

**TABELA 22.** Recuperação do nitrogênio fertilizante (kg/ha) no sistema solo-planta, para diferentes níveis de lâminas de irrigação (W) e de nitrogênio (N). CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Trat. <sup>1</sup>	Planta	Recuperação do N-fertilizante <sup>2</sup>						Total de recuperação	
		Profundidade do solo (cm)						kg/ha	% <sup>3</sup>
		0-10	10-20	20-40	40-60	60-80	80-100		
W1N1	44,00	0,04	0,00	0,29	1,39	3,00	4,63	53,35	66,69
W1N2	109,80	22,13	6,56	7,03	3,67	4,94	21,39	175,50	54,85
W2N1	43,00	2,25	2,72	3,41	1,94	2,99	5,93	--	--
W2N2	38,10	0,00	0,00	0,00	0,90	1,72	5,55	46,27	57,84
W3N4	79,70	66,12	18,66	6,38	4,04	5,94	17,18	198,00	61,88
W3N0	45,00	2,88	1,63	4,13	1,62	3,66	7,19	--	--

<sup>1</sup>Lâminas de irrigação (W1 - 274 e W2 - 157 mm) e níveis de nitrogênio (N0 - 0, N1 - 80 e N2 - 320 kg N/ha)

<sup>2</sup>Recuperação no solo, refere-se somente a (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

<sup>3</sup>Recuperação relativa ao nível de nitrogênio aplicado em cada tratamento.

### CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO E EQUILÍBRIO CÁLCIO - MAGNÉSIO EM CULTIVOS SUCESSIVOS DE MILHO E FEIJÃO SOB IRRIGAÇÃO

As diferenças consideráveis nas doses de calcário estimadas pelos critérios de avaliação da acidez e recomendação de calagem atualmente em uso no Brasil sugerem uma reavaliação nos conceitos para sua recomendação. Essa reavaliação é necessária principalmente para culturas não tolerantes à acidez do solo, conduzidas sob sistema de tecnologia avançada de altos insumos, como em agricultura irrigada. Por outro lado, as recomendações de calagem baseando-se somente no uso de calcário dolomítico, visando manter no solo uma determinada relação Ca-Mg, devem ser revistas através de conhecimento detalhado das exigências das plantas ao magnésio.

De acordo com o exposto, experimentos foram conduzidos em um latossolo vermelho-escuro, textura argilosa, da área experimental do CNPMS em Sete Lagoas, MG, cujos resultados quanto às características físicas e químicas são apresentados na Tabela 23. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3x4+1, com três repetições. Os tratamentos constituíram-se de doses (2.000, 4.000 e 6.000 kg/ha) de calcário calcítico (CaO = 54%, MgO = 0,27%, PRNT = 106%), corrigidas para PRNT 100%, combinadas com doses (0, 110, 220 e 330 kg/ha) de magnesita (CaO = 1%, MgO = 82%, PRNT = 216%). O tratamento adicional corresponde à testemunha. A mistura calcário calcítico+magnesita foi aplicada em outubro de 1992, a lanço, em cada parcela, e posteriormente incorporada ao solo com uma gradagem. A adubação de plantio para o milho e feijão foi feita aplicando-se no sulco 30, 120, 60 + 40 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O e FTE BR 9, respectivamente, utilizando-se como fonte o sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. A adubação nitrogenada de cobertura para o milho foi feita aplicando-se 150 kg de N/ha, em dois parcelamentos, sendo

50% quando o milho apresentava-se com 6-7 folhas, utilizando-se sulfato de amônio, e o restante aplicado quando as plantas apresentavam-se com 10 folhas, utilizando-se uréia. Para o feijão, foram aplicados, aos 25 dias após a germinação, 52 kg de N/ha na forma de sulfato de amônio. Os experimentos foram conduzidos sob condições irrigadas, utilizando-se o sistema de aspersão, sendo o controle da irrigação efetuado por baterias de tensiômetros instaladas a 20 cm de profundidade.

Os resultados de produção de grãos de milho e feijão são apresentados na Tabela 24. Na Tabela 25, são apresentadas algumas características químicas do solo (0-20cm) após a colheita do feijão (agosto/93), em função da aplicação de calcário calcítico e magnesita. Com base nas análises químicas do solo (0-20cm), apresentadas na Tabela 23, as doses de calcário recomendadas seriam de 2.450 kg/ha quando calculadas pelo critério de saturação de bases para V=60% e 1.410 kg/ha, utilizando-se o método do alumínio:  $NC = Y \times Al + (2 - Ca + Mg)$ , sendo  $y=3$ . Verificam-se, pela Tabela 24, respostas do milho e feijão à calagem até a dose de 2.000 kg/ha, com aumento nas produtividades de grãos em relação ao tratamento testemunha de 18% (1.000 kg/ha) e 31% (425 kg/ha), respectivamente. A aplicação de doses mais elevadas de calcário (4.000 e 6.000 kg/ha) não proporcionou, no primeiro ano, aumentos significativos nas produtividades das culturas (Tabela 24). Assim, os maiores rendimentos de grãos foram obtidos com uma saturação de bases no solo próxima a 50% (Tabelas 24 e 25), e, para atingir um valor de 60% de saturação de bases, foi necessária, para este solo, a aplicação de 6.000 kg/ha de calcário (Tabela 25), ou seja, aproximadamente 2,5 vezes a quantidade calculada. Isto provavelmente se deve à incompleta reação do calcário com o solo e perdas de bases por lixiviação para as camadas mais profundas do solo, não se atingindo o valor desejado. Por outro lado, como a calagem apresenta efeito residual, a comparação entre métodos que recomendam doses diferentes de calcário só é válida para experimentos de longa duração. Assim, neste trabalho, como o solo será

efetuar esta comparação. A aplicação de magnesita, visando suprir a deficiência de Mg no calcário calcítico e elevar os teores deste elemento no solo, não teve efeito nas produtividades de milho e feijão, tendo inclusive reduzido a produção quando aplicada na dose de 330 kg/ha (Tabela 24). Os teores de Ca e Mg, assim como suas relações (Ca/Mg = 4:1 a 12:1), revelados pela análise do solo (Tabela 25), não foram suficientes para explicar esta redução na produção de grãos. Poder-se-ia também questionar a presença na magnesita de altas concentrações

de alguns micronutrientes causando toxidez às culturas. Entretanto, análise deste material revelou teores de Zn = 0,003%, Fe = 1,27% e Mn = 0,68%, que, considerando as doses aplicadas, não poderiam causar efeito tóxico. Outra possibilidade que provavelmente pode melhor explicar a redução na produção é o baixo teor de K no solo: 0,11 meq/100cc (Tabela 23), sendo que a aplicação de 60 kg de  $K_2O$ /ha não foi suficiente para manter uma relação adequada de Ca+Mg/K no solo (Tabela 25), reduzindo assim a produção. - *Antônio Marcos Coelho.*

**TABELA 23.** Características físicas e químicas do solo da área experimental (dados médios de 3 repetições). CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992/93.

Profundidade (cm)	Argila -----%-----	Areia	M.O	pH	Cátions trocáveis					P (ppm)
					H <sub>2</sub> O	Ca	Mg	K	Al	
					meq/100cc					
0-20	59	13	3,63	5,27	2,15	0,51	0,11	0,47	5,98	4
20-40	68	12	2,82	4,83	1,00	0,28	0,06	0,77	6,45	1
40-60	71	11	2,32	4,83	0,66	0,19	0,03	0,75	5,89	1

**TABELA 24.** Produção de grãos de milho (híbrido BR 205) e feijão (cultivar Carioca) em função da aplicação de calcário e magnesita. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992/93.

Magnesita (kg/ha)	Calcário calcítico (kg/ha)			Média
	2.000	4.000	6.000	
Produção de milho (kg/ha)				
0	6.106	6.286	5.767	6.053 a <sup>2</sup>
110	5.195	5.260	6.329	5.595 ab
220	6.430	5.707	6.271	6.136 a
330	5.149	4.965	5.013	5.042 b
Média	5.720 A <sup>2</sup>	5.554 A	5.845 A	5.706
Testemunha <sup>1</sup>				4.694
CV (%)	11,70			
Produção de feijão (kg/ha)				
0	1.488	1.508	1.615	1.537 a
110	1.196	1.480	1.272	1.316 ab
220	1.167	1.359	1.659	1.395 a
330	1.205	1.211	1.056	1.157 B
Média	1.264 A	1.389 A	1.400 A	1.351
Testemunha <sup>1</sup>				926
CV (%)	16,30			

<sup>1</sup>Testemunha não incluída na análise estatística.

<sup>2</sup>Médias nas mesmas linhas e colunas, seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

**TABELA 25.** Características químicas do solo na camada de 0 - 20 cm, após a colheita do feijão, em função da aplicação de calcário calcítico e magnesita. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992/93.

Calcário	Magnesita	pH	Ca	Mg	Sat. Ca <sup>1</sup>	Sat. Mg <sup>2</sup>	Sat. Bases <sup>3</sup>	Ca+Mg <sup>4</sup>
(kg/ha)	(kg/ha)	(H <sub>2</sub> O)	meq/100cc		-----%-----			K
	0	5,63	3,24	0,48	81	11	45	31
	110	5,60	3,26	0,57	77	13	46	34
2.000	220	5,80	3,56	0,76	78	16	52	39
	330	5,50	3,05	0,79	73	19	45	42
	Média-Calcário	5,63B <sup>5</sup>	3,28c	0,65A	77C	15A	47C	36
	0	5,67	3,67	0,51	81	11	47	37
	110	5,87	4,19	0,66	85	12	56	49
.000	220	5,77	3,84	0,73	82	15	54	50
	330	5,70	3,32	0,67	78	15	49	43
	Média-Calcário	5,75B	3,75B	0,64A	81B	13A	51B	45
	0	5,93	4,76	0,41	90	8	61	45
	110	5,97	4,61	0,67	86	12	62	56
6.000	220	6,13	4,95	0,73	85	13	66	45
	330	5,93	4,63	0,69	86	13	60	56
	Média-Calcário	5,99A	4,74A	0,62A	87A	11B	62A	50
	0	5,74	3,89	0,47b	84a	10c	51	38
Média	110	5,81	4,02	0,63a	82ab	12b	55	46
Magnesita	220	5,91	4,12	0,74a	82a	14a	57	45
	330	5,71	3,66	0,72a	79b	15a	51	47
CV (%)		3,00	13,50	16,60	4,3	12,0	9,6	-

<sup>1</sup> e <sup>2</sup> Saturação de cálcio e magnésio da CTC efetiva

<sup>3</sup> Saturação de bases da CTC pH 7,0

<sup>4</sup> Relação cálcio+magnésio/potássio

<sup>5</sup> Médias nas mesmas colunas, seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

### ADUBAÇÃO POTÁSSICA EM CULTIVOS SUCESSIVOS DE MILHO E FEIJÃO SOB IRRIGAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE GRÃOS E SILAGEM

Os ensaios de respostas do milho e feijão à adubação potássica têm sido, na sua maioria, realizados em condições de sequeiro, de curta duração e com baixos patamares de produtividade. Nessas condições, as exigências nutricionais são menores e uma pequena contribuição do potássio suprido pelo solo pode ser suficiente para eliminar o efeito da adubação com esse nutriente. Conseqüentemente, as respostas ao potássio obtidas em ensaios de campo têm sido, em geral, menos freqüentes e menores que aquelas observadas para fósforo e nitrogênio. É provável que as respostas a esse nutriente tendam a aumentar com o uso intensivo do solo e as maiores produtividades das culturas, com diferentes exigências nutricionais, em sistemas de cultivos sucessivos sob irrigação. Por outro lado, embora o milho seja cultivado para produção de grãos e silagem, não se tem avaliado o efeito comparativo da aplicação de potássio nesse sistema de produção.

De acordo com o exposto, experimentos foram conduzidos com o objetivo de avaliar o efeito da adubação potássica na produção de milho, colhido para grãos e silagem, e feijão, em cultivos sucessivos sob irrigação. Os experimentos foram instalados na área experimental do CNPMS, em Sete Lagoas, MG, em latossolo vermelho-escuro, textura argilosa, com as seguintes características

químicas na camada arável: pH (H<sub>2</sub>O) = 6,2, Ca = 4,8 meq/100cc, Mg = 1,22 meq/100cc, K = 0,15 meq/100cc, H + AL = 5,94 meq/100cc e M.O. = 3,23%. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições e seis tratamentos. Os tratamentos consistiram de produção de milho para grãos e silagem, em três níveis de adubação potássica: 0, 50 e 100 kg de K/ha, aplicados anualmente no sulco de plantio. O feijão, cultivado em sucessão ao milho, não recebeu adubação com potássio, aproveitando somente o efeito residual da aplicação realizada para o milho. Para o milho (híbrido BR 201) foi utilizado o espaçamento de 0,90m entre linhas e densidade de 60.000 plantas/ha. O feijão (variedade Carioca) foi plantado no espaçamento de 0,45 m e densidade de 250.000 plantas/ha. A adubação de plantio para o milho constou da aplicação anual no sulco de 20 kg de N/ha, 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, utilizando-se respectivamente, o sulfato de amônio e o superfosfato simples. A adubação de cobertura variou de 100 a 150 kg de N/ha, parcelada em duas vezes, utilizando-se sulfato de amônio e uréia. Para o feijão, a adubação foi feita aplicando-se, no plantio, 20 kg de N/ha, 45 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha na forma de sulfato de amônio e superfosfato triplo. A adubação de cobertura foi realizada 25 dias após a germinação, aplicando-se 50 kg de N/ha na forma de sulfato de amônio. A aplicação de micronutrientes, na forma de FTE, foi realizada em anos alternados, nas doses de 30 a 60 kg/ha. As produções de silagem foram avaliadas próximo à maturação fisiológica do milho, com teor de matéria seca de 35 a 40%. Nas