

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

**INTERFERÊNCIA DO TRATAMENTO DA SEMENTE COM INSETICIDA,  
NO VIGOR E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA**

**TATIANA ARANTES KHNYCHALA**

**CARLOS MACHADO DOS SANTOS  
(Orientador)**

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

Uberlândia – MG  
Julho - 2005

**INTERFERÊNCIA DO TRATAMENTO DA SEMENTE COM INSETICIDA,  
NO VIGOR E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 08/ 07/ 2005

---

Prof. Dr. Carlos Machado do Santos  
(Orientador)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Denise Garcia Santana  
(Membro da banca)

---

Dr<sup>ª</sup>. Vera Lucia Machado do Santos  
(Membro da banca)

Uberlândia – MG  
Julho - 2005

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, saúde, sabedoria e por estar presente nos momentos mais difíceis da minha vida.

Aos meus pais, Cristiano Khnychala e Edna Maria Arantes, que com muita luta, amor e dedicação, sempre me ajudaram a superar todas as dificuldades, aos quais devo a vida, a educação e a formação profissional. Ao meu filho Alisson.

Ao meu orientador Dr. Carlos Machado dos Santos pela competência, orientação e dedicação a este trabalho e pelo exemplo de profissionalismo.

Aos meus amigos da graduação que contribuíram grandemente para que o nosso tempo de permanência na UFU se tornasse mais proveitoso e feliz.

Aos amigos do laboratório Adílio e Raquel pelo carinho e atenção dedicados.

Agradeço em especial aos meus amigos Willian e Cleyton que contribuíram com muito carinho sem medirem nenhum esforço.

Enfim, a todos os meus amigos que me apoiaram nesta caminhada e que se preocuparam com a minha vida acadêmica, aos quais tenho maior carinho e respeito.

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>RESUMO</b> .....  | 04 |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....   | 05 |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                                      | 08 |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....   | 14 |
| 3.1 Condução do experimento.....   | 14 |
| 3.2 Delineamento experimental e tratamentos.....                           | 14 |
| 3.3 Características químicas e físicas do solo.....                        | 15 |
| 3.4 Preparo do solo.....   | 16 |
| 3.5 Aplicação dos produtos químicos, dos micronutrientes e inoculação..... | 16 |
| 3.6 Semeadura e tratos culturais.....                                      | 17 |
| 3.7 Avaliações.....  | 17 |
| 3.8 Análise estatística.....   | 19 |
| <b>4. RESULTADO E DISCUSSÕES</b> .....                                     | 20 |
| <b>5. CONCLUSÕES</b> .....   | 28 |
| <b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                                 | 29 |

## RESUMO

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito fitotônico do thiamethoxan na cultura da soja, assim como mensurar o seu incremento de produtividade. O experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia, no período de dezembro de 2003 a março de 2004. As sementes da cultivar Conquista foram submetidas aos tratamentos químicos com Cruiser<sup>®</sup>; Maxim<sup>®</sup>; CoMo, nas dosagens de 50 g, 100 mL e 300 mL, respectivamente e as associações destes produtos, além da testemunha, totalizando oito tratamentos. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída de 20 linhas com 10 m espaçadas de 0,45 m. Foram avaliados o índice de velocidade de emergência; o fechamento da cultura aos 15, 22 e 30 dias após a emergência; a altura de plantas aos 15 e 30 dias após a emergência; o número dos nódulos viáveis no início do florescimento; o número de nós e o número de vagens por planta em R6 e a produtividade. Concluiu-se que o índice de velocidade de emergência, o fechamento da cultura aos 15 e 22 dias, a altura das plantas, o número de nódulos viáveis e de vagens por planta e a produtividade não foram alterados pelos tratamentos das sementes e os tratamentos em que foram aplicados o thiamethoxan isolado ou associado com fungicida e micronutrientes proporcionaram um maior fechamento da cultura aos 30 dias, indicando um possível efeito fitotônico.

## 1. INTRODUÇÃO

Na cultura da soja, a obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da correta utilização de diversas práticas culturais como o bom preparo do solo; a semeadura na época recomendada em solo com boa disponibilidade hídrica; a utilização correta de herbicidas e criteriosa regulação da semeadora. Entretanto, o sucesso está condicionado à utilização de sementes de qualidade comprovada.

Freqüentemente, a semeadura não é realizada em condições ideais, o que resulta em sérios problemas na emergência da soja, havendo muitas vezes necessidade de nova semeadura. Em tais circunstâncias, o tratamento de sementes oferece uma garantia de modo preventivo ao estabelecimento da lavoura a custos reduzidos. O percentual de participação do tratamento de sementes com fungicidas é de 0,65 no custo total de produção em sistema de plantio direto, enquanto a ressemeadura é de 17,93 ([http:// www.coodete.com.br/artigos/2005](http://www.coodete.com.br/artigos/2005)).

Atualmente, tem sido corriqueira a prática do tratamento de sementes de soja com fungicidas associados com micronutrientes, especialmente cobalto e molibdênio, essenciais

à soja, favorecendo à nodulação. Respostas significativas sobre o rendimento de grãos têm sido observadas em função do tratamento de sementes com esses micronutrientes (HENING et al., 1997). Também, segundo Henning e França Neto (1981), além de fungicidas, micronutrientes e inoculantes tem sido comum a demanda pelo tratamento de sementes de soja com inseticidas, visando o controle de pragas que afetam o desenvolvimento inicial das plântulas no campo. Não se pode deixar de mencionar, o crescente uso de corantes e polímeros nessa operação, que além de dar melhor aspecto à semente, propicia melhor adesão dos produtos.

O ataque de pragas na fase de germinação e emergência da cultura resulta em falhas, presença de plantas deformadas, causando a redução na produtividade. O uso de sementes tratadas com inseticidas, reduz a necessidade de pulverizações na fase inicial da cultura, reduzindo custos com inseticidas e o impacto negativo no ecossistema, uma vez que o tratamento de sementes não atinge os inimigos naturais e a área tratada é infinitamente menor quando comparada com pulverização de área total (<http://www.pionner.com/brasil>).

Ainda, de acordo com a mesma referência, existem dois grandes grupos de inseticidas utilizados no tratamento de sementes: os neonicotinóides e os carbamatos. Os produtos do grupo dos neonicotinóides, como, por exemplo, o Cruiser 700 WS<sup>®</sup>, controlam, principalmente, as pragas sugadoras. Esses insetos, ao sugarem as plântulas, injetam toxinas e, dependendo da quantidade e profundidade da picada, provocam danos tornando as plantas deformadas, pequenas, podendo causar até a morte. Inseticidas do grupo dos carbamatos controlam, principalmente, as lagartas nas fases iniciais de

desenvolvimento da cultura. Dentre os danos causados por estas pragas ressaltam-se os danos provocados às sementes e raízes, que podem prejudicar a germinação e causar a morte das plantas.

Novas moléculas e formulações utilizadas para desinfecção e proteção da semente durante o processo de germinação, podem ter efeitos benéficos não só na fase inicial, mas também durante o desenvolvimento da planta, podendo proporcionar incrementos significativos de produtividade. Assim, as empresas de desenvolvimento de produtos químicos, em perfeita sintonia com as instituições de ensino e pesquisa, têm redobrado suas atenções, no desenvolvimento de novas moléculas químicas, para o tratamento de sementes, verificando também o efeito fitotônico na cultura (HENNING et al., 1997).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito fitotônico do thiamethoxan na cultura da soja, bem como mensurar o seu incremento de produtividade.



## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Admite-se que seja o nordeste da China, provavelmente a Manchúria, o centro de origem da soja. Domesticada, portanto em latitudes compreendidas entre 35° e 45° N, foi disseminada posteriormente para os Estados Unidos, Europa e América do Sul. A introdução da cultura no Brasil ocorreu no fim do século passado, mais precisamente na Bahia. Posteriormente, foi levada para o sul do país onde apresentou melhor adaptação, devido à semelhança com as regiões tradicionais de cultivo e compatibilização da região com as exigências da cultura (URBEN; SOUZA, 1993).

A soja é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo. Apesar dos problemas que condições climáticas, pragas e moléstias impõem à cultura, há uma extraordinária expansão, se considerada sua relativa introdução na agricultura ocidental como cultivo para produção de grãos. (BONETTI, 1981).

De acordo com Dias (2005), as conquistas na área da pesquisa contribuíram diretamente para a rápida expansão da área cultivada e da produção. A produção nacional

creceu 117,3% nos últimos 7 anos, sendo que a produção da safra 2003/04 foi de 51.875 mil toneladas.

Em razão da sua adaptabilidade a diferentes latitudes, solos e condições climáticas, a soja é uma das plantas mais fáceis de serem cultivadas, porém a exploração econômica de seu potencial de rendimento (mais de 4.000 kg/ha) dificilmente é alcançada por não se tomarem os devidos cuidados (ZAMBOLIN et al., 1997).

O tratamento de sementes é o primeiro passo para garantir o sucesso da lavoura visando erradicar ou reduzir, aos mais baixos níveis, possíveis pragas e patógenos presentes nas sementes; proporcionar a proteção das sementes e plântulas contra pragas e patógenos do solo; promover uniformidade na germinação e emergência; evitar o desenvolvimento de epidemias no campo; proporcionar maior sustentabilidade à cultura pela redução de riscos na fase de implantação da lavoura e promover o estabelecimento inicial da lavoura com uma população ideal de plantas (CULTIVAR, nov. 2003).

Também, de acordo com a mesma referência, tratamento de sementes é recomendado nos casos onde as sementes estão contaminadas por fungos fitopatogênicos; quando se desconhece a qualidade e a procedência das sementes; quando a semeadura for realizada em solos sabidamente infestados por patógenos responsáveis por tombamento de plântulas e pragas de solo; quando as condições de semeadura são adversas, como: ocorrência de chuvas muito pesadas, solo compactado, semeadura profunda, semeadura em solo com baixa disponibilidade hídrica, semeadura em solos com baixas temperaturas e alto teor de umidade; em casos de práticas de rotação de culturas ou em áreas novas; quando for utilizado a solução açucarada na inoculação com a bactéria *Bradyrhizobium japonicum*, uma vez que o açúcar funciona como “isca”, atraindo para as sementes os fungos e insetos

do solo, causando sua deterioração. Resultados de pesquisa evidenciam que a utilização da solução açucarada sem o devido tratamento de sementes tem causado sérios problemas de emergência a campo.

Segundo Henning e França Neto (1981), a demanda pela aquisição de sementes de soja já tratadas com fungicidas, micronutrientes (Co e Mo) e eventualmente, com inseticidas tem aumentado consideravelmente. Vieiro (2003), afirma que a prática corrente a utilização da semente de soja como “meio de transporte” de fungicidas, inseticidas, micronutrientes, inoculantes e outros produtos, torna-se necessário avaliar as possíveis incompatibilidades entre os mesmos quando misturados, pois podem causar fitotoxicidade às plântulas ou não surtir os efeitos desejados.

O Co e o Mo são indispensáveis para a eficiência na fixação biológica de nitrogênio, para a maioria dos solos aonde a soja vem sendo cultivada. As indicações técnicas atuais desses nutrientes são para aplicação de 2 a 3 g de Co e 12 a 30 g de Mo/ha via semente ou em pulverização foliar, nos estádios de desenvolvimento V<sub>3</sub> – V<sub>5</sub> (<http://www.cnpso.embrapa.br/download/publicacao/2005>).

A aplicação dos micronutrientes juntamente com os fungicidas, antes da inoculação, reduz o número de nódulos e a eficiência da fixação biológica de nitrogênio. Assim, quando se utiliza fungicidas no tratamento de sementes, como alternativa, pode-se aplicar o Co e o Mo por pulverização foliar (CAMPO; HUNGRIA, 2000; CAMPO et al., 2000 e 2001).

O Maxim XL<sup>®</sup> é uma mistura de dois princípios ativos: fludioxonil + metalaxyl – M. O Fludioxonil é um fungicida de contato de amplo espectro com atividade residual.

Tem uma limitada absorção pela semente e uma pequena translocação dentro da plântula. metalaxyl – M penetra no tegumento da semente e é sistemicamente translocado a todas as partes da planta durante a germinação. É um fungicida para o tratamento de sementes recomendado para o controle de: *Fusarium semitectum*, *Penicillium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii* e *Cercospora sojae* (<http://www.syngenta.com.br/2005>).

A maioria das combinações de fungicidas indicados para o tratamento de sementes reduz a nodulação e a fixação biológica de nitrogênio. O produtor deve dar preferência às misturas Carboxin<sup>®</sup> + Thiran<sup>®</sup>, Difeconazole<sup>®</sup> + Thiran<sup>®</sup>, Carbendazin<sup>®</sup> + Captan<sup>®</sup>, Thiabendazoli<sup>®</sup> + Tolyfluonal<sup>®</sup> ou Carbendazim<sup>®</sup> + Thiran<sup>®</sup>, que demonstraram ser menos tóxicos para o *Bradyrhizobium*. O Maxim XL<sup>®</sup>, demonstra certa toxicidade à nodulação (<http://www.cnpsa.embrapa.br/download/publicação/2005>).

A crescente expansão da área de soja traz à tona um problema para o produtor, a incidência de pragas de solo. Pragas que em passado recente eram consideradas secundárias e devido ao aumento das áreas de soja no Brasil, tornaram-se importantes economicamente, como o piolho-de-cobra (*Julus hesperus*), que ataca principalmente as sementes, causando redução no estande da lavoura. A solução para o seu controle está no tratamento de sementes antes do plantio. Nas lavouras de plantio direto, as pragas de solo se concentram no sulco de semeadura em função do solo descompactado que facilita a penetração e protege contra fatores adversos. Além disso essas pragas alimentam-se muitas vezes à noite dificultando ainda mais o controle com inseticidas aplicados em área total (NAKANO;MARINHO, 2004).

Ainda de acordo com Nakano e Marinho (2004), o número de produtos registrados para o controle de pragas de solo é muito pequeno. Existem somente três ingredientes ativos registrados no Brasil que são: carbosulfan, fipronil e thiamethoxan.

Dentre os inseticidas utilizados no tratamento das sementes de soja, o Cruiser<sup>®</sup> 700 WS, cujo ingrediente ativo é o thiamethoxan, é recomendado para o controle da mosca branca (*Bemisia argentifoli*); tamanduá da soja (*Stemehus subsignatus*); broca do colo (*Elamopalpus lignosellus*) e cupim (*Procomitermes triacifer*). É um inseticida sistêmico do grupo dos neonicotinoides, em pó para preparação de pasta em água (<http://www.syngenta.com.br/2004>).

De acordo com Lopes (2002), o tratamento de semente é uma ferramenta importante para o sucesso e manutenção do estande contra pragas de solo como o piolho-de-cobra (*Julus hesperus*), onde resultados do estande com sementes de soja tratadas com diferentes inseticidas: carbosulfan e thiamethoxan propiciaram em 14,9% e 9%, respectivamente, a mais de plantas em relação a testemunha, a avaliação aconteceu aos 20 dias após a germinação. Resultados mostraram que os tratamentos com carbosulfan e thiamethoxan tiveram incremento de produção de 477,5 kg/ha e 326,2 kg/ha de grãos, respectivamente. Estes valores em sacas de 60 kg equivalem a 7,95 e 5,43 sacas/ha a mais com sementes tratadas em relação às sementes não tratadas, o que demonstra a importância da proteção de estande, que em anos anteriores não era utilizado e hoje é uma ferramenta importante no manejo de pragas de solo na cultura da soja.

Segundo Corso (1999), em dois ensaios realizados em campo na safra 1997/98, um em Mauá da Serra e outro em Pinhão, PR, avaliando-se o efeito do thiamethoxan

(Cruiser<sup>®</sup>) na dose de 210 g i.a./ha para o controle do tamanduá-da-soja (*Stemecchus subsignatus*),houve um porcentual mínimo de controle de 80% até os 5-6 dias após a aplicação. Apresentou também, maior poder residual de controle do inseto, proporcionando menor número final de plantas atacadas, em relação aos demais tratamentos.

Segundo Sperotto (2001), em um ensaio conduzido com cevada em Encruzilhada do Sul, os tratamentos: imidacloprid 17,5 g i.a. e thiamethoxan 24,5 e 35 g i.a. para 100 kg de sementes foram os únicos que superaram a produtividade de 3000 kg/ha.

Segundo Salvadori (2001), em um experimento conduzido na Embrapa Trigo, na safra 2000, verificou que o tratamento de sementes de cevada com Cruiser<sup>®</sup> na dose de 49 g i.a./100 kg de sementes foi eficiente na proteção da cultura contra os danos de coros (*Dilobiderus abderus*), sob infestação artificial, obtendo um rendimento de grãos semelhante à testemunha.

O tratamento de sementes é utilizado há mais de um século para o controle de insetos e microorganismos, além de proteção das sementes em condições adversas de solo e clima para germinação e emergência. Atualmente, com o alto valor das sementes híbridas e geneticamente modificadas (OGM), a proteção e a melhoria no desempenho do tratamento de sementes é uma necessidade. Neste sentido, a indústria de agroquímicos oferece uma ferramenta moderna e eficiente para a proteção das culturas como uma parte do manejo integrado (KROHN, 2005).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Condução do experimento**

O experimento foi conduzido em condições de campo, em área pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, na localidade denominada Fazenda Capim Branco, em Uberlândia – MG no período de dezembro de 2003 a março de 2004.

#### **3.2. Delineamento experimental e tratamentos**

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. A área total de cada parcela foi constituída de 20 fileiras de cultivo com 19 m de comprimento, espaçadas de 0,45 m. A área útil de cada parcela foi constituída por 4 fileiras centrais de 10 m de comprimento.

As sementes da cultivar Conquista foram submetidas aos tratamentos químicos Cruiser 700 WS<sup>®</sup>, Maxim XL<sup>®</sup> e CoMo, nas dosagens de 50 g, 100 mL e 300 mL, respectivamente e as associações destes produtos, além da testemunha, totalizando oito tratamentos.

### 3.3. Características químicas e físicas do solo

O solo do local foi submetido às análises química e física, realizadas nos Laboratórios de Análises de Solo e Calcário e Manejo de Solo, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, cujos dados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Características químicas e granulométricas do solo, amostrado a uma profundidade de 0 a 20 cm, no local do experimento. Uberlândia – MG, 2004.<sup>1/</sup>

| Características  | Níveis   |
|--|----------|
| <b>Químicas:</b>                                       |          |
| pH (H <sub>2</sub> O 1:2,5)                            | 6,40     |
| P (mg.dm <sup>-3</sup> ) <sup>2/</sup>                 | 1,10     |
| K (mg.dm <sup>-3</sup> ) <sup>2/</sup>                 | 61,60    |
| Al (Cmolc.dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>             | 0,00     |
| Ca (Cmolc.dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>             | 2,10     |
| Mg (Cmolc.dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>             | 1,00     |
| MO (dag.kg <sup>-1</sup> ) <sup>4/</sup>               | 2,20     |
| B (mg.dm <sup>-3</sup> ) <sup>5/</sup>                 | 0,38     |
| Cu (mg.dm <sup>-3</sup> ) <sup>6/</sup>                | 4,50     |
| Fe (mg.dm <sup>-3</sup> ) <sup>6/</sup>                | 19,00    |
| Mn (mg.dm <sup>-3</sup> ) <sup>6/</sup>                | 20,80    |
| Zn (mg.dm <sup>-3</sup> ) <sup>6/</sup>                | 0,70     |
| S-So <sub>4</sub> (mg.dm <sup>-3</sup> ) <sup>7/</sup> | 13,00    |
| <b>Granulométricas:</b>                                |          |
| Areia Grossa (g.kg <sup>-1</sup> )                     | 67       |
| Areia Fina (g.kg <sup>-1</sup> )                       | 131      |
| Silte (g.kg <sup>-1</sup> )                            | 196      |
| Argila (g.kg <sup>-1</sup> )                           | 606      |
| Classificação textural:                                | argiloso |

<sup>1/</sup> Análises realizadas pelos laboratórios de Análises de Solos e calcários e de Manejo de Solos da Universidade federal de Uberlândia. <sup>2/</sup> Extrator: Hcl 0,05N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025N. <sup>3/</sup> Extrator: Kcl 1N. <sup>4/</sup> Extrator: Walkley – Black. <sup>5/</sup> Extrator: BaCl<sub>2</sub>. 2H<sub>2</sub>O a 1,25% a quente. <sup>6/</sup> Extrator: DTPA 0,005M + TEA 0,1M a pH 7,3. <sup>7/</sup> Extrator: Ca (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 0,01 mol/L.



### **3.4. Preparo do solo**

O preparo do solo foi feito utilizando-se uma grade aradora seguida de duas gradagens niveladoras, preparando-se os sulcos com cultivador na profundidade de 3 a 5 cm e espaçados de 45 cm. Na adubação foi utilizado o formulado 2-20-20 + Zn na dosagem de 400 kg/ha, sendo feito com auxílio de um carrinho de distribuição manual.

### **3.5. Aplicação dos produtos químicos, dos micronutrientes e inoculação**

Nesse procedimento, os produtos foram medidos com auxílio de seringas descartáveis e foram adicionados no fundo de embalagens plásticas transparentes, nas dimensões de 40 cm de largura por 60 cm de comprimento, com capacidade para 30 litros. Após, foram homogeneizados, apoiando-se as embalagens em uma bancada e distribuindo o produto ou a mistura em uma área de 20 cm de altura pela largura do fundo da embalagem. O preparo das misturas iniciou-se com a diluição de Cruiser 700 WS<sup>®</sup> em água na proporção de 1:1, adicionou-se a seguir o fungicida Maxim XL<sup>®</sup> quando presente na mistura, era adicionado após o Cruiser 700 WS<sup>®</sup> e o micronutriente CoMo, misturando-os e deixando em repouso por cinco minutos. Após esse tempo, foi feito o tratamento de 2,5 kg de sementes, colocando-a nos sacos, inflando e agitando-os manualmente por aproximadamente dois minutos até que o produto ficasse uniformemente adsorvido nas sementes e as paredes dos sacos limpas. Após foi feita a inoculação, utilizando um inoculante turfoso (Adhere<sup>®</sup>), na dosagem de 250g/50kg de sementes. Concluído o

tratamento, as sementes foram distribuídas em bandejas e colocadas em ambiente aberto à sombra, para secarem por uma hora, sendo semeadas a seguir.

### **3.6. Semeadura e tratos culturais**

Concluído o tratamento das sementes, a semeadura foi feita manualmente e mecanizada distribuindo-se 22 sementes por metro linear. Para o controle de plantas infestantes foram feitas duas capinas manuais.

Em razão da incidência da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*) foram feitas duas aplicações, sendo a primeira 52 dias após a semeadura, aplicando-se 0,55 L/ha de endossulfan, a segunda aos 89 dias após a semeadura, para controle de percevejo (*Nezara viridula*), utilizou-se 0,5 L/ha de metamidofós.

Para prevenir a incidência da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), fez-se duas aplicações da mistura: pyra-clostrobin + epoxoconazoli aos 52 e 93 dias após a semeadura, aplicando-se 0,5 L/ha. Fez-se uma aplicação curativa com cyproconazoli aos 108 dias após a semeadura, usando-se a dosagem de 0,3 L/ha.

### **3.7. Avaliações**

Foram avaliados o índice de velocidade de emergência; o fechamento da cultura aos 15, 22 e 30 dias após a emergência; a altura de plantas aos 15 e 30 dias após a emergência; o número dos nódulos viáveis no início do florescimento (R1); o número de vagens por planta no máximo de volume de grãos (R6) e a produtividade.

De acordo com Costa e Marchezan (1982), R1 é caracterizado pelo aparecimento da primeira flor em qualquer nó do caule. R6 é quando a vagen contém pelo menos um grão verde que ocupa toda a sua cavidade num dos quatro últimos nós do caule com folha desenvolvida.

O índice de velocidade de emergência foi determinado fazendo-se a contagem das plantas na área útil, a partir de quatro dias após a semeadura, sendo feito um total de cinco contagens, todas realizadas no período da manhã.

A altura de plantas foi avaliada utilizando-se um pano azul como fundo em cada fileira, e com o auxílio de um barbante, determinou-se visualmente a média das plantas, sendo medida com o auxílio de uma trena.

No fechamento da cultura foi observado visualmente a cobertura vegetal na entrelinha e foi transformada em percentuais. Foi utilizada uma escala de 1 a 5, onde a nota 1 era atribuído a 0%; 2 a 25%; 3 a 50%; 4 a 75% e 5 a 100% de cobertura vegetal na entrelinha.

O número de nódulos em R1 e o número de nós e de vagens em R6, foram avaliados utilizando-se 10 plantas uniformes e homogêneas por parcela, o eram considerados viáveis, após o seu corte, se constado a coloração avermelhada era indicado a presença da leg-hemoglobina.

A produtividade foi avaliada na área útil e convertida em kg/ha, corrigindo a umidade a 12% em base úmida.

### **3.8. Análise estatística**

De posse dos dados foram realizadas as análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os dados de produtividade foi feito o gráfico das médias com os respectivos desvios padrões.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados os resumos das análises de variância dos dados referentes ao índice de velocidade de emergência, fechamento da cultura, altura de plantas, número de nódulos viáveis, nós e de vagens por planta e da produtividade oriunda de sementes de soja, submetidas a diferentes tratamentos químicos. Observa-se que houve variação significativa entre blocos pelo teste F, para o índice de velocidade e emergência; o fechamento de cultura aos 30 dias após a emergência; o número de nódulos viáveis e de vagens por planta e a produtividade. A razão da variação nos blocos provavelmente tenha sido a variação entre os sistemas de semeadura empregados. Os blocos I e II foram semeados utilizando uma semeadora de parcelas e nos III e IV manualmente.

Ainda nas Tabelas 2 e 3 nota-se que houve variação significativa entre os tratamentos para o fechamento da cultura aos 30 dias após a emergência.

Tabela 2 – Resumo das análises de variância dos dados referentes ao índice de velocidade de emergência (IVE), ao fechamento aos 15, 22 e 30 dias após a emergência (DAE) e à altura de plantas de soja aos 15 e 30 (DAE) oriundos (DAE) oriundos de sementes de soja submetidas a diferentes tratamentos químicos. Uberlândia – MG, 2005.

| Fontes de variação           | Graus de liberdade | Quadrados médios            |           |           |                        |          |         |
|------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|-----------|------------------------|----------|---------|
|                              |                    | Fechamento da cultura (DAE) |           |           | Altura das plantas DAE |          |         |
|                              |                    | 15                          | 22        | 30        | 15                     | 15       | 30      |
| Blocos                       | 3                  | 1666,791**                  | 73,455ns  | 196,194ns | 386,291*               | 3,419ns  | 0,476ns |
| Tratamentos                  | 7                  | 114,052ns                   | 188,174ns | 265,545ns | 320,588*               | 10,826ns | 9,502ns |
| Resíduo                      | 21                 | 168,230                     | 78,091    | 211,135   | 103,691                | 5,908    | 19,832  |
| Coefficiente de variação (%) |                    | 30,0                        | 14,4      | 19,5      | 13,5                   | 8,4      | 7,6     |

\*\*\* - significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

ns – não significativo pelo teste F.

<sup>v</sup> Índice de velocidade de emergência.

Tabela 3 – Resumo das análises de variância dos dados referentes ao número dos nódulos viáveis, ao número de nós e de vagens por planta e da produtividade oriunda de sementes de soja, submetidas a diferentes tratamentos químicos. Uberlândia – MG, 2005.

| Fontes de variação           | Graus de liberdade | Número de nódulos viáveis | Quadrados médios |          |               |
|------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------|
|                              |                    |                           | Nós              | Vagens   | Produtividade |
| Blocos                       | 3                  | 88040,71**                | 0,2603ns         | 1013,15* | 586026,7*     |
| Tratamentos                  | 7                  | 18803,98ns                | 0,0903ns         | 65,29ns  | 115300,9ns    |
| Resíduo                      | 21                 | 15748,53                  | 0,3972           | 240,90   | 225329,1      |
| Coefficiente de variação (%) |                    | 18,4                      | 4,0              | 23,7     | 20,2          |

\*\*\* - não significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.  
ns - não significativo pelo teste F.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados médios para o fechamento da cultura e a altura de plantas avaliadas em diferentes épocas. Constatou-se que exceto para o fechamento da cultura aos 30 dias, os diferentes tratamentos das sementes não exerceram efeito significativo nas variáveis avaliadas. Entretanto, com relação ao fechamento da cultura aos 30 dias após a emergência, o melhor resultado foi observado quando as sementes foram tratadas com Cruiser 700 WS<sup>®</sup> + CoMo, que por sua vez diferiu apenas do tratamento com Maxim XL<sup>®</sup>, que apresentou o menor fechamento. Esses resultados sugerem o possível efeito fitotônico do Cruiser 700 WS<sup>®</sup> na cultura da soja.

Na tabela 5 são apresentados os resultados referentes aos números de nódulos viáveis, de nós e de vagens por planta e produtividade. Observa-se que os tratamentos químicos das sementes não interferiram nas variáveis estudadas. A baixa produtividade, foi consequência da semeadura tardia, além da chuva de alta intensidade (75 mm), que ocorreu aos seis dias após a semeadura, ocasionando redução no estande e consequentemente na produtividade.

Meschede e Braccini (2004), avaliando a produtividade da cultura da soja, verificaram que sementes tratadas com CoMo obtiveram uma produtividade de 3.498 kg/ha, e que as sementes não tratadas com CoMo obtiveram 3.270 kg/ha, sendo que os resultados diferiram estatisticamente.

Quanto à inoculação, tem-se constatado que em áreas já cultivadas anteriormente com soja, os ganhos são menos expressivos do que os obtidos em solos de primeiro ano (<http://www.cnpso.embrapa.com.br/download/publicação/2005>).



De acordo com trabalho conduzido por Bartigossi e Ferreira (1997), sementes não tratadas resultaram em uma produtividade de 2.39,1 kg/ha, enquanto que sementes tratadas com Cruiser 700 WS<sup>®</sup> na dosagem de 150 g/100 kg de sementes resultou em 2.468,5 kg/ha e de acordo com Salvadori e Tonet (2000), a produtividade alcançada com o tratamento de sementes com Cruiser 700 WS<sup>®</sup> foi de 4.052,80 kg/ha enquanto que a testemunha sem tratamento produziu 1.752,5 kg/ha. Em ambos os experimentos houve diferença estatística entre os tratamentos. O que sugere um possível efeito fitotônico de thiamethoxan na cultura da soja.

Vale ressaltar que em vários trabalhos dessa natureza, muitas das vezes o autor opta para a avaliação em termos de incremento de uma determinada característica em relação à testemunha, embora não tenha verificado significância nas análises de variância, como citado por Lopes (2002). Habe et al. (2001) testaram o efeito de diferentes produtos químicos sobre *Liogeys sp.* em milho, concluíram que o thiamethoxan na dosagem de 210 g/100 kg de sementes, promoveu maior produtividade e vigor de plantas, porém sem apresentar diferença estatística. Desta forma como apresentado na Tabela 4, pode chegar à informações relativas, que não condizem com a realidade em campo.

No caso da produtividade, conforme apresentado na Tabela 5, verifica-se que os tratamentos CoMo e Cruiser 700WS<sup>®</sup> + Maxim XL<sup>®</sup>, apresentaram incremento de 21,31% de produtividade em relação à testemunha, correspondendo a 7,3 sacos por hectare, sendo inclusive superior a incrementos obtidos por pesquisadores como Lopes (2002), o qual obteve um incremento de 9%, o que corresponde 5,43 sacas/ha.

Tabela 4 – Médias do índice de velocidade de emergência (IVE), do fechamento aos 15, 22 e 30 dias após a emergência (DAE) e a altura de plantas aos 15 e 30 dias (DAE) da cultura da soja oriunda de sementes submetidas a diferentes tratamentos químicos. Uberlândia – MG, 2005.<sup>1/</sup>

| Tratamento químico<br>das sementes                           | IVE <sup>3/</sup> | Fechamento da cultura(%) <sup>2/</sup> |       |        | Altura das plantas (cm)<br>(DAE) |       |    |
|--|-------------------|--|-------|--------|----------------------------------|-------|----|
|  |                   | DAE)                                   |       |        | DAE)                             |       |    |
|  |                   | 15                                     | 22    | 30     | 15                               | 15    | 30 |
| Sem tratamento   | 38,20a            | 54,1a                                  | 64,2a | 69,2ab | 27,4a                            | 58,4a |    |
| Cruiser 700 WS <sup>®</sup>                                  | 40,25a            | 66,7a                                  | 85,0a | 84,2ab | 29,0a                            | 58,3a |    |
| Maxim XL <sup>®</sup>  | 39,32a            | 52,5a                                  | 60,9a | 60,1b  | 28,1a                            | 58,8a |    |
| CoMo   | 49,98a            | 55,0a                                  | 75,0a | 68,4ab | 27,8a                            | 57,1a |    |
| Cruiser 700 WS <sup>®</sup> +Maxim XL <sup>®</sup>           | 39,68a            | 70,0a                                  | 77,5a | 80,8ab | 28,5a                            | 59,1a |    |
| Cruiser 700WS <sup>®</sup> + CoMo                            | 54,43a            | 64,2a                                  | 80,0a | 85,8a  | 31,4a                            | 61,2a |    |
| Maxim XL <sup>®</sup> + CoMo                                 | 42,73a            | 68,4a                                  | 79,2a | 76,7ab | 27,6a                            | 57,4a |    |
| Cruiser 700WS <sup>®</sup> +<br>Maxim XL <sup>®</sup> + CoMo | 46,19a            | 60,9a                                  | 74,2a | 78,0ab | 31,5a                            | 61,2a |    |

<sup>1/</sup> Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>2/</sup> Porcentagem visual da entrelinha coberta pela cultura.

<sup>3/</sup> Índice de velocidade de emergência.

Tabela 5 – Médias do número de nódulos viáveis, de nós e de vagens, da produtividade e do incremento de produção na cultura da soja, oriundas de sementes submetidas a diferentes tratamentos químicos. Uberlândia – MG, 2005.<sup>1/</sup>

| Tratamento químico das sementes                           | Número de nódulos viáveis | Número de nós por planta | Número de vagens por planta | Produtividade kg.ha <sup>-1/2/</sup> | Incremento de produtividade % |
|---|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Testemunha  | 809,0a                    | 15,35a                   | 68,6a                       | 2060a                                | 100,00                        |
| Cruiser 700WS <sup>®</sup>                                | 710,5a                    | 15,40a                   | 66,9a                       | 2375a                                | +15,29                        |
| Maxim XL <sup>®</sup>                                     | 643,5a                    | 15,58a                   | 72,4a                       | 2128a                                | +3,30                         |
| CoMo  | 712,5a                    | 15,75a                   | 65,0a                       | 2499a                                | +21,31                        |
| Cruiser 700WS <sup>®</sup> + Maxim XL <sup>®</sup>        | 595,5a                    | 15,65a                   | 66,2a                       | 2499a                                | +21,31                        |
| Cruiser 700WS <sup>®</sup> + CoMo                         | 683,5a                    | 15,78a                   | 61,6a                       | 2485a                                | +20,63                        |
| Maxim XL <sup>®</sup> + CoMo                              | 605,5a                    | 15,58a                   | 63,7a                       | 2420a                                | +17,48                        |
| Cruiser 700WS <sup>®</sup> + Maxim XL <sup>®</sup> + CoMo | 690,5a                    | 15,55a                   | 59,6a                       | 2333a                                | +13,25                        |

<sup>1/</sup> Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>2/</sup> Peso corrigido para a umidade de 12% em base úmida.

Entretanto, conforme apresentado na Figura 1, nota-se que os desvios padrões foram altos, levando a inferir sobre a alta variabilidade de resposta entre as parcelas, assim sugere-se a possibilidade dos dados não apresentarem o mesmo comportamento em estudos subseqüentes.

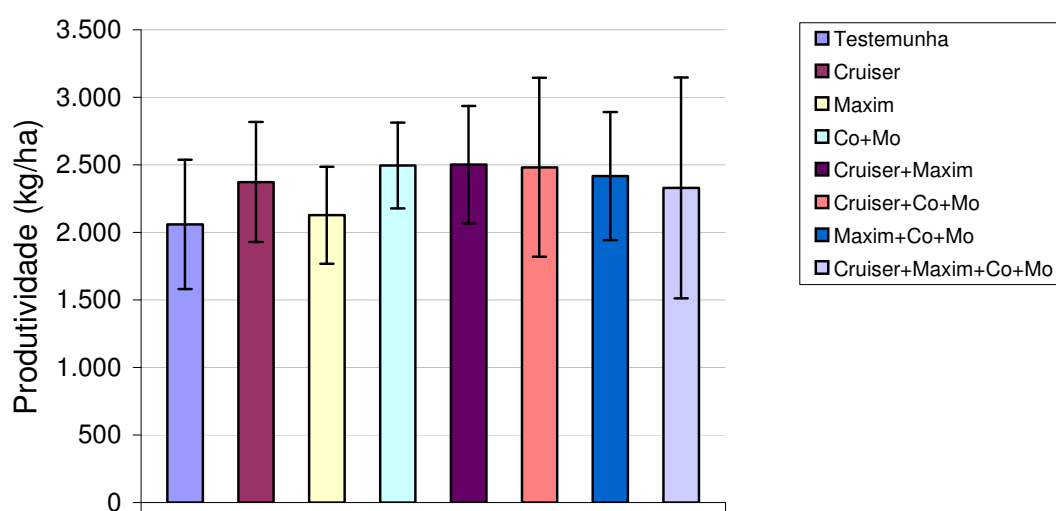


Figura 1 – Médias e desvios padrões (I) da produtividade, em produtividade kg/ha obtidos de plantas de soja, oriundas de sementes submetidas a diferentes diferentes tratamentos químicos. Uberlândia – MG, 2005.

## 5. CONCLUSÕES

- O índice de velocidade de emergência, o fechamento da cultura aos 15 e 22 dias após a emergência, a altura das plantas, o número de nódulos viáveis, o número de nós e vagens por planta e a produtividade, não foram alterados pelos tratamentos das sementes.
- Os tratamentos em que foram aplicados o thiamethoxan isolado ou associado com fungicida e micronutrientes, proporcionaram um maior fechamento da cultura aos 30 dias após a emergência, indicando um possível efeito fitotônico da cultura.
- Detectou-se alta variabilidade de resposta entre as parcelas, assim sugere-se novos ensaios.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTIGOSSO, J.A.F.; FERREIRA, E. Tratamento de sementes de soja com inseticidas:efeito sobre o rendimento de grãos. Embrapa Arroz e Feijão, 1997. Disponível em: <[www.cnpaf.embrapa.br/publicação/enfoco](http://www.cnpaf.embrapa.br/publicação/enfoco)>. Acesso em julho de 2005.

BONETTI, L.P. Origem, História e Distribuição. In: MYASAKA, L.(Edit.) **A soja no Brasil**, 1981. p 1 – 5..

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M. **Compatibilidade de uso de inoculantes e funguicidas no tratamento de sementes de soja**.Londrina: EMBRAPA Soja, 2000. 32 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 26).

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M.; ALBINI, U.B.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R. Estudos da compatibilidade em aplicação conjunta nas sementes, entre funguicidas, micronutrientes e inoculantes, sobre a sobrevivência do *Bradyrhizobium* e a eficiência biológica do nitrogênio. In: EMBRAPA SOJA.**Resultados de pesquisa da EMBRAPA Soja 1999**. Londrina, 2000. p. 238 – 248 (Embrapa Soja. Documentos, 142).

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R. Compatibilidade de aplicação conjunta nas sementes, de funguicidas, micronutrientes e inoculantes, sobre a sobrevivência do *Bradyrhizobium* e a eficiência biológica do nitrogênio. In: HOFFMANN – CAMPO, C.B.; SARAIVA, O.F. (Org.). **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 2000: microbiologia dos solos**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 29 – 39 (Embrapa soja. Documentos, 163).

CORSO, I.C; HOFFMAN, C.B; ANGELIS, S. Efeito de inseticidas no controle do Tamanduá-da-soja, *Sternechus subsignatus* Boehman. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais...** Embrapa Soja Documentos 124. p327.

CULTIVAR GRANDES CULTURAS. Ano 5, n.56, nov.2003.

DIAS, D. Soja, produção está mais cara, mas preços tendem a subir. **In: Agrianual**, 2005. p. 455.

Embrapa soja. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/download/publicacao>>. Acesso em julho 2005.

HABE, M.H.; OLIVEIRA, A.L.F.; GOLDFELD, A.B.F. Controle químico do bicho bolo *Liogenys sp.* Através do tratamento de sementes na cultura do milho. In: **Reunião sul brasileira sobre pragas de solo**, 8; 2001, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa soja, 2001. p. 178.

HENNING, A.A; FRANCA NETO, J.B; COSTA, N.P. Recomendação do tratamento químico de sementes de soja *Glycine max* (L.) Merrill. Embrapa CNPSo, Londrina. 9p. 1981. (Comunicado Técnico,12).

HENNING, A.A; CAMPO, R.J; SFREDO, G.J. Tratamento com fungicidas, aplicação e micronutrientes e inoculação e sementes de soja. Embrapa Soja, Londrina. 6p. 1997. (Comunicado Técnico, 58).

KROHN, P.W. Tratamento de sementes como inovação na proteção de plantas. **In: Seed News**. Ano IX, n. 4, julho/agosto, 2005.

LOPES, M.C. Piolho de cobra (*Julus spp.*). **In: Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico – COODETEC/BAYER Cropscience**. Pragas emergentes em soja. COODETEC/BAYER Cropscience, 2002, p. 05-06 (Encontro Técnico 1).

MESCHEDE, D.K.; BRACCINI, A.L. Rendimento, teor de proteínas nas sementes e características agronômicas das plantas de soja em resposta à adubação foliar e ao tratamento de sementes com molibdênio e cobalto. In: **Maringá**. Maringá – PR, v.26, n.2, p. 139 – 145, 2004.

NAKANO, O; MARINHO, J.A.A. “*Julus hesperus*” um inimigo potencial para a cultura da soja. **Revista Plantio Direto**. Passo Fundo – RS, n.83, nov/dez. 2004.

Pionner. Disponível em: <<http://www.pionner.com/brasil>>. Acesso em julho 2005.

POPINIGIS, F.**Fisiologia da semente**. Brasília, Ministério da agricultura, 1997. p. 277.

SALVADORI, J.R. Efeito de inseticidas, aplicados em tratamento de sementes para controle do coro *Diloboderus abderus*, no rendimento de grãos de cevada safra 2000. **In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA**, 2001, Colônia Vitória. Anais e Ata. Embrapa Trigo. P 489.

SPEROTTO, A; CAIERÃO, E; SALVADORI, J.R. Efeito do tratamento de sementes com inseticidas objetivando o controle de pulgões. **In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA**, 2001, Colônia Vitória. Anais e Ata. Embrapa Trigo.p 549.

SYNGENTA. Disponível em : <<http://www.syngenta.com.br/2005>>  
Acesso em julho 2005.

VIEIRO, I. Tratamento de semente de soja.  
Disponível em: <<http://www.cortisoja.com.br>>. Acesso em maio 2005.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. **Controle de doenças de plantas**. V2. Viçosa, 1997. 2113p.

TONET, G.H.; SALVADORI, J.R. Efeito do tratamento de sementes com inseticidas, para o controle de *Sternechus subsignatus*, em soja. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.biblio>. Acesso em julho 2005.

URBEN, G.F.; SOUZA, P.I.M. Manejo da cultura da soja sob cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura. In: ARANTES, M. **A cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: POTAFOS: 1993. p. 267.



## **APÊNDICE**



CRUISER 700 WS®:

Ingrediente ativo: thiamethoxan

Registro no MAPA: n.º 09998

Classe: inseticida sistêmico

Grupo químico: 3 – (2- cloro – tiazol – 5 – ilmetil) – 5 – metil – [1,3,5] oxadiazinam – 4 – ilideno – N – nitroamina: 700 g/kg (70% m/m)

Formulação: pó para preparação de pasta em água

Classe toxicológica: III – Medianamente tóxico

Indicações para o tratamento de sementes: soja, algodão, amendoim, arroz, batata, feijão, milho e trigo

Tabela 1A - Recomendações na cultura da soja:

PRAGAS □ Doses: g/100Kg de sementes do produto

comercial □ □ Mosca branca (*Bemisia argentifoli*) □ 100 – 15 □ □ Tamanduá da soja

(*Stenochus subsignatus*) □ 100 □ □ Broca do colo (*Elasmopalpus lignosellus*) □ 100 □ □ Cupim

(*Procomitermes triacifer*) □ 100 □ □ Fonte: [www.syngenta.com.br](http://www.syngenta.com.br)



MAXIM XL<sup>®</sup>:

Inrediente ativo: Fludioxonil + Metalaxyl – M

Registro no MAPA: n.º 09499

Classe: fungicida sistêmico e de contato

Composição:

\* 4 – (2,2 – difluoro – 1,3 – Benzodioxol – 4 – il) – 1H – pirrole – 3- carbonitrila  
(FLUDIOXONIL): 25 G/l (2,5% m/v)

\*(R) – 2 – [(2,6 – dimetil – fenil) – metoxiacetilamino] – propionato de metila  
(METALAXYL – M) com o isômero S: 10 g/L (1% m/v)

\*Ingredientes inertes: suspensão concentrada para o tratamento de sementes

- Classe toxicológica: III – Medianamente tóxico
- Indicações para o tratamento de sementes: milho e soja

Recomendações na cultura da soja:

- Dose: 100 mL P.C/100 kg de sementes
- Doenças controladas:

\*Tombamento: Fusarium semitectum

Penicillium spp.

Rhizoctonia solani

\*Antracnose: Colletotrichum truncatum

\*Mancha púrpura: Cercospora kikuchii

\*Queima das hastes: Phomopsis sojae

Fonte: [www.syngenta.com.br](http://www.syngenta.com.br)



