

# DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DO POTÁSSIO E PARCELAMENTO DO FÓSFORO NA SUCESSÃO SOJA E MILHO SAFRINHA NO MATO GROSSO (\*)

**Aildson Pereira Duarte** <sup>(1)</sup>, **Onã Freddi** <sup>(2)</sup>, **Thiago R. Catapatti** <sup>(3)</sup>, **Adriel Rafael Rigotti** <sup>(3)</sup> e **Thais Coser** <sup>(4)</sup>

Palavras-chave: exportação de nutrientes, balanço de nutrientes, fertilidade do solo.

Na maioria das lavouras da região centro-oeste brasileira é empregada a adubação a lanço de sistemas produtivos, contemplando a sucessão de soja e milho safrinha, em vez de cada cultura isoladamente. O potássio tem sido aplicado nas duas culturas e o fósforo apenas na da soja. Estudos recentes nessas condições revelaram o efeito de arranque da adubação fosfatada no milho safrinha, associado ao nitrogênio, e sua baixa frequência de resposta ao potássio (Duarte et al., 2019 - Boletim FMT, 20). Falta definir se é possível retirar a aplicação de potássio da cultura do milho safrinha e aplicá-lo todo na soja, repondo as quantidades exportadas pelas duas culturas. Para tanto, é necessário a realização de pesquisas também em solos arenosos por apresentarem maior lixiviação.

Os objetivos do trabalho foram estudar quando e quanto aplicar de potássio (K) na sucessão soja e milho safrinha e o parcelamento do fósforo (P) nas duas culturas, em relação à aplicação total na soja, considerando a exportação de nutrientes e a fertilidade do solo após dois anos agrícolas.

Os experimentos foram conduzidos nos municípios de Sorriso e Vera, no estado de do Mato Grosso, bioma Cerrado e clima tropical chuvoso (Aw). O emprego do sistema de plantio direto e o cultivo do milho safrinha iniciaram na década de 2000. A adubação tem sido feita a lanço. A área de Sorriso se destaca pelos maiores teores de argila, correção da acidez do solo e maiores teores de S e micronutrientes. Na camada 0-20 cm, o solo de Sorriso apresenta 322 g kg<sup>-1</sup> de areia, 138 g kg<sup>-1</sup> de silte e 540 g kg<sup>-1</sup> de argila e o de Vera, 699 g kg<sup>-1</sup> de areia, 51 g kg<sup>-1</sup> de silte e 250 g kg<sup>-1</sup> de argila. Os teores de P resina, na camada 0-10 cm, eram iguais a 35 e 31 mg dm<sup>-3</sup>. Nessa camada, o solo argiloso apresentava 39 mg dm<sup>-3</sup> e o solo mais arenoso 43 mg dm<sup>-3</sup> de K. Mas, os solos tinham forte gradiente de P, com teores de 4 a 6 mg dm<sup>-3</sup> já na camada 10-20 cm ao contrário do K, constante até 40 cm.

O trabalho foi desenvolvido durante dois anos, iniciando com a soja em 2018/19 e finalizando com o milho safrinha em 2020. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x2x4+1 com quatro repetições. O primeiro fator é referente ao fósforo (aplicação nas duas culturas vs omissão no milho safrinha, na dose 120 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e o segundo e terceiro são relativos ao potássio: época (soja ou milho) e doses (0, 60, 120 e 180 kg/ha de K<sub>2</sub>O). Empregou-se ainda um tratamento extra sem P e K (testemunha). Todos os fertilizantes foram aplicados a lanço com as mãos, utilizando as fontes superfosfato simples, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Adubou-se com 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, parcelado na semeadura (40 kg ha<sup>-1</sup>) e no estágio V5 (80 kg ha<sup>-1</sup>), utilizando os fertilizantes YaraBela e YaraBela pluS (27% N). As parcelas foram constituídas de 10 linhas de 10,0 metros de comprimento, com espaçamento 0,5 m e 0,45 m em Sorriso e Vera. A soja foi semeada em meados de outubro e o milho em 8 e 9 de fevereiro, com as cultivares de soja Bônus IPRO e RK7518 e os híbridos de milho K 9606 VIP3 e K 8774 PRO3. Nas colheitas, foram feitas duas amostragens dentro da área útil (duas linhas de 4,0m), avaliando-se a massa e a concentração de

\* Fonte financiadora: Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola (FUNDAG) e Yara Brasil Fertilizantes S/A.

<sup>(1)</sup> Pesquisador Científico, Instituto Agrônomo (IAC), Av. Barão de Itapura, 1481, Caixa Postal 28, CEP 13012-970, Campinas (SP). E-mail: duarteaildson@hotmail.com;

<sup>(2)</sup> Professor, Universidade Federal do Mato Grosso, Campus de Sinop, Sinop (MT). E-mail: onafreddi@gmail.com

<sup>(3)</sup> Engenheiros Agrônomos, M.S., Estudantes de Pós-Graduação, Universidade Federal do Mato Grosso, Campus de Sinop, Sinop (MT). E-mails: thiago.catapatti@gmail.com e adriellrigotti@gmail.com;

<sup>(4)</sup> Engenheiro Agrônomo, Dra., Desenvolvimento de Produtos, Yara Brasil Fertilizantes S/A, Cuiabá (SP). E-mail: thais.coser@yara.com

nutrientes dos grãos. Calcularam-se a produtividade (13% de umidade) e a exportação de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, em kg ha<sup>-1</sup>. O solo foi amostrado em agosto de 2020 com um trado helicoidal adaptado a uma furadeira elétrica nas camadas de 0-10 e 10-20 cm, coletando-se 8 amostras simples na área útil de cada parcela. As análises do tecido vegetal e do solo foram feitas de acordo com Bataglia et al. (1978) e Raij et al. (1983) e as análises estatísticas por meio do programa R (R Dev.Core Team, 2015).

**Tabela 1.** Médias da exportação anual de fósforo e potássio nas culturas de soja e milho e teores desses nutrientes no solo após duas safras agrícolas nas camadas 0-10 e 10-20 cm, em Sorriso e Vera (MT)

Tratamento	Exportação de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg ha <sup>-1</sup>				Exportação de K <sub>2</sub> O, kg ha <sup>-1</sup>				Fóforo no solo, mg dm <sup>-3</sup>				Potássio no solo, mmolc dm <sup>-3</sup>			
	Sorriso		Vera		Sorriso		Vera		Sorriso		Vera		Sorriso		Vera	
	Soja	Milho	Soja	Milho	Soja	Milho	Soja	Milho	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20
Testemunha (sem P e K)																
0	33,7	41,2	35,1	41,7	65,8	26,8	57,4	26,2	69	47	27	23	0,9	0,5	0,1	0,6
Fósforo - Parcelamento (soja+milho), kg/ha																
120+0	38,6	43,9	36,6	43,4	70,3	28,8	65,3	27,1	71	54	44	28	0,8	0,6	0,2	0,8
60+60	39,3	44,0	34,6	42,5	72,0	29,0	64,1	26,5	65	51	41	29	1,0	0,7	0,2	0,7
Potássio - Doses, kg/ha																
0	37,9	41,8	34,0	41,2	69,3	27,2	63,2	25,9	68	50	47	29	0,9	0,6	0,1	0,6
60	39,0	44,7	37,2	44,2	71,7	29,3	65,4	27,7	68	54	41	30	0,9	0,6	0,2	0,6
120	39,8	45,3	34,7	42,7	71,9	29,8	64,1	26,6	71	54	41	27	0,9	0,7	0,3	0,8
180	39,0	44,0	36,3	43,6	71,6	29,4	66,0	27,0	67	52	42	27	1,0	0,7	0,3	1,0
Potássio - Época																
Soja	39,9	43,2	35,6	42,4	72,7	28,5	64,3	26,3	66	55	43	29	0,9	0,6	0,2	0,6
Milho	38,0	44,8	35,6	43,4	69,5	29,3	65,0	27,3	71	50	43	28	1,0	0,7	0,3	0,8
Teste F																
P (parcela)	ns	ns	+	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
K (época)	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
Doses K	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
P x K	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
P x Doses K	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
K x Doses K	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**
PxKxDosesK	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Test.xdemais	**	ns	ns	ns	**	ns	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	+	ns
C.V. %	5,0	12,7	13,2	15,4	5,2	12,0	7,7	14,1	26,9	24,6	27,5	31,9	39,8	40,7	61,8	35,8

\*, \*\*, \*\* e ns = significativo a 10%, 5% e 1% e de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Considerando as duas safras, a produtividade média da soja foi de 3,8 t ha<sup>-1</sup>, e para cultura do milho de 8,6 t ha<sup>-1</sup>. As concentrações de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nos grãos de soja e milho foram de 9,8 e 5,1 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Para as concentrações de K<sub>2</sub>O foram observados valores de 18,0 g kg<sup>-1</sup> nos grãos de soja e 3,2 g kg<sup>-1</sup> nos grãos de milho (Tabela 1). As concentrações de K<sub>2</sub>O encontrados nos grãos de milho, comparadas a Duarte et al. (2019 - <https://doi.org/10.1590/18069657rbc20180102>), estão no limite inferior. Acrescenta-se que as exportações de fósforo foram semelhantes nos dois locais, na ordem de 79 a 83 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, enquanto as de potássio foram maiores em Sorriso (100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) do que em Vera (91 kg ha<sup>-1</sup>) devido menos K na soja em Vera no segundo ano.

A aplicação dos fertilizantes P e K, comparado a testemunha, aumentou as exportações na soja, dos dois nutrientes em Sorriso e de K em Vera. O parcelamento do P nas duas culturas, em vez de aplicá-lo somente na soja, não proporcionou maior exportações dos nutrientes estudados. Porém, em Vera, a adubação do milho com P aumentou sua exportação nesta cultura com as doses de K, o que não foi observado com o P todo na soja. Quanto ao K, em Sorriso, seu uso na soja aumentou a exportação de P e K nesta cultura, e ainda houve efeito quadrático das doses do K na exportação de P, mas não na exportação de K. Houve efeito da adubação nos teores de P e K no solo, em comparação a testemunha, apenas em Vera na camada 0-10 cm. Nesse local, constatou-se efeito dos tratamentos para o teor de K, que aumentou linearmente com as doses de K, nas camadas 0-10 e 10-20 cm, quando aplicado no milho. Conclui-se que a soja é mais responsiva do que o milho à adubação com K em termos de aumento das exportações, e que houve empobrecimento do solo pelas exportações e sem reposição nas adubações apenas no solo mais arenoso.