

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE À LANÇO EM PRÉ-SEMEADURA EM
DIFERENTES ÉPOCAS NA CULTURA DA SOJA.**

LEANDRO BERNARDES GOUVEIA

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Novembro – 2000

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE À LANÇO EM PRÉ-SEMEADURA EM
DIFERENTES ÉPOCAS NA CULTURA DA SOJA.**

LEANDRO BERNARDES GOUVEIA

Orientador Prof. Dr. GASPAR HENRIQUE KORNDÖRFER

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Novembro – 2000

**APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE À LANÇO EM PRÉ-SEMEADURA EM
DIFERENTES ÉPOCAS NA CULTURA DA SOJA.**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 20 / 11 / 2000.

Prof. Dr. GASPAR H. KORNDÖRFER
Orientador

Prof. Dr. HAMILTON SERON PEREIRA
Conselheiro

CÉLIA RODRIGUES N. KOMATUDA
Conselheira

Uberlândia – MG
Novembro – 2000

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus todo poderoso pela oportunidade de viver e o dever de cumprir com minhas tarefas.

Um agradecimento especial ao meu pai, José Carvalho Gouveia *in memoriam*, minha mãe, Clara Elisa Bernardes Gouveia, minhas irmãs, Daniela e Débora, e todos os meus familiares, pelo apoio, carinho, compreensão e ajuda, muitas vezes financeira, que sempre dedicaram para esta minha realização, concluindo o curso de Agronomia.

Agradeço à prof^a Regina Maria Q. Lana, pela orientação, ensinamentos, dedicação e empenho na realização desse trabalho. Ao prof. Gaspar H. Korndörfer por ter me orientado e aos meus conselheiros prof. Hamilton Seron e à Eng^a Agr^a Célia Rodrigues N. Komatuda, pelo auxílio na revisão do trabalho.

Aos Engenheiros Agrônomos Marco Antônio G. de Araújo e Marco Antônio Perrone, pelo auxílio prestado que muito me fez crescer .

Aos funcionários do Instituto de Ciências Agrárias, e das fazendas Água Limpa e Capim Branco, que com eficiência e dedicação sempre me auxiliaram na realização dos trabalhos, pela disposição e amizade que demonstraram ao longo do curso.

Aos amigos: Guilherme Buck, Jauster Okano, Danilo Ortolan, Marcílio Bortoletto, Wendel Duarte, Renato Belloti, Márcio Freitas, Alexandre Buiatti, Carlos Eduardo, pela ajuda, apoio e incentivo para elaboração e conclusão do trabalho.

Aos amigos e companheiros das Repúblicas Ouro Fino, Mistério da 1/2 Noite, Soñadora, Kantchan, Pantanal e todos da XXI turma que estiveram comigo durante todo este percurso para me tornar Engenheiro Agrônomo.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Local do experimento e características químicas do solo	14
3.2. Tratamentos estudados e condições do solo.....	14
3.3. Colheita e avaliações na planta	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÕES.....	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
7. APÊNDICE.....	27

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da aplicação de fertilizante em diferentes épocas, em solo de cerrado, aplicado à lanço em pré-semeadura, nos meses de julho, agosto, setembro, outubro e novembro, na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivar MG/BR-46 Conquista. O experimento foi conduzido na fazenda Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, no período de junho de 1999 a abril de 2000. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos (épocas de aplicação) em cinco repetições. As variáveis avaliadas foram: produtividade, teor de P foliar, teor de K foliar, altura de inserção da primeira vagem, peso de 100 sementes. Nas condições desse experimento, concluiu-se que, a época de adubação em pré-semeadura à lanço, não influenciou estatisticamente no rendimento de grãos, no acúmulo de P e K nas folhas de soja, no peso de 100 sementes e na altura de inserção da primeira vagem.

1 – INTRODUÇÃO

A soja é a mais importante oleaginosa em produção sob cultivo extensivo, produzindo mais proteína por hectare que qualquer outra planta de lavoura. E as qualidades como fonte de calorias fazem desta leguminosa o alimento básico potencial na luta contra o espectro da fome, que já vislumbra em certas áreas densamente populosas e menos desenvolvidas.

A região dos cerrados assume importância estratégica para o desenvolvimento da cultura da soja no Brasil, e com o advento do cultivo mínimo e plantio direto, há necessidade da intensificação de novas técnicas visando a sustentabilidade dos solos dessa região, como por exemplo a adubação do sistema de forma geral, diminuindo assim a necessidade de incorporação de nutrientes, viabilizando a prática de adubação de pré-semeadura. Para isso há necessidade de um adubo fosfatado de liberação gradual, ou seja, uma fonte totalmente disponível em citrato neutro de amônio (CNA) mais água, cuja fórmula química, reduza a fixação de P no solo. Vários são os problemas enfrentados pelo agricultor na hora da semeadura. Dentre eles podemos citar: a sistematização do terreno, regulação da profundidade de semeadura,

troca de engrenagens e de discos, abastecimento de sementes e de adubo, umidade do solo e clima. Tais problemas retardam a semeadura e uma forma de minimizar essas dificuldades é a aplicação do fertilizante antes da semeadura. Assim, estamos dirigindo as preocupações para momentos específicos, com o objetivo de se fazer uma semeadura perfeita e em tempo hábil. Geralmente, tal prática tem sido feita à lanço, com esparrameira de calcário, previamente ao estabelecimento de culturas de espaçamento estreito, como soja e arroz. Nessa época são aplicados todo o fósforo e potássio – ou parte do potássio – além do enxofre, magnésio e micronutrientes.

Nesse contexto a utilização de adubos que possuam o fósforo solúvel, porém sob forma menos propensa à fixação pelo solo, também virá contribuir para a adoção da adubação de pré-semeadura, objetivando uma semeadura em época adequada, aproveitando a umidade ótima do solo, tendo em mente o aumento da produtividade agrícola.

Esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação do fertilizante (FOSMAG 530 E6) em diferentes épocas, em pré-semeadura, à lanço, sem incorporação, em solo de cerrado sobre alguns caracteres agronômicos da soja.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Sabe-se que os macronutrientes essenciais como o fósforo e o potássio são os elementos que promovem uma maior produtividade para a soja, pois segundo dados de pesquisa para uma produção de grãos de 3400 kg ha^{-1} a cultura extrai em média 330 kg ha^{-1} de N, 64 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 141 kg ha^{-1} de K_2O , observando-se assim que se trata de uma cultura altamente exigente em nutrientes, SEDIYAMA et al. (1993).

O fósforo por sua vez é um dos elementos importantes, para o crescimento e o desenvolvimento da soja. De maneira geral, este nutriente está associado a várias funções metabólicas vitais para a soja tais como: utilização de açúcares e amido, fotossíntese, formação do núcleo e divisão celular, formação de gorduras e do endosperma. Ademais o fósforo participa de um grande número de compostos das plantas, essenciais em diversos processos metabólicos. O elemento está presente, também, nos processos de transferência de energia. O seu suprimento adequado, desde o início do desenvolvimento vegetal, é importante para a formação dos primórdios das partes reprodutivas (COSTA, 1999).

Segundo RAIJ (1991), o fósforo, em quantidades adequadas, estimula o desenvolvimento radicular, é essencial para boa formação de grãos e incrementa a precocidade da produção.

Além do fósforo ser abundante no tecido meristemático da soja quando ainda em desenvolvimento, é facilmente redistribuído dentro da planta podendo se mover dos tecidos velhos para os novos, onde ocorre uma maior exigência fisiológica. Na maturidade da planta, a maior quantidade de fósforo transloca-se para as sementes, cerca de 87%, (MASCARENHAS et al., 1993).

Como os solos de cerrado são ácidos, e possuem elevada fixação de fósforo, é necessário além de conhecer as características de cada solo, determinar quais delas podem ser mudadas, para minimizar os efeitos dessa fixação ou adsorção de fósforo. Uma alternativa para os solos do cerrado seria diminuir o reservatório de fósforo “não-lábil”, pela redução do número de sítios de troca de energia, através da calagem e adição de matéria orgânica (GOEDERT & SOUZA, 1984).

A baixa disponibilidade e a alta capacidade de adsorção de fósforo é fator limitante à produção de soja em solo de cerrado, assim a adubação fosfatada é indispensável para obtenção de altas produtividades.

O potássio, pode ser parcialmente lixiviado, encontrar prontamente disponível na solução do solo, ou ainda ser fixado em forma não disponível. A adubação potássica geralmente não tem apresentando efeitos na produção de soja, mas o potássio é um elemento importante por outras razões, tais como: aumento no número de vagens por planta, aumento na porcentagem de vagens granadas, aumento do tamanho da semente e aumento da resistência a certas doenças (MALAVOLTA 1987).

CORDEIRO et al. (1979), testaram doses de até 200 kg ha⁻¹ de K₂O aplicado à lanço e ao lado das sementes. Estes autores não encontraram respostas significativas ao potássio no primeiro ano de cultivo, mas a adubação com KCl à lanço, proporcionou maiores rendimentos que o mesmo adubo aplicado no sulco de semeadura.

A falta de resposta à adubação potássica tem sido explicada de diversas formas. Dentre elas, a possibilidade da cultura utilizar-se de formas não trocáveis do nutriente, que seriam liberadas durante o ciclo da cultura. Considerando que a soja aproveita-se de formas não trocáveis de potássio do solo, ROSOLEM et al. (1988) objetivaram quantificar a participação de tais formas na nutrição da planta, concluindo que tanto a transformação de K trocável para formas menos disponíveis como a liberação para a planta foram diretamente proporcionais aos teores iniciais do nutriente no solo. A velocidade de liberação foi independente da quantidade utilizada pela planta, mostrando que o solo tende a um equilíbrio natural. As quantidades de K extraído com HNO₃ 1N foram maiores ao final do experimento, evidenciando uma migração do nutriente para formas menos disponíveis. Quando os teores iniciais de K trocável estavam abaixo de 60 mg.dm⁻³, a planta necessitou do nutriente considerado não trocável, mas como essa liberação é relativamente lenta, houve prejuízo na produtividade.

ROSOLEM et al. (1979) observaram que a aplicação de KCl, em sulco, provocou produções menores que quando aplicado em área total. MASCARENHAS et al. (1978) relatam que, dependendo da concentração de potássio no complexo de troca do solo, pode ocorrer até a morte das plantas de soja.

Segundo BORKERT et al. (1999) o rendimento de grãos e o teor de potássio nas folhas foram significativamente menores com potássio em cobertura que com todo o

nutriente aplicado na semente. Não foi detectado movimento algum ou aumento do teor de potássio nos horizontes mais profundos do solo, indicando não haver lixiviação. Em solos com mais de 69% de argila e com CTC maior que $11 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, a probabilidade de ocorrer lixiviação de potássio é praticamente nula. A melhor prática parece ser, portanto, aplicar todo o potássio à lanço, antes da semente.

O aumento de cargas positivas nos solos mais intemperizados é a causa básica do caráter-dreno-P do solo. A situação oposta, ou seja, aumento de cargas negativas em solos menos intemperizados e argilosos, com o conseqüente aumento da adsorção de cátions ($> \text{CTC}_{\text{efetiva}}$) como K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} , deveria fazer com que esses solos se comportassem como dreno, com relação a esses nutrientes. Todavia, isso não acontece, dada a manutenção do caráter trocável quando esses cátions são adsorvidos pelo solo, por causa da atração eletrostática envolvida. A ligação covalente (troca de ligantes) do P com o solo dada sua grande estabilidade, faz com que não haja analogia entre P e K nas duas situações de intemperismo, maior ou menor, PARFITT (1978). Portanto, quando se diz que a grandeza do dreno para K, por exemplo, aumenta com o intemperismo, isso significa que haverá maiores perdas de K por lixiviação com o decréscimo da $\text{CTC}_{\text{efetiva}}$ do solo. Já no caso do P, haverá perdas pela adsorção com limitada reversibilidade. A adsorção de K pelo complexo de troca de um solo, em qualquer condição de intemperismo, significa reserva ou fonte imediatamente disponível; o que, para o P, não é verdade, refletindo a magnitude dessa adsorção como dreno de P.

O fertilizante (FOSMAG 530 E6), contém em sua fórmula fósforo, potássio, cálcio, enxofre, magnésio e micronutrientes. O fósforo embora se encontre em uma forma totalmente disponível e solúvel, 100% solúvel em CNA mais água, apresenta fixação no

solo reduzida devido à sua fórmula química específica. O cálcio se encontra na forma de sulfato, tornando possível diminuir a saturação de alumínio de camadas mais profundas, uma vez que o sulfato pode arrastar o cálcio para camadas abaixo de 40 cm. Desse modo, criam-se condições para o sistema radicular das plantas se aprofundar no solo, explorar melhor a disponibilidade hídrica e, conseqüentemente, minimizar o efeito de veranicos, obtendo-se enfim, melhores índices de produtividade BARBER (1984). Deve-se ficar claro, porém, que o (FOSMAG 530 E6) não neutraliza a acidez do solo.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Local do experimento e características químicas do solo

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Federal de Uberlândia – MG, no período de junho de 1999 a abril de 2000, em latossolo vermelho amarelo (LV) de textura argilosa (53% de argila), cujas características químicas se encontram na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química do solo da área experimental. Fazenda Capim Branco–UFU, Uberlândia-MG.1999/2000.

Prof.	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	T	V	m	MO
cm	água	mg dm ⁻³				-----cmol _c dm ⁻³	-----			----%----		g kg ⁻¹
0-20	5,9	0,9	65,1	3,0	2,4	2,3	0,0	5,6	7,89	60	0,0	2,8

Observações: P, K = (HCl 0,05 mol.L⁻¹ + H₂SO₄ mol.L⁻¹); Al, Ca, Mg = (KCl 1 mol.L⁻¹); M. O. = (Walkley-Black); SB = soma de bases / T = CTC a pH 7,0 / V = Sat. por bases / m = Sat. por alumínio.

3.2 - Tratamentos estudados e condições do ensaio

O ensaio foi instalado em área antes cultivada com pastagem de *Brachiaria decumbens*. O preparo do solo constituiu de uma aração a 20 cm de profundidade, e duas gradagens para sistematização do terreno, sendo logo após demarcadas as parcelas que foram constituídas de seis linhas com 5,0 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,45 m, correspondendo a uma área total por parcela de 13,5 m². Considerou-se como área útil as duas linhas centrais, eliminando-se 1,5 m em cada extremidade (área útil de 1,8 m² por parcela). De acordo com a análise do solo (Tabela 1) não houve necessidade de aplicação de calcário para correção do solo.

Os tratamentos constaram de cinco épocas de aplicação do fertilizante (julho, agosto, setembro, outubro e novembro), em pré-semeadura, utilizando-se o (FOSMAG 530 E6) cuja formulação se encontra na Tabela 2, na quantidade de 625 kg ha⁻¹. O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições, totalizando 25 parcelas.

Tabela 2 – Constituição do fertilizante FOSMAG 530 E6.

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	B	Cu	Mn	Mo	Co
----- g kg ⁻¹ -----					----- mg kg ⁻¹ -----						
0	16	16	10	2,2	6,0	4000	2000	3000	5000	100	25

Fonte: MANAH – Uberlândia - MG

As adubações de todas as parcelas, nas respectivas épocas, foram realizadas entre os dias 10 e 20 de cada mês, caracterizando dessa forma a prática da adubação de pré-semeadura. Em meados de Outubro foi feita a semeadura do milho à lanço, para formação

de cobertura vegetal, caracterizando o sistema de plantio direto. Não houve nenhuma adubação com nitrogênio na soja, de acordo com EMBRAPA (1993).

A semeadura da soja, variedade MG/BR-46 Conquista, foi realizada no início de Dezembro, em sistema de plantio direto com a dessecação do milho, utilizando (Glifosato 2,0 L ha⁻¹). As sementes foram tratadas com fungicida (Carboxim + Tiram 250 ml por 100 Kg de sementes) e inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* (500 g de inoculante por 50 kg de sementes), pouco tempo antes da semeadura. Ao atingir o terceiro trifólio definitivo, estágio V3 (FEHR et al., 1971) foram realizadas aplicações de herbicidas: graminicida (Fluazifop-p-butyl 1,5 L ha⁻¹) e latifolicida (Chlorimuron-etil 60 g ha⁻¹) ambos seletivos para a cultura da soja. Para o controle de pragas, utilizou-se o inseticida Deltametrin na dosagem de 0,3 L ha⁻¹.

3.3 - Colheita e avaliações na planta

Para quantificação do P e K, nas folhas da soja, foram retiradas amostras de folhas, em pleno florescimento, estágio R2 (FEHR et al., 1971), sendo coletadas 35 folhas por parcela, incluindo pecíolo, correspondentes à 3^a e 4^a folha trifolioladas, a partir do ápice da haste principal. Acondicionou-se esses materiais em sacos de papel perfurados e etiquetados, que foram secos em estufa de circulação forçada à temperatura de 65°C até peso constante. Quando então moeu-se essas amostras de folhas para análise química, que foi realizada no laboratório de análises do Instituto de Ciências Agrárias da UFU.

O potássio foi extraído pelo método de digestão nitroperclórica e determinado pelo fotômetro de chamas, o fósforo também foi extraído pelo mesmo método e determinado pelo espectrofotômetro de transmitância.

Antes da colheita, com a soja completamente seca, estágio R8 (FEHR et al., 1971), mediu-se a altura da inserção da primeira vagem, fazendo a média de cinco plantas por parcela útil, entre os diferentes tratamentos.

A colheita e conseqüentemente a avaliação de produtividade, foi realizada pela retirada das plantas da área útil da parcela, e estimando-se a produtividade por hectare. Após a colheita, avaliou-se também o peso de 100 sementes.

Efetuuou-se a análise de variância para os parâmetros estudados, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4 - RESULTADOS E DISCUSSAO

Pela Tabela 3, observa-se que não houve diferença estatística na produtividade entre as diferentes épocas de aplicação do fertilizante à lanço em pré-semeadura, embora na aplicação realizada no mês de setembro se nota um pequeno aumento nesse parâmetro em relação aos outros meses.

Tabela 3 - Médias de produtividade em kg ha⁻¹ obtidas no experimento de épocas de aplicação do MFM à lanço em pré-semeadura na soja cultivar MG/BR-46 Conquista. UFU Uberlândia-MG 1999/2000

Tratamentos	Produtividade média (kg ha ⁻¹)
Julho	2.455 a
Agosto	2.417 a
Setembro	2.694 a
Outubro	2.344 a
Novembro	2.505 a
Média geral	2.483
DMS	452,17

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

Com relação aos teores de P foliar e K foliar, também não se observou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 4). Segundo RAIJ (1991), os teores de fósforo

nas folhas são considerados o mínimo adequado, enquanto que os teores de potássio estão abaixo do desejado que seria 17 g kg⁻¹.

Tabela 4 - Médias do teor de P e K foliar, obtidas no experimento de épocas de aplicação do MFM à lanço em pré-semeadura na soja cultivar MG/BR-46 Conquista. UFU, Uberlândia-MG 1999/2000

Tratamentos	Teor médio de K foliar (g kg ⁻¹)	Teor médio de P foliar (g kg ⁻¹)
Julho	15,2 a	2,72 a
Agosto	14,7 a	2,54 a
Setembro	15,6 a	2,66 a
Outubro	15,5 a	2,88 a
Novembro	15,3 a	2,72 a
Média geral	15,26	2,70
DMS	1,45	0,46

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

Em relação ao peso de 100 sementes e altura de inserção da primeira vagem, também não se observou diferença com relação às diferentes épocas de adubação (Tabela 5).

Tabela 5 - Médias do peso de 100 sementes e altura de inserção da 1ª vagem, obtidas no experimento de épocas de aplicação do MFM à lanço em pré-semeadura na soja, cultivar MG/BR-46 Conquista. UFU Uberlândia-MG 1999/2000

Tratamentos	Altura de inserção da 1ª vagem (cm)	Peso médio de 100 sementes (g)
Julho	14,30 a	14,56 a
Agosto	14,82 a	14,03 a
Setembro	15,00 a	14,89 a
Outubro	14,90 a	14,64 a
Novembro	14,60 a	15,49 a
Média geral	14,72	14,72
DMS	2,07	1,88

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

A relação custo/benefício, considerando somente o fertilizante, de acordo com a dose recomendada para o ensaio, baseado na Comissão de Fertilidade do Solo 4ª

aproximação, (100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 100 kg ha⁻¹ K₂O), nas diferentes épocas de aplicação é apresentada na Tabela 6. A análise dessa tabela mostra que ao comprar o fertilizante antecipadamente, nos meses de julho ou agosto o produtor poderá ter uma economia da ordem de 10% em relação a aquisição do fertilizante no mês de novembro. Estas diferenças ocorrem devido à sazonalidade da demanda de fertilizantes, que sofrem um acréscimo nos meses de maior procura por este insumo. Nesse caso, quando o produtor compra o fertilizante no mês de outubro ele paga cerca de 7% a mais em relação ao mês de novembro.

Tabela 6 - Relação custo/benefício da aplicação de MFM (FOSMAG), à lanço em pré-semeadura da soja, cultivar MG/BR-46 Conquista. UFU Uberlândia-MG 1999/2000

Tratamentos	Valor do Fertilizante	Frete	Total	Porcentagem *
Julho	323,00	10,00	333,00	- 9,3
Agosto	320,00	10,00	330,00	- 10,1
Setembro	349,00	12,00	361,00	- 1,6
Outubro	380,00	14,00	394,00	+ 7,3
Novembro	353,00	14,00	367,00	-----

* Diferenças entre os tratamentos, com relação ao tratamento de novembro, no qual os sinais de + ou - indicam a variação em % referente ao preço do fertilizante no mês de novembro.

Fonte: MANAH – Uberlândia - MG

Apesar do solo empregado neste trabalho ser um grande dreno de P , não ocorre fixação deste nutriente na aplicação antecipada em virtude da não ocorrência de chuvas (Tabela 1A), comum nesta região, na entre-safra. Como os dados não mostram diferença nas características avaliadas, o produtor que adubar antecipadamente poderá fazer uma economia, além de realizar um plantio mais rápido, economizando máquinas, mão-de-obra, e um melhor aproveitamento dos dias ideais de semeadura, ou seja com bons teores de umidade no solo.

5 - CONCLUSÕES

Nas condições do experimento, conclui-se que a aplicação do fertilizante, à lanço, em pré-semeadura, em diferentes épocas não afetou a produtividade, os teores de P e K nas folhas, a inserção da primeira vagem e o peso de 100 sementes, mostrando que o mesmo pode ser aplicado à lanço até cinco meses antes da semeadura.

Em função da sazonalidade dos preços, a aplicação antecipada do fertilizante pode ser economicamente viável.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORKERT, C. M. et al. Adubação de potássio em cobertura na soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. Resumos dos Trabalhos Científicos do CBSoja, Londrina: EMBRAPA/Soja, 1999. 533p. p. 346.
- CORDEIRO, D. S., SFREDO, G. J., BORKERT, C. M. & CAMPOS, R. J. Nutrição vegetal. In: Resultados de pesquisa de soja. 1978/1979. Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de soja, Londrina, PR, 1979 p. 138-164.
- COSTA, C. F. da **Teste comparativo de diferentes formulações de adubos na cultura da soja (*Glycine max (L.) Merrill*)**. Monografia apresentada ao Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo. Uberlândia, MG, 1999 30p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSO, Londrina. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil-1993/1994**. Londrina, 1993. 120 p. (Documentos, 64)

- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T. & PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, Glycine max (L) Merrill. Crop Sci. , Madison, 11(6):929-931,1971.
- GOEDERT, W. J. & SOUZA, D. M. G. **Uso eficiente de fertilizantes fosfatados** In: ESPINOZA, W., OLIVEIRA, A. J. (eds). Simpósio sobre Fertilizantes na Agricultura Brasileira. Brasília. Anais Brasília.: EMBRAPA-ANDA-POTAFOS, p. 255-289, 1984.
- HERMAN, J. C. **Como a planta de soja se desenvolve**. Piracicaba, Potafos. 1997. 21p. (Arquivo do Agrônomo)
- LINS, I. D. G., COX., F. R. SOUSA, D. M. G. de; **Teste de um modelo matemático para otimizar a adubação fosfatada na cultura da soja em solos sob cerrado com diferentes teores e tipos de argila**. R. bras. Ci. Solo, Campinas, v.13, n.1, p.65-73, 1989.
- MOSCHLER, W. W., KREBS, R. D. & OBENSHAIN, S. S. **Availability of residual phosphorus from long-time rock phosphate and superphosphate applications to Groseclore Silt**. Loam. Proc. Soil Sci. Soc. Am., Madison, 21:293-295, 1957.
- MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação da soja. [s. n.]; Ultrafertil, 1987. 40p. Boletim nº 5, série Divulgação Técnica Ultrafertil.
- MASCARENHAS, H. A. A., HIROCE, R., ANGELOCCI, L. R., MIRANDA, M. A. C., BRAGA, N. R., FALIVENE, S. M. P. & YAMADA, T. Resposta de cultivares de soja a doses crescentes de cloreto de potássio. In: Seminário nacional de pesquisa de soja, 1978. Resumo... Londrina, PR., 1978. 46p.
- MASCARENHAS, H. A. A., TANAKA, R. & AMBROSANO, J. E., O fósforo no solo e na soja. Revista de Agricultura de Piracicaba, v. 68, n.1, p.93-97, 1993.

- NOVAIS, R. F. de & SMYTH, T. J. **Fósforo em solo e plantas em condições tropicais.** Viçosa – MG : UFV DPS, 1999. 1ª Edição, 399p.
- OLIVEIRA, L. A.; SMYTH, T. J. & BONETTI, R. **Efeito de adubações anteriores na nodulação e rendimento da soja e do feijão caupi num latossolo amarelo da Amazônia** In : R. Bras. Ciências de Solo, Campinas, 16:195-201, 1992.
- PARFITT, R. L. **Anion adsorption by soils and soil materials.** Adv. Agron., 30:1-50, 1978.
- RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação.** Piracicaba, Potafos, p.343, 1991.
- ROSOLEM, C. A. **Nutrição mineral e adubação da soja.** Botucatu, UNESP. 1984. 80p. (Boletim Técnico 6)
- ROSOLEM, C. A., NAKAGAWA, J., MACHADO, J. R. & YAMADA, T. Efeito de modos de aplicação, dose e fontes na produção de soja. Revista de Agricultura de Piracicaba v. 65, n.1/2, p. 13-19, 1979.
- ROSOLEM, C. A., MACHADO, J. R. & RIBEIRO, D. B. Formas de potássio no solo e nutrição potássica da soja. R. bras. Ci. Solo, Campinas, n. 12, p. 121-125, 1998
- SEDIYAMA, T., PEREIRA, M. G., SEDIYAMA, C. S. & GOMES, J. L. L. Cultura da soja, Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 96 p. part. 1.
- SOUSA, D. M. G. de **Calagem e adubação para a cultura da soja nos cerrados.** Planaltina, 1984. 10p. (Comunicado técnico, 38)
- SOUSA, D. M. G. de; MIRANDA, L. N. de & LOBATO, E. **Interpretação de análises de terra e recomendação de adubos fosfatados para culturas anuais nos cerrados.** Planaltina, EMBRAPA/CPAC, 1987. 7p. (Comunicado técnico, 51)

TANACA, R. T. & MASCARENHAS, H. A. A. **Nutrição, correção do solo e adubação.**

Campinas. 1992. 59p. (Série Técnica, 7)

YOST, R. S.; KAMPRATH, E. J.; NADERMAN, G. C. & LOBATO, E. **Residual effects**

of central. Soil Sci. Soc. Am. J., Madison, v.45, p.540-543, 1981.

APÊNDICE

Apêndice

Tabela 1 A – Índice pluviométrico do município de Uberlândia – MG fornecido pelo Instituto Nacional de Meteorologia – 5º distrito Parque do Sabiá - Estação Uberlândia n° 83527.

Ano 1999		Ano 2000	
Junho	8,8 mm	Janeiro	345,4 mm
Julho	0,2 mm	Fevereiro	280,6 mm
Agosto	0,0 mm	Março	446,3 mm
Setembro	59,9 mm	Abril	54,3 mm
Outubro	60,3 mm		
Novembro	247,1 mm		
Dezembro	217,4 mm		