

## POLIHALITA COMO FONTE DE K e S NA ADUBAÇÃO DE SOJA E MILHO SAFRINHA\*

**Rodrigo Estevam Munhoz de Almeida<sup>(1)</sup>, Maria da Conceição Santana Carvalho<sup>(2)</sup>, Leonardo José Motta Campos<sup>(3)</sup>, Rodrigo Veras da Costa<sup>(4)</sup>, Lino Fúria<sup>(5)</sup> Lila Soares Lima<sup>(6)</sup> e Beatriz Rodrigues Rocha<sup>(7)</sup>**

**Palavras-chave:** Polissulfato, gesso agrícola, adubação de sistemas, antecipação da adubação.

As recomendações de adubação com potássio (K) são realizadas com base no cloreto de potássio (KCl), que responde por mais de 95% dos fertilizantes potássicos consumidos no Brasil. Devido à elevada concentração de  $K_2O$  (58% a 62%), o KCl é mais competitivo financeiramente em relação a outras fontes disponíveis no mercado. Contudo, devido ao seu alto índice salino, o KCl tem restrições para aplicação no sulco de plantio em doses maiores que  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $K_2O$ . A adubação antecipada, com todo o potássio aplicado em pré-plantio, vem sendo adotada por produtores para diminuir a quantidade de adubos no sulco e, assim, aumentar o rendimento da operação de plantio. No entanto, o uso do KCl em pré-plantio pode causar perdas desse nutriente por lixiviação devido à sua alta solubilidade. Espera-se que formulações mais completas de adubação que contenham, além de NPK, macronutrientes secundários como Ca, S e Mg, para compensar as quantidades exportadas pelas colheitas em sistemas de alta produtividade, possam aumentar a eficiência de uso dos nutrientes e reduzir a frequência de aplicação de calcário e gesso agrícola, com vantagens econômicas, principalmente onde as minas destes corretivos estão distantes da propriedade. A polihalita é um mineral de ocorrência natural de evaporitos marinhos, solúvel em água, composta de sulfatos hidratados de potássio, cálcio e magnésio, e com a seguinte fórmula química:  $K_2SO_4.MgSO_4.2CaSO_4.2H_2O$ . A composição da polihalita pura contém 15,5%  $K_2O$ , 53,1%  $SO_3$ , 6,7% MgO, 18,6% CaO e 6,0%  $H_2O$ . Em estudo em casa de vegetação, Molin et al. (2019) - <https://doi.org/10.1080/03650340.2019.1631451> relataram que a polihalita é similar ou superior às fontes tradicionais de K e ainda eficiente em fornecer K, Ca, Mg e S para as plantas.

O objetivo deste trabalho foi gerar alternativas de manejo da fertilidade do solo, visando a viabilidade técnica de fertilizantes à base de polihalita como fontes de K e S, no cultivo de soja e milho safrinha no Cerrado brasileiro.

O experimento foi conduzido durante três safras agrícolas no município de Pedro Afonso-TO, em Latossolo Vermelho Distrófico típico de textura franco-argilosa (EMBRAPA, 2018 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>). Os teores de K e S no solo, antes da instalação do experimento, eram  $1,1 \text{ mmol/dm}^3$  e  $14,7 \text{ mg/dm}^3$ . O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial  $4 \times 2 + 1$ : Quatro fertilizantes, sendo (i) KCl, (ii) polihalita granulada, (iii) 50% da dose de K com KCl e 50% com polihalita granulada e (iv) KCl + Gesso agrícola + Kieserita; e dois sistemas de adubação, (a) 50% da dose de K aplicado na soja e 50% no milho (50-50), e (b) 100% da dose de K (soja + milho) aplicado na semeadura da soja (100-0); mais uma testemunha sem adubação. A dose de  $K_2O$  utilizada foi de  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  (soja + milho) aplicadas a lanço na semeadura das culturas, a cada ano, nas mesmas parcelas.

No segundo ano de experimentação, safra 2018/19, a cultivar de soja M8372 com população final de 280.000 plantas/ha foi semeada em 01/11/2018, com  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$  da fonte

\* Fonte financiadora: Anglo American (Crop Nutrients)

<sup>(1)</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador do núcleo de sistemas agrícolas, Embrapa Pesca e Aquicultura, prolongamento da Av. NS10, loteamento água fria, CEP 77008-900, Palmas-TO. [rodrigo.almeida@embrapa.br](mailto:rodrigo.almeida@embrapa.br)

<sup>(2)</sup> Engenheira Agrônoma, Dra., Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO. [maria.carvalho@embrapa.br](mailto:maria.carvalho@embrapa.br)

<sup>(3)</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina-PR.: [leonardo.campos@embrapa.br](mailto:leonardo.campos@embrapa.br)

<sup>(4)</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG. [rodrigo.veras@embrapa.br](mailto:rodrigo.veras@embrapa.br)

<sup>(5)</sup> Engenheiro Agrônomo, Msc. Anglo American, Londres-Reino Unido. [lino.furia@angloamerican.com](mailto:lino.furia@angloamerican.com)

<sup>(6)</sup> Discente do Centro Universitário Católica do Tocantins (UNICATOLOCA), Palmas-TO. [lilasolima@gmail.com](mailto:lilasolima@gmail.com)

<sup>(7)</sup> Discente da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), Palmas-TO. [beatrizrocha300@gmail.com](mailto:beatrizrocha300@gmail.com)

superfosfato triplo. O híbrido de milho K9606 ha<sup>-1</sup> Vip3 foi semeado em 20/02/2019, com população de 60.000 plantas/ha, e adubação de 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 90 kg ha<sup>-1</sup> de N, fonte ureia, quando o milho apresentava 4 folhas expandidas.

Por ocasião da colheita de cada cultura, foram colhidas duas linhas centrais, em cinco metros de comprimento, tanto de soja quanto de milho. Os grãos foram pesados e aferida a umidade para correção da produtividade para 13%. Após o terceiro ano de experimento, foram coletadas amostras de solo na camada de 20-40 cm, em todas as parcelas, para determinação dos teores de S no solo. A análise de variância dos dados obtidos foi realizada pelo software estatístico R (R CORE TEAM, 2021- <https://www.R-project.org/>) e, quando constatada a significância, as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, com p ≤ 0,05.

A produtividade da soja não foi alterada pelo tipo de fertilizante, no entanto a produtividade da testemunha, sem adubação foi 15% menor do que a soja adubada. A antecipação da adubação do milho para antes da semeadura da soja causou aumento de produtividade da soja na ordem de 176 kg ha<sup>-1</sup> ou aproximadamente 3 sacos/ha (Tabela 1).

A produtividade do milho foi 12% menor com adubação feita com KCl em relação ao uso da polihalita total ou parcial, ou com KCl associado a gesso agrícola e kieserita para o fornecimento concomitante de Ca, Mg e S. O milho sem adubação produziu 24% menos em relação às estratégias de adubação estudadas. Não houve efeito da antecipação da adubação do milho para a época da semeadura da soja na produtividade do milho (Tabela 1).

O teor de S na camada de 20-40 cm do solo ao final das três safras agrícolas foi 3,6 vezes maior com adubação feita com polihalita, 50% polihalita 50% KCl ou KCl+gesso+kieserita, em relação à adubação com KCl. O teor de S na testemunha, sem adubação, foi 52 mg/dm<sup>-3</sup> menor que a média dos tratamentos do fatorial (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produtividade de soja e milho em 2018/2019 e teor de S no solo, camada de 20-40cm, ao final do experimento de acordo com as fontes de nutrientes e sistemas de adubação (100-0 e 50-50) avaliados

Fertilizante	Soja (kg ha <sup>-1</sup> )			Milho ( kg ha <sup>-1</sup> )			S mg/dm <sup>-3</sup>		
	100-0	50-50	média	100-0	50-50	média	100-0	50-50	média
KCl	3333,6	3203,5	3268,5	7511,7	7330,2	7421,0 B	14,1	40,7	27,4 B
Polihalita	3400,7	3412,0	3406,4	8437,7	8808,1	8622,9 A	104,7	87,7	96,2 A
KCl/Polihalita	3780,0	3320,3	3550,1	8252,2	8070,6	8161,4 A	75,4	83,6	79,5 A
KCl/Gesso/Kieserita	3493,3	3367,6	3430,4	8314,0	8806,5	8560,2 A	99,3	137,8	118,6 A
média	3501,9 a	3325,8 b		8128,9	8253,8		73,4	87,5	80,4
Média fatorial		3413,9 A			8191,4 A			80,4 A	
Testemunha (Test)		2915,1 B			6191,6 B			27,9 B	
Fertilizante (Fert)		0,099 <sup>ns</sup>			0,0014*			0,002*	
Sistema (sist.)		0,0288*			0,5535 <sup>ns</sup>			0,3592 <sup>ns</sup>	
Fert*Sist		0,1814 <sup>ns</sup>			0,5389 <sup>ns</sup>			0,596 <sup>ns</sup>	
Test*Fatorial		<0,0001*			<0,0001*			0,029*	
CV (%)		6,38			7,38			57,2	

\* Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Verificou-se que a polihalita foi igual ou superior ao KCl na produtividade da soja e do milho e é eficiente em fornecer S ao sistema de produção de soja e milho safrinha, corroborando, em experimento de campo, as informações obtidas em casa de vegetação (MOLIN et al., 2019). A antecipação da adubação para a semeadura da soja aumentou a produtividade dessa cultura e não reduziu a produtividade do milho, indicando ser estratégia interessante para aumento do rendimento operacional de plantio de safrinha.

Conclui-se que fertilizantes a base de polihalita são eficientes em fornecer K e S em sistema de produção de soja e milho safrinha no Cerrado brasileiro, inclusive com a possibilidade de antecipação da adubação do milho para a soja, a fim de ganhar agilidade de plantio de safrinha, com ganhos na produtividade de soja, sem o comprometimento da produtividade do milho.