

# CALAGEM PARA A SUCESSÃO BATATA-TRITICALE-MILHO USANDO CALCÁRIOS COM DIFERENTES TEORES DE MAGNÉSIO (1)

JOSÉ ANTONIO QUAGGIO (2, 5), VALDIR JOSUÉ RAMOS (3, 5),  
ONDINO CLEANTE BATAGLIA (2, 5), BERNARDO VAN RAIJ (2, 5) e MAURO SAKAI (4, 5)

## RESUMO

No ano agrícola de 1981/82 foi instalado num Cambissolo álico, com argila de atividade baixa e com horizonte A proeminente – unidade Urutu, da Estação Experimental de Itararé (SP), um experimento de calagem para a sucessão de culturas batata-triticales-milho. Os tratamentos foram constituídos pelas doses 0, 3, 6, 9 e 12t/ha, utilizando-se três calcários com diferentes teores de magnésio, em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. Houve resposta à aplicação de doses de calcário para as três culturas, porém sem diferenças entre os materiais corretivos. Os calcários foram igualmente eficazes para a correção da acidez do solo e forneceram magnésio em quantidades adequadas para as três culturas. O cálcio mostrou-se como nutriente importante para o crescimento de tubérculos de batata. É apresentada uma curva de calibração para os teores de magnésio e a produção relativa das culturas.

**Termos de indexação:** calagem, calcários, magnésio.

---

(1) Trabalho apresentado na XVI Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, realizada em Itabuna (BA), 22-27 de julho de 1984. Recebido para publicação em 5 de junho de 1984.

(2) Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13100 – Campinas (SP).

(3) Estação Experimental de Itararé, IAC.

(4) Estação Experimental de Pariquera-Açu, IAC.

(5) Com bolsa de suplementação do CNPq.

## 1. INTRODUÇÃO

As recomendações de calagem para as diferentes culturas baseiam-se quase sempre em calcário dolomítico, no sentido de garantir o fornecimento adequado de magnésio para as plantas. No entanto, em algumas regiões paulistas, há o predomínio de jazidas de calcário com baixos teores de magnésio, as quais poderiam contribuir para a redução dos custos da calagem, principalmente pela maior proximidade das propriedades agrícolas das firmas de produção de corretivos.

A recomendação de calcário dolomítico baseia-se, provavelmente, em trabalhos publicados sobre a importância do magnésio para culturas, como é o caso da batatinha (CHUCKA, 1934; HOSSNER & DOLL, 1970), do algodão (COSTA & SAUER, 1954) e da banana (MOREIRA & HIROCE, 1978). Além disso, são pouco abundantes na literatura as informações sobre calibração de teores de magnésio no solo e produção de culturas ou mesmo curvas de respostas de culturas ao magnésio, que contribuiriam para maior racionalização da recomendação de calagem.

Os objetivos do presente trabalho foram estabelecer curvas de resposta das culturas de batatinha, triticale e milho à calagem, utilizando calcários com diferentes teores de magnésio, e caracterizar as relações entre teores de magnésio no solo e as produções dessas culturas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no ano agrícola de 1981/82, na Estação Experimental de Itararé (SP), sobre um Cambissolo álico, argila de atividade baixa e com horizonte A proeminente — unidade Urutu (OLIVEIRA et alii, 1976). A análise inicial do solo do local do experimento apresentou os seguintes resultados: M.O. 4,0%, pH em  $\text{CaCl}_2$  4,0; 0,1 meq/100cm<sup>3</sup> de  $\text{Ca}^{2+}$ , 0,1 meq/100cm<sup>3</sup> de  $\text{Mg}^{2+}$ , 0,12 meq/100cm<sup>3</sup> de  $\text{K}^+$ , 5% de saturação em bases, 8,5 meq/100cm<sup>3</sup> de CTC e 3µg/cm<sup>3</sup> de P<sub>resina</sub>.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas: as parcelas principais, com dimensões de 4 x 30m, receberam as doses de calcário de 0, 3, 6, 9 ou 12t/ha e foram subdivididas em três parcelas de 4 x 10m, constituídas por três calcários com diferentes teores de magnésio, cujas características se encontram no quadro 1. Os calcários foram aplicados em julho de 1981 e incorporados com grade aradora à profundidade de 0-15cm.

No final de outubro de 1981, o experimento foi plantado com batata, variedade Aracy, no espaçamento de 0,80 x 0,35m, com a aduba-

ção de plantio na dose de 1.500kg/ha da fórmula 4-16-8 + 0,05% de B e 250kg/ha de sulfato de amônio em cobertura aos 35 dias após a brotação. Para a avaliação de produção de batata, foram colhidas 50 plantas nas três linhas centrais de cada subparcela.

Após a colheita de batata, o terreno foi novamente preparado para o plantio de triticale, em maio, no espaçamento de 0,20m entre linhas e com a adubação de plantio de 300kg/ha da fórmula NPK 4-14-8, e mais 200kg/ha de sulfato de amônio em cobertura, 35 dias após a germinação. Para a avaliação da produção de triticale, foram colhidas sete linhas centrais por 10m de comprimento em cada subparcela.

Após a colheita de triticale, o terreno foi preparado para o plantio de milho, variedade Maya anão, no espaçamento de 0,80 x 0,25m e com a adubação de plantio e cobertura iguais às descritas anteriormente para a cultura de triticale. Para a avaliação de produção de grãos de milho, foram colhidas três linhas centrais das subparcelas, com o comprimento de 10m.

Foram feitas três amostragens de solo, a primeira cerca de um mês após a aplicação dos tratamentos, a segunda seis meses e, a terceira, vinte e quatro meses. Em cada amostragem, foram colhidas doze amostras simples por subparcela para compor uma amostra composta, isso para as amostras da camada arável. Para as demais profundidades, foram retiradas apenas seis amostras simples. Na segunda e terceira amostragem, feitas após as colheitas de batata e milho respectivamente, as amostras simples foram tiradas sempre nas entrelinhas das plantas.

QUADRO 1.— Características do material calcário utilizado

Características	Calcários		
	Calcítico	Magnésiano	Dolomítico
	%		
CaO	46,8	35,4	23,5
MgO	7,5	16,0	21,7
Equivalente a CaCO <sub>3</sub>	102,4	103,0	95,9
Grânulos > 10 mesh	0,2	0,5	2,0
Grânulos > 50 mesh	22,6	26,9	42,6
Grânulos < 50 mesh	77,2	72,6	55,4
PRNT	88,2	85,9	69,5
Origem	Magmática	Magmática	Sedimentar

Nas culturas de batata e triticales, amostrou-se também a parte aérea das plantas — colhendo-se as terceiras folhas a partir do ápice das hastes — quando as plantas de batatinha estavam em floração. Já no triticales, foi colhida toda a parte aérea, pouco antes de as plantas entrarem em floração.

As análises de terra seguiram os métodos descritos por RAIJ & QUAGGIO (1983), e, as de plantas, os métodos de BATAGLIA et alii (1983).

Os tubérculos da batatinha foram classificados por tamanho, obtendo-se a porcentagem de tubérculos graúdos que correspondem a tubérculos maiores que 50mm.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Resposta das culturas à calagem

As respostas em produção de batata, triticales e milho à calagem, encontram-se no quadro 2. Observa-se que houve respostas significativas às doses de calcário empregadas para as três culturas, porém até a dose de 3t/ha. As demais doses de calcário são estatisticamente iguais entre si, independente da planta. O comportamento dessas três plantas, nesse tipo de solo, em relação à calagem, é surpreendente, pois a dose de 3t/ha foi insuficiente para neutralizar o alumínio trocável do solo.

Por outro lado, deve-se salientar que as três plantas cultivadas são tolerantes à acidez do solo, principalmente batata e triticales. A batata Aracy apresentou-se extremamente tolerante ao alumínio em relação à Bintje, no estudo realizado em solução nutritiva, conduzido por FAHL et alii (1980). Os autores observaram que aquela suportou níveis de  $Al^{3+}$  em solução até 60ppm, sem prejuízo para a produção de matéria seca ou tubérculos, enquanto na Bintje, embora a produção de matéria seca não tenha sido afetada pelo alumínio, o peso médio e a produção total de tubérculos foram reduzidos com 30ppm de alumínio. No presente estudo, 100% de produção relativa de tubérculos de batata foi obtido com pH 4,6 em  $CaCl_2$  0,01M, exatamente igual ao alcançado por LIEROP et alii (1982) trabalhando com oito solos canadenses em casa de vegetação.

Apesar do baixo teor de magnésio no solo estudado, cerca de 0,1 meq/100cm<sup>3</sup> de solo, não houve resposta significativa para os diferentes calcários. Pode-se concluir, portanto, que todos os calcários tiveram os mesmos efeitos em corrigir a acidez do solo (Quadro 6) e, ainda, forneceram magnésio em quantidades adequadas para as plantas, o que pode ser confirmado também através da análise foliar para as culturas de batata e triticales, nos quadros 4 e 5 respectivamente.

QUADRO 2 – Efeitos de doses crescentes e de tipos de calcário sobre as produções da sucessão de culturas batata-triticale-milho, em Cambissolo da Estação Experimental de Itararé

Fontes	Doses de calcário, t/ha					Média <sup>(1)</sup>
	0	3	6	9	12	
	kg/ha					
	<b>Batata</b>					
Calcítico	6043	16971	16664	19450	16435	15113 <i>a</i>
Magnésiano	7078	16336	17407	20785	17378	15797 <i>a</i>
Dolomítico	7043	17078	14978	20014	17235	14778 <i>a</i>
Média	6721 <i>b</i>	16795 <i>a</i>	16350 <i>a</i>	20083 <i>a</i>	17016 <i>a</i>	15393
	<b>Triticale</b>					
Calcítico	350	2064	2343	2128	2343	1846 <i>a</i>
Magnésiano	193	2007	2257	2171	2315	1789 <i>a</i>
Dolomítico	364	2078	2338	2043	2414	1847 <i>a</i>
Média	302 <i>b</i>	2050 <i>a</i>	2313 <i>a</i>	2114 <i>a</i>	2357 <i>a</i>	1827
	<b>Milho</b>					
Calcítico	200	2896	3167	3470	3062	2559 <i>a</i>
Magnésiano	196	2545	2975	3538	3162	2483 <i>a</i>
Dolomítico	229	2670	2980	3187	3358	2485 <i>a</i>
Média	208 <i>b</i>	2704 <i>a</i>	3041 <i>a</i>	3398 <i>a</i>	3194 <i>a</i>	2509

<sup>(1)</sup> Letras iguais nas médias das linhas e colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

Os tipos de calcário exerceram influência significativa sobre a porcentagem de tubérculos graúdos, como mostra o quadro 3. A calagem aumentou cerca de 30% a porcentagem de tubérculos graúdos, sendo os calcários mais ricos em cálcio mais eficientes que o dolomítico, principalmente nas doses de 3 e 12t/ha. No calcário dolomítico, a dose de 3t/ha não foi suficiente para fornecer o cálcio necessário para crescimento dos tubérculos (Figura 1), enquanto na de 12t/ha, o antagonismo entre o cálcio e o magnésio foi provavelmente o maior responsável pelo menor tamanho dos tubérculos.

Apesar de ter sido plantada uma variedade nacional de batata, muito menos exigente que as estrangeiras, ela se mostrou extremamente exigente em cálcio, apresentando sintomas visuais de deficiência do nutriente em parcelas testemunhas ou que receberam pequenas doses de calcário dolomítico. Os sintomas observados caracterizaram-se pelo atraso no brotamento dos tubérculos e morte dos ápices das hastes brotadas, muito semelhantes, por sinal, aos descritos por WALLACE & HEWITT (1948).

QUADRO 3 – Efeitos de doses e tipos de calcário sobre a porcentagem de tubérculos graúdos (<sup>1</sup>)

Fonte	Doses de calcário, t/ha					Média ( <sup>1</sup> )
	0	3	6	9	12	
	%					
Calcítico	66Bb	93Aa	93Aa	95Aa	95Aa	88
Magnesiano	68Bb	89Aa	93Aa	95Aa	95Aa	88
Dolomítico	65Bb	87Ab	90Aa	93Aa	92Ab	85
Média	66	90	92	94	94	...

(<sup>1</sup>) Letras maiúsculas iguais nas linhas ou minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

Para apoiar as interpretações dos dados do quadro 3, estabeleceu-se uma correlação entre a porcentagem de tubérculos graúdos com os teores de cálcio trocável no solo, apresentada na figura 1. Observa-se que a porcentagem de tubérculos graúdos está estreitamente relacionada com os teores de Ca<sup>2+</sup> no solo e, nas menores doses de calcário empregadas, com corretivos mais ricos em cálcio.

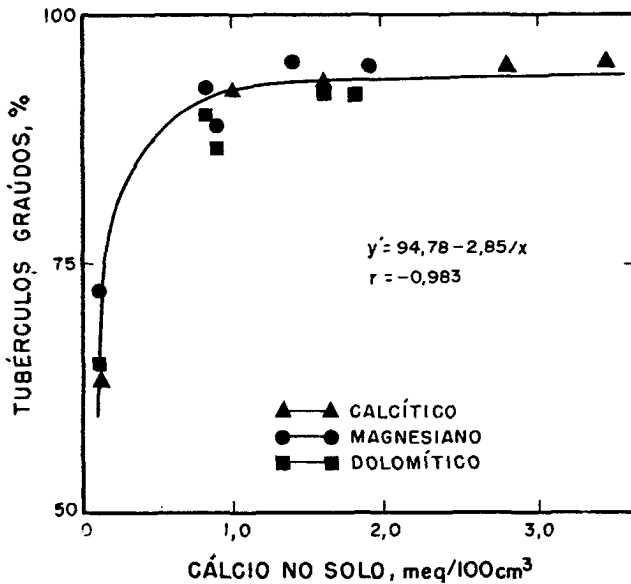


FIGURA 1 — Relação entre os teores de cálcio trocável no solo e porcentagem de tubérculos graúdos.

### 3.2. Influência dos tratamentos nas composições químicas das plantas de batata e triticale

Os resultados de análise química de plantas de batata e triticale encontram-se nos quadros 4 e 5 respectivamente. Os teores de alumínio, ferro e manganês diminuíram nas folhas de batata e triticale em função de doses de calcário, não sendo observado nenhum efeito diferencial entre fontes de corretivos. Níveis tóxicos desses elementos foram observados em plantas das parcelas sem calcário, e, nas mesmas condições de solo, o triticale absorveu mais alumínio que a batata, acontecendo o inverso com o manganês.

Além do efeito de doses, foi também observado um efeito de tipos de calcário sobre os teores foliares de cálcio, magnésio e potássio. Nas folhas de batata, os teores de cálcio, mesmo nas doses mais altas de calcário, estiveram abaixo do nível adequado, segundo a tabela de GERALDSON et alii (1973), isso porque a variedade Aracy apresenta teores mais baixos de cálcio do que variedades estrangeiras (FAHL et alii, 1980). Os calcários mais ricos em cálcio foram, logicamente, mais eficientes em fornecer cálcio, principalmente para a batata, não se observando grandes diferenças entre eles para o triticale.

QUADRO 4 — Concentrações de nutrientes e alumínio em folhas de batata em função da aplicação de doses crescentes de calcário, com diferentes teores de magnésio

Dose de calcário t/ha	%							ppm						
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Al		
0	4,65	0,272	4,64	0,78	0,26	<b>Calcítico</b> 0,296	562	225	3,1	14,6	50	1469		
3	4,62	0,257	4,46	1,32	0,45	0,385	259	118	9,5	14,6	52	462		
6	4,53	0,231	4,14	1,62	0,58	0,342	297	111	7,7	11,9	41	592		
9	4,60	0,228	4,01	1,86	0,65	0,340	241	123	6,1	11,6	40	358		
12	4,50	0,253	3,93	1,91	0,70	0,344	265	78	6,5	10,9	42	485		
0	4,76	0,267	4,59	0,77	0,26	<b>Magnésiano</b> 0,330	568	225	3,5	14,9	51	1566		
3	4,81	0,248	4,26	1,22	0,70	0,398	252	125	9,8	12,5	40	441		
6	4,86	0,240	3,65	1,32	0,89	0,339	270	76	7,3	11,8	42	506		
9	4,43	0,231	3,92	1,60	0,97	0,313	252	107	6,1	10,7	34	411		
12	4,69	0,256	3,93	1,52	1,01	0,358	235	69	7,0	12,5	42	400		
0	4,84	0,281	4,57	0,78	0,31	<b>Dolomítico</b> 0,318	399	206	4,6	15,2	48	1027		
3	4,81	0,236	4,19	1,00	0,79	0,374	282	128	8,8	14,2	44	540		
6	4,76	0,247	3,61	1,13	1,14	0,364	278	89	7,9	13,5	41	477		
9	4,63	0,222	3,84	1,21	1,20	0,340	231	107	6,3	11,5	37	347		
12	4,68	0,231	3,84	1,19	1,30	0,377	240	80	7,2	12,9	39	348		
Faixa	3	0,2	4	2	0,5		70	30		20	30			
adequa-	a	a	a	a	a	...	a	a	...	a	a			
da <sup>(1)</sup>	5	0,4	8	4	0,8		150	50		40	40			

(<sup>1</sup>) Teores tirados da tabela de GERALDSON et alii (1973)



QUADRO 5 — Concentrações de nutrientes e alumínio na parte aérea de triticale em função da aplicação de doses crescentes de calcário com diferentes teores de magnésio

Dose de calcário t/ha	%											ppm				
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Al				
0	4,88	0,632	2,85	0,52	0,07	0,315	526	124	7,2	54,6	16	1566				
3	4,05	0,435	2,95	0,67	0,13	0,298	204	86	7,2	45,7	14	427				
6	3,01	0,437	2,83	0,72	0,17	0,297	145	65	6,9	41,8	12	226				
9	4,26	0,402	2,78	0,63	0,19	0,270	116	48	5,5	34,4	13	154				
12	3,17	0,401	2,87	0,64	0,18	0,278	120	49	6,1	35,5	10	154				
						<b>Calcítico</b>										
0	4,81	0,634	3,34	0,53	0,08	0,301	595	127	6,3	57,8	17	1856				
3	4,77	0,418	2,70	0,61	0,17	0,293	233	80	6,1	48,5	13	513				
6	3,82	0,418	2,88	0,62	0,22	0,285	137	67	5,8	42,0	15	220				
9	3,52	0,402	2,76	0,60	0,22	0,253	157	58	6,4	39,9	7	267				
12	4,12	0,428	2,66	0,62	0,21	0,297	139	52	6,1	36,9	12	216				
						<b>Magnésiano</b>										
0	4,76	0,621	3,63	0,52	0,08	0,293	610	120	7,0	53,0	14	2236				
3	4,10	0,421	3,01	0,56	0,19	0,296	211	13	6,7	45,6	12	440				
6	4,00	0,385	2,81	0,52	0,24	0,288	136	70	6,0	43,6	12	213				
9	3,98	0,418	2,68	0,52	0,28	0,285	163	57	6,6	39,5	8	295				
12	3,61	0,434	2,64	0,55	0,31	0,293	116	54	6,5	37,6	8	135				
						<b>Dolomítico</b>										
Faixa adequada <sup>(1)</sup>	1,75 a 3,00	0,2 a 0,5	1,5 a 3,0	0,2 a 0,5	0,15 a 0,5	0,15 a 0,4	50 a 150	25 a 100	5 a 25	15 a 70	5 a 10					

(<sup>1</sup>) Teores obtidos para trigo, da tabela de WARD et alii (1973).

Pelos teores foliares de batata e triticales, observa-se que, nas parcelas sem calcário, as plantas sofreram deficiência de magnésio, conforme as tabelas de GERALDSON et alii (1973) para a batatã e de WARD et alii (1973) para o triticales. Com exceção da dose de 3t/ha de calcário calcítico, as outras fontes e doses corrigiram essa deficiência para as duas culturas em questão. Contudo, é interessante observar as diferenças entre elas, quanto à concentração de magnésio nas folhas para a mesma condição de solo (Figura 2).

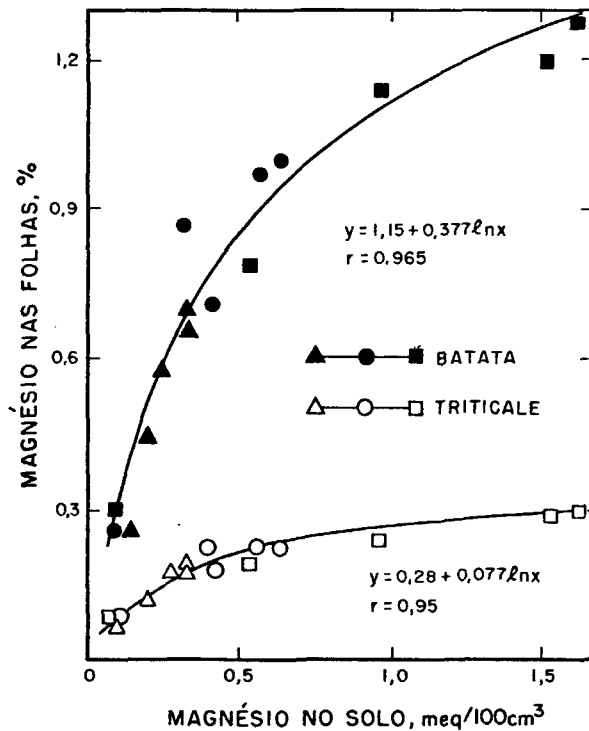


FIGURA 2 – Relação entre os teores de magnésio no solo e folhas de batata e triticales

O aumento nos teores de magnésio no solo contribuiu para a redução na concentração foliar de potássio nas plantas de batata e triticales, sem se observarem variações nos teores de potássio trocável do solo, em função dos tratamentos (Quadro 6). Por outro lado, as reduções nas concentrações

de potássio nas folhas das plantas estiveram estreitamente relacionadas com a diminuição da relação K/Mg no solo (Figura 3), sendo os efeitos mais acentuados para a batata.

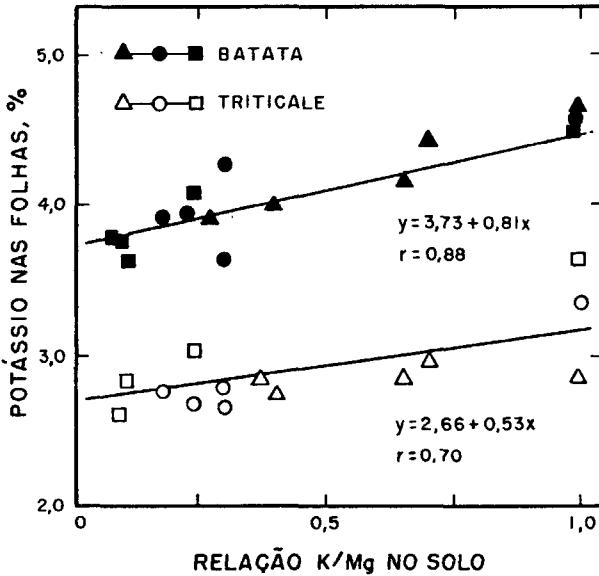


FIGURA 3 — Correlações e equações de regressão entre a relação K/Mg no solo e teores de potássio nas folhas de batata e triticale.

Procurou-se estabelecer uma relação entre os teores de magnésio no solo e as produções das culturas de batata, triticale e milho, utilizando-se, para tanto, as produções relativas, na tentativa de se obter uma curva de calibração para os teores de magnésio no solo (Figura 4). Convém salientar que a curva traçada deve ser vista com ressalva, pois as condições experimentais não podem ser consideradas ideais para esse tipo de estudo, uma vez que, em experimentos de calagem, é muito difícil estabelecer os fatores responsáveis pelo ganho em profundidade. Contudo, observa-se que, se forem utilizados os conceitos descritos por RAIJ (1981) para calibração de análise de solo, é possível delimitar classes de teores de magnésio do solo em função da equação de regressão da figura 4. Os teores menores que 0,4 meq/100cm<sup>3</sup> de magnésio são considerados baixos, havendo grande possibilidade de resposta à aplicação de magnésio no solo. Esse valor coincide exatamente com o obtido por HOSSNER & DOLL (1970) para a cultura da batatinha, não se obtendo informações na literatura para as outras culturas.

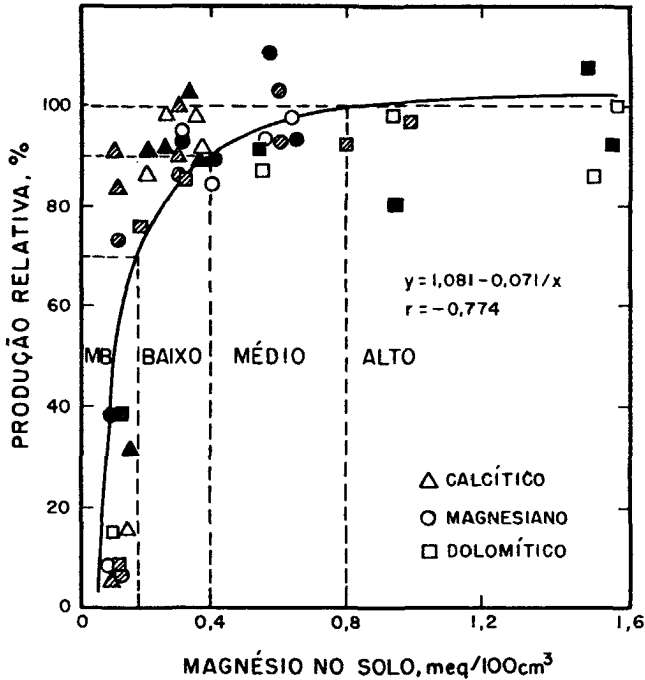


FIGURA 4 — Curva de calibração dos teores de magnésio no solo para as culturas de batata (●), tritcale (○) e milho (◐).

### 3.3. Influência dos tratamentos em algumas características do solo

Foram realizadas três amostragens de solo com a finalidade de testar a velocidade de reação dos calcários empregados. A primeira amostragem, cerca de trinta dias após a calagem, revelou que houve pequena reação dos calcários, elevando-se o pH do solo em apenas 0,1 unidade. A segunda amostragem, cerca de seis meses após a calagem (Quadro 6), serviu de base para a interpretação dos resultados.

Observa-se que não houve diferenças entre a eficiência dos calcários na correção da acidez do solo, mesmo na terceira amostragem. Grande diferença entre eles é observada em relação aos teores de cálcio e magnésio do solo. A dose máxima de calcário calcítico elevou o teor de magnésio no solo de 0,1 a 0,3 meq/100cm<sup>3</sup>, o que é muito pouco, quando comparado com o calcário dolomítico que, para a mesma dose, elevou-o de 0,1 a 1,6 meq/100cm<sup>3</sup>, e o calcário magnésiano comportou-se de modo intermediário entre eles.

QUADRO 6 -- Resultados de análise química do solo, após seis meses da aplicação dos tratamentos

Doses de calcário	pH em CaCl <sub>2</sub>	Cátions trocáveis				Saturação em bases	Matéria orgânica
		Al	K	Ca	Mg		
t/ha		meq/100cm <sup>3</sup>				%	
0	3,8	1,4	0,11	0,1	0,1	3	3,8
3	4,4	0,6	0,14	1,0	0,2	15	3,9
6	4,4	0,3	0,13	1,6	0,2	22	3,7
9	4,6	0,1	0,12	2,8	0,3	37	3,7
12	4,7	0,0	0,11	3,3	0,3	42	3,7
		<b>Calcítico</b>					
0	4,0	1,6	0,10	0,1	0,1	3	3,8
3	4,2	1,0	0,12	0,9	0,4	16	3,8
6	4,4	0,3	0,09	0,8	0,3	13	3,5
9	4,5	0,2	0,11	1,4	0,6	24	4,1
12	4,6	0,1	0,14	1,9	0,6	30	3,6
		<b>Magnésiano</b>					
0	3,8	1,5	0,12	0,1	0,1	3	3,8
3	4,4	0,7	0,12	0,9	0,5	17	3,6
6	4,6	0,3	0,10	0,8	0,9	20	3,3
9	4,7	0,1	0,12	1,6	1,5	37	3,9
12	4,8	0,1	0,14	1,8	1,6	39	3,8
		<b>Dolomítico</b>					

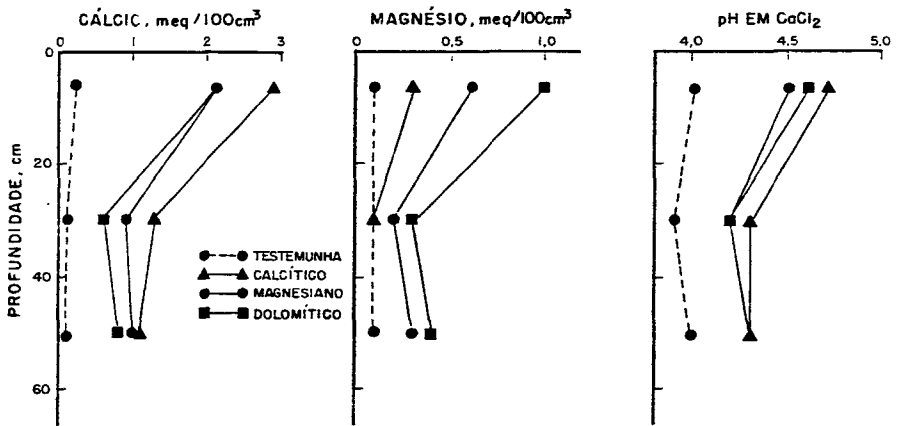


FIGURA 5 — Efeitos da aplicação de 12t/ha de calcário, com diferentes concentrações de magnésio, nos teores de Ca, Mg e pH no perfil do solo, após 24 meses da aplicação dos corretivos.

Na terceira amostragem, retiraram-se também amostras de solo em profundidade. Observou-se que houve grande movimentação dos produtos da reação do calcário. Essa movimentação foi mais acentuada do que a verificada em trabalhos anteriores, em outros tipos de solos (QUAGGIO et alii, 1982; RAIJ et alii, 1982).

O movimento de cálcio e magnésio no perfil do solo foi diretamente proporcional à dose de calcário aplicada, e muito intensa para a dose de 12t/ha, para um período de apenas dois anos, como mostra a figura 5. A movimentação de cálcio e magnésio, apesar de ser considerada como perda de calcário, pode ser benéfica por permitir maior aprofundamento do sistema radicular das culturas.

#### SUMMARY

##### LIMING FOR A CROP SUCCESSION OF POTATO, TRITICALE AND CORN USING LIMESTONES WITH DIFFERENT MAGNESIUM CONTENTS

The experiment started in 1981 on a Pachic Haplumbrept, Urutu soil unit of the Itararé Experimental Station, State of São Paulo, Brazil. The treatments consisted of three limestones, with different magnesium contents (7.5, 16.0 and 21.7% of MgO) applied in amounts corresponding to 0, 3, 6, 9 and 12 t/ha. The three crops were grown in sequence. A significant response to liming was verified, but there was no difference among the three limestones, which were all equally efficient in the neutralization of soil acidity. The amounts of magnesium supplied by the three amendments were sufficient for the crops. Calcium had a positive effect on the potato sizes. A calibration curve for magnesium contents in the soil and relative yields of the three crops is presented.

**Index terms:** liming, limestones, magnesium.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R. & GALLO, J.R. Métodos de análise química de plantas. Campinas, Instituto Agrônômico, 1983. 48p. (Boletim Técnico, 78)
- CHUCKA, J.A. Magnesium deficiency in Arrostook potato soils. *American Potato Journal*, 11:29-35, 1934.
- COSTA, A.S. & SAUER, H.F.G. Vermelhão do algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, 13:237-246, 1954.
- FAHL, J.I.; HIROCE, R.; CARELLI, M.L.C. & CASTRO, J.L. de. Efeitos do alumínio na nutrição, desenvolvimento e produção de cultivares de batatinha (*Solanum tuberosum* L.). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 4:22-26, 1980.
- GERALDSON, M.C.; KLACAN, G.R. & LORENZI, O.A. Plant analysis as an aid in Fertilizing Vegetable Crops. In: WALS, L.M. & BEATON, J.D. eds. *Soil Testing and Plant Analysis*, Madison, Soil Sci. Soc. of Amer. Inc., 1973. p. 368.
- HOSSNER, L.R. & DOLL, E.C. Magnesium fertilization of potatoes as related to liming and potassium. *Soil Science Society of the America Proceedings*, Madison, 34:772-774, 1970.
- LIEROP, W. van; TRAN, T.S.; BANVILLE, G. & MORISSETTE, S. Effect of liming on potato yield as related to soil pH, Al, Mn, and Ca. *Agronomy Journal*, Madison, 74:1050-1055, 1982.
- MOREIRA, R.S. & HIROCE, R. Diagnose do azul da bananeira. *Bragantia*, Campinas, 37:59-63, 1978. (Nota, 10)
- OLIVEIRA, J.B.; VALADARES, J.M.A.S. & ROTTA, C.L. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Itararé. *Bragantia*, Campinas, 35:295-333, 1976.
- QUAGGIO, J.A.; DECHEN, A.R. & RAIJ, B. van. Efeitos da aplicação de calcário e gesso sobre a produção do amendoim e lixiviação de bases no solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 6:189-194, 1982.
- RAIJ, B. van. Avaliação da Fertilidade do Solo. Piracicaba, Instituto da Potassa e Fosfato, 1981. 67p.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; CAMARGO, A.P. de & SOARES, E. Perdas de cálcio e magnésio durante cinco anos em ensaio de calagem. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 6:33-37, 1982.
- \_\_\_\_\_ & QUAGGIO, J.A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agrônômico, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 81)

- WALLACE, T. & HEWITT, E.J. Effects of calcium deficiency on potato sets in acid soils. *Nature*, **161**:28-29, 1948.
- WARD, R.C.; WHITNEY, D.A. & WESTFALL, D.G. Plant analysis in an aid in fertilizing of Small grains. In: WALSH, M.L. & BEATON, J.D., eds. *Soil Testing and Plant Analysis*. Madison, Soil Sci. Soc. Am. Inc., 1973. p.343.