

RESPOSTAS DE DUAS CULTIVARES DE SOJA À ADUBAÇÃO A LANÇO E EM SULCO, NO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA/RO¹.

Anderson Cristian BERGAMIN²
Jairo André SCHLINDWEIN³
Luciano do Reis VENTUROSO²
Daniel Dias VALADÃO JÚNIOR⁴
Bráulio Otomar CARON⁵
Denise SCHMIDT⁶

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo avaliar a produtividade de duas cultivares de soja (BRS Gralha e BRSMT Uirapuru) com adubação fosfatada e potássica aplicada a lanço, comparando-a com o sistema de adubação tradicional em sulco. O experimento foi instalado no campus experimental do Curso de Agronomia da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$). As características avaliadas foram: altura das plantas, número de vagens por planta e produtividade. Observou-se que não houve interferência dos tratamentos na altura das plantas. A adubação em sulco proporcionou maior número de vagens que a adubação a lanço; porém, não ocasionou aumento na produtividade. A cultivar BRSMT Uirapuru foi mais produtiva que a BRS Gralha, independente dos métodos de adubação.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Fósforo, Potássio, Métodos de Adubação.

1 Aprovado para publicação em 12/08/08

2 Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia - Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados. Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Cx. Postal 533 - CEP 79804-970, Dourados - MS. E-mail: andersonbergamin@hotmail.com; luck_rv@hotmail.com.

3 Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto da Fundação Universidade Federal de Rondônia. Av. Norte e Sul, 7300 – CEP 78987-000, Rolim de Moura - RO. E-mail: jairojas@unir.br.

4 Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia - Agricultura Tropical, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso. Avenida Fernando Corrêa, s/n, Coxipó, CEP 78060-900, Cuiabá – MT. E-mail: danielvaladaojunior@hotmail.com

5 Engenheiro Agrônomo, Dr., da Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul. BR 386, Km 40, linha sete de setembro, Cx. Postal 54 – CEP: 98400-000, Frederico Westphalen – RS. E-mail: caron@smail.ufsm.br

6 Engenheira Agrônoma, Dra., Professora Adjunta da Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul. BR 386, Km 40, linha sete de setembro, Cx. Postal 54 – CEP: 98400-000, Frederico Westphalen – RS. E-mail: denises@smail.ufsm.br

RESPONSES OF TWO SOYBEAN CULTIVARS TO THE BROADCAST FERTILIZATION AND IN FURROW, IN ROLIM DE MOURA/RO

ABSTRACT: The present paper aimed to evaluate the yield of two soybean cultivars (BRS Galha and BRSMT Uirapuru) with phosphorus and potassic fertilizer broadcast shed, comparing it to the traditional furrow fertilization method. The assay was installed at the experimental *campus* of the Agronomy Course at the Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, in Dystrophic Red-Yellow Latosol. The experimental design utilized was totally randomized, arranged in 2 x 2, with five replications. The data obtained were submitted to variance analysis and the treatments average was compared using the Tukey test ($p < 0,05$). The evaluated features were: plant height, number of pods per plant and yield. It was noticed that there was no interference of the treatments on plants' height. The fertilization in furrow provided a higher number of pods than the broadcast fertilizer, however, it did not increase yield. The BRSMT Uirapuru cultivar was more productive than the BRS galha, regardless of the fertilization methods utilized.

INDEX TERMS: Phosphorus, Potassium, Fertilization Methods.

1 INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais culturas brasileiras e nos últimos anos está ocorrendo incremento de áreas cultivadas por soja, principalmente de pastagens degradadas. Essa cultura, praticamente cultivada em todo o território nacional, no estado de Rondônia, apresenta a maior produtividade do país, com 2.950 kg/ha (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2006). Produção basicamente obtida no cone Sul do estado, com clima ameno e solos típicos dos Cerrados.

A adubação da soja pode ser influenciada por diversos fatores, entre eles as condições climáticas, o teor de nutrientes no solo e os tratamentos culturais. O clima mais quente e úmido

aumenta a absorção de fósforo (P) e potássio (K) pelas plantas, comparado com o cultivo em clima temperado (MALAVOLTA, 1981). A difusão é o principal mecanismo de mobilidade de P e K no solo, e quanto maior a umidade do solo maior a difusão (BARBER, 1995). Outros nutrientes importantes para a soja, como cálcio (Ca) e magnésio (Mg), têm menor custo e são adicionados por meio da calagem para elevar o pH do solo. O nitrogênio (N) é suprido por meio da inoculação das sementes.

A aplicação do fertilizante em sulco, ao lado e abaixo da semente durante a semeadura, é a prática rotineira. Esse método tornou-se tradicional, devido ao sentido do crescimento das raízes (geotropismo positivo), localizando o fertilizante na trajetória de crescimento dessas estruturas (BROCH; CHUEIRI, 2005). Em

solos com baixo teor de P e que possuem alta capacidade de fixação do nutriente, a aplicação em sulco reduz o contato do P liberado dos fertilizantes com os sítios de adsorção nos componentes do solo, ficando mais disponível o P proveniente destes, favorecendo a absorção pelas plantas (NOVAIS; SMYTH, 1999). Entretanto, a aplicação de grandes quantidades de fertilizantes, aliada ao tempo reduzido para semeadura atrasa o processo de instalação da lavoura (FRANCISCO, 2002), levando a reter perdas em produtividade, devido à semeadura em época não indicada, bem como desequilíbrio de nutrientes aplicados em estreitas faixas do solo.

Portanto, a possibilidade de realizar a adubação em separado, ou seja, antes ou após o plantio, por meio da adubação a lanço, além de minimizar problemas enfrentados pelo produtor durante a semeadura, evita também possíveis danos causados às sementes devido a reações dos fertilizantes em contato com as mesmas. O K apresenta efeito salino quando utilizado da fonte cloreto de potássio e doses maiores que 50 kg/ha de K_2O no sulco de semeadura podem causar danos às sementes e radícula da soja (FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO, 2005).

O fósforo (P), por possuir baixa mobilidade, caracteriza-se como o nutriente de maior acúmulo no horizonte superficial de solos manejados com a aplicação de fertilizantes a lanço sem incorporação, promovendo a concentração de raízes na camada superficial

do solo e podendo limitar a produtividade das culturas em períodos de deficiência hídrica (KOCHHANN; DENARDIN; FAGANELLO, 1999).

Diferentes formas de adubação foram pesquisadas por Pottker (1999) em solo com teor médio de P em Marau – RS, observando que a soja teve comportamento igual quando o fertilizante fosfatado foi aplicado na linha de semeadura ou a lanço. Pavinato e Ceretta (2004) citam que as distribuições dos fertilizantes a lanço ou em linha podem não afetar a produtividade das culturas, quando o solo estiver com teores de P acima do nível crítico, pois a probabilidade de resposta das culturas à aplicação do adubo, no caso (P), é baixa. Já para o potássio (K), Model e Anghinoni (1992) e Klepker e Anghinoni (1996) não verificaram diferenças na produtividade de soja e milho entre adubação a lanço ou em sulcos, mesmo em solos com baixos níveis do elemento.

Dessa maneira, é importante ou torna-se importante conhecer o comportamento da cultura da soja no município de Rolim de Moura/RO, cujo solo e clima são diferenciados de outras regiões do estado, como o cone Sul, o Cerrado e a região subtropical. Aliado a esse fato, o trabalho tem como objetivo, também, verificar os efeitos da prática da adubação a lanço e em sulco no cultivo da soja nesta região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado no campus do Curso de Agronomia da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, no município de Rolim de Moura/RO, a uma altitude média de 277 m, localizado na latitude 11° 34' 58,52" S e longitude 61° 46' 14,45" W, em um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, no período de dezembro/2005 a abril/2006. O clima, segundo Koppen, é tropical-quente e úmido, com umidade relativa do ar oscilando em torno de 85% (MARIALVA, 1999).

O volume total de precipitação durante o ciclo da soja foi de 1.493 mm e a temperatura média do ar foi de 25,7°C (Figura 1). A análise granulométrica do solo, na camada de 0-20 cm, apresentou 400 g kg⁻¹ de argila, 120 g kg⁻¹ de silte, 180 g kg⁻¹ de areia fina e 300 g kg⁻¹ de areia grossa. Nesta mesma camada, foi realizada a análise química do solo, a fim de se calcular as doses de adubação, apresentando os seguintes resultados: pH em água 4,7; 1,1 mg dm⁻³ de fósforo – Mehlich-1; 0,9; 8; 3; 5 e 45 mmol_c dm⁻³ de potássio, cálcio, magnésio, alumínio e hidrogênio, respectivamente. Com base nesses resultados e aos 90 dias antes do plantio, foram aplicados 3,6 t/ha de calcário dolomítico, PRNT 70%, para se obter saturação por bases (V%) de 60%.

O experimento foi instalado em área antes cultivada com pastagem de *Brachiaria brizantha*. O preparo do solo constituiu de duas gradagens pesadas e uma gradagem leve. Logo após, foram demarcadas as parcelas,

constituídas de cinco linhas com 4,0 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,45 m, medindo 2,80 m x 4,00 m, correspondendo a uma área total por parcela de 11,2 m². Considerou-se como área útil 2,7 m² por parcela, sendo as três linhas centrais, eliminando-se 1 m em cada extremidade. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições, em esquema fatorial 2 x 2 compreendendo duas cultivares, BRS Gralha e BRSMT Uirapuru, e dois sistemas de adubação, a lanço e em sulco.

Após o preparo do solo, as parcelas foram instaladas por meio de sulcagem, adubação e semeadura manuais. Foi feita a adubação a lanço e em seguida realizou-se a abertura dos sulcos com profundidade média de 4 cm. Para a adubação em sulcos, fez-se a abertura dos mesmos a uma profundidade de aproximadamente 10 cm para a distribuição do adubo, logo após, foi promovida uma cobertura parcial com solo, a fim de se evitar o contato direto das sementes com o fertilizante, deixando-o com 4 cm de profundidade. A adubação foi dimensionada em função dos resultados da análise química do solo para uma produtividade de 3.000 kg/ha. Foram aplicados 120 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e 110 kg/ha K₂O na forma de cloreto de potássio, seguindo recomendação da Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso (2005).

As sementes foram tratadas com fungicida (Carboxin + Thiram), na dose de 250 ml para 100 kg de sementes e posteriormente

inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* utilizando inoculante tipo turfa, na dose de 250 g por 50 kg de sementes. Na semeadura, as sementes foram distribuídas manualmente com uma densidade de 12 plantas por metro linear. Após esse procedimento, os sulcos foram cobertos com solo. A colheita foi realizada com o arranquio manual das plantas, sendo estas encaminhadas para a trilha mecanizada.

O desenvolvimento das plantas sob influência dos tratamentos foi medido pela altura, número de vagens e produtividade. Para a análise de altura (medidas realizadas

do colo ao ápice da planta) escolheram-se aleatoriamente três plantas por parcela, que foram medidas quinzenalmente. Durante a colheita, o número de vagens por planta foi realizado pela contagem total de vagens de três plantas.

A produtividade em kg/ha de grãos com umidade de 13% foi estimada coletando-se todas as plantas da área útil da parcela. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre médias de tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando software SOC.

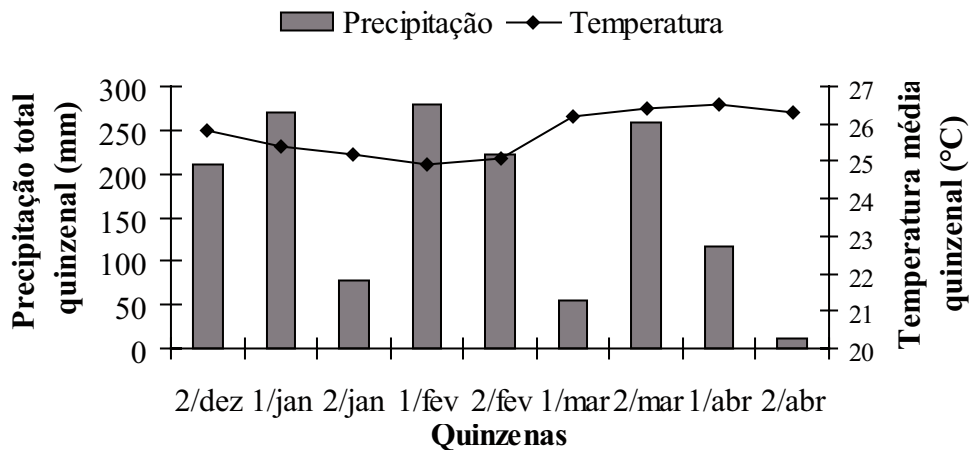


Figura 1 - Precipitações pluviométricas total e temperatura média do ar observadas quinzenalmente na área experimental, no período de dezembro de 2005 a abril de 2006.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura das plantas de soja, em média, foi de 74 cm, e não houve diferença significativa tanto entre as cultivares quanto entre os métodos de adubação.

Observou-se que a soja adubada em sulco não apresentou maior crescimento inicial em comparação à adubação a lanço. Este comportamento em função dos métodos de adubação não foi verificado por Grant et al. (2001), que afirmaram que as adubações de manutenção no sulco de plantio promovem melhor crescimento inicial das plantas.

Lana et al. (2003) afirmam que o crescimento da planta está diretamente ligado às concentrações de P e K da solução do solo. Para Lima (1995), a baixa disponibilidade de P é a maior limitação ao crescimento das plantas. Grant et al. (2001) observaram que a relação raiz-parte aérea da planta aumenta quando existe deficiência de P no início do seu desenvolvimento, o que influencia seu crescimento. Dessa forma, observa-se que não houve falta de P e K para o crescimento das plantas de soja, mesmo quando estes nutrientes foram aplicados a lanço, pois nas duas formas de adubação as plantas apresentaram o mesmo comportamento.

Além disso, o número de vagens por planta de soja não apresentou interação significativa entre os fatores, não havendo diferença significativa entre as cultivares. Por sua vez, houve efeito significativo para os métodos de adubação (Figura 2).

A aplicação do adubo em sulco na cultura da soja aumentou significativamente o número de vagens por planta em comparação a adubação a lanço, apresentando a mais, em média, 90 vagens por planta. A resposta das plantas a estas práticas de manejo, como o ocorrido com o número de vagens, também foi observada por Parciannelo et al. (2004) e Fontoura (2005). Até certo limite, uma alteração no número de vagens pode não interferir na produtividade da soja, pois, para Fontoura (2005), essa é determinada pelos componentes do rendimento, ou seja, número de vagens, grãos por vagem e peso do grão.

A produtividade da soja não apresentou interação significativa entre os fatores testados e não ocorreu efeito significativo entre os métodos de adubação, sendo observado apenas o efeito significativo para as cultivares, onde a BRSM T Uirapuru foi mais produtiva (Tabela 1).

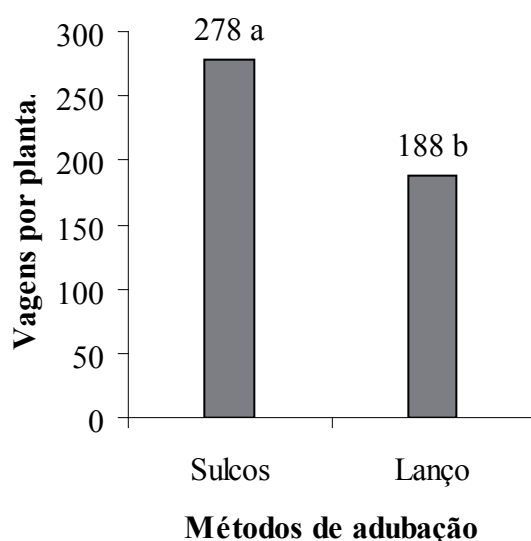


Figura 2 - Número médio de vagens por planta, em função de dois métodos de adubação (a lanço e em sulcos), no município de Rolim de Moura - RO, 2006. Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV(%) 32,65.

Tabela 1 - Produtividade de cultivares de soja (kg/ha), em função de dois métodos de adubação. Rolim de Moura – RO, 2006.

Cultivar	Métodos de adubação		Média
	Lanço	Sulcos	
BRS Gralha	4.364,30	4.429,48	4.396,89 b
BRSMT Uirapuru	4.895,70	5.088,52	4.992,11 a
Média	4.630	4.759	
CV (%)	7,05		

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

A adubação a lanço, na cultura da soja em solo com baixa fertilidade, foi tão eficiente quanto a adubação em sulco, confirmando resultados de Kochhann (1996) em que o método de aplicação de P e K é pouco importante, se o solo estiver com quantidades adequadas de fertilizantes. Para

Anghinoni (1992) e Sousa, Lobato e Rein (2002), doses superiores a 100 kg/ha de P_2O_5 podem ser distribuídas a lanço sem afetar a produtividade.

Prado, Fernandes e Roque (2001), trabalhando com doses e métodos de aplicação de P em milho, observaram que em doses mais

elevadas, a adubação a lanço com incorporação a aproximadamente 15 cm de profundidade proporcionou produtividades iguais. Estes autores ressaltam que em solos com baixo teor de P, a adsorção desse nutriente é maximizada quando o adubo fosfatado é aplicado a lanço com incorporação, pois leva a um maior contato do P com a fase sólida do solo e, ao mesmo tempo, o contato do P com o sistema radicular das plantas é reduzido. Para Lana et al. (2003), a adubação superficial com P, em virtude da não incorporação do adubo, reduz as perdas pela fixação. Esse método de aplicação do P proporciona maior desenvolvimento radicular na camada superficial do solo, em função do maior desenvolvimento de raízes na área fertilizada (BARBER, 1995).

Resultados semelhantes aos encontrados no experimento foram obtidos por Heckman e Kamprath (1992) e Borges e Mallarino (2000). Estes últimos autores realizaram 31 experimentos em diferentes locais nos Estados Unidos, em grande diversidade de solo, de níveis de P e K e de cultivares de soja, entre os anos de 1994 a 1997. Quando os autores encontraram respostas em produtividade de grãos devido à aplicação de P, a localização do fertilizante foi indiferente, mesmo quando o teor no solo foi classificado como baixo e muito baixo. Isto foi confirmado por Broch e Chueiri (2005), realizando experimento no município de Maracaju/MS, em Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa com baixo teor de P, na safra 2002/03, onde verificaram produtividades estatisticamente iguais da

soja quando adubada a lanço ou no sulco de semeadura. Já para Lopes (1989) e Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso (2005), em solos com baixa fertilidade, a soja normalmente responde mais à aplicação de P em sulco do que à adubação a lanço.

Borkert, Sfredo e Silva (1993), Wietholter et al. (1998) e a Fundação Mato Grosso (2005), trabalhando com diferentes formas de aplicação do K, constataram que não há diferença significativa entre os métodos de aplicação do K, a lanço ou em sulco, na produtividade da soja.

Esta alternativa de aplicar o K a lanço tem sido viável no sistema convencional e no sistema de plantio direto. Trabalho realizado por Kochhann (1996), em plantio direto, verificou que não houve diferença na produtividade da soja quanto ao método de aplicação de K. Este autor aplicou o fertilizante a uma profundidade de 15 cm, 5 cm e na superfície do solo, em solo com teor inicial de $2,65 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de K.

Aspecto importante para a ocorrência destes resultados no experimento pode ter sido a boa distribuição de chuvas no período de cultivo da soja, favorecendo o método de adubação a lanço. Para Lopes et al. (2004), níveis altos de umidade do solo provocam o enraizamento pouco profundo, fazendo com que as raízes utilizem o P da superfície ou próximo a ela. Outro fator é quanto à movimentação de P e K às raízes, que é dada pela difusão, sendo esta, para Pavinato e Ceretta (2004), altamente influenciada pelo teor de água no solo. Deste modo, a boa disponibilidade de água fez

com que os nutrientes disponíveis no solo, principalmente o P, se movimentassem mais facilmente para a zona radicular, favorecendo a absorção dos nutrientes pelas plantas. Dessa forma, pode-se explicar a alta produtividade da soja obtida no experimento quando adubada a lanço. Esta justificativa também foi dada por Heckmann e Kamprath (1992) e Broch e Chueiri (2005), quando observaram que a produtividade da soja não foi influenciada pelo método de aplicação dos fertilizantes fosfatado e potássico, se a lanço ou em linha, quando houve boa disponibilidade de água no solo.

Entre as cultivares, observou-se que a cultivar BRSMT Uirapuru foi mais produtiva, superando a cultivar BRS Gralha em 595,22 kg/ha (Tabela 1). Estes resultados confirmam os dados da Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso (2005), que também evidenciaram a alta produtividade de grãos da cultivar BRSMT Uirapuru.

4 CONCLUSÃO

Nas condições em que o trabalho foi realizado, pode-se concluir que:

- a) Apesar de a adubação em sulco aumentar o número de vagens da planta de soja, não houve aumento na produtividade de grãos da soja. A produtividade de grãos e altura da planta de soja não foram alteradas quanto ao método de aplicação do adubo, a lanço e em sulco.
- b) A cultivar BRSMT Uirapuru foi mais produtiva que a cultivar BRS Gralha, independente dos métodos de adubação.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Agronomia da Universidade Federal de Rondônia – UNIR.

Aos empresários Vanderlei Maruchi e Orival Seman.

Às empresas: Sementes Adriana, Rondonópolis/MT; Sementes Celi, Rondonópolis/MT; Embrapa Vilhena/RO e Idaron, Rolim de Moura/RO, pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

Aos engenheiros agrônomos Orival Bueno Seman, Wagner Alves de Lima e Weligton Bruno de Oliveira que colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANGHINONI, I. Uso do fósforo pelo milho afetado pela fração de solo fertilizada com fosfato solúvel. *R. Bras. Ci. Solo*, Campinas, v.16, p.349-353, 1992.
- BARBER, S.A. *Soil nutrient bioavailability: a mechanistic approach*. 2nd ed. Toronto: J. Willey, 1995. 414p.
- BORGES, R. S.; MALLARINO, A. P. Grain yield, early growth, and nutrient uptake of no-till soybean as affected by phosphorus and potassium placement. *Agron. J.*, Madison, v.92, p.380-388, 2000.

BORKERT, C.M.; SFREDO, G.J.; SILVA, D.N. Calibração de potássio trocável para soja em Latossolo Roxo distrófico. *R. Bras. Ci. Solo*, Campinas, v.17, p.223-226, 1993.

BROCH, D.L.; CHUEIRI, W.A. *Estratégia de adubação: cultura da soja cultivada sob sistema plantio direto*. Maracaju: Fundação MS - Manah, 2005. 53p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Terceiro levantamento de avaliação da safra 2006/2007*. MAPA, 2006. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3levsaf.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2006.

FONTOURA, T.B. *Influência do desfolhamento e do espaçamento sobre o rendimento de grãos e características agrônomicas da soja*. 2005. 44p. Dissertação (Mestrado) – UFPR, Curitiba, 2005.

FRANCISCO, E.A.B. *Antecipação da adubação da soja na cultura de Eleusine coracana (L.) Gaertn., em sistema de plantio direto*. 2002. 58p. Dissertação (Mestrado) – ESALQ, Piracicaba, 2002.

FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO. *Boletim de pesquisa de soja*. Rondonópolis, 2005. 229p.

GRANT, C.A.; FLATEN, D.N.; TOMASIEWICZ, D.J; SHEPPARD, S.C. Importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. *Informações Agronômicas*, v.95, p.1-5, 2001.

HECKMAN, J.R.; KAMPRATH, E.J. Potassium accumulation and com yield related to potassium fertilizer rate and placement. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, Madison, v.56, p.141-148, 1992.

KLEPKER, D.; ANGHINONI, I. Modos de adubação, absorção de nutrientes e rendimento de milho em diferentes preparos de solo. *Pesq. Agrop. Gaúcha*, Porto Alegre, v.2, p.79-86, 1996.

KOCHHANN, R.A. *Desenvolvimento e avaliação de técnicas conservacionistas de manejo do solo e da água*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1996. 22p. (Boletim Técnico, 6)

_____; DENARDIN, J.E.; FAGANELLO, A. Adubação profunda no sistema plantio direto. In: CURSO SOBRE ASPECTOS BÁSICOS DE FERTILIDADE E MICROBIOLOGIA DO SOLO SOB PLANTIO DIRETO, 3., 1999, Cruz Alta (RS). *Resumos...* Passo Fundo (RS): Aldeia Norte, 1999. p.67-69.

- LANA, R.M.Q.; VILELA FILHO, C.E.; ZANÃO JÚNIOR, L.A., PEREIRA, H.S.; LANA, A.M.Q. Adubação superficial com fósforo e potássio para a soja em diferentes épocas em pré-semeadura na instalação do sistema de plantio direto. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.4, 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) – UFPA, Lavras, 1995.
- LOPES, A.S. *Manual de fertilidade do solo*. São Paulo: ANDA-POTAFÓS, 1989. 155p.
- _____; WIETHOLTER, S.; GUILHERME, L.R.G.; SILVA, C.A.P. *Sistema plantio direto: bases para o manejo da fertilidade do solo*. São Paulo: ANDA, 2004. 110p.
- MALAVOLTA, E. *Manual de química agrícola: adubos e adubação*. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 596p.
- MARIALVA, V.G. *Diagnóstico socioeconômico: Ji-Paraná*. Porto Velho: SEBRAE-RO, 1999. 76p.
- MODEL, N.S.; ANGHINONI, I. Resposta do milho a modos de aplicação de adubos e técnicas de preparo do solo. *R. Bras. Ci. Solo*, Campinas, v.16, p.55-59, 1992.
- NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. *Fósforo em solo e planta em condições tropicais*. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa, 1999. 399p.
- PARCIANELLO, G.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F.; RAMBO, L.; SAGGIN, K. Tolerância da soja ao desfolhamento em função da redução do espaçamento entre fileiras. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, p.357-364, 2004.
- PAVINATO, P.S.; CERETTA, C.A. Fósforo e potássio na sucessão trigo/milho: épocas e formas de aplicação. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, p.1779-1784, 2004.
- PÖTTKER, D.R. *Aplicação de fósforo no sistema plantio direto*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1999. 32p. (Boletim de Pesquisa, 2).
- PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M.; ROQUE, C.G. Resposta da cultura do milho a modos de aplicação e doses de fósforo, em adubação de manutenção. *R. Bras. Ci. Solo*, Viçosa (MG), v.25, p.83-90, 2001.
- SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E.; REIN, T.A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Ed.). *Cerrado: correção do solo e adubação*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2002. p.147-168.

WIETHOLTER, S.; BEM, J.R.;
KOCHHANN, R.A.; POTTKER, D. Fósforo
e potássio no solo no sistema plantio direto.
In: NUERNBERG, N.J. (Ed.). *Conceitos e
fundamentos do sistema plantio direto*. Lages:
Núcleo Regional Sul/SBCS, 1998. p.121-
149.