

(A) adubação de P e K na soja e no milho safrinha;

(B) adubação de P na soja e de P e K no milho safrinha.

Tabela 1. Simulação do balanço* de P e K para sucessão soja/milho safrinha.

Cultura	Formulação	Dose	Entradas		Produtividade kg/ha	Saídas		Balanço	
			P ₂ O ₅	K ₂ O		P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Manejo A									
Soja	00-20-20	300	60	60	3600	-40	-79	+20	-19
Milho	08-18-18	250	45	45	6000	-22	-18	+23	+27
								+43	+8
Manejo B									
Soja	00-20-00	250	50	0	3600	-40	-79	+10	-79
Milho	08-18-18	250	45	45	6000	-22	-18	+23	+27
								+33	-52

* Não foram consideradas no balanço as possíveis perdas do nutriente no solo. Contudo, em áreas bem manejadas, a eficiência de aproveitamento do nutriente no solo é de aproximadamente 100%.

Da análise das quantidades de potássio que entraram no sistema pela adubação e as saídas do nutriente contidas nos grãos, observa-se um balanço ligeiramente positivo no Manejo A, em função do balanço positivo na cultura do milho. Entretanto, no manejo B, sem adubação potássica da soja, o balanço é altamente negativo (-52 kg de K₂O, equivalendo à redução de 0,06 cmol_c dm⁻³ de K no solo).

Portanto, considerando o teor disponível de K no solo como adequado, se o agricultor não aplicar pelo menos a quantidade de potássio exportada pelos grãos, parte do K absorvido pelas plantas sairá das reservas existentes no solo. Assim, se este modelo de manejo da adubação for mantido, em poucas safras, dependendo do nível de fertilidade do solo, a área apresentará, primeiramente, reboleiras com sintomas de deficiência de K, que gradativamente se expandirão para toda a lavoura.

A análise de solo é fundamental para o diagnóstico da fertilidade do solo e pode ser complementada pela análise foliar, para melhor embasar a recomendação de manejo da adubação em sistemas de produção.

Soja

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral
C.P. 231, CEP 86001-970, Warta, Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000 Fax: 3371 6100
cnpso.sac@embrapa.br
www.cnpso.embrapa.br

Texto: Adilson de Oliveira Junior, Cesar de Castro e
Fábio Alvares de Oliveira (Embrapa Soja)
Fotos: Cesar de Castro

Folder 04/2018 - 1ª impressão - maio/2018 - 2.000 exemplares CGPE 14482

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Potássio: cuidados para a manutenção do equilíbrio nutricional da soja



Dentre as funções do potássio (K) está a ativação enzimática, a regulação da abertura e fechamento dos estômatos e o controle osmótico dos tecidos. O fornecimento adequado do nutriente para a soja favorece o aumento da nodulação, dos componentes de produção e do teor de óleo, além de reduzir a quantidade de grãos enrugados e aumentar a tolerância a estresses bióticos e abióticos. Em consequência do desbalanço de potássio, principalmente em cultivares de soja de tipo de crescimento indeterminado (TCI), tem-se observado desuniformidades no desenvolvimento das plantas, na maturação, na qualidade e na densidade dos grãos, em especial, no terço superior das plantas.

Neste contexto, o manejo adequado da fertilidade do solo é uma poderosa ferramenta para o alcance do potencial produtivo das cultivares e a melhoria da qualidade dos grãos. Para cada tonelada de grãos, a demanda por K pelas plantas de soja é de aproximadamente 48 kg ha^{-1} de K_2O e, deste total, 22 kg ha^{-1} de K_2O são exportados das lavouras com a colheita dos grãos. Para o milho e o trigo, as quantidades de K exportadas estão em torno de 2,6 e 3,2 kg de K_2O por tonelada de grãos, respectivamente. Portanto, a alta taxa de exportação de K pela soja requer especial atenção com o planejamento da adubação das culturas que compõem o sistema de produção.

A recomendação de adubação fundamenta-se basicamente no tripé: **disponibilidade do nutriente no solo, necessidade da cultura e eficiência econômica da adubação**. No caso do K, é frequente encontrar solos com teores disponíveis acima do nível crítico. Nestas condições é indicada somente a reposição do K potencialmente exportado da lavoura, ou seja, aplica-se em torno de 22 kg ha^{-1} de K_2O para cada tonelada de grãos, de acordo com a expectativa de produção. O monitoramento da fertilidade é a base para a tomada de decisão.

A produtividade média da cultura da soja vem aumentando, não só em função do potencial produtivo das cultivares, mas também pelo aprimoramento e qualidade das técnicas de manejo da cultura e da adubação. Conseqüentemente, as exportações de K do solo têm aumentado. Deste modo, caso a adubação não reponha, pelo menos, as exportações de K pelos grãos, o balanço nutricional será negativo (**exportação > adubação**), resultando na redução das reservas de potássio do solo. Este desequilíbrio está sendo observado em diferentes lavouras, tipos de solo e condições de cultivo, afetando a produtividade das culturas que compõem o sistema de produção, mesmo em áreas consideradas de alta tecnologia.

Na imagem da capa, registrada na safra 2017/2018, em solo muito argiloso, observa-se a desuniformidade da área, com sintomas de deficiência de K, com destaque para as folhas do terço superior das plantas. As plantas com sintomas mais severos de deficiência apresentavam teor foliar de $2,0 \text{ g kg}^{-1}$ de K; enquanto nas plantas sem sintomas visuais aparentes, a concentração de K era de $4,5 \text{ g kg}^{-1}$ e, portanto, também deficientes (fome oculta), com grande perda de produtividade, principalmente, nas vagens do terço superior das plantas. O nível crítico de potássio, no estágio em que as folhas foram coletadas, é de $11,0 \text{ g kg}^{-1}$. O teor de K no solo era de $0,05 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ (0 a 20 cm de profundidade), confirmando a baixa disponibilidade deste nutriente.

Quando os sintomas de deficiência de K forem visíveis em reboleiras, as áreas próximas e sem sintomas, provavelmente, também estarão sendo afetadas pela baixa disponibilidade do nutriente, o que é conhecido como fome oculta.

Na Figura 1A, observa-se em detalhe os sintomas clássicos de deficiência de K em plantas no estágio V5, com uma redução gradual da severidade dos sintomas das folhas velhas para as folhas novas superiores, em função da mobilidade do nutriente na planta. Contudo, em plantas em fase de enchimento de grãos (estádio R5), os sintomas ocorrem, principalmente, nas folhas superiores (Figura 1B).

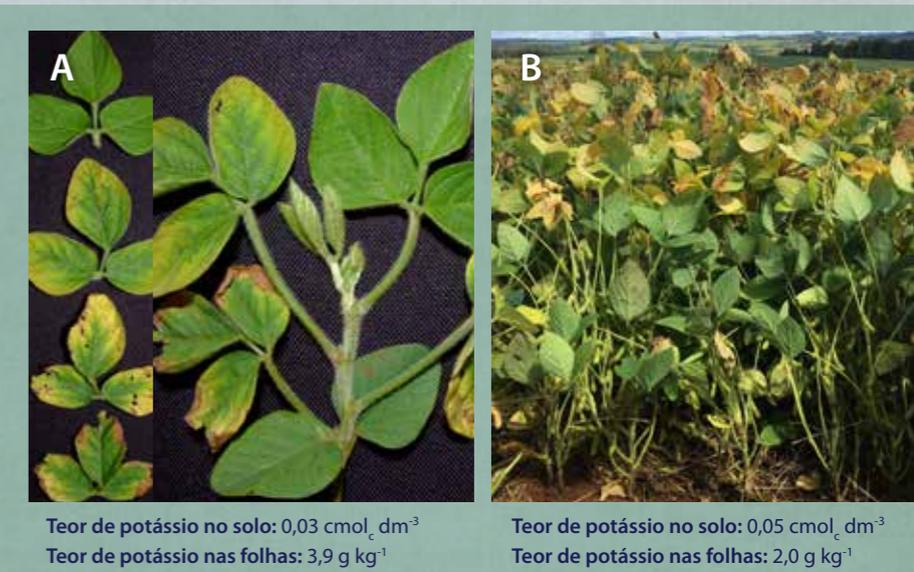


Figura 1. Plantas de soja mostrando deficiência de K. A: Padrão de ocorrência dos sintomas nas plantas durante o estágio vegetativo, ainda pouco visíveis nas folhas novas das plantas em V5; B: Padrão de ocorrência dos sintomas durante os estádios reprodutivos, sendo bem visíveis nas folhas do terço superior das plantas, em R5.

ADUBAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Como fundamento deve-se manter a fertilidade do solo em níveis adequados para todas as culturas que compõem o sistema de produção, adequando-se a adubação em função do balanço das entradas e saídas de nutrientes no sistema, evitando-se tanto o esgotamento do solo quanto à elevação desnecessária da disponibilidade dos nutrientes. Na Tabela 1, é apresentada uma simulação do balanço de fósforo (P) e potássio (K) utilizando um sistema de sucessão soja/milho com produção de 3.600 kg ha^{-1} de soja (60 sacas/ha) e de 6.000 kg ha^{-1} de milho (100 sacas/ha), considerando dois manejos de adubação potássica: