	-	12,5	11,6	10,7	13,4	6,8	15,0	14,1	14,0
<b>CTC (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) - Solo arenoso</b>									
Sed. 8	77	77a	67a	68a	74a	81a	86a	65a	70a
Sed. 7	77	81a	70a	77a	73a	80a	83a	69a	74a
Sed. 6	77	83a	71a	67a	73a	83a	85a	73a	72a
Sed. 5	77	88a	74a	77a	71a	86a	85a	70a	70a
Meta. cinza	77	86a	79a	74a	73a	83a	81a	66a	72a
Meta. branco	77	79a	75a	73a	70a	80a	87a	72a	70a
Testemunha	77	86a	81a	78a	77a	82a	82a	71a	67a
CV (%)	-	11,8	12,7	9,8	7,3	6,5	8,2	6,4	4,8

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

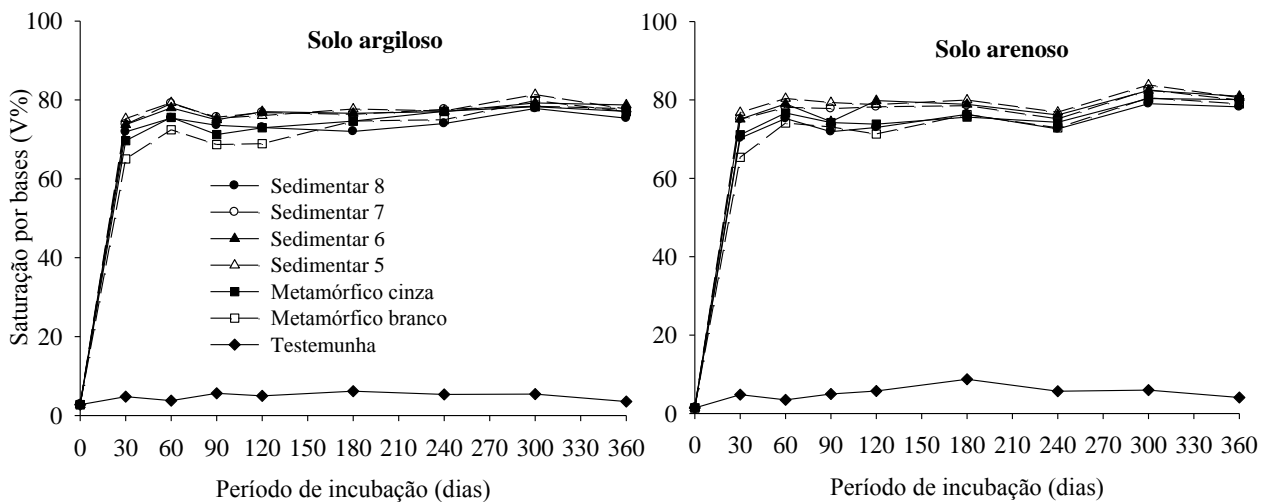


**Figura 10.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os valores de CTC de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

**Tabela 11.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre a saturação por bases (V%) de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)								
	0	30	60	90	120	180	240	300	360
<u>Saturação por bases (V%) - Solo argiloso</u>									
Sed. 8	3	72ab	75ab	74ab	73b	72b	74a	78a	75b
Sed. 7	3	74a	79a	76a	77a	76a	78a	78a	78a
Sed. 6	3	74a	78a	75a	77a	77a	77a	79a	79a
Sed. 5	3	75a	79a	75a	76ab	78a	77a	81a	78a
Meta. cinza	3	70b	76ab	71bc	73b	75ab	77a	78a	77ab
Meta. branco	3	65c	72b	69c	69c	75ab	75a	80a	77ab
Testemunha	3	5d	4c	6d	5d	6c	5b	5b	4c
CV (%)	-	2,8	2,8	1,8	2,3	2,8	4,6	2,7	1,5
<u>Saturação por bases (V%) - Solo arenoso</u>									
Sed. 8	1	70b	75cd	72b	73cd	76ab	73a	79b	78b
Sed. 7	1	75a	78abc	78a	78abc	79ab	75a	83ab	80ab
Sed. 6	1	75a	79ab	74b	80a	79ab	76a	82ab	81a
Sed. 5	1	77a	80a	79a	79ab	80a	77a	84a	80ab
Meta. cinza	1	71b	77bcd	74b	74bcd	75b	74a	80ab	80ab
Meta. branco	1	65c	74d	73b	71d	76ab	73a	81ab	79ab
Testemunha	1	5d	3e	5c	6e	9c	6b	6c	4c
CV (%)	-	2,6	2,2	2,0	3,7	2,6	4,1	2,2	1,6

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Figura 11.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre a saturação por bases (V%) de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Os teores de Si no solo foram afetados pela aplicação dos corretivos (Tabela 12 e Figura 12). De modo geral, no tratamento testemunha dos dois solos os teores de Si foram maiores que nos tratamentos com a aplicação dos corretivos. Estudos têm indicado que normalmente a elevação do pH aumenta a disponibilidade de Si no solo, o que não ocorreu nesta pesquisa. No entanto, Camargo et al. (2007) verificaram que a calagem aumentou os teores de Si em solos de textura média e arenosa, mas diminuiu os teores desse elemento nos solos muito argilosos. No presente estudo, foi observado que tanto no solo arenoso como no argiloso os teores de Si diminuíram com a calagem (Tabela 12 e Figura 12). Observa-se que ocorreram diferenças nos teores de Si do solo entre os tratamentos que receberam calagem, no entanto apesar das diferenças nos teores de Si entre os corretivos, constata-se que principalmente nas últimas avaliações feitas no solo arenoso os teores de Si do solo praticamente não mudaram em decorrência da aplicação das fontes de calcário (Tabelas 2 e 12 e Figura 12). No solo argiloso, os tratamentos com calagem também não obtiveram diferença em relação aos teores de Si no solo aos 90 e 180 dias de incubação.

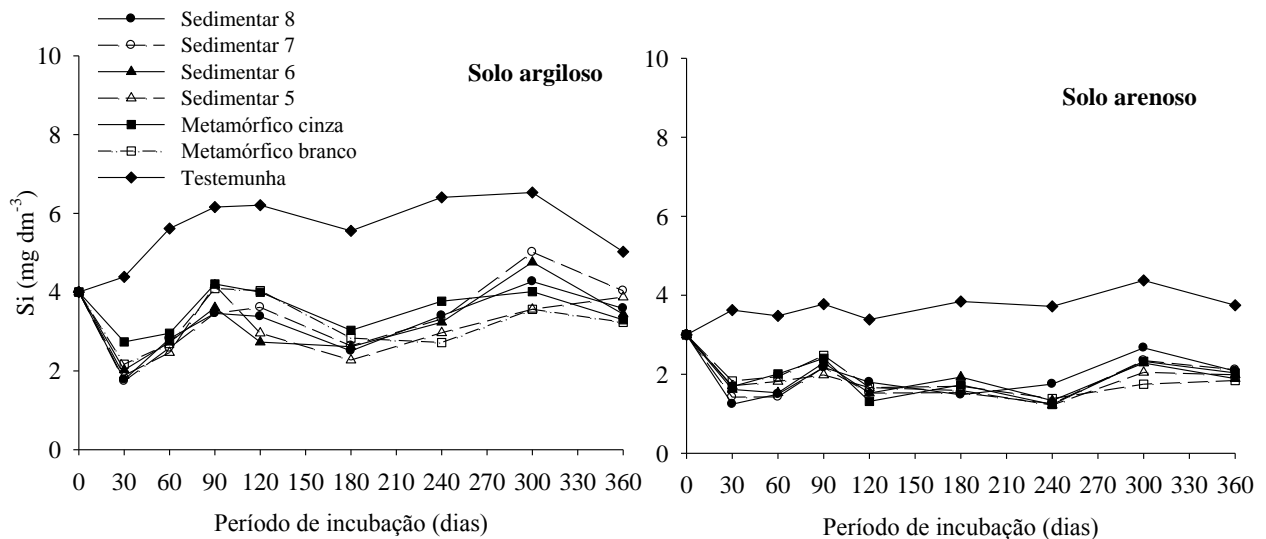
Os resultados do presente estudo evidenciaram que calcários de origem sedimentar, mesmo com granulometria mais grossa (menor reatividade) apresentam eficiência na correção do solo similar ou até superior à de calcários de origem metamórfica com granulometria mais fina. Esta evidência indica que calcários de origem sedimentar não necessitam serem moídos muito finamente para terem elevada reatividade no solo, o que pode reduzir as perdas por deriva durante a aplicação e aumentar a capacidade produtiva dos moinhos.

Todavia, sugere-se mais estudos, especialmente em condições de campo, para comprovar a eficiência de calcários sedimentares de diferentes granulometrias na correção do solo e a resposta das culturas a aplicação destes.

**Tabela 12.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de Si de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

Calcários	Período de incubação (dias)									
	0	30	60	90	120	180	240	300	360	
<b>Si (mg dm<sup>-3</sup>) - Solo argiloso</b>										
Sed. 8	4,0	1,8b	2,8bc	3,5b	3,4bcd	2,5b	3,4bc	4,3b	3,6bc	
Sed. 7	4,0	1,7b	2,6bcd	3,5b	3,6bcd	2,6b	3,3bc	5,0ab	4,0ab	
Sed. 6	4,0	2,0b	2,7cd	3,6b	2,7d	2,6b	3,2bc	4,8ab	3,4c	
Sed. 5	4,0	1,9b	2,5d	4,2b	3,0cd	2,3b	3,0bc	3,6b	3,9ab	
Meta. cinza	4,0	2,7a	3,0b	4,2b	4,0bc	3,0b	3,8b	4,0b	3,3c	
Meta. branco	4,0	2,2b	2,7bcd	4,1b	4,0b	2,8b	2,7c	3,6b	3,2c	
Testemunha	4,0	4,4a	5,6a	6,2a	6,2a	5,6a	6,4a	6,5a	5,0a	
CV (%)	-	9,4	4,8	18,0	12,0	15,7	11,7	20,9	10,5	
<b>Si (mg dm<sup>-3</sup>) - Solo arenoso</b>										
Sed. 8	3,0	1,2c	1,5b	2,2b	1,8ab	1,5b	1,8b	2,7b	2,1b	
Sed. 7	3,0	1,4bc	1,4b	2,2b	1,5ab	1,5b	1,3c	2,3b	2,1b	
Sed. 6	3,0	1,6bc	1,5b	2,3b	1,5ab	1,9b	1,3bc	2,3b	1,9b	
Sed. 5	3,0	1,7b	1,8b	2,0b	1,7ab	1,6b	1,2bc	2,0b	2,0b	
Meta. cinza	3,0	1,7b	2,0b	2,4b	1,3b	1,7b	1,2c	2,3b	2,0b	
Meta. branco	3,0	1,8b	1,9b	2,5b	1,7ab	1,7b	1,4bc	1,7b	1,8b	
Testemunha	3,0	3,6a	3,5a	3,8a	3,4a	3,8a	3,7a	4,4a	3,7a	
CV (%)	-	10,1	15,1	16,0	45,2	27,8	19,5	17,5	17,9	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 12.** Efeito de diferentes tipos de calcário sobre os teores de Si de solos de textura argilosa e arenosa ao longo do período de incubação.

## 5. CONCLUSÕES

1. Calcários sedimentares com granulometria fina ou grossa (maior ou menor reatividade) apresentaram a mesma capacidade de correção do solo.

2. Nos primeiros meses de incubação, mesmo os calcários sedimentares de granulometria mais grossa apresentaram maior capacidade de correção do solo que os calcários metamórficos. Após 300 dias de incubação a correção do solo foi muito similar entre todos os calcários estudados.

3. Nos calcários sedimentares a disponibilização do Ca do corretivo esteve mais ligada com os teores de CaO do próprio corretivo do que com o tamanho de suas partículas.

4. Apesar das diferenças nos teores de SiO<sub>2</sub> dos calcários, a aplicação dos diferentes materiais corretivos não causou grandes alterações nos teores de Si do solo, principalmente nos períodos maiores de incubação.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALCARDE, J.C. **Corretivo de acidez do solo: características e interpretações**. São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas, 1992. 26p. (Boletim Técnico 6).
- CAMARGO, M.S.; KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S. Solubilidade do silício em solos: influência do calcário e ácido silícico aplicados. **Bragantia**, v.66, n.4, p.637-647, 2007.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Brasília: Embrapa-CNPS, 1997. 212p. (Documentos, 1).
- FERNANDES, A.M.; SORATTO, R.P. **Nutrição mineral, calagem e adubação da batateira**. 1. ed. Botucatu/Itapetininga: FEPAF/ABBA, 2012a. 121p.
- GALLO, J.R.; CATANI, R.A. Solubilidade de alguns tipos de calcários. **Bragantia**, v.13, n.1, p.63-74, 1954.
- KORNDÖRFER, G.H.; NOLLA, A.; OLIVEIRA, L.A. **Análise de silício: solo, planta e fertilizante**. Uberlândia: GPSi-ICIAG-UFU, 2004. 39p. (Boletim Técnico, 2).
- KURIHARA, C. H.; MAEDA, S.; HERNANI, L. C. SILVA, W.M. Eficiência relativa de frações granulométricas de calcários sul-mato-grossenses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.8, p.1443-1449, 1999.
- PAVAN, M.A.; OLIVEIRA, E.L. **Manejo da acidez do solo**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 1997. 87p. (Circular, 95).

RAIJ, B.van.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 284p.

---

Prof. Dr. Rogério Peres Soratto

---

Prof. Dr. Carlos Alexandre Costa Crusciol