

FL-04050

Instituto de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados  
Rodovia BR-020 - km 18 - Caixa Postal 70 0023  
73 300 - Planaltina-DF - Fone: (061) 59 61171

# COMUNICADO TÉCNICO

N. 48, julho/86, 10p.

Tiragem, 3.000 ex.

## ESTABELECIMENTO DA LAVOURA DE SOJA NOS CERRADOS

FRANCO L. de M. de Souza<sup>1</sup>, Gottfried U. Filho<sup>2</sup>, Carlos R. Spehar<sup>2</sup>

No estabelecimento de uma lavoura de soja vários aspectos devem ser considerados, como: preparo do solo, adubação, época de semeadura, inoculação, espaçamento e densidade e variedades.

### PREPARO DO SOLO

Um bom preparo do solo é fundamental para o êxito de uma cultura como a soja. Entretanto, na definição do preparo mais adequado, deve ser considerado o histórico da área, isto é, o que foi feito anteriormente na mesma.

Em geral, para solos de 19 ano de cultivo, ou para áreas recém-desmatadas, recomendam-se as seguintes atividades:

- 1<sup>a</sup>) distribuição da metade do calcário;
- 2<sup>a</sup>) gradagem com grade pesada;
- 3<sup>a</sup>) catação de raízes;
- 4<sup>a</sup>) distribuição da segunda metade do calcário;
- 5<sup>a</sup>) aração profunda;
- 6<sup>a</sup>) catação de raízes;
- 7<sup>a</sup>) gradagem com grade niveladora.



A necessidade e o número das atividades acima poderão variar, dependendo do tipo de solo, quantidade de raízes, tempo e maquinaria disponíveis, etc.

Para os solos já cultivados com soja, ou com outra cultura, pode-se alternar a grade pesada com uma aração em profundidade, para evitar a formação de camadas compactadas no solo. Contudo, de uma forma geral, recomenda-se:

- 1<sup>a</sup>) gradagem com grade pesada;
- 2<sup>a</sup>) aração profunda;
- 3<sup>a</sup>) tantas gradagens de nivelamento quantas necessárias para deixar o solo pronto para o plantio.

### CALAGEM E ADUBAÇÃO.

Os solos dos Cerrados são, geralmente, de baixa fertilidade natural, com baixa capacidade de troca de cátions e de retenção de umidade. São solos ácidos e com alta saturação de alumínio trocável e tóxico para as plantas. A correção desses solos, através do uso de calcário e fertilizantes, é indispensável para o êxito de uma lavoura de soja.

#### Calagem

O objetivo principal da calagem é reduzir o alumínio tóxico ( $Al^{+++}$ ) e aumentar o teor dos nutrientes  $Ca^{++}$  e  $Mg^{++}$ . Isto possibilita a obtenção de plantas melhor nutridas, com sistemas radiculares mais desenvolvidos e, conseqüentemente, mais tolerantes aos veranicos.

O cálculo da quantidade de calcário necessária para cada solo pode ser efetuado através do uso da seguinte fórmula:

Necessidade de calcário (t/ha) =  $2 \times Al^{+++} + 2 - (Ca^{++} + Mg^{++})$ . Os valores  $Al^{+++}$  e  $Ca^{++} + Mg^{++}$  são obtidos através de análise do solo.

A fórmula acima indica a quantidade de calcário com um PRNT = 100% (Poder Relativo de Neutralização Total). Considerando-se que a grande maioria dos calcários encontrados na região dos Cerrados apresentam PRNT ao redor de 60%, não se deve deixar de recalcular a quantidade necessária de calcário adicional para que se tenha a eficiência desejada. Este cálculo pode ser feito através da

seguinte fórmula:

$$\text{Calcário (t/ha)} = \frac{\text{Quantidade recomendada (t/ha)} \times 100}{\text{PRNT(\%)} \text{ do calcário disponível}}$$

O calcário utilizado deverá ser, preferencialmente, dolomítico ou outro que apresente, no mínimo, 7% de MgO. Quando for usado calcário calcítico, deverá ser adicionado magnésio ao solo. A adição de magnésio pode ser na forma de adubo magnésiano (sulfato de Mg, termofosfato magnésiano) ou através do próprio calcário dolomítico, nas dosagens de 300 a 500 kg/ha/cultivo, aplicado no sulco de plantio ou a lanço. A cultura da soja utiliza aproximadamente 30 kg/ha de Mg para produzir 3 toneladas de grãos.

A aplicação do calcário deverá ocorrer, se possível, na estação chuvosa do ano anterior ao do plantio da soja, para permitir uma melhor mistura com o solo, corrigindo sua acidez nociva mais adequadamente. Quando a aplicação é feita durante o período seco que precede a cultura, a mistura com o solo fica na dependência do preparo, e a reação só ocorre efetivamente com as chuvas, podendo o processo estar ainda em andamento quando do plantio da soja.

#### Adubação

A adubação corretiva com fósforo e potássio recomendada pelo CPAC pode ser observada na Tabela 1.

Nas lavouras em que é feita a correção total de fósforo, sugere-se a aplicação de 60 kg/ha de  $P_2O_5$  a cada cultivo, objetivando repor o que a cultura retirou e manter o solo corrigido.

A correção gradual de P (Tabela 1) é uma alternativa, principalmente para produtores com menor disponibilidade de recursos financeiros. Trata-se de aplicações um pouco acima das doses de manutenção, resultando, assim, em sucessivos acúmulos de excedentes, até atingir a quantidade estabelecida para um solo corrigido.

Na escolha do fertilizante fosfatado ou fórmula, a preferência deve recair, sempre que possível, nas que incluem enxofre em suas composições. Para a soja, recomenda-se a aplicação de 20 a 30 kg/ha de enxofre. Em geral, as fórmulas com menores teores de fósforo possuem superfosfato simples em sua composição, o que confere às mesmas teores mais elevados de enxofre. Por exemplo, a fórmula 00-20-20 possui, em média, 5% de enxofre.

**TABELA 1. Adubação corretiva de fósforo (gradual e total) e potássio para os solos da região dos Cerrados, com base nos resultados de análise de solo.**

Fósforo				Potássio		
Textura*	Teores no solo(ppm)	Adubação recomendada (kg/ha de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		Textura	Teores de K extraível (ppm)	Adubação recomendada (kg/ha de K <sub>2</sub> O)
		Total	Gradual			
	0 a 5,0	240	90		0 a 25	100
1 e 2	5,1 a 10,0	120	75	1 e 2	26 a 50	50
	> 10,0	0**	0**		> 50	0**
	0 a 9,0	150	90		0 a 25	
3	9,1 a 18,0	75	75	3	26 a 50	***
	> 18,0	0**	0**		> 50	
Modo de aplicação recomendado		A lanço	No sulco	A lanço		

FONTE: Sousa (1984)

- \* - Solos dos grupos 1 e 2 apresentam teores de argila acima de 20%, e os do grupo 3, considerados solos arenosos, apresentam teores abaixo de 20%.
- \*\* - Após alcançar os níveis de P extraível acima do crítico, isto é, > 10 ppm, para os solos de textura 1 e 2, e > 18,0, para os solos de textura 3, recomenda-se utilizar 60 kg/ha/cultivo de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> como adubação de manutenção. Já para potássio, quando o K extraível for superior a 50 ppm, recomenda-se a manutenção de 20 kg de K<sub>2</sub>O para cada tonelada de grão a ser produzida.
- \*\*\* - Em solos de textura arenosa (< 20% de argila), recomenda-se apenas a adubação necessária para a cultura, pois a adubação corretiva seria bastante prejudicada, devido às acentuadas perdas de K por lixiviação.

O potássio é um dos elementos que a soja mais absorve, e somente em níveis acentuados de deficiência é que os sintomas visuais aparecem. Embora raramente se observem sintomas de falta de potássio, qualquer carência deste elemento a feta negativamente a produção de grãos, sem permitir que o produtor identi que o motivo da queda de produção. O potássio é bastante lixiviável no solo e cada tonelada de grãos retira, aproximadamente, 20 kg/ha de  $K_2O$ . Portanto, pa ra uma produção esperada de 3 t/ha de grãos, deve-se colocar cerca de 60 kg/ha de  $K_2O$ . Para uma adubação de correção recomendam-se as doses da Tabela 1.

Os microelementos são tão importantes para a planta como o P, K, S, Ca e Mg, embora sejam necessários em quantidades bem menores. Dos micronutrientes, o zinco é o mais limitante para a cultura da soja em solos de Cerrados. Entre tanto, quando se intensifica o cultivo de uma área, outras deficiências come çam a se evidenciar.

Para a utilização dos solos dos Cerrados por um período de 3 a 4 anos, re comenda-se a aplicação de fertilizantes que contenham outros micronutrientes, tais como boro, cobre, molibdênio e cobalto.

## INOCULAÇÃO

A adubação nitrogenada em soja é desnecessária, devido à simbiose que a cultura mantém com a bactéria Rhizobium japonicum. As necessidades de N são su pridas à planta através dessa bactéria. O processo se inicia com inoculação a dequada. Na compra do inoculante deve-se considerar sua procedência, prazo de validade, condições de transporte e de armazenamento.

Em geral, o CPAC recomenda a inoculação com 200 a 300 gramas de inoculante por 40 kg de sementes. O inoculante deve ser misturado às sementes, juntamente com uma solução contendo meio litro de água e 100 g de açúcar cristal. O açú car permite maior aderência do inoculante as sementes e serve como fonte de e nergia para as bactérias, antes do estabelecimento definitivo da simbiose plan ta-bactéria.

Nos solos de 1º ano de cultivo, ou naqueles que nunca foram cultivados com soja, sugere-se aumentar a dose para 600 a 1.000 gramas do inoculante para 40 kg de sementes.

É fundamental que o processo de mistura do inoculante e de secagem das se mentes ocorra à sombra, pois as bactérias são extremamente sensíveis aos raios

solares. Após a inoculação e secagem, a semeadura deve ser feita o mais rápido possível.

A mistura podera ser feita manualmente, sobre lonas, em tambores de 200 litros com eixo excêntrico, ou até em betoneiras.

#### TRATAMENTO DAS SEMENTES COM FUNGICIDAS

Existem vários microorganismos (fungos, bactérias, etc.) que podem causar danos consideráveis às sementes e às plantas, além de servirem como fonte de inóculo em uma area de cultivo.

O tratamento das sementes de soja com fungicidas eleva a percentagem de emergência, evita a introdução de microorganismos nocivos em áreas não contaminadas e, principalmente, aumenta o período de viabilidade das sementes no solo. Em caso de ocorrência de veranico ou falta de umidade adequada para o processo de germinação, o tratamento das sementes pode até evitar a necessidade de replantios, pois, viabilizando um maior número de sementes, mesmo que ocorra uma queda na germinação, tem-se, ainda, assegurada uma boa população de plantas.

O uso incorreto de fungicidas pode prejudicar a eficiência do tratamento. Uma lista dos mais indicados, com as dosagens recomendadas, bem como os patógenos e doenças por eles controlados é apresentada na Tabela 2.

O tratamento das sementes de soja com fungicidas adequados não ocasiona nenhum efeito negativo sobre as bactérias fixadoras de nitrogênio, com exceção dos fungicidas à base de captan, os quais reduzem significativamente a nodulação das raízes. A aplicação dos fungicidas pode ser feita juntamente com o processo de inoculação. Nesse caso, a dose recomendada do fungicida deve ser adicionada à solução de água + açúcar + inoculante.

#### VARIEDADES

Até o ano de 1977, poucas eram as opções de variedades para as regiões central e norte dos Cerrados, o que constituia uma real limitação para a expansão da soja. O germoplasma existente se limitava às variedades IAC-2, UFV-1, Júpiter e Santa Rosa.

TABELA 2. Fungicidas mais indicados para o controle de patógenos nas sementes de soja no Brasil Central<sup>1</sup>

Nome técnico/comercial	Doses por 100 kg de sementes (g)		Patógenos						
	Produto comercial	Ingrediente ativo	Diaporthe spp (Phomopsis) queima das hastes e vagens	Colletotrichum dematium antracnose	Cercospora kikuchii mancha purpura	Cercospora sojae mancha olho-de-ra	Sclerotinia sclerotiorum podridão branca das hastes	Fusarium spp murcha ou podridão	
Benomil/Benlate	220	100	+	+	+	+	+	+	
Thiabendazol/Tecto	200	20	+	+	+	+	+	+	
Thiofanato metílico/Cercosan	300	150		+			+		
Carboxin/Vitanax 75 pm	200	100					+		
Thiran/Rhodiauran	300	210	0		0	0		0	
PCNB/Bassicol/Semetol/Kobutol	150	112,5		0			0		
PNCB + Captafol/Folseed	400	120+120	-	-	-	-	-	-	
Tionafato metílico + Thiran/Cercoran	300	150+90	-	-	-	-	-	-	
Carboxin + Thiran/Vitanax 200	200	75+75	-	-	-	-	-	-	

FONTE: Nasser et al. (1985)

<sup>1</sup> Esta listagem não é definitiva. Outros fungicidas continuam sendo testados e, se registrados, poderão vir a ser recomendados. Existem outros produtos comerciais com os mesmos princípios ativos, que poderão ser utilizados, desde que se ajuste a dose em função de sua concentração.

(+) Fungicidas sistêmicos.

(0) Fungicidas não-sistêmicos.

(-) Mistura - vide produtos isolados.

Estas variedades foram criadas e adaptadas para latitudes maiores, ou seja, para regiões mais distantes do centro e norte do País. A simples transferência desse material para o ecossistema dos Cerrados de baixa latitude resultou, de modo geral, em baixas produções, pois as plantas não se desenvolviam bem e/ou não apresentavam altura adequada à colheita mecanizada. Contudo, grande concentração de esforços da pesquisa permitiu obter, em curto espaço de tempo, variedades de maior produtividade, melhor porte e melhor adaptação à região, em relação ao germoplasma introduzido. Apesar de não existirem ainda boas opções de variedades de soja precoce para cultivo nos Cerrados, já existe um número bastante grande de variedades de ciclo longo, altamente produtivas e adaptadas à região (Tabela 3).

Na escolha da variedade, alguns aspectos devem ser considerados: tamanho da lavoura, disponibilidade de maquinaria, prazo e época disponível para o plantio dentro do período recomendado, latitude da região, disponibilidade de sementes e nível de fertilidade do solo.

Na Tabela 3, observam-se as variedades disponíveis para o cultivo na região dos Cerrados, em função do nível de fertilidade do solo e da latitude. Nesta Tabela, as variedades indicadas como "toleradas" não constituem as melhores opções, pois são, normalmente, inferiores às recomendadas, mas estão mencionadas por apresentarem um desempenho tolerável em algumas situações edafoclimáticas específicas, pela preferência de alguns produtores pelas mesmas e, ainda, pela tradição que algumas delas criaram no passado, quando se apresentavam como as melhores opções da época.

A variedade Cristalina é, atualmente, a mais cultivada na região central dos Cerrados. As variedades Doko e Savana são materiais mais recentes e apresentam também alta produtividade, além da característica de possuírem uma grande estabilidade de produção dentro do período de plantio da cultura, isto é, desde que não haja um veranico acentuado, estas duas variedades não apresentam variações significativas na produção, permitindo ao produtor uma maior flexibilidade na época de plantio.

#### ESPAÇAMENTO E DENSIDADE

Vários são os fatores a considerar na escolha do espaçamento e densidade mais adequados. A variedade, arquitetura da planta, quantidade e tipo de inva



TABELA 3. Variedades de soja recomendadas para a região dos Cerrados

Indicação	Cerrados de 19 e de 29 ano de cultivo (parcialmente corrigidos)	Cerrados de 39 ou mais anos de cultivo (corrigidos) ou terra de cultura	Entressafra (irrigada em solos corrigidos)
-----------	---	---	--

## Região "Sul" (Latitudes maiores que 15°S)\*

Preferencialmente recomendadas	BR-9 (Savana)	BR-9 (Savana)	BR-9
	Doko	Cristalina	Doko
Toleradas	EMGOPA-301	EMGOPA-301	IAC-8
	IAC-8	EMGOPA-302	
		Doko	
		IAC-7	
		Numbaíra	
		FT-11 (Alvorada)	
		UFV-5	
	IAC-2	Bossier	EMGOPA-301
	IAC-5	Paraná	IAC-6
	IAC-7	Santa Rosa	IAC-7
	IAC-6	UFV-1	Numbaíra
	UFV-9 (Sucupira)		

## Região "Norte" (Latitudes menores que 15°S)\*

Preferencialmente recomendadas	Tropical	Doko	Tropical
		EMGOPA-303	EMGOPA-303
		BR-10 (Teresina)	
		Tropical	
Toleradas		BR-11 (Carajás)	
	IAC-8	IAC-8	IAC-8
	Doko		Doko
	EMGOPA-303		

\* A escolha da latitude de 15°S como de limite de região é apenas um critério para se estabelecer um certo limite entre as variedades. Dependendo das condições de solo, nas regiões próximas ao paralelo 15°S, pode-se utilizar as variedades recomendadas tanto para a região "Sul" como para a "Norte".

soras, distribuição de chuvas, época de semeadura e fertilidade do solo são fatores que devem ser considerados ao se eleger a população de plantas. Para os Cerrados, a população média mais indicada é de 400.000 plantas/ha. Pode-se, ainda, utilizar as seguintes combinações de espaçamento e densidade: 0,60 m, 0,50 m e 0,40 m, com as densidades 24, 20 e 16 plantas por metro linear, respectivamente.

No caso de variedades de porte baixo ou semeaduras tardias, recomenda-se aumentar a população, principalmente através do número de plantas na linha.

Em regiões onde o veranico é freqüente não se recomenda aumentar a população de plantas, para que os seus efeitos não sejam agravados.

#### ÉPOCA DE SEMEADURA

A soja responde de maneira diversa ao comprimento do dia, que varia com a latitude, e, numa mesma latitude, com a época do ano. Portanto, a época de semeadura é extremamente importante para o estabelecimento da lavoura e sua escolha depende, simultaneamente, do local e da variedade a ser usada. A 'Doko', por exemplo, pode ser semeada desde meados de outubro até o final de dezembro, ou mesmo até meados de janeiro, se não houver restrições de chuvas durante as fases críticas da cultura. Entretanto, devido à inconstância das chuvas em relação aos plantios efetuados nos extremos desse intervalo, indica-se, por medida de segurança, o período compreendido entre meados de novembro e meados de dezembro como o mais adequado ao plantio da maioria das variedades de ciclo longo recomendadas para a região dos Cerrados.

A faixa de semeadura das variedades de ciclo curto, como a Paraná, e de ciclo médio, como a Santa Rosa, é bem mais estreita, se restringindo à primeira quinzena de novembro ou, no máximo, até o segundo decêndio deste mês. Plantios antecipados e/ou mais tardios podem influir negativamente no rendimento de grãos e no porte das plantas, dificultando, inclusive, a colheita mecanizada.

Em geral, o plantio das variedades de ciclo longo pode ser feito de 15 de outubro a 31 de dezembro. Contudo, observando-se o comportamento médio das principais variedades utilizadas na região dos Cerrados, recomenda-se o intervalo compreendido entre a primeira quinzena de novembro e a primeira quinzena de dezembro como o período mais adequado ao plantio da soja.