

Métodos de aplicação de fertilizantes e corretivos na semeadura direta da soja.

Antonio Carlos Buchelt⁽¹⁾; Anderson Lange⁽²⁾; Diouser Dassi⁽³⁾; Diego Antonio Tolfo⁽³⁾; Edilson Cavalli⁽³⁾; Cassiano Cavalli⁽³⁾

⁽¹⁾ Estudante de mestrado em solos; Universidade Federal de Mato Grosso; Sinop, MT; antoniobuchelt@hotmail; ⁽²⁾ Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais; Universidade Federal de Mato Grosso; Sinop, MT; ⁽³⁾ Estudante do curso de Agronomia; Universidade Federal de Mato Grosso.

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento da cultura da soja a aplicação de fertilizantes (fósforo e potássio) e a corretivos (gesso e calcário) em diferentes métodos (incorporado e a lanço antecipado). Para isso foi realizado um experimento em Latossolo Vermelho distroférrico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 6 tratamentos, sendo: T1 - ausência de corretivo, 0 kg ha⁻¹ de PK na soja; T2 - tradicional da fazenda, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; T3 - 3,0 t ha⁻¹ de gesso, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; T4 - 3,0 t ha⁻¹ de gesso, 400 kg ha⁻¹ de PK incorporado na soja; T5 - 2,0 t ha⁻¹ de calcário, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; T6 - 2,0 t ha⁻¹ de calcário, 400 kg ha⁻¹ de PK incorporado na soja com 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 13 linhas de semeadura com espaçamento de 0,45 m. As variáveis analisadas foram: altura de plantas da soja, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de mil grãos, massa seca florescimento de dez plantas e produtividade. Nas condições estudadas, não houve diferença entre os tratamentos utilizados. Assim, sugere-se optar pela forma de aplicação de fertilizantes e corretivos que garanta o menor custo.

Termos de indexação: *Glycine Max*, produtividade e adubação.

INTRODUÇÃO

O método de aplicação de fertilizante é um assunto que vem sendo muito discutido, principalmente após a grande mudança que a agricultura passou, ou seja, do sistema de cultivo convencional para o sistema de semeadura direta. A dúvida que surgiu, é se a aplicação de fertilizantes e corretivos em superfície teria ou não a mesma eficiência que a incorporação principalmente quando se trata do elemento fósforo que é pouco móvel no solo.

Estudos feitos mostram que a aplicação dos fertilizantes e corretivos na superfície de solos corrigidos é uma ótima opção no Sistema de Semeadura Direta (SSD), diminuindo o custo com o

preparo do solo e antecipando a semeadura da primeira safra que em sua maioria é a cultura da soja.

O crescimento na produtividade que vem ocorrendo de safra após safra deve-se ao uso de novas tecnologias como o manejo da adubação no sistema semeadura direta, com solos corrigidos, sendo já uma prática a adubação superficial ainda na estação da seca. Nessa época são aplicados todo o fósforo e o potássio, além do enxofre, magnésio e micronutrientes, sobre a palhada dessecada. Assim facilita-se a semeadura, pois nessa situação utiliza-se apenas a caixa que contem as sementes, dinamizando a operação de semeadura. Nesta situação atrasos durante a operação de semeadura resultam em decréscimos na produtividade e atraso na semeadura do milho safrinha, sendo uma das razões da necessidade de aplicar grandes quantidades de adubos no momento da implantação da cultura (Lana et al. 2003).

Segundo Quaggio et al. (1993) com a aplicação do calcário é possível corrigir a acidez e alterar os teores de cálcio nas camadas superiores e no subsolo, com a aplicação incorporada ou em superfície. No entanto, apenas a calagem não parece ser suficiente para promover melhoria química no ambiente radicular no subsolo. O gesso agrícola é um grande aliado nessa tarefa, pois promove acréscimos nos teores de cálcio e redução da toxidez de Al no subsolo (Vitti, 2000), promovendo, desta maneira, melhor ambiente ao crescimento de raízes em profundidade.

Sendo assim o objetivo desse trabalho é avaliar métodos de aplicação de fertilizantes e corretivos na semeadura direta da cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Agropecuária Dassi no município de Vera no estado de Mato Grosso, localizada a 12°18'21" Latitude Sul e a Longitude 55°19'01" Oeste, apresentando 383 metros altitude. O solo que predomina na região é o Latossolo Vermelho Distrófico (LVd) típico argiloso. A análise química do solo apresentava as seguintes características: pH_(CaCl2) = 4,6, P = 10,5 mg dm⁻³, K =

39,1 mg dm⁻³, Mg = 0,9 cmol dm³, Ca = 1,3 cmol dm³, Al = 0,1 cmol dm³, H = 4,7 cmol dm³, SB = 2,3 cmol dm³, CTC = 7,1 cmol dm³, MO = 28,2 g kg⁻¹ e V% = 32,39.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 6 tratamentos, sendo: T1 - ausência de corretivo, 0 kg ha⁻¹ de PK na soja; T2 - tradicional da fazenda, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; T3 - 3,0 t ha⁻¹ de gesso, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; T4 - 3,0 t ha⁻¹ de gesso, 400 kg ha⁻¹ de PK incorporado na soja; T5 - 2,0 t ha⁻¹ de calcário, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; T6 - 2,0 t ha⁻¹ de calcário, 400 kg ha⁻¹ de PK incorporado na soja com 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 13 linhas de semeadura com espaçamento de 0,45 m.

O experimento foi conduzido na safra 2011/2012.

A adubação fosfatada foi realizada com o fertilizante do formulado 0-18-18 com 400 kg ha⁻¹, tanto na aplicação superficial como na incorporada sendo a dose utilizada na fazenda. Os corretivos utilizados foram o calcário calcítico e o gesso na dose de 2 e 3 t ha⁻¹, respectivamente. As doses dos corretivos foram recomendadas através da análise do solo e realizadas na época a estiagem no mês de setembro com equipamentos mecanizados.

A cultivar utilizada foi a M8867RR onde a mesma apresenta ciclo semi – precoce, grupo de maturação de aproximadamente 125 dias.

Os tratamentos fitossanitários e combate a plantas invasoras foram feitas conforme a necessidade, sendo efetuados junto ao manejo da fazenda, tratos comuns em lavoura de SSD do Cerrado.

Aos 124 dias após a emergência, o experimento foi colhido, sendo avaliadas as seguintes características: altura de plantas da soja, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de mil grãos, massa seca florescimento de dez plantas e produtividade.

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através da análise de variância, sendo comparadas pelo teste F a 10 % de probabilidade. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 10 % de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR[®] (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à altura de planta e a inserção da primeira vagem observa-se que não houve significância entre os tratamentos utilizados (**Tabela 1**). Bergamin et al. (2008) avaliando a adubação em semeadura e a lanço antecipada de fósforo e potássio na cultura da soja, verificaram que a altura

de plantas mostra-se indiferentes quanto ao modo de aplicação dos respectivos fertilizantes. Para Lima (1995), a baixa disponibilidade de P é a maior limitação ao crescimento das plantas. A deficiência de fósforo não é observada neste trabalho, pois o solo apresentava uma elevada disponibilidade desse elemento.

Souza et al. (2010) avaliando o desempenho agrônomo da soja em área com residual de gesso depois de 3 anos da aplicação, observaram que a altura de planta apresentou diferença significativa quando comparada com a área onde não foi aplicado o gesso. Portanto justifica-se que o efeito do gesso para esse parâmetro ocorra depois de certo tempo da aplicação e não como uma resposta imediata.

Os resultados obtidos em relação à inserção da primeira vagem corroboram com os de Marcandalli et al., (2008), onde avaliaram 6 doses de K₂O (0, 34, 51, 68, 85 e 102 kg ha⁻¹) em cobertura, em um solo argiloso com 0,23 cmolc dm⁻³ de K. Sedyama et al. (2005), constataram que a variação na dose de P₂O₅ não interfere na altura de inserção da primeira vagem de soja, sendo essa característica inerente ao cultivar, corroborando os dados deste experimento, onde não foi obtida diferença significativa para o fator adubação.

Segundo Queiroz et al. (1981) essa variável deve apresentar no mínimo 13 cm, para que se reduza as perdas durante a colheita. Assim, com relação à média dos valores absolutos da altura de inserção da primeira vagem do presente experimento, independente dos tratamentos aplicados, constata-se que não houve limitações à colheita mecânica da soja cultivada.

O número de vagens por planta e número de grãos por planta não apresentou significância, nos sistemas de adubação e nem para o uso dos corretivos (**Tabela 1**). Os resultados se diferem com os obtidos por Bergamin et al. (2008) onde observaram aumento significativo neste parâmetro, sendo que a adubação em sulco apresentou em média 90 vagens a mais por planta quando comparado com a adubação a lanço.

Segundo Sinclair (1993), a cultura da soja requer quantidades relativamente altas de P, especialmente na época de fixação de vagens. Por isso, é importante ter um perfil de solo muito bem corrigido para realizar a adubação a lanço antecipada, pois o P se locomove muito lentamente pelo solo.

Sávio et al. (2011) avaliando, calagem e gessagem na nutrição e produção de soja em solo com pastagem degradada, observaram que o número de grãos por vagem, não apresentou diferenças com aplicação de calcário, seja em superfície ou incorporado ao solo, resultado esse corroborando com esse trabalho.

O número de grãos por planta variou entre 246,02 a 300,12, sendo esses valores referentes aos tratamentos T6 e T4 respectivamente. Guareschi et al. (2008) avaliando a adubação fosfatada e potássica na semeadura e a lanço antecipada na cultura da soja cultivada em solo de cerrado, também não encontraram diferença significativa neste quesito.

Costa (2011) avaliando o efeito residual da aplicação do calcário (0, 1, 2 e 4 t ha⁻¹) e do gesso (0 e 2,1 t ha⁻¹) na cultura da soja em duas safras, constataram aumento linear no número de grãos por vagem, na primeira safra, com a aplicação do calcário e do gesso. A gessagem proporcionou um aumento neste parâmetro, quando o calcário foi aplicado nas doses de 1 e 4 t ha⁻¹. Provavelmente a calagem e a gessagem possa ter influenciado as plantas a alcançarem seu maior potencial genético, proporcionando uma melhor nutrição das plantas. Já na segunda safra os autores observaram que a calagem, tanto na presença quanto na ausência de gesso, não influenciou o número de grãos por vagem.

Observa-se na (**Tabela 1**) que a massa de mil grãos e a massa seca da planta na floração não foi influenciada pelos tratamentos. Como pode ser observado, o valor médio foi de 104,07 g, bem próximo ao valor desse quesito para essa cultivar que é de 104 g para cada mil grãos. Esse dado demonstra a boa nutrição da planta, principalmente no período de enchimento dos grãos.

Costa (2011) observou que a massa de 100 grãos obteve um aumento linear com a calagem, tanto sem quanto com gesso na primeira safra. Já na segunda safra, a calagem na ausência de gesso incrementou de forma quadrática a massa de 100 grãos e, na presença do gesso incrementou linearmente. A massa de 100 grãos obteve resposta à gessagem quando o calcário foi aplicado na dose de 4 t ha⁻¹.

Em relação à produtividade não houve diferença significativa entre os valores no sistema de adubação. Tendo em vista que não houve diferença entre os tratamentos: P + K antecipado e P + K em semeadura, deve-se optar pela forma de adubação de menor custo operacional.

Essa ausência na resposta a produtividade aos tratamentos se devem possivelmente à condição de fertilidade do solo, pois a testemunha já propiciou alto rendimento de grãos (3597,63 kg ha⁻¹). Segundo Souza & Lobato (2004), no momento da instalação do experimento o teor de P na área apresentava-se alto, o K e a MO médio, o Ca baixo e o Mg adequado, teores esses bons para o desenvolvimento da cultura da soja.

Sávio et al. (2011) avaliando a aplicação da calagem e gessagem em solo de pastagem

degradada, portanto área com fertilidade baixa, diferentemente desse trabalho, observaram que houve um acréscimo de 43 e 56% no rendimento de grãos para a adição do calcário, incorporado e aplicado em superfície respectivamente, em relação ao tratamento testemunha. Entretanto, é necessário enfatizar que o efeito do gesso no rendimento da cultura da soja é baixo no primeiro ano de cultivo após a aplicação deste insumo.

Caires et al. (2003) avaliando as alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e ao gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto em três cultivos, em área de alta fertilidade, constataram que a aplicação dos tratamentos com a calagem foi significativo na produção de grãos da soja, apenas no primeiro cultivo, quando o calcário foi incorporado. A aplicação do calcário em dose única em superfície e a aplicação do gesso não obtiveram diferença significativa neste parâmetro, corroborando com esse trabalho.

Matos et al. (2006) relatam que o sistema de antecipação da adubação para a cultura da soja é viável, reduzindo o número de conjuntos, os custos operacionais e total possibilitando o aumento na receita líquida, quando comparado ao sistema tradicional, independentemente do período de semeadura.

CONCLUSÕES

Os métodos de aplicação de fertilizantes e corretivos não influenciaram nos parâmetros avaliados. Portanto é viável ao produtor utilizar o melhor método que se enquadre com os equipamentos disponíveis em sua propriedade, efetuando assim a semeadura com menos gastos e com máxima eficiência e rapidez.

A ausência de reposta na produtividade apresentada pelos tratamentos, esta relacionado com o bom aporte de nutrientes em que o solo se encontrava no momento da instalação do experimento.

REFERÊNCIAS

BERGAMIN, A. C.; SCHLINDWEIN, J. A.; VENTUROSO, L. R.; et al. Respostas de duas cultivares de soja à adubação a lanço e em sulco, no município de Rolim de Moura/RO. Revista Ciências Agrárias, Belém, n. 50, p. 155-166, jul./dez. 2008.

CAIRES, E. F.; BLUM, J.; BARTH, G.; et al. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema de plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 27:275-286, 2003.

COSTA, C. H. M. da. Efeito residual da aplicação superficial de calcário e gesso nas culturas de soja,



- aveia-preta e sorgo granífero. 2011. 80p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.
- GUARESCHI, R. F.; GAZOLLA, P. R.; SOUCHIE, E. L. et al. Adubação fosfatada e potássica na semeadura e a lanço antecipada na cultura da soja cultivada em solo de Cerrado. *Semina: Ciências Agrárias*, v.29, n.4, p.769-774, 2008.
- LANA, R. M. Q.; VILELA FILHO, C. E.; ZANÃO JÚNIOR, L. A. Adubação superficial com fósforo e potássio para a soja em diferentes épocas em pré-semeadura na instalação do plantio direto. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 4, n. 1-2, p. 53-60, 2003.
- LIMA, D. V. Limitações nutricionais para a cultura da soja (*Glycine max*) e para o brachiário (*Brachiaria brizanta*) em latossolos sob cerrado da região de Cuiabá - MT. 1995. 102p. Dissertação (Mestrado) – UFLA, Lavras, 1995.
- MARCANDALLI, L. H.; LEAL, A. J. F.; LAZARINI, E. et al. Resposta da cultura da soja a adubação potássica em cobertura na região dos chapadões. In: FERTBIO, 2008. Desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental. 2008, Londrina, PR. Anais... Londrina: [S.n.], 2008.
- MATOS, M. A.; SALVI, J. V.; MILAN, M. Pontualidade na operação de semeadura e a antecipação da adubação e suas influências na receita líquida da cultura da soja. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 493-501, 2006.
- QUAGGIO, J. K.; RAIJ, B. Van; GALLO, P. B. et al. Resposta da soja à aplicação de calcário e gesso e lixiviação de íons no perfil do solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 3, p. 375-383, 1993.
- QUEIROZ, E. F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E. et al. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. (Ed.). *A soja no Brasil*. Campinas: ITAL, p.701-10,1981.
- SÁVIO, F. L.; SILVA, G. C. DA; TEIXEIRA I. R. et al. Calagem e gessagem na nutrição e produção de soja em solo com pastagem degradada. *Revista Agrotecnologia*, Anápolis, v.2, n.1, p.19-31, 2011.
- SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BOREM, A. (Ed.). *Melhoramento de espécies cultivadas*. Viçosa: UFV, 2005. p. 533-603.
- SINCLAIR, J. B. Soybeans. In: BENNETT, W.F., ed. *Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants*. Saint Paul, APS, 1993. p.99-103.
- SOUZA, F.R; ROSA JUNIOR, E. J.; FIETZ, C. R. et al. Atributos físicos e desempenho agrônomo da cultura da soja em um Latossolo Vermelho distroférrico submetido a dois sistemas de manejo. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34: p. 1357-1364, 2010.
- VITTI, G. C. Uso eficiente do gesso agrícola na agropecuária. Piracicaba: Fealq, 2000. 30p.

Tabela 1: Altura de plantas da soja (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIV), número de vagem por planta (NVP), numero de grãos por planta (NGP), massa de mil grãos (MMG), massa seca florescimento de dez plantas (MS/10p) e produtividade (PD) em função dos diferentes sistemas de adubação e corretivos de solo (Vera - MT, 2012).

Sistemas de adubação e corretivos	AP	AIV	NVP	NGP	MMG	MS/10p	PD
	------(cm)-----	------(cm)-----	------(unidade)-----	------(unidade)-----	------(g)-----	------(g)-----	-(kg ha ⁻¹)--
T1	74,87 a	22,17 a	120,12 a	251,67 a	99,65 a	138,77 a	3597,63 a
T2	78,02 a	21,85 a	134,27 a	294,27 a	102,15 a	137,57 a	3947,59 a
T3	86,25 a	24,72 a	113,81 a	247,27 a	103,22 a	137,27 a	3765,00 a
T4	81,57 a	24,52 a	130,00 a	265,67 a	104,70 a	139,97 a	4008,87 a
T5	77,60 a	24,37 a	134,17 a	300,12 a	106,52 a	182,57 a	3630,93 a
T6	84,60 a	25,22 a	111,47 a	246,02 a	108,22 a	141,67 a	3839,30 a
Médias	80,48	23,81	123,97	267,50	104,07	146,31	798,22
CV (%)	7,14	8,67	16,51	17,20	4,19	26,10	6,53

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, a 10%, pelo teste Tukey.

Os tratamentos na tabela acima se referem à: **T1** - Ausência de corretivo, 0 kg ha⁻¹ de PK na soja; **T2** - Tradicional da fazenda, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; **T3** - 3,0 t ha⁻¹ de Gesso, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; **T4** - 3,0 t ha⁻¹ de Gesso, 400 kg ha⁻¹ de PK incorporado na soja; **T5** - 2,0 t ha⁻¹ de calcário, 400 kg ha⁻¹ de PK superficial na soja; **T6** - 2,0 t ha⁻¹ de calcário, 400 kg ha⁻¹ de PK incorporado na soja.