

**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

parcelas em que o milho foi colhido para grãos, a palhada foi incorporada ao solo por ocasião do preparo para o plantio do feijão. As parcelas onde o milho foi colhido para silagem haviam sido cultivadas anteriormente (1988 - 90), para produção de grãos, com a retirada da palhada. Em cada ano, após a colheita do feijão, amostras de solo foram coletadas em cada parcela, nas profundidades de 0 - 20, 20 - 40 e 40 - 60 cm, para análises de fertilidade.

Os resultados de produção de grãos de milho, feijão e silagem de milho (matéria seca a 75°C) e exportação de potássio são apresentados na Tabela 26. Verifica-se, por essa tabela, que no sistema de cultivos sucessivos de milho e feijão, para grãos, houve uma tendência de resposta à adubação potássica a partir do terceiro cultivo com milho (1991/92), quando o teor de potássio no solo (0-20 cm) decresceu para 32ppm nas parcelas-testemunhas (Figura 17A). Nesta condição, a aplicação anual no sulco de plantio, da dose de 50kg de K/ha, além de proporcionar aumentos nas produções de milho e feijão, manteve, ao longo dos anos, teores de potássio no solo (0 -20 cm), acima de 50 ppm, sem ocorrer lixiviação para as camadas mais profundas do solo (Figura 17C). Embora a quantidade de potássio exportada pelo milho e feijão (172 kg/ha) tenha sido um pouco superior à aplicada (150 kg/ha) (Tabela 26),

a manutenção dos teores acima de 50 ppm de K nas parcelas que receberam aplicações anuais de 50 kg de K/ha deve-se também à extração de potássio das camadas mais profundas do solo e sua posterior deposição na superfície através da reciclagem do potássio nos restos culturais do milho. Verifica-se, pela Tabela 27, que para uma aplicação anual de 50 kg de K/ha, do total do potássio absorvido pelo milho, 189 kg estavam contidos na palhada a qual foi incorporada ao solo. Aplicações anuais de 100 K/ha, além de não proporcionarem aumentos significativos nas produções de grãos de milho e feijão (Tabela 26), favoreceram a lixiviação do potássio para as camadas mais profundas do solo (Figura 17E), como consequência do excesso de potássio aplicado em relação às exigências das culturas (Tabela 26). Para o sistema de cultivo milho silagem - feijão, as maiores produções foram obtidas com a aplicação anual de 100 kg de K/ha (Tabela 26), o que manteve no solo teores de potássio acima de 50 ppm (Figura 17F), o que não ocorreu com a aplicação de 50kg de K/ha, cujo teor de potássio no solo (0-20 cm) decresceu linearmente de 100 ppm para 32 ppm (Figura 17D), refletindo na redução acentuada da produção de silagem de milho. - Antônio Marcos Coelho, Gonçalo Evangelista de França.

**TABELA 26.** Efeito da adubação potássica na produção (kg/ha) de milho colhido para grãos ou silagem e feijão e exportação de potássio em cultivos sucessivos sob condições irrigadas. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1993.

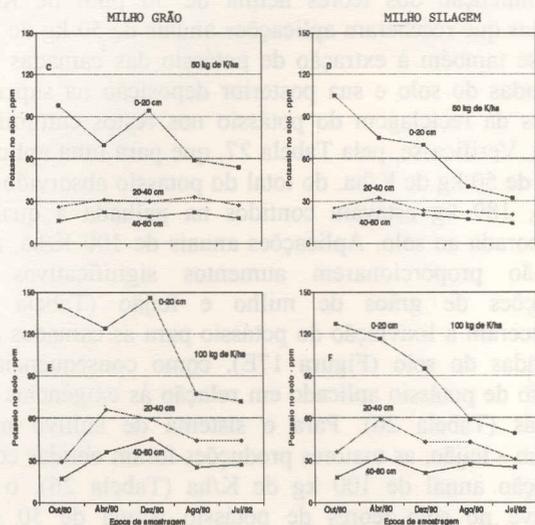
Doses de potássio <sup>1</sup> kg/ha	Milho	Feijão	Milho	Feijão	Milho	K-exportado <sup>2</sup>	
	1990/91	1991	1991/92	1992	1992/93	Milho	Feijão
	Sucessão milho grão-feijão						
0	7.037	1.990	4.967	2.167	4.146	42	71
50	6.664	2.274	6.187	2.393	6.352	43	129
100	7.093	2.137	6.269	2.600	6.374	53	167
Média	6.931	2.146	5.807	2.387	5.624	46	122
	Sucessão milho silagem-feijão						
0	13.931	1.916	11.680	1.758	9.828	167	70
50	13.950	2.020	12.891	2.080	11.173	251	81
100	14.710	2.407	15.601	2.595	14.191	360	157
Média	14.197	2.114	13.391	2.144	11.731	259	103

<sup>1</sup> Doses de K utilizadas anualmente para o milho, no total de três aplicações

<sup>2</sup> K - exportado no milho, refere-se somente aos grãos e à planta toda, quando colhida para silagem. No feijão, refere-se ao K-exportado nos grãos + palhada.

**TABELA 27.** Produção de palhada (kg/ha) e respectivos teores de potássio (kg/ha) incorporados ao solo nos tratamentos em que o milho foi cultivado para produção de grãos. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1993.

Doses de potássio (kg/ha)	1990/91		1991/92		1992/93		total	
	Palhada	K	Palhada	K	Palhada	K	Palhada	K
0	7.726	59	5.717	17	3.137	6	16.580	82
50	7.948	106	6.465	55	4.828	28	19.241	189
100	7.504	131	7.320	81	4.847	53	19.670	265
Médias	7.726	98	6.500	51	4.271	29	18.497	179



**FIGURA 17.** Valores de potássio disponível (extrator Mehlich) em três profundidades de um latossolo vermelho-escuro, durante cultivos sucessivos de milho e feijão. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

### MANEJO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA EM CULTIVOS SUCESSIVOS DE MILHO E FEIJÃO SOB IRRIGAÇÃO

Os ensaios de curvas de respostas e calibração de análises de solo para potássio têm sido, na sua maioria, realizados em condições de sequeiro, de curta duração e com baixos patamares de produtividade. Assim, as doses relativamente baixas recomendadas são decorrência das respostas encontradas na maioria dos ensaios conduzidos nessas condições. É provável que a resposta a esse nutriente tenda a aumentar com o uso mais freqüente do solo e com maiores potenciais de produtividades das culturas sob condições irrigadas. Outro aspecto que assume importância é a estratégia de manejo de fertilizantes para culturas irrigadas. A possibilidade de aplicação de fertilizantes, via água de irrigação, tem levado à recomendação de parcelar a adubação potássica, às vezes em número excessivo, sem observar as exigências das culturas em relação à curva de absorção e ao potencial de perdas do nutriente, em função de sua mobilidade nos diferentes tipos de solos.

Com o objetivo de avaliar a eficiência da adubação potássica em cultivos sucessivos de milho e feijão, em função de doses e métodos de aplicação, experimentos foram conduzidos em Sete Lagoas, MG, em latossolo vermelho-escuro, textura argilosa, e em Janaúba, MG, em latossolo vermelho-amarelo, textura média, cujas características físicas e químicas são apresentadas na Tabela 28.

**TABELA 28.** Características físicas e químicas dos solos das áreas experimentais (dados médios de três repetições). CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Profundidade cm	Argila	Areia	M.O.	pH	Cátions trocáveis			
					Ca	Mg	K	H+Al
					-----meq/100cc-----			
Sete Lagoas								
0-20	59	13	3,23	6,2	4,80	1,22	0,15	5,94
20-40	68	12	2,83	5,5	2,51	0,77	0,06	8,12
40-60	71	11	2,11	5,1	1,62	0,62	0,04	7,20
Janaúba								
0-20	28	51	1,61	6,2	4,24	1,40	0,34	2,07
20-40	36	43	0,95	5,1	3,10	1,00	0,15	2,77
40-60	40	39	0,53	4,8	2,24	0,67	0,07	2,86

Em Sete Lagoas, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições e dez tratamentos (Tabela 29). Em Janaúba, foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições e oito tratamentos. O feijão cultivado em sucessão ao milho, nos dois locais, não recebeu adubação com potássio, aproveitando somente o efeito residual das aplicações realizadas para o milho.

**TABELA 29.** Efeito de doses e métodos de aplicação de potássio nas produções de milho e feijão, em cultivos sucessivos sob condições irrigadas. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992

Doses de potássio	Método de aplicação	Milho		Feijão	
		1988/91 <sup>2</sup>	1991/92	1989/91 <sup>3</sup>	1991/92
Produção de grãos (Kg/ha)					
Kg de K <sub>2</sub> O/ha					
0		5.836	5.222 bed <sup>4</sup>	1.854	2.167
120	lanço residual <sup>1</sup>	6.157	5.009 d	1.848	2.104
120 + 60	lanço + sulco	6.233	6.782 a	1.986	2.468
240	lanço	6.006	5.201 cd	2.150	2.443
480	lanço residual	6.119	6.272 abc	2.020	2.300
30	sulco	6.172	5.882 abcd	1.925	2.253
60	sulco	6.033	6.156 abcd	1.913	2.393
90	sulco	6.233	6.409 a	1.905	2.367
45 + 45	parcelamento	6.165	6.718 a	2.069	2.468
120	sulco	6.279	6.265 abc	1.915	2.600
Média		6.123	5.992	1.958	2.356
CV (%)		8,0	11,32	9,83	11,74

<sup>1</sup>Doses aplicadas em 1988.

<sup>2</sup>Média de quatro cultivos sucessivos de milho.

<sup>3</sup>Média de dois cultivos de feijão.

<sup>4</sup>Médias na mesma coluna, seguidas pelas mesmas letras, não apresentam diferenças significativas pelo teste LSD, ao nível de 5%.