

Fundação de Apoio à Pesquisa e  
Desenvolvimento Integrado Rio Verde

**FUNDAÇÃO RIO VERDE**

Lucas do Rio Verde – MT

**Boletim Técnico nº 13 - ISSN 1809-2608 n. 1**

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
SOJA e MILHO**

**Safra 2005-06**

Lucas do Rio Verde – MT  
Maio de 2006

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 13**

Exemplares desta edição podem ser solicitados à Fundação Rio Verde (Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Integrado Rio Verde)

CETEF - Centro Tecnológico Fundação Rio Verde

Rodovia da Mudança Km 08

Caixa Postal 159

CEP: 78.455-000 – Lucas do Rio Verde – MT

Tel.: (0xx65) 3549-1161 Cel: 9995-7407

E-mail: fundacaorioverde@fundacaorioverde.com.br

Home Page: [www.fundacaorioverde.com.br](http://www.fundacaorioverde.com.br)

Tiragem: 2.000 exemplares

Impressão: Amazônia Gráfica

Fundação Rio Verde - Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Integrado Rio Verde (Lucas do Rio Verde – MT)

Boletim Técnico nº 13 - Sistemas de Produção Soja e Milho Safra 2005-06 - Milho Soja – Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2006

126 p. (Fundação Rio Verde. Boletim 13 , ISSN 1809-2608 n.1)

1. Sistemas de Produção - 2. Milho - Soja. Safra 2005-06  
Fundação Rio Verde. (Lucas do Rio Verde, MT)

**FUNDAÇÃO RIO VERDE**  
**Diretoria Gestão 2005/2007**

**Presidente:**

Egídio Raul Vuaden

**Vice-Presidente:**

Flori Luis Binotti

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**Diretor Superintendente:**

Dora Denes Ceconello

**Diretor de Pesquisa e Meio Ambiente:**

Eng. Agr. MSc – Clayton Giani Bortolini

**Coordenador CETEF**

Eng. Agr. Rodrigo Marcelo Pasqualli

**Corpo Técnico**

Eng. Agr. DSc. Mauro Junior Natalino da Costa

Eng. Agr. Patrícia Marques de Lima

Tec. Agr. André Luis Amaral da Costa

Tec. Agr. Rafael Prevedello

Tec. Agr. Vandrê Barro

Sec. Exec. Eleandro Kaiber

Aux. Adm. Douglas Schorn

Aux. Pesq. Antônio da Silva

Aux. Pesq. Indiana Bin

Aux. Pesq. Jair Forster

Aux. Pesq. Olívio Fontana

Aux. Pesq. Rogério Aparecido Alves

Aux. Pesq. Rosangela Ferreira de Lucena

Aux. Pesq. Rudinei Poli



## APRESENTAÇÃO

A produtividade de cada cultura é o alvo principal do agricultor, em busca de maiores resultados. Observa-se, porém, que nos últimos anos, os patamares de produtividade estão se mantendo estáveis, e em alguns casos reduzidos em função de desequilíbrios dos sistemas produtivos, especialmente pelo monocultivo da soja.

Com a estabilização de tetos produtivos, a sobrevivência do produtor brasileiro exige a redução nos custos de produção, a qual será obtida somente através a adequação de insumos de acordo com cada necessidade pontual. A adequação na fertilização de solo e plantas, manejo de pragas e doenças de modo a efetuar o controle segundo metodologias desenvolvidas e validadas pela pesquisa, evitando aplicações desnecessárias de insumos em cada área.

A dificuldade financeira da agricultura brasileira exige uma troca nos termos utilizados na atividade, deixando de se falar em “quanto colhe” para “quanto sobra”. Com tecnologia adequada consegue-se maior lucratividade, mesmo que em alguma vez a produtividade seja menor. Maior Lucro é o que se busca, portanto é hora de revermos alguns conceitos e sermos mais precisos e objetivos em cada operação realizada no processo produtivo. A informação existe, basta ser utilizada de maneira adequada e planejada para obter os seus benefícios.

Clayton Giani Bortolini  
Diretor de Pesquisa e Meio Ambiente

## **AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento de novas tecnologias necessita de importantes parcerias, fato que alcançamos com apoio de empresas e produtores do setor agrícola, com retorno para todos que vivem da atividade.

Nossos agradecimentos àqueles que participam de nossos resultados e em especial:

A Deus por nos permitir fazer a nossa parte;

A nossa equipe de colaboradores;

A Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde;

A Sicredi Verde;

A todas as empresas parceiras;

Aos agricultores parceiros nos cederam área e estrutura física para o desenvolvimento de trabalhos em suas propriedades.

Aos parceiros das pesquisas, que utilizam os resultados gerados e os aplicam em suas propriedades, e estimulam a geração de novas tecnologias.

## SUMÁRIO

1. SAFRA 2005-2006 .....	9
2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA SAFRA 2005-06 .....	11
3. PESQUISAS E RESULTADOS SAFRA 2005–06 .....	15
3.1 - CULTURA DA SOJA.....	16
3.1.1 - <i>Avaliação de cultivares de soja CONVENCIONAIS E           TRANSGÊNICAS: Locais e épocas de semeadura</i> .....	17
3.1.2 - <i>Manejo de sistemas de produção de soja</i> .....	29
3.1.2.1 - <i>Manejo do espaçamento entre linhas da soja</i> .....	30
3.1.2.2 - <i>Plantio Direto Verdadeiro – Possibilidades e Vantagens</i> .....	33
3.1.3. <i>CONTROLE INTEGRADO das principais doenças, pragas e plantas           daninhas da cultura da soja no médio norte matogrossense</i> .....	39
3.1.3.1. <i>Controle das principais doenças da cultura da soja</i> .....	41
3.1.3.2 - <i>Controle das doenças da cultura da soja em sistemas de plantio           direto</i> .....	66
3.1.3.3 - <i>Manejo de pragas de difícil controle</i> .....	72
3.1.3.4 - <i>Resistência de insetos a inseticidas</i> .....	75
3.1.3.5 - <i>Manejo de plantas daninhas de difícil controle</i> .....	76
3.1.4- <i>Semente: o início de tudo</i> ....	81
3.1.5 - <i>Fertilização de plantas de soja</i> .....	87
3.1.5.1 - <i>Utilização de micronutrientes no cultivo da soja</i> .....	87
3.1.5.1.1 - <i>Aplicação de micronutrientes sobre a soja implantada em           solos com diferentes níveis de saturação de bases (V%)</i> .....	89
3.1.5.1.2 - <i>Aplicação de dose e fontes de Manganês via foliar em soja</i> .	94
3.1.5.2 – <i>Adequação do fornecimento de fertilizantes às necessidades           nutricionais da soja</i> .....	97
3.1.5.3 – <i>Fornecimento Nutrientes de Liberação Gradativa de Fósforo           KimCoat LGP e micronutrientes no cultivo da soja</i> .....	105
3.1.5.4 - <i>Avaliação de Sistemas de adubação de Soja em Safra e Milho           na Safrinha e seus efeitos para os cultivos sucessores – Ano 5</i> .....	112
3.1.5.5 - <i>Complementação com Enxofre via foliar no cultivo da soja</i> ....	121
3.1.5.6 - <i>Avaliação de Fertilizante Orgânico Humitec no cultivo da soja</i> .....	124
3.2 - CULTURA DO MILHO.....	127
3.2.1 - <i>Experimentos com a cultura do milho</i> .....	127
3.2.1.1 - <i>Avaliação cultivares de milho implantadas em três épocas de           semeadura</i> .....	127



## 1. Safra 2005-2006

**Clayton Giani Bortolini<sup>1</sup>**  
**Rodrigo Marcelo Pasqualli<sup>2</sup>**  
**Mauro Junior Natalino da Costa<sup>3</sup>**  
**Patrícia Marques de Lima<sup>4</sup>**

A oscilação financeira da agropecuária brasileira é de certo modo “tradicional” no Brasil, porém, o que se observou nos últimos anos para a cultura da soja foi uma elevação excessiva e, neste ano, o oposto, com baixa excessiva, a ponto de tornar insustentável a atividade. Os custos de produção são maiores do que a receita e há casos piores, como por exemplo, aqueles em que nem sequer os custos dos insumos utilizados são retornados.

Observam-se grandes variações nas quantidades de insumos utilizados nas lavouras, umas com excesso de insumos e defensivos, e outras com quantidades adequadas às necessidades, ambas com níveis similares de produtividade. Isto demonstra a necessidade de adequação de insumos de acordo com cada área, em termos nutricionais.

Quanto ao manejo de pragas e doenças, é preciso buscar sempre o controle em níveis de dano econômico, mas não aplicar produtos químicos quando da simples referência de “presença” na área. Nestas situações de produção agrícola, não se pode mais utilizar a chamada “receita de bolo”, onde se aplicam determinados defensivos em datas pré-estabelecidas sem considerar o alvo, as condições do cultivo e a necessidade do insumo. O manejo de cada talhão da propriedade de forma particular, sempre buscando o controle em “níveis de dano econômico”, para então se efetuar o controle das moléstias, é uma das ferramentas que pode auxiliar o produtor no aumento de receita líquida e manutenção da atividade.

As condições de ambiente, solo, clima e cultivo, afetam diretamente a produtividade e apresentam em muitos casos efeitos mais

---

<sup>1</sup> Eng. Agr. M.Sc. Fitotecnia, Diretor de Pesquisa e Meio Ambiente Fundação Rio Verde. Rod. da Mudança Km 08 – Lucas do Rio Verde – MT 78.455-000. [cgb.frv@terra.com.br](mailto:cgb.frv@terra.com.br)

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Coordenador Centro Tecnológico Fundação Rio Verde – CETEF. [rodrigo@inexamais.com.br](mailto:rodrigo@inexamais.com.br)

<sup>3</sup> Eng. Agr., D.Sc. Fitopatologia, Coordenador Departamento de Fitossanidade Fundação Rio Verde. [maurolr@inexamais.com.br](mailto:maurolr@inexamais.com.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrônoma, Coordenadora Laboratório de Sementes Fundação Rio Verde. [patricia@inexamais.com.br](mailto:patricia@inexamais.com.br)

pronunciados sobre a produtividade do que os insumos utilizados. A época de semeadura da soja proporciona efeitos de grande diferença dentro de uma mesma cultivar. O atraso de 20 dias da época ideal pode reduzir em 10 a 15 sacas/ ha sua produtividade de uma cultivar. Nesta safra, registrou-se de modo geral, reduções nas produtividades na ordem de 5 a 20% em relação a médias dos anos anteriores, efeito de condições climáticas e de ambiente desfavoráveis ao cultivo da soja.

O planejamento de cada área produtiva de modo a integrar a safra principal, a segunda, e terceira safras se faz necessário para maximizar a receita da atividade agrícola. Não se pode mais pensar em planejamento isolado de safra, de segunda safra ou da terceira safra. Como exemplo, para adequadas segunda e terceira safras, é necessário planejamento e adequação da safra principal, que geralmente recebe soja.

O plantio direto verdadeiro, com palhada em quantidade e qualidade, e a rotação de culturas, são a saída para muitos ramos da produção de grãos do Cerrado brasileiro. Problemas de nematóides, que aumentam significativamente a cada ano, podem ser reduzidos com utilização de plantas de cobertura de solo na segunda e terceira safra, integradas à produção de grãos. A rotação de culturas é essencial à redução deste problema, onde a persistência de cultivo do modo tradicional levará a inviabilidade da produção.

Novas tecnologias são geradas a cada dia, com benefícios significativos a cada necessidade. É necessário, porém, que o produtor passe a executar planejamento detalhado de cada talhão da propriedade rural, e aplique nestes as tecnologias disponibilizadas pela pesquisa.

## 2. Condições Climáticas na Safra 2005-06

As condições climáticas registradas na safra 2005-06 apresentaram diferenças significativas em relação à média dos anos anteriores, com menor índice em todos os meses observados, apesar do número de dias com chuva ter sido grande em alguns períodos.

A região de Lucas do Rio Verde apresenta clima definido, com período das águas que compreende outubro a março e a seca que vai de abril a setembro. Com estas condições, é possível se realizar planejamentos das atividades com boa precisão, apesar de riscos de pequenas variáveis ao longo dos períodos produtivos.

Na média dos anos, observa-se a presença de volumes de chuvas em torno de 70-80mm já no mês de setembro, e em algumas áreas com maior intensidade, de modo a permitir um início de semeadura, mesmo que com grandes riscos. Em outubro, o volume médio é de 200mm, verificado geralmente a partir dos primeiros dias do mês, de modo a permitir semeadura em quase todas as áreas do município.

Nos registros deste ano, observa-se que até o mês de outubro, os volumes ficaram muito próximos à média histórica (Figura 01). A partir de novembro, a deficiência hídrica foi acentuada, prejudicando a produtividade em muitas lavouras da região. Os volumes de chuva ficaram em praticamente um terço da média histórica, afetando negativamente a produtividade da soja. Esta deficiência hídrica prosseguiu até meados de dezembro, quando teve início um período de chuvas de maior volume pluviométrico.

Ao final de dezembro de 2005, a partir do dia 28, deu-se início a um período de alta frequência de chuvas, com ocorrência em praticamente todos os dias até o dia 14 de janeiro de 2006. Este período de intensas chuvas resultou em perdas de produtividades em lavouras que estavam prontas para a colheita, e também naquelas em que se encontrava em período de enchimento de grãos. Estas foram prejudicadas pelo excesso de chuva, lixiviação de nutrientes, entrada de doenças e especialmente pela deficiência luminosa, que reduz a atividade fotossintética da planta.

Após este, houve então um período de 15 dias sem ocorrência de volumes significativos de chuva, provocando deficiência hídrica às

plantas de soja. Observou-se então, o aumento significativo de grãos esverdeados na soja colhida no início de fevereiro, devido aos problemas fisiológicos das plantas, agravados pelo excesso seguido de deficiência hídrica.

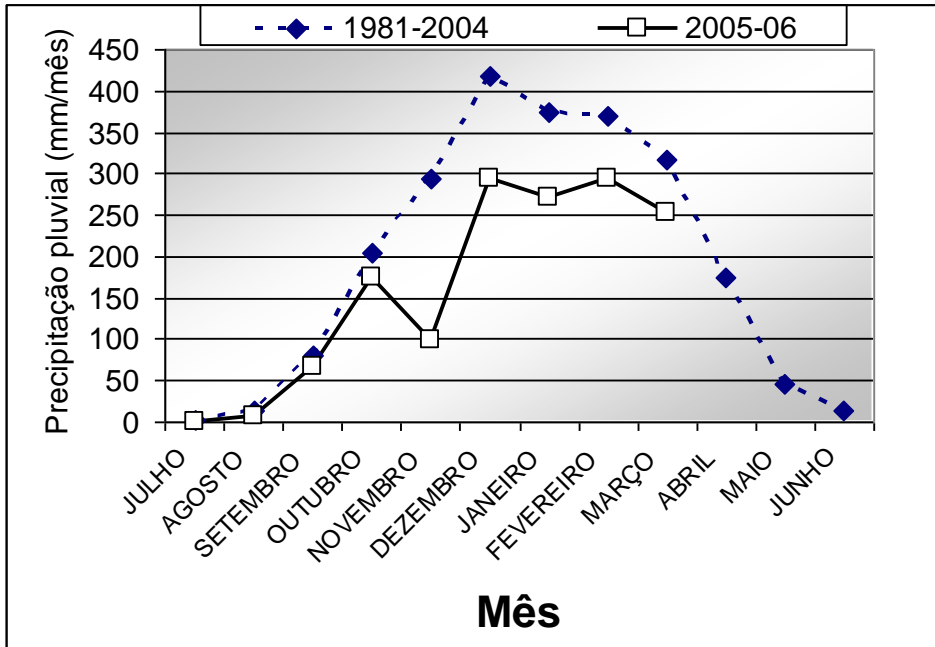


Figura 01 - Precipitação média dos meses de julho a março dos períodos 1981-2004 e do ano agrícola 2005-06 em Lucas do Rio Verde – MT. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

A figura 02 demonstra a presença de chuva em todos os 10 primeiros dias de janeiro, além dos quatro dias do segundo decêndio.

Em fevereiro, houve a ocorrência de um período de grande frequência de chuvas, que, apesar de intensidades baixas, atrapalharam consideravelmente a produtividade da soja, especialmente por perdas na colheita.

Em final de fevereiro, o clima voltou a normalizar sua distribuição em relação a anos anteriores, mesmo que em volume pouco inferior. O volume de chuvas e a distribuição a partir do final de fevereiro permitiu, bom desenvolvimento da soja, porém, a alta frequência observada comprometeu a produtividade de algumas áreas de soja.

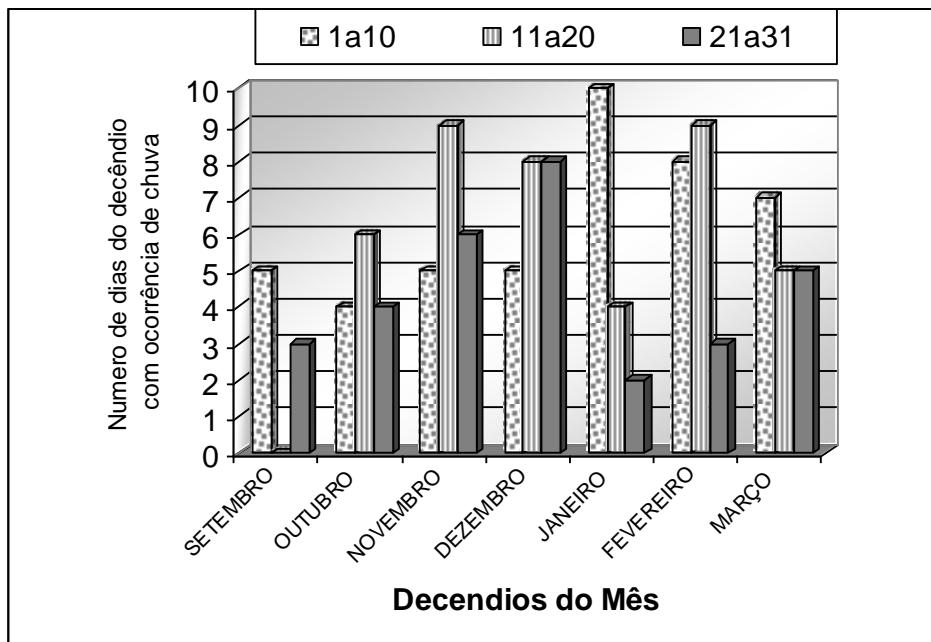


Figura 02 – Número de dias de ocorrência de chuvas em cada decêndio do período julho 2005 a março de 2006 em Lucas do Rio Verde – MT. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Observação de grande importância para a produtividade é a incidência luminosa disponível para os cultivos, especialmente para plantas de fisiologia tipo C4, que apresentam maiores produtividades de acordo com a maior luminosidade. Isto corre especialmente quando se observa os resultados do cultivo do milho com menor produtividade neste ano em relação ao da safra 2004-05, que apresentou melhor luminosidade durante o período de enchimento de grãos da cultura.

Na safra 2005-06, quando agrupados em decêndios, verifica-se que no início de janeiro e de fevereiro a radiação solar emitida para as plantas foi baixa, refletindo em perda de produtividade das culturas (Figura 03). Nos decêndios de final de dezembro e meados de janeiro, as incidências luminosas foram altas, similares às registradas nos períodos de seca.

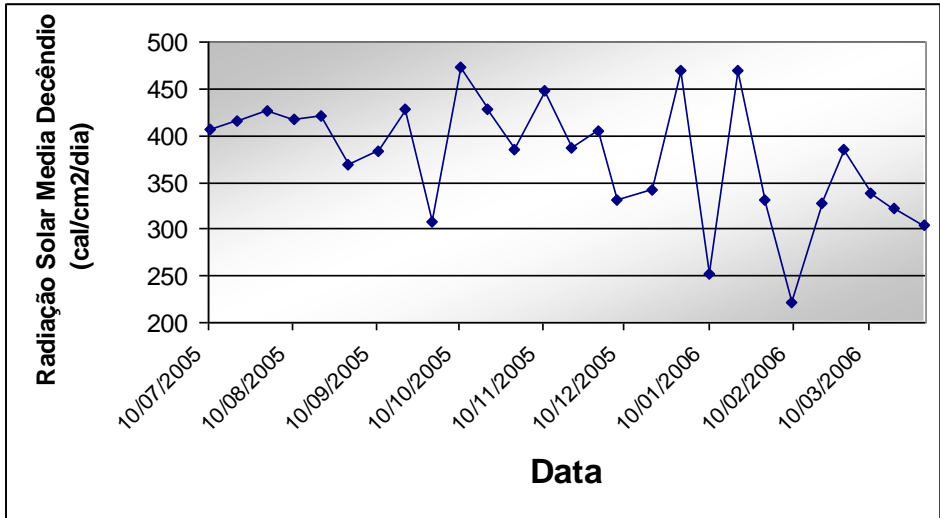


Figura 03 – Luminosidade média dos decêndios do período julho 2005 a março de 2006 em Lucas do Rio Verde – MT. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Os diferentes fatores que afetam a produtividade estão interligados, e em muitos casos antagônicos, como a questão luminosidade x chuva. Na média da região, observa-se redução de 5 a 12% na produtividade da soja para todos os municípios, assim como de outras áreas do estado. A deficiência hídrica do período vegetativo, seguido de períodos de aproximadamente 15 dias, com excessos e falta de chuvas intercalados, levaram à redução de produtividade.

Anos com menores volumes hídricos com boa distribuição, são historicamente os de maior produtividade, já que em anos normais a quantidade de chuvas é muito superior à necessidade das plantas. Porém, o que aconteceu neste ano foram deficiências ou excessos acentuados, com períodos prolongados, prejudicando as produtividades observadas.

### **3. Pesquisas e Resultados Safra 2005–06**

As pesquisas científicas realizadas por inúmeras entidades têm como objetivo a geração de novas metodologias, ou melhoria nas já existentes, buscando aumento de produtividade e a redução dos custos de produção.

As metodologias de pesquisa utilizadas pela Fundação Rio Verde seguem os padrões internacionais de pesquisas agrícolas, definidos e utilizados pela comunidade científica.

Muitas vezes o produtor questiona o tamanho da parcela experimental, que é “pequena”. O motivo deste padrão é o de se evitar variações nos resultados por efeitos diferentes daqueles que estão sendo avaliados. Em parcelas grandes, a possibilidade de variação nas características do solo é muito grande, e aumenta quanto maior o tamanho da parcela. Em macro-parcelas, pode-se observar variações significativas de quantidade de chuva, afetando diretamente a produtividade da cultura e deixando os resultados duvidosos.

A nível científico, com parcelas pequenas e várias repetições, estas variações de ambiente são praticamente eliminadas, ficando os resultados em função do efeito dos tratamentos avaliados. As respostas obtidas em cada trabalho devem ser observadas em relação a análises estatísticas, representadas pelas letras posicionadas junto aos resultados numéricos. Quando diferentes, a possibilidade de ocorrência de respostas semelhantes ao nível de lavoura são altas, geralmente calculadas com 95% de probabilidade.

As observações dos resultados devem atentar para estas informações técnicas de análises estatísticas e especialmente pelas condições em que o cultivo foi realizado, e não somente a resultados numéricos como realizado na maioria das vezes.

Os resultados de pesquisa gerados pela Fundação Rio Verde são utilizados em diversas regiões do Cerrado brasileiro, com benefícios ao sistema produtivo. O planejamento de sistemas, observando a integração de cultivos dentro de cada área da propriedade, agregando safra principal com segunda e terceira safras trazem benefícios ainda maiores à classe produtora.

Os resultados apresentados neste boletim têm com foco a cultura da soja, com resultados experimentais obtidos no CETEF – Fundação

Rio Verde e em propriedades da região, onde são executados alguns trabalhos de pesquisa e difusão de tecnologia.

A discussão de assuntos polêmicos desta safra, como a redução de produtividade obtida em toda a região, problemas e orientações para o manejo de pragas, doenças e nematóides abordadas neste boletim, têm como objetivo alertar ao produtor sobre dificuldades encontradas, tecnologias para reduzir os prejuízos das moléstias e preparar os cultivos seguintes de modo a elevar produtividade e reduzir custos.

### 3.1 - Cultura da Soja

As pesquisas realizadas na safra 2005-06, a exemplo dos anos anteriores tomam como referência, metodologias aplicadas nas lavouras da região, com avaliações dos insumos e tecnologias desenvolvidas para lavouras do Cerrado brasileiro.

Para esta safra, os experimentos foram implantados em sistema de plantio direto sobre resíduos de colheita de milho e coberturas de solo com milheto e brachiária. Como tratamento de sementes, (TS) foram utilizados fungicidas (Maxim XL, Derosal Plus), micronutrientes Cobalto e Molibdênio (CoMo10 Ubyfol) e inoculante de *Bradyrhizobium japonicum* (Nitragin Cell Tech), aplicado logo antes da semeadura.

A adubação de base foi efetuada aplicando-se diferentes programas conforme necessidades do solo. Foram aplicadas as seguintes fertilizações de plantas em função dos experimentos: Nas pesquisas de cultivares e micronutrição, **1** – 450 kg/ha de NPK (02-22-11) no sulco de semeadura + 100 kg/ha de KCl a lanço. **2** - Nos experimentos com manejo de plantas espaçamento entre linhas e fitossanidade foram utilizados 250 kg/ha de NPK (02-18-18) + micros no sulco de semeadura + 100 kg/ha de KCl a lanço;

Os micronutrientes foram aplicados conforme necessidades das plantas, utilizando-se produtos da linha Ubyfol. Quantidades adequadas foram aplicadas junto com o adubo de base utilizando-se fontes solúveis. Em pulverizações foliares foram aplicados micronutrientes seguindo recomendações da empresa parceria e da equipe técnica da Fundação Rio Verde para cada área avaliada. De modo geral, foram realizadas

duas aplicações, sendo uma aos 30 dias após a emergência com nutrientes pré-estabelecidos de acordo com análise de solo e históricos anteriores de solo e folhas, e uma segunda aplicação no estágio de florescimento da soja, utilizando nutrientes de acordo com a necessidade verificada através de análise foliar coletada uma semana antes da aplicação.

Como herbicidas foram aplicados produtos de acordo com cada necessidade em função das plantas daninhas existentes em cada área. Os produtos utilizados nos diversos campos da pesquisa foram: Dual Gold, Spider, Chart, Clorimuron, Cobra, Pacto, Flex, Verdict, Fusilade e Podium S.

Para controle de pragas foram utilizados inseticidas recomendados para a cultura, sendo os piretróides: Karatê Zeon, Turbo e Stalion. Como inseticidas fisiológicos foram utilizados: Curyon, Certero, Intrepid, Match e Tracer. Para controle de percevejos utilizaram-se Engeo, Tamarom e Lorsban. Para controle da mosca branca utilizaram-se Engeo, Karatê Zeon e Actara.

Para controle de doenças da soja foram aplicados fungicidas em estádios de R1 (início da floração) até R3 (queda das pétalas florais) e para as segundas aplicações foram seguidas às necessidades de cada cultivar, época de plantio, intervalo após a primeira aplicação, e monitoramento das condições de clima e de ocorrência de ferrugem na região e na lavoura. O número de aplicações de fungicidas variou de uma a duas e em áreas experimentais, como parte de tratamentos, até três aplicações. Os fungicidas utilizados foram: Sphere, PrioriXtra, Impact, Impact Duo, Folicur, Artea, Systhane, Derosal, Topsin, além de outros diversos fungicidas avaliados experimentalmente.

### **3.1.1 - Avaliação de cultivares de soja CONVENCIONAIS E TRANSGÊNICAS: Locais e épocas de semeadura**

Com o objetivo de verificar desenvolvimento e produtividade de cultivares de soja de genética convencional e transgênica em diferentes épocas de semeadura e locais, foi instalado um experimento para gerar resultados em épocas de início, meio e fim do período de semeadura de soja tradicionalmente utilizado na região.

Foram três datas de semeadura (20/10/05, 15/11/05 e 30/11/05) para Lucas do Rio Verde, em uma data para Ipiranga do Norte e Sorriso, de 27/10/2005 e 01/11/05 respectivamente.

As cultivares utilizadas foram de genética convencional e transgênica (RR), diferenciando o manejo de herbicidas conforme sua especificidade. Todos os demais tratamentos seguiram as descrições anteriores e os padrões normais das lavouras da região.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados dispostos em parcelas subdivididas com quatro repetições. Foram instalados blocos para cultivares convencionais e blocos para cultivares transgênicas de modo a permitir o controle de plantas daninhas conforme as tecnologias para cada cultivar. Cada parcela foi composta de quatro linhas com 6,0m de comprimento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre cultivares foram testadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada separadamente para cada época, porém agrupando as cultivares de modo geral entre ciclo e tipo de genética convencional e RR.

As produtividades desta safra variaram em função do local e da época de semeadura. Para os locais, os fatores que apresentaram maior influência na produtividade foram os níveis nutricionais do solo, onde nas áreas de Sorriso e Ipiranga do Norte os solos por terem sido cultivados com algodão em safras anteriores apresentavam níveis de fertilidade maiores que o de Lucas do Rio Verde, refletindo em melhores produtividades.

Em Lucas do Rio Verde, as produtividades da soja foram inferiores as das safras anteriores, em função da ocorrência de chuvas excessivas de janeiro e fevereiro, assim como observado nas lavouras da região. Este fato fica evidenciado quando são observadas as produtividades médias das datas de semeadura.

Para as cultivares convencionais, as produtividades médias da primeira, segunda e terceira data de semeadura foram de 57, 51,5 e 46 sacas/ha, respectivamente (Tabela 01).

Tabela 01 - Rendimento de grãos de cultivares **de soja Convencionais** implantadas em três épocas de semeadura divididos por grupo de maturação em **Lucas do Rio Verde**. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

<b>Cultivar</b>	<b>Empresa</b>	<b>Data de Semeadura</b>					
		<b>20 outubro</b>		<b>15 novembro</b>		<b>30 novembro</b>	
<b>Ciclo Super Precoce</b>		<b>Rendimento de grãos (Sacas/ha)</b>					
CD 217	Coodetec	60,1	abc	49,3	d	41,7	de
<b>Ciclo Precoce</b>							
A 7001	Nidera	56,1	de	52,0	bcd	46,3	b
A 7005	Nidera	61,1	ab	56,4	a	44,8	bcde
A 7002	Nidera	56,1	de	52,5	abcd	55,0	a
CD 211	Coodetec	52,4	fg	49,2	d	43,0	bcde
Tucunaré	Fundação MT	60,3	abc	50,5	cd	44,4	bcde
Monsoy 8411	Sem. Três Pinheiros			54,3	abc	57,4	a
<b>Ciclo Médio</b>							
AN 8500	Nidera	60,8	abc	54,7	ab	43,3	bcde
Monsoy 8757	Sem. Três Pinheiros			49,3	d	46,2	bc
Monsoy 8866	Sem. Três Pinheiros			53,0	abcd	43,0	bcde
Monsoy 8870	Sem. Três Pinheiros			49,9	d	43,9	bcde
CD 222	Coodetec	58,0	bcd	51,4	bcd	46,7	b
Caiaponia	CTPA	55,7	def	51,3	bcd	56,7	a
Jiripoca	Sem. Três Pinheiros	57,4	cd	53,1	abcd	42,2	cde
Luziânia	Sem. Três Pinheiros	59,7	abc	52,4	bcd	46,7	b
Luziânia	CTPA	58,3	bcd	52,2	bcd	44,3	bcde
Tabarana	Fundação MT	49,6	gh	45,3	e	37,5	f
<b>Ciclo Tardio</b>							
Ipameri	CTPA	62,6	a	51,7	bcd	46,1	bc
Indiara	CTPA	46,8	h	49,4	d	44,1	bcde
Perdiz	Fundação MT	53,3	ef	51,9	bcd	41,3	e
Monsoy 8914	Sem. Três Pinheiros			49,7	d	55,9	a
Monsoy 9350	Sem. Três Pinheiros			52,5	abcd	45,7	bcd

\*media seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância

A redução de produtividade acentuada com o passar da data de semeadura segue os padrões dos anos anteriores. O mesmo comportamento foi observado na avaliação das cultivares TRANSGÊNICAS, com produtividades médias de 57,7, 52,3 e 47,8 sacas/ha para as primeira, segunda e terceira época de semeadura, respectivamente (Tabela 02).

Tabela 02 - Rendimento de grãos de **cultivares de soja Transgênicas** implantadas em três épocas de semeadura divididos por grupo de maturação em **Lucas do Rio Verde**. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Data de Semeadura</i>					
		<i>20 outubro</i>		<i>15 novembro</i>		<i>30 novembro</i>	
		<b>Rendimento de grãos (Sacas/ha)</b>					
<b>Ciclo precoce</b>		----- sacas/ha -----					
Valiosa RR	CTPA	60,0	a	55,4	a	51,3	b
Valiosa RR	Sem. Três Pinheiros	59,4	a	54,6	a	51,2	b
TMG 103 RR	Fundação MT	59,1	ab	53,2	ab	51,9	b
Monsoy 8000 RR	Sem. Três Pinheiros			55,5	a	54,1	ab
Monsoy 8008 RR	Sem. Três Pinheiros			52,3	abc	54,1	ab
Monsoy 8248 RR	Sem. Três Pinheiros			51,5	abc	41,9	c
<b>Ciclo Médio</b>							
Monsoy 8585 RR	Sem. Três Pinheiros			49,1	bc	35,5	d
Monsoy 8787 RR	Sem. Três Pinheiros			49,3	bc	43,7	c
CD 219	Coodetec	56,6	ab	52,0	abc	44,9	c
Silvania RR	CTPA	55,7	b	55,0	a	44,6	c
TMG 106 RR	Fundação MT	50,9	c	54,2	a	57,7	a
<b>Ciclo Tardio</b>							
Monsoy 8925 RR	Sem. Três Pinheiros			48,5	c	45,7	c
Baliza RR	CTPA	58,6	ab	48,9	bc	50,2	b
TMG 108 RR	Fundação MT	59,5	a	52,3	abc	42,4	c

\*media seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de DMS a 5% de significância

Ao analisar a redução de produtividade em função do atraso na semeadura, observa-se que para cada dia de atraso após 20 de outubro, as reduções foram de 16,1 e 14,5 kg/ha para cultivares convencionais e transgênicas, respectivamente (Figura 04)

A redução de produtividade desta safra foi de menor intensidade do que as observadas nas safras anteriores, possivelmente a limitações de ordem ambientais que reduziram o potencial produtivo da soja, especialmente da primeira data de semeadura.

Ao longo dos anos de pesquisa da Fundação, os dados demonstram que na média das cultivares, as melhores datas para semeadura da soja no Médio Norte Matogrossense estão em meados de outubro, onde as produtividades obtidas são maximizadas.

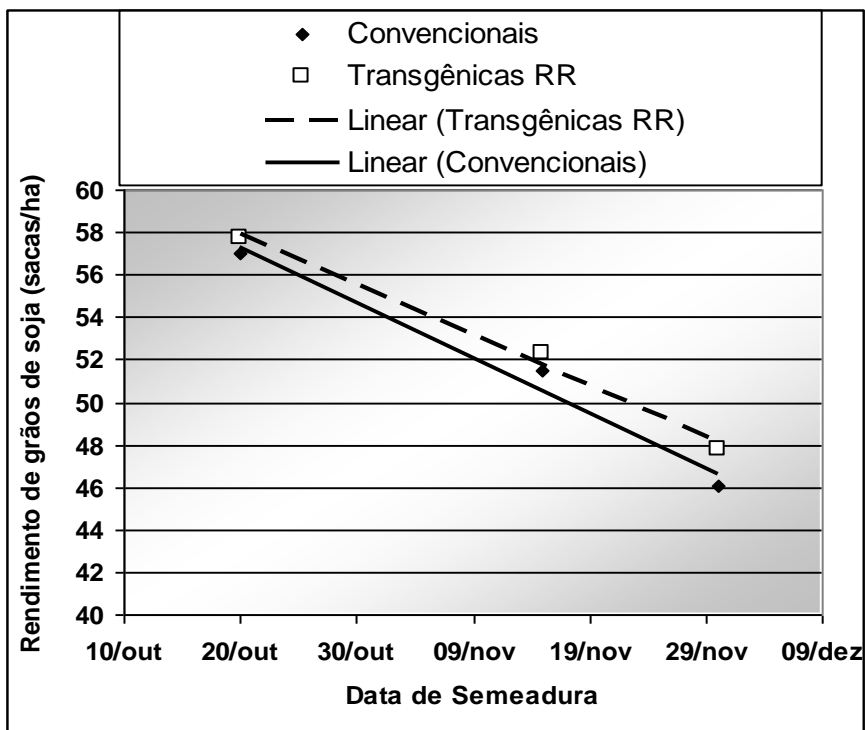


Figura 04 – Rendimento de grãos de soja de cultivares convencionais e transgênicas em função da época de semeadura em Lucas do Rio Verde – MT, na safra 2005-06.

Ao avaliar valores médios de cultivares convencionais e transgênicas, observa-se que na média as transgênicas apresentaram produtividades levemente superiores. Isto ocorreu devido ao maior número de cultivares convencionais, estando presentes neste grupo algumas com produtividades muito baixas, proporcionando esta diferença favorável ao grupo das transgênicas. Observa-se que neste grupo a uniformidade de produtividade das cultivares ficou mais próxima do que as convencionais, que apresentaram os maiores e também os menores valores absolutos de produtividade.

Na avaliação de ciclos das cultivares considerando-se o intervalo semeadura-colheita, nas cultivares convencionais, observou-se variação de 101 a 129 dias para as três datas de semeadura (Tabela 03).

Tabela 03 – Intervalo de desenvolvimento sementeira-colheita de **cultivares de soja Convencionais** implantadas em três épocas de sementeira em Lucas do Rio Verde – MT, divididos por grupo de maturação. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Data de Sementeira</i>		
		<i>20 outubro</i>	<i>15 novembro</i>	<i>30 novembro</i>
		<i>Intervalo Sementeira – Colheita (Dias)</i>		
<b><i>Ciclo Super Precoce</i></b>		----- sacas/ha -----		
D 217	Coodetec	102	102	101
<b><i>Ciclo Precoce</i></b>				
A 7001	Nidera	106	105	105
A 7005	Nidera	111	113	112
A 7002	Nidera	106	106	107
CD 211	Coodetec	107	105	106
Tucunaré	Fundação MT	114	113	112
Monsoy 8411	Sem. Três Pinheiros		108	110
<b><i>Ciclo Médio</i></b>				
AN 8500	Nidera	107	105	106
Monsoy 8757	Sem. Três Pinheiros		114	112
Monsoy 8866	Sem. Três Pinheiros		122	119
Monsoy 8870	Sem. Três Pinheiros		120	120
CD 222	Coodetec	117	118	116
Caiaponia	CTPA	118	116	115
Jirípoca	Sem. Três Pinheiros	115	112	110
Luziânia	Sem. Três Pinheiros	118	117	115
Tabarana	Fundação MT	120	117	119
<b><i>Ciclo Tardio</i></b>				
Ipameri	CTPA	128	125	125
Indiara	CTPA	127	126	124
Perdiz	Fundação MT	129	125	127
Monsoy 8914	Sem. Três Pinheiros	125	125	122
Monsoy 9350	Sem. Três Pinheiros	128	125	128

Para as cultivares transgênicas, as variações de ciclos foram entre 111 e 128 dias (tabela 04), não diferenciando das cultivares convencionais.

A menor variação de ciclo nas cultivares transgênicas considerando-se o intervalo sementeira-colheita, deve ser atribuído ao menor número de cultivares e ao fato de nas transgênicas não existir cultivares de ciclo super precoce como observado nas cultivares convencionais.

Tabela 04 – Intervalo de desenvolvimento semeadura-colheita de **cultivares de soja Transgênicas** implantadas em três épocas de semeadura em Lucas do Rio Verde – MT, divididos por grupo de maturação . Lucas do Rio Verde – MT, 2006

<b>Cultivar</b>	<b>Empresa</b>	<b>Data de Semeadura</b>		
		<b>20 outubro</b>	<b>15 novembro</b>	<b>30 novembro</b>
<b>Intervalo Semeadura – Colheita (Dias)</b>				
<b>Ciclo Precoce</b>				
Valiosa RR		113	111	111
TMG 103 RR	Fundação MT	115	116	115
Monsoy 8000 RR	Sem. Três Pinheiros		112	111
Monsoy 8008 RR	Sem. Três Pinheiros		111	112
Monsoy 8248 RR	Sem. Três Pinheiros		114	115
<b>Ciclo Médio</b>				
Monsoy 8585 RR	Sem. Três Pinheiros		116	117
Monsoy 8787 RR	Sem. Três Pinheiros		120	120
CD 219	Coodetec	120	116	116
Silvania RR	CTPA	116	117	118
TMG 106 RR	Fundação MT	120	119	118
Monsoy 8925 RR	Sem. Três Pinheiros	117	105	
<b>Ciclo Tardio</b>				
Baliza RR	CTPA	126	126	126
TMG 108 RR	Fundação MT	128	127	128

A determinação do ciclo de cada cultivar é fundamental no planejamento de etapas dentro da propriedade, maximizando o aproveitamento da estrutura física disponível, e especialmente determinar etapas como a colheita, de modo a evitar perdas de produtividade.

Nas avaliações de Ipiranga do Norte, as produtividades da soja variaram entre 45 e 63,7 sacas/ha para as cultivares convencionais (tabela 05), e entre 54,1 e 60,8 para as cultivares transgênicas (Tabela 06).

Tabela 05 - Rendimento de grãos de **cultivares de soja Convencionais** implantadas em **27 de outubro de 2005 no Município de Ipiranga do Norte – MT**, divididos por grupo de maturação . Lucas do Rio Verde – MT, 2006

<b>Cultivar</b>	<b>Empresa</b>	<b>Rendimento de grãos</b>
<b>Ciclo Super Precoce</b>		----- sacas/ha -----
CD 217	Coodetec	55,0 cd
<b>Ciclo Precoce</b>		
CD 211	Coodetec	61,8 ab
Tucunaré	Fundação MT	55,1 cd
A 7002	Nidera	51,3 d
A 7005	Nidera	46,8 e
A 7001	Nidera	45,0 e
<b>Ciclo Médio</b>		
Luziania	CTPA	58,8 bc
Luziânia	Sem Três Pinheiros	58,5 bc
Jiripoca	Sem Três Pinheiros	56,6 c
Caiaponia	CTPA	54,9 cd
CD 222	Coodetec	54,9 cd
Tabarana	Fundação MT	54,7 cd
AN 8500	Nidera	52,1 d
<b>Ciclo Tardio</b>		
Ipameri	CTPA	63,7 a
Indiara	CTPA	61,2 ab
Perdiz	Fundação MT	50,9 d

\* media seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de DMS a 5% de significância

As produtividades das convencionais variaram em função de cada cultivar, e não apresentaram diferenças em função de ciclo do material. Produtividades diferenciadas foram observadas em todos os ciclos, desde as precoces até as tardias.

Observa-se para Ipiranga do Norte, a estabilidade produtiva entre as cultivares transgênicas ficou mais uniforme do que as cultivares convencionais (Figura 05). Isto pode ser atribuído também ao nível de aperfeiçoamento genético que os projetos de melhoramento proporcionam atualmente, com vários ajustes e testes antes de lançamento de novas cultivares.

Tabela 06 - Rendimento de grãos de **cultivares de soja Transgênicas (RR)** implantadas em **27 de outubro de 2005 no Município de Ipiranga do Norte – MT**, divididos por grupo de maturação. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

<b>Cultivar</b>	<b>Empresa</b>	<b>Rendimento de grãos</b>
		----- sacas/ha -----
<b>Ciclo Precoce</b>		
TMG 103 RR	Fundação MT	58,7 ab
Valiosa RR	Sem Três Pinheiros	58,0 abc
Valiosa RR	CTPA	57,8 abc
<b>Ciclo Médio</b>		
TMG 106 RR	Fundação MT	59,9 a
CD 219	Coodetec	55,7 bc
Silvania RR	CTPA	54,3 c
<b>Ciclo Tardio</b>		
TMG 108 RR	Fundação MT	60,8 a
Baliza RR	CTPA	54,1 c

\* media seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de DMS a 5% de significância

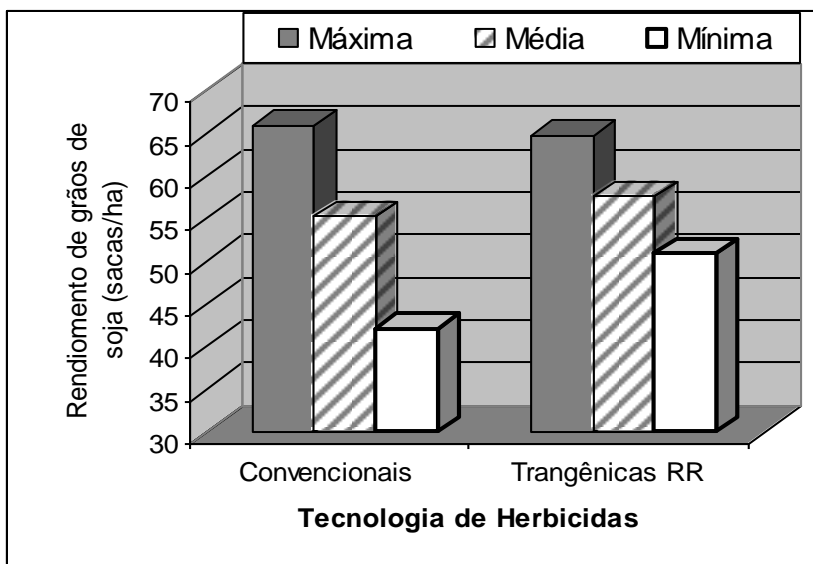


Figura 05 – Rendimento de grãos de soja máxima, média e mínima de cultivares Convencionais e Transgênicas avaliadas em **Ipiranga do Norte – MT**. Lucas do Rio Verde – MT 2006

No experimento avaliado em Sorriso – MT, os rendimentos de grãos variaram entre 55,8 a 62,5 sacas/ha para as cultivares convencionais (Tabela 07), e entre 54,6 e 58,3 para as cultivares transgênicas (Tabela 08).

Tabela 07 - Rendimento de grãos de **cultivares de soja Convencionais** implantadas em **01 de novembro de 2005 no Município de Sorriso – MT**, divididos por grupo de maturação. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

<b>Cultivar</b>	<b>Empresa</b>	<b>Rendimento de grãos</b>
<b>Ciclo Super Precoce</b>		
		----- sacas/ha -----
CD 217	Coodetec	60,0 abcd
<b>Ciclo Precoce</b>		
A 7005	Nidera	61,8 ab
Monsoy 8411	Sem. Três Pinheiros	59,6 abcd
CD 211	Coodetec	59,3 abcd
A 7002	Nidera	58,8 abcd
A 7001	Nidera	58,6 abcd
Tucunaré	Fundação MT	58,2 abcd
<b>Ciclo Médio</b>		
Monsoy 8757	Sem. Três Pinheiros	62,5 a
Jiripoca	Sem. Três Pinheiros	61,7 ab
AN 8500	Nidera	61,1 abc
Tabarana	Fundação MT	60,4 abcd
Monsoy 8866	Sem. Três Pinheiros	60,0 abcd
CD 222	Coodetec	59,6 abcd
Luziânia	Sem. Três Pinheiros	59,2 abcd
Luziania	CTPA	58,4 abcd
Monsoy 8870	Sem. Três Pinheiros	58,6 abcd
Caiaponia	CTPA	57,7 bcd
<b>Ciclo Tardio</b>		
Perdiz	Fundação MT	57,4 bcd
Monsoy 9350	Sem. Três Pinheiros	57,1 bcd
Ipameri	CTPA	56,8 cd
Monsoy 8914	Sem. Três Pinheiros	56,2 d
Indiara	CTPA	55,8 d

\* media seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de DMS a 5% de significância

Tabela 08 - Rendimento de grãos de **cultivares de soja Transgênicas** implantadas em **01 de novembro de 2005 no Município de Sorriso – MT**, divididos por grupo de maturação . Lucas do Rio Verde – MT, 2006

<b>Cultivar</b>	<b>Empresa</b>	<b>Rendimento de grãos</b>
<b>Ciclo Precoce</b>		
Valiosa RR	Sem. Três Pinheiros	57,6 a
Valiosa RR	CTPA	57,4 a
TMG 103 RR	Fundação MT	56,8 ab
<b>Ciclo Médio</b>		
Silvania RR	CTPA	58,3 a
TMG 106 RR	Fundação MT	58,1 a
CD 219	Coodetec	57,2 ab
<b>Ciclo Tardio</b>		
TMG 108 RR	Fundação MT	58,9 a
Baliza RR	CTPA	54,6 b

\* media seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de DMS a 5% de significância

Para as avaliações de Sorriso, as produtividades dos materiais variaram independentemente do ciclo de cada material. A atribuição de maior potencial produtivo para cultivares de ciclos mais longos não é observada neste ano de pesquisa, fato que torna necessário a observação criteriosa de cada cultivar no momento de sua escolha para a semeadura.

Em relação do tipo de genética, no experimento de Sorriso – MT, observa-se que na média, as cultivares convencionais apresentaram produtividade levemente superior as transgênicas (Figura 06).

Observando as máximas e mínimas produtividades para cada tipo de genética, as cultivares convencionais também foram as que apresentaram a maior e a menor produtividade de cultivares isoladas.

Assim como para os outros locais, a maior quantidade de cultivares no experimento convencional justifica as maiores variações. A escolha de cada cultivar a fazer parte da propriedade deve ser tomada em função de vários fatores, especialmente o potencial produtivo para cada época e o operacional da atividade produtiva.

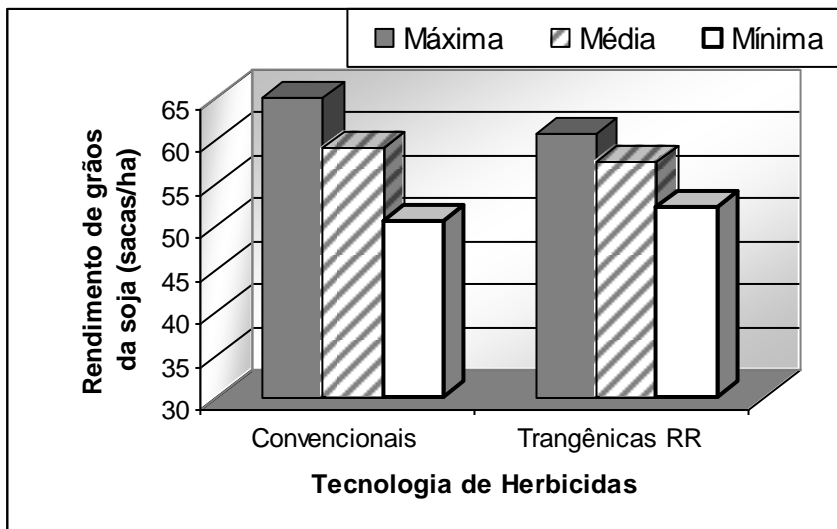


Figura 06 – Rendimento de grãos de soja máxima, média e mínima de cultivares Convencionais e Transgênicas avaliadas em **Sorriso – MT**. Lucas do Rio Verde – MT 2006

A inserção de cultivares Transgênicas RR, ampliou-se a gama de opções no cultivo da soja, tanto em cultivares quanto em manejo do sistema. Neste caso, o produtor dispõe maior facilidade de manejo de plantas invasoras que o material RR proporciona, especialmente em áreas de plantas daninhas resistentes. As produtividades destes, como observados nos experimentos realizados são competitivas com os convencionais. Novos estudos deverão ser realizados a cada ano de cultivo, verificando comportamento e produtividades dos materiais existentes e dos que serão lançados.

As informações geradas nos experimentos, como descrito anteriormente, seguem os padrões de pesquisa oficiais, e deve ser observada como tal. As análises estatísticas presentes em cada avaliação devem ser consideradas, dando maior segurança ao produtor quando da transferência destas informações à sua propriedade.

### 3.1.2 - Manejo de sistemas de produção de soja

A terminologia sistemas de produção abrange todas as etapas inerentes ao cultivo, assim como aquelas que ocorrem e são realizadas antes e depois deste. Todo o procedimento executado em uma área produtiva esteja ela em processo de produção ou não, afetam positiva ou negativamente a produtividade das culturas econômicas.

Quando são elaborados planejamentos de sistemas produtivos, em que se consideram todos os procedimentos da área, avaliando os prós e contras, as respostas em termos econômicos do ano são expressivas.

O planejamento isolado de cada cultivo faz com que se deixe de aproveitar benefícios de um para o seguinte, mesmo que isto não apresente custo. Como exemplo tem-se a definição da cultivar de soja que irá participar da área produtiva. Se analisar somente o potencial produtivo em função do ciclo da planta, possivelmente será optado por materiais de ciclo médio a tardio. Deve-se considerar neste caso também o custo de produção deste em função de manejo de pragas e doenças, que possivelmente terá maior custo que um cultivar de ciclo precoce. Ao observar o sistema produtivo, o comprimento do ciclo da cultivar de soja afeta diretamente o potencial produtivo da safrinha e da terceira safra, cultivada em conjunto com a segunda.

Dentre as influências de um cultivo para outro, é necessário o maior número de informações possíveis, de modo a possibilitar maximização da rentabilidade dentro do ano agrícola ou de um conjunto de anos para cada área da propriedade.

A utilização do Sistema Plantio Direto Verdadeiro apresenta seus benefícios com maior expressão a partir do terceiro ano de implantação, melhorando ainda mais com o passar dos anos. A dificuldade inicial é a definição de metas e objetivos, que muitas vezes é alterada no meio do caminho.

Diversas tecnologias são geradas com intuito de agregar valor e rentabilidade à propriedade, dentre elas adequação de insumos e custos, manejo de plantas, e tecnologias para plantio direto. Nos próximos itens, serão discutidos alguns sistemas de produção e manejo que podem incrementar receitas à produção agrícola.

### **3.1.2.1 - Manejo do espaçamento entre linhas da soja**

O espaçamento entre linhas da soja é questionado por muitos produtores, e variações expressivas neste têm sido observadas a campo. Estes espaçamentos muitas vezes são decididos em função de “achômetros” sem bases científicas e sem considerar fatores ambientais e estruturas de plantas. A distância entre linhas para a soja mais utilizada na região é de 45cm, porém verificam-se inúmeras propriedades com espaçamentos de 50cm entre linhas, chegando a extremos de até 70cm.

O espaçamento ideal fisiologicamente é aquele onde a planta possa expressar seu máximo crescimento e a menor competição possível com a planta vizinha. Porém, deve-se considerar a operacionalidade do sistema, no que se refere à semeadura, tratos culturais e colheita.

A característica de arquitetura de planta é fundamental para a definição do espaçamento ideal para o cultivo. Plantas com hábitos eretos e poucas ramificações laterais tendem a apresentar melhor produtividade em espaçamentos menores. Como exemplo destas características tem-se as cultivares Carrera, A7002 e Monsoy 8914, as quais em espaçamento de 45cm entre linhas não conseguem fechar totalmente a cobertura de solo, mesmo em final de seu ciclo. Por outro lado, existem cultivares com grande número de ramificações e com grande crescimento vegetativo, para as quais espaçamentos maiores são mais adequados.

Com objetivo de verificar o efeito de espaçamentos entre linhas visando cultivares de arquitetura mais ereta e também as de ciclo super precoce, foram instaladas faixas experimentais com diferentes espaçamentos, 45cm, (convencional) e 35cm, com estandes de plantas dentro do recomendado e um estande mais baixo. Para algumas cultivares foram avaliados também o espaçamento entre linhas de 22cm e a distribuição a lanço, esta apenas como uma testemunha científica, já que na prática sua implantação não possibilita qualidade da operação.

Para a cultivar A7002, implantada em meados de outubro, foram utilizados três espaçamentos entre linhas, de 22cm, 35cm e 45cm (Tabela 09).

Tabela 09 – Efeito do espaçamento entre linhas sobre o rendimento de grãos de soja da cultivar A7002. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

<b>Espaçamento entre linhas da soja</b>	<b>Rendimento de grãos de soja sc/ha</b>
22cm	50,2 a <sup>1</sup>
35cm	53,6 a
45cm	52,5 a
<b>Total geral</b>	<b>52,1</b>

<sup>1</sup>Medias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Numericamente, a melhor produtividade foi obtida com a utilização de espaçamento de 35cm entre linhas. A arquitetura ereta da planta e sem ramificações permite um adensamento entre linhas, com retorno em produtividade.

A redução do espaçamento entrelinhas proporciona fechamento do solo mais rápido, melhorando a competitividade da soja em relação à plantas daninhas. A maior interceptação solar beneficia a produtividade especialmente em situações de alta nebulosidade, freqüentemente observada nas regiões de Cerrado.

Com foco nos materiais de ciclo superprecoce, onde a maximização do aproveitamento das condições de ambiente é expressiva na produtividade, foram instaladas áreas com as cultivares Splendor, Carrera e CD 217, todas antecessoras de algodão safrinha.

Para a cultivar Splendor, foram implantados dois espaçamentos, de 35 e 45cm entre linhas, utilizando a população recomendada e uma população com redução em torno de 20% menor. Na população recomendada foram implantadas 400.000 plantas/ha e na baixa 320.000 plantas/ha (Tabela 10).

A redução de espaçamento na cultivar Splendor beneficiou o incremento da produtividade, chegando a 1,9 sacas/ha no nível de população recomendada para a cultivar, que é de 400.000 plantas/ha. Na média das populações, a redução de espaçamento aumentou a produtividade em 1,5 sacas/ha.

Tabela 10 – Efeito do espaçamento entre linhas e do estande de plantas sobre o rendimento de grãos de soja da cultivar de ciclo Super Precoce Splendor. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Espaçamento entre linhas da soja	Densidade de plantas		
	400.000 pl/ha	320.000 pl/ha	Média
35 cm	46,7	45,5	<b>46,1</b>
45 cm	44,8	44,4	<b>44,6</b>
<b>Média</b>	<b>45,75</b>	<b>44,95</b>	<b>45,35</b>

Para a cultivar Carrera, outra de ciclo super precoce com arquitetura ereta, os números demonstraram incrementos ainda mais significativos com a redução de espaçamento entre linhas, chegando a 7,1 sacas/ha a mais no espaçamento de 35cm em relação ao de 45cm (Tabela 11).

Tabela 11 – Efeito do espaçamento entre linhas e do estande de plantas sobre o rendimento de grãos de soja da cultivar de ciclo Super Precoce Carrera. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Espaçamento entre linhas da soja	Densidade de plantas		
	400.000 pl/ha	320.000 pl/ha	Média
35 cm	54,4	47,2	<b>50,80</b>
45 cm	47,3	45,1	<b>46,20</b>
<b>Média</b>	<b>50,85</b>	<b>46,15</b>	<b>48,50</b>

Ao avaliar a cultivar CD 217, também de ciclo super precoce com arquitetura de planta com grande número de ramificações, os rendimento de grãos da soja foram variáveis em função do espaçamento (Tabela 12). Houve tendência de aumento de produtividade com a redução do espaçamento entre linhas, sendo que na população adequada o melhor rendimento foi observado com 35 cm entre linhas.

A diferença na intensidade de variação de produtividade em função do espaçamento entre linhas recebe a influência da arquitetura de plantas, onde se observa que na cultivar Carrera, com arquitetura ereta, o incremento em produtividade foi superior em relação às cultivares Splendor e CD 217, que possuem melhor engalhamento lateral.

Tabela 12 – Efeito do espaçamento entre linhas e do estande de plantas sobre o rendimento de grãos de soja da cultivar de ciclo Super Precoce CD 217. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Espaçamento entre linhas da soja	Densidade de plantas		Total geral
	380.000 pl/ha	310.000 pl/ha	
Lanço	50,4	48,9	<b>49,65</b>
22 cm	50,5	50,2	<b>50,35</b>
35 cm	53,8	46,6	<b>50,20</b>
45 cm	46,1	42,5	<b>44,30</b>
<b>Total geral</b>	<b>50,20</b>	<b>47,05</b>	<b>48,63</b>

Na prática observa-se que os produtores da região escolhem um determinado espaçamento entre linhas, geralmente de 45 ou 50cm e o executam em toda a propriedade, sem levar em consideração as características do ambiente de cultivo e da cultivar utilizada. Em alguns casos observados nesta safra, houve o aumento no espaçamento entre linhas mesmo em cultivares que responderiam melhor à espaçamentos menores como 40 ou 35cm. Nestes casos tem-se reduzido o aproveitamento das condições de ambiente, a qual pode estar afetando negativamente a produtividade da soja.

Novas etapas serão realizadas afim de avaliar o efeito de espaçamentos entre linhas de cultivo, com objetivo de maximizar produtividades. Sabe-se que as dificuldades operacionais serão limitantes a redução de espaçamento, porém esta metodologia não é para aplicação em toda a área, mas sim em parte dela, em cultivares e situações específicas.

### 3.1.2.2 - Plantio Direto Verdadeiro – Possibilidades e Vantagens

O Sistema Plantio Direto foi criado a mais de 30 anos, mas somente ganhou força a partir da década de 80, com desenvolvimento de máquinas, equipamentos e insumos para aplicação nas áreas.

O sucesso do Plantio Direto foi impulsionado principalmente pela facilidade operacional, com redução de custos e atividades,

especialmente aquelas de preparo de solo, de grande mão de obra e elevados custos.

Desde sua criação, alguns princípios básicos são esclarecidos em cursos, palestras, treinamentos, dias de campo, e nos mais diversos eventos da agricultura. Dentre elas está a Rotação de Culturas e a formação de palhada em quantidade e qualidade para proporcionar a constante cobertura do solo.

Na agricultura do Cerrado brasileiro, quando se fala em plantio direto, a grande maioria dos produtores afirma estar efetuando em suas propriedades. Mas será o PLANTIO DIRETO VERDADEIRO? Aquele que segue os preceitos básicos? Com ROTAÇÃO DE CULTURAS e PALHADA constante? Com certeza não. O que se observa em quase todas as propriedades é a falta de quesitos básicos, onde os de maior frequência são Rotação de Culturas e formação de palhada de qualidade em quantidade. (Figura 07).

Os problemas que surgem a cada ano, em maior intensidade e gravidade, como problemas de estruturação de solo, redução nos teores de matéria orgânica do solo, aumento de pragas e doenças de solo, nematóides, que de nativos passa a ser problemáticos a níveis de inviabilizar a produção da soja, além de outros inúmeros danos ao sistema produtivo.

As maiores dificuldades para adoção do plantio direto verdadeiro nas lavouras do cerrado brasileiro são: 1 - a falta de planejamento e constância deste a médio e longo prazo, ocasionado pelas mudanças na situação econômica da agricultura brasileira, e 2 - a falta de firmeza nos objetivos durante o estabelecimento inicial do Sistema Plantio Direto.

Em trabalhos realizados pela Fundação Rio Verde em parceria com o **CIRAD**, foi iniciado há cinco anos um trabalho com Plantio Direto Verdadeiro, que envolve formação de biomassas diferenciadas, em sistemas consorciados e a Rotação de Culturas, o qual vem sendo aprimorado a cada ano.

Nos primeiros dois anos, as mudanças não foram muito significativas, mas a partir do terceiro, os benefícios do Plantio Direto Verdadeiro destacam a produtividade e especialmente a redução dos problemas e moléstias encontrados com frequência nas lavouras da região.

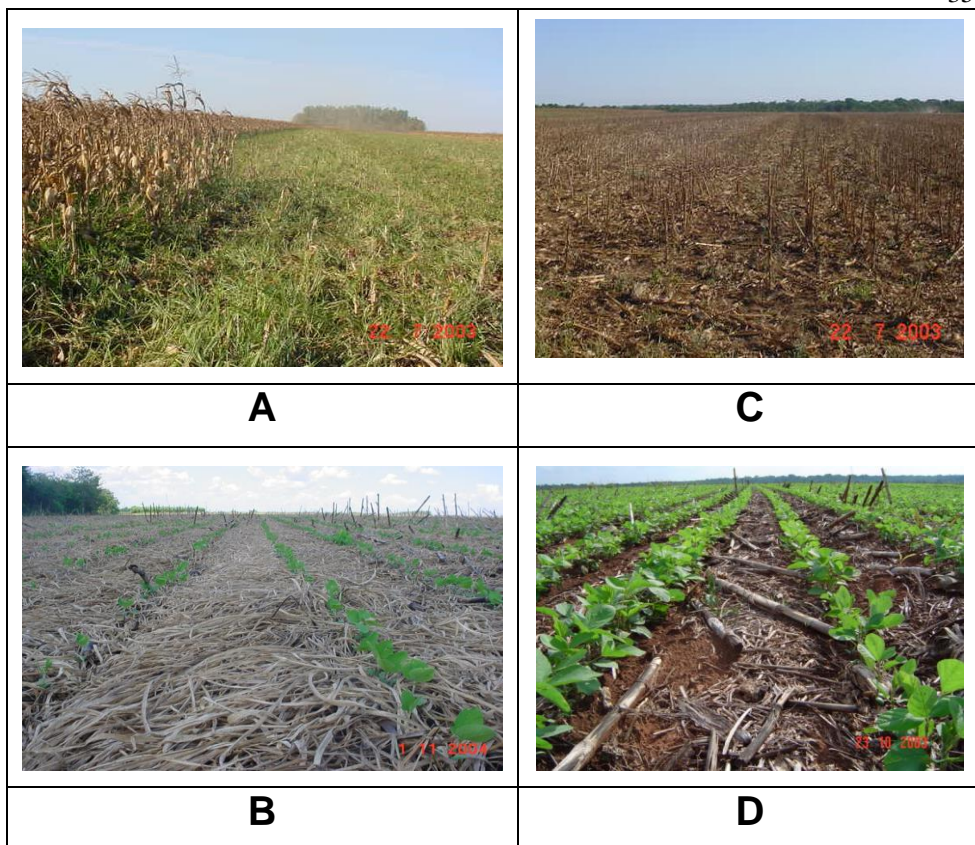


Figura 07 – Sistemas de Plantio Direto Verdadeiro com sistema consorciado (A) e formação de cobertura vegetal para soja (B) e sistema Cultivo mínimo das lavouras do Cerrado com resteva de milho (C) e plantio em cultivo mínimo com pouca cobertura (D). Lucas do Rio Verde – MT, 2006

Ao avaliar as características físicas de resistência do solo à penetração no sexto ano do sistema, avaliada com penetrômetro computadorizado, as diferenças foram altamente significativas (Figura 08)

Tomando como referência o índice de 2,5 MPa no ponto de friabilidade para umidade do solo, o qual a partir deste tem-se limitação de crescimento radicular em função da compactação do solo. Na área com Plantio Direto Verdadeiro, a qual não recebe nenhum equipamento de preparo de solo há seis anos (desde 2000), os índices não

apresentaram nenhum ponto com problema de compactação do solo. Por outro lado, em solo ao lado, que recebeu preparos mecânicos com grades aradora e niveladora no ano de 2000, escarificação e aração profunda em 2002, e apresentam problemas de compactação, os níveis desta chegaram a 8 MPa, ou seja, limitantes ao crescimento das raízes de plantas. A resistência do solo à penetração é menor no solo com Plantio direto há seis anos do que a área que recebeu escarificação quatro meses antes da avaliação.

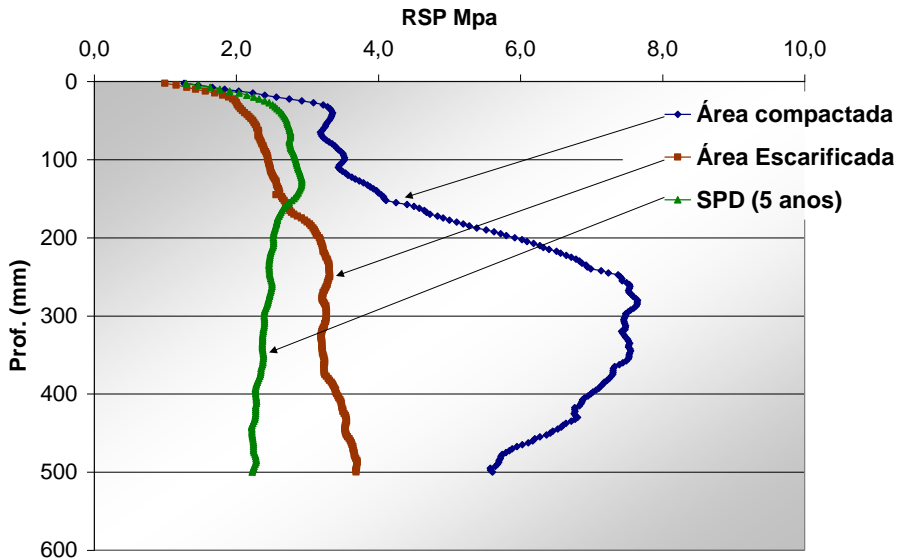


Figura 08 – Resistência do solo à penetração em área de Lavoura com compactação, Solo escarificado e solo em Sistema Plantio Direto Verdadeiro com seis anos. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

Pode se considerar como custo do sistema tradicional da região a necessidade de revolvimento do solo a cada 4 anos, causado pelo manejo inadequado de praticas culturais. O valor médio desta operação situa-se em R\$ 60,00/ha trabalhado, ou seja, R\$ 15,00/ha por ano.

Soma-se há este, outros fatores, como o aumento na quantidade de herbicidas para controle de invasoras, que apresentam maior tolerância a princípios ativos e doses, além de resistências, que elevam

os custos de produção. Problemas de solo, como algumas doenças e especialmente nematóides têm aumentado significativamente nos últimos anos em função das práticas adotadas e da falta de rotação de culturas, acarretando em menor produtividade.

Ao verificar os históricos de análises químicas do solo, observa-se que na área do Plantio direto verdadeiro os teores de Matéria Orgânica se elevam a cada ano. Em relação à correção do solo com calcário, na área de plantio direto verdadeiro, os níveis de saturação de bases do solo se mantêm estável em 50%, não necessitando calagem. Na área testemunha, a partir da safra 2000-01 o início da avaliação, já foi efetuada aplicação de calcário em 2002, gesso em 2003 onde números e tendências indicam necessidades de calagem em breve.

A reciclagem de nutrientes via formação de cobertura vegetal implantadas em sistemas consorciados de cultivo safrinha, proporciona redução de custos e aumento de produtividades.

Devido ao conjunto de benefícios, observa-se aumentos de produtividade em relação á lavouras convencionais da região (Soja + Milho), na ordem de 5 a 8 sacas a mais por hectare, podendo este número ser ainda maior em anos com adversidades climáticas.

Em uma análise de custos tomando por referência o sistema de plantio direto verdadeiro executado na Fundação Rio Verde e área testemunha com procedimentos convencionais da região, observam-se diferenças de receitas significativas nos sistemas produtivos. Estas diferenças podem ser citadas de modo geral, com destaque para itens que quando somados passam a demonstrar uma expressiva receita em produtividade. Na (tabela 13), estão descritos alguns fatores que alteram os custos de produção e produtividade e seus efeitos sobre a cultura da soja considerando os sistemas de: 1 - Lavouras tradicionais da região com Soja em safra principal e Milho na safrinha; 2 – Lavouras com Sistema Plantio Direto Verdadeiro com sistemas consorciados de formação de cobertura vegetal e; 3 - Sistema Plantio Direto Verdadeiro com Integração Lavoura Pecuária.

Tabela 13 – Efeitos sobre fatores de produção da soja em sistema de lavoura tradicional Soja+Milho, Sistema Plantio Direto e sistemas consorciados de formação de palhada e Sistema Plantio Direto com Integração Lavoura Pecuária. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

**Benefícios agregados dos sistemas para a SOJA**

Fatores de produção		Lavoura Tradicional Soja+Milho	Lavoura em SPDV	SPDV <sup>1</sup> + ILP
Pragas e nematóides		Aumento	redução	redução
Doenças		Aumento	redução	redução
Redução Herbicidas	Intensidade	Aumento	redução de 50 a 100%	redução de 50 a 100%
	R\$/ha	Zero	50,00 a 100,00	50,00 a 100,00
Reciclagem de Nutrientes e Redução de adubação	Intensidade	Zero	alta	média /alta
	R\$/ha	Zero	100,00 a 150,00	70,00 a 120,00
Incremento produtividade	Sacas/ha	Zero	5 a 8	3 a 5
	R\$/ha	Zero	100,00 a 160,00	60,00 a 100,00
<b>RB Soja - relação lavoura padrão</b>		<b>Zero</b>	<b>250,00 a 410,00</b>	<b>180,00 a 320,00</b>

**Produtividade e receita Segunda Safra**

Produtividade Milho (Sc/ha)	70,00	80,00	75,00
Receita Bruta Milho - insumos (R\$/ha)	400,00	490,00	440,00
<b>RB Safrinha- relação lavoura padrão</b>	<b>-</b>	<b>90,00</b>	<b>40,00</b>

**Receita Terceira safra**

<b>Receita líquida Gado na Terceira Safra (R\$/há)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>400,00</b>
--	----------	----------	---------------

**RECEITA SISTEMA ANUAL**

<b>Ano 3</b>	<b>Zero</b>	<b>340,00 a 500,00</b>	<b>620,00 a 760,00</b>
--------------	-------------	------------------------	------------------------

<sup>1</sup>SPDV= Sistema Plantio Direto Verdadeiro, com rotação de culturas e formação de palhada; ILP = Integração Lavoura Pecuária com gado em sistema Semi-confinado em terceira safra.

Os benefícios do Sistema Plantio Direto Verdadeiro podem ser agregados aos da Integração Lavoura-Pecuária, aumentando ainda mais o potencial de receita da propriedade.

A integração de sistemas produtivos é a maneira mais eficiente e economicamente viável para a auto-sustentabilidade da agricultura, sempre mantendo em foco o verdadeiro sistema plantio direto.

### **3.1.3. CONTROLE INTEGRADO das principais doenças, pragas e plantas daninhas da cultura da soja no médio norte matogrossense**

O Brasil ocupa a segunda posição no ranking dos maiores países produtores de soja do mundo, ficando atrás dos Estados Unidos. Esta produção é conseguida através de metodologias modernas aplicadas à agricultura de forma sustentável, embora hajam dificuldades em função do baixo retorno econômico que esta cultura tem proporcionado aos produtores, especialmente no último ano.

O potencial de rendimento de uma lavoura de soja é afetado por diversos fatores, entre os quais, destaca-se a fertilidade do solo, população de plantas, época de semeadura, potencial produtivo da cultivar, disponibilidade de água e o ataque de plantas daninhas, pragas e doenças.

Pode-se observar na Figura 09, que entre os problemas fitossanitários, existem várias causas de preocupações dos produtores de soja do Médio Norte Matogrossense, e que, dependendo da proporção de ataque na lavoura, podem causar perdas expressivas. A ferrugem asiática da soja e a mosca branca são exemplos que elevam os custos de produção, apresentando grande capacidade de multiplicação e disseminação nas lavouras de soja. Contudo, muitas lavouras têm apresentado outros grandes problemas como é o caso dos nematóides, mela, antracnose etc.

Os nematóides da soja passaram a apresentar grandes preocupações aos produtores, principalmente os nematóides das galhas, dos cistos e das lesões, apresentando em algumas lavouras perdas maiores de 50%. Evidentemente, em se tratando de nematóides, estas áreas já estavam infestadas nas safras anteriores, pois eles demoram algumas safras para se disseminar na lavoura. Porém, as perdas desta safra ficaram evidenciadas devido ao estresse das plantas provocado pela variabilidade das chuvas, com deficiências hídricas, e ao aspecto

nutricional com grande desbalanço de nutrientes no sistema e também em alguns casos devido á redução dos investimentos em nutrição.

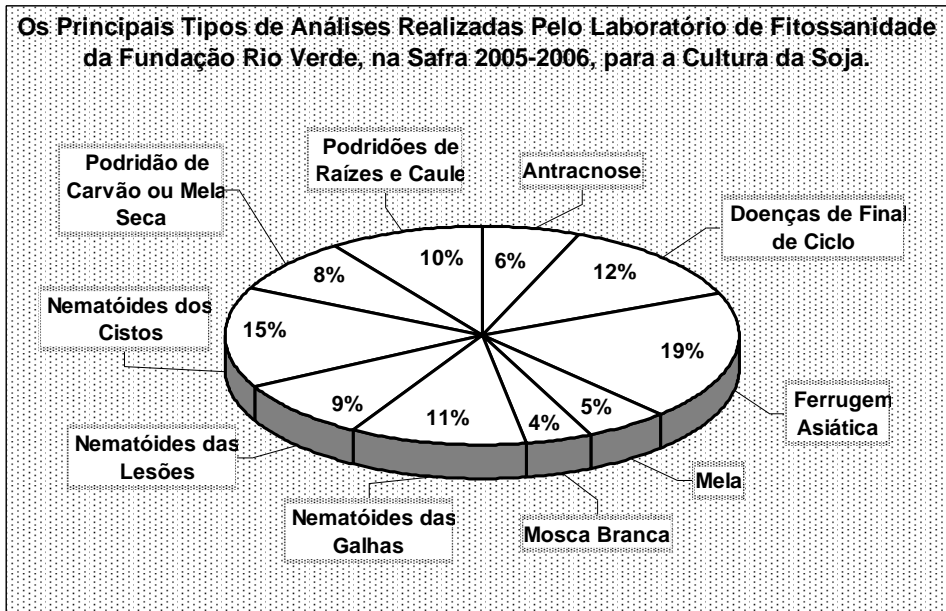


Figura 09 - Tipos de análises realizadas pelo Laboratório de Fitossanidade da Fundação Rio Verde, na safra 2005-2006. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

No Brasil, as táticas de controle da ferrugem asiática são amplamente divulgadas aos produtores através de programas de conscientização realizados por instituições públicas e privadas, sendo considerado muito eficiente do ponto de vista técnico. Entretanto, há muito a ser feito pelas instituições de pesquisa visando baixar os custos dos produtores, principalmente através do desenvolvimento de cultivares resistentes, táticas de controle eficientes e programas de conscientização.

Ressalta-se, porém, que existem várias alternativas que já estão disponíveis e que muitas vezes passam despercebidas pelos produtores, ou por assistentes de vendas que acompanham as áreas da propriedade. É necessário que seja realizado, principalmente, um planejamento adequado das atividades a se realizar, prevendo-se quais serão as possíveis causas de problemas em sua lavoura e quais as táticas a ser utilizadas, garantindo assim, uma produção sustentável.

Decisões acerca de medidas de controle de fitodoeças exigem abrangência de conhecimento do agrônomo ou do produtor rural. Na análise fitossanitária de determinada plantação, deve-se considerar todas as possíveis causas e fatores limitantes à produtividade da cultura. Tendo-se em vista este parâmetro, estão descritos a seguir os principais problemas no Médio Norte Matogrossense e discutidas alternativas de controle que podem ser utilizadas pelos produtores.

### 3.1.3.1. Controle das principais doenças da cultura da soja

#### Ferrugem Asiática

A ferrugem asiática da soja, provocada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, produz lesões nas folhas e nestas, várias pústulas (urédias). Os sintomas iniciais da ferrugem são caracterizados por minúsculos pontos escuros no tecido sadio da folha. Progressivamente, as pústulas adquirem coloração castanha, e abrem-se em um minúsculo poro, expelindo os esporos (uredosporos). Os uredosporos, inicialmente hialinos, tornam-se bege e acumulam-se ao redor dos poros ou são carregados pelo vento. As urédias que deixaram de esporular apresentam-se com os poros abertos, o que permite distinguir da pústula bacteriana, freqüente causa de confusão (Figura 10).



Figura 10 - Folha de soja apresentando grande esporulação de ferrugem asiática e foto de uma lavoura com folhas mortas e alto índice de desfolhamento provocado pela doença. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

À medida que ocorre a morte dos tecidos infectados, as manchas aumentam de tamanho e adquirem coloração avermelhada.

A doença pode ser facilmente confundida com as lesões iniciais de mancha parda (*Septoria glycines*), a qual forma um halo amarelado ao redor da lesão necrótica. Em ambos os casos, as folhas infectadas amarelecem, secam e caem prematuramente. Outras doenças que a ferrugem pode ser confundida são o crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*) e o míldio (*Peronospora manchurica*).

A ferrugem asiática é favorecida por chuvas bem distribuídas e, longos períodos de molhamento. Os efeitos principais desta doença são a redução de área foliar fotossintetizante e queda foliar, diminuindo o enchimento de grãos.

Em locais que apresentam molhamento foliar contínuo de mais de 12 horas e temperaturas de 21 a 25°C, ela pode causar perdas altamente significativas. A sobrevivência do fungo na entressafra ocorre em hospedeiros alternativos, soja voluntária e áreas irrigadas cultivadas com soja ou feijão (Figuras 11 e 12).

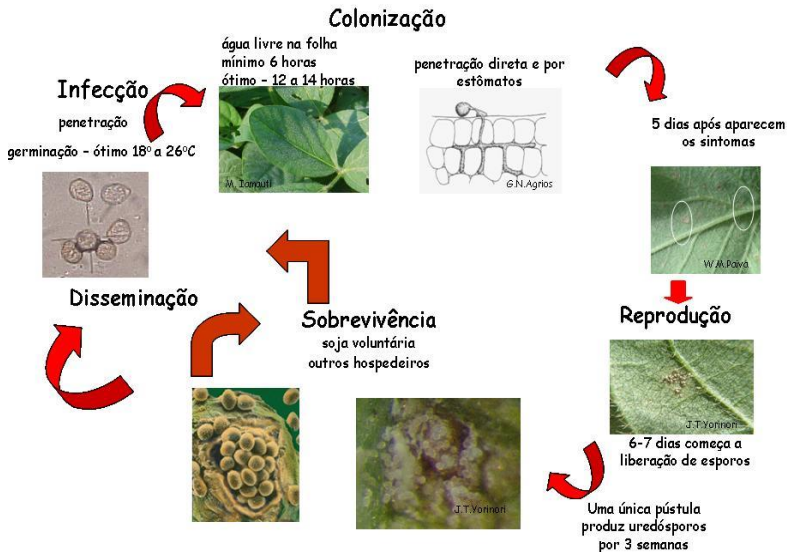
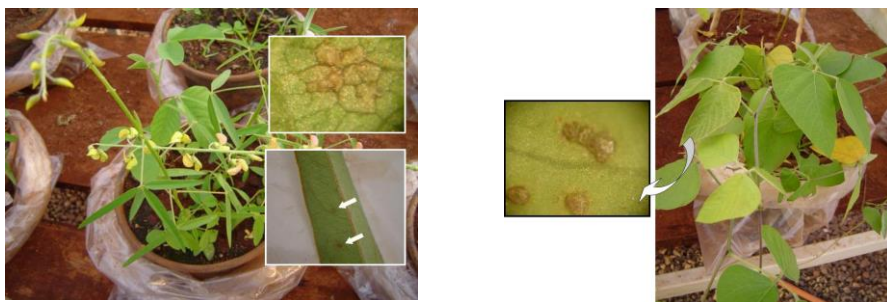


Figura 11 – Ciclo de vida da ferrugem asiática, com as fases de infecção, colonização, reprodução, sobrevivência e disseminação.



*Crotalaria lanceolata*

*Mucuna preta*

Figura 12 - Plantas hospedeiras alternativas do fungo *Phakopsora pachyrhizi* (Fonte: Consórcio Anti-Ferrugem).

Os esporos se disseminam a longas distâncias, levados pelo vento de regiões onde há cultivos de soja ou focos isolados. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho dos grãos e, conseqüentemente, maior a perda do rendimento e da qualidade (grãos verdes). Em casos severos, quando a doença atinge a soja na fase de formação das vagens ou no início da granação, pode causar o aborto e a queda das vagens, resultando em até perda total da produção.

Existe a necessidade de se utilizar medidas que impeçam a grande produção de inóculo da ferrugem asiática durante a safra, principalmente através da utilização de aplicações de fungicidas preventivamente ao ataque da doença. Esta doença é influenciada pelo clima, o que pode determinar agressividade severa em um determinado local ou incidência baixa em outro local ou época. Os trabalhos ilustram o papel do clima regional na tomada de decisão e da presença de hospedeiros alternativos.

O controle da ferrugem exige a combinação de várias táticas, a fim de se evitar perdas significativas. Recomendam-se algumas estratégias, como semear, preferencialmente, cultivares precoces e no início do período recomendado para cada região, e evitar o prolongamento do período de semeadura, pois a soja semeada mais tardiamente (ou de ciclo longo) irá sofrer maiores danos. Devido à multiplicação do fungo nos primeiros plantios, nas regiões onde não foi constatada a ferrugem, deve-se iniciar a vistoria da lavoura desde o início da safra e, principalmente, quando a soja estiver próxima da floração. Ao primeiro alerta da presença da doença em lavouras vizinhas e, havendo condições favoráveis (chuva e, ou, abundante formação de orvalho), é necessária a aplicação de fungicidas. Ressalta-se, porém,

que a utilização de cultivares precoces tem apresentado problemas na fase final de produção devido ao excesso de chuvas nos meses de janeiro e fevereiro, podendo ocorrer perdas significativas. Para evitar estas perdas é necessário seguir um planejamento e cronograma de atividades elaborado com base em resultados de pesquisa, de cultivares e riscos climáticos.

Após a constatação do fungo na região, a orientação é que o produtor utilize produtos registrados que apresentaram controle superior a 80%. Depois de constatados os primeiros sintomas, o atraso na aplicação, pode acarretar em redução significativa de produtividade, caso a condição climática favoreça o progresso da doença.

Os produtos indicados para o controle e as respectivas classificações quanto à eficiência encontram-se descritos na Tabela 14. A coluna de agrupamento, nas tabelas para controle de ferrugem, foi realizada com base nos ensaios em rede realizados durante as safras 2003/04 e 2004/05, por instituições de pesquisa públicas e privadas, universidades, cooperativas e fundações.

TABELA 14 - Fungicidas registrados para o controle de ferrugem da soja (*Phakopsora pachyzyi*). XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Cornélio Procópio, PR. 2005.

Nome Comum	Nome comercial	Dose/ha		GR <sup>3</sup>
		g de i.a. <sup>1</sup>	L/kg p.c. <sup>2</sup>	
azoxystrobin	Priori <sup>4</sup>	50	0,20	*
azoxystrobin + ciproconazole	Priori Xtra <sup>4</sup>	60+24	0,30	***
cyproconazole + propiconazole	Artea	24+75	0,30	***
difenoconazole	Score 250 CE	50	0,20	*
epoxiconazole	Opus	50	0,40	**
fluquinconazole	Palisade <sup>5</sup>	62,5	0,25	*
flutriafol	Impact 125 SC	62,5	0,50	***
Myclobutanil	Systhane 250	100-125	0,50	**
pyraclostrobin + epoxiconazole	Opera	66,5+25	0,50	***
Tebuconazole	Constant 200 CE	100	0,50	***
Tebuconazole	Elite 200 CE	100	0,50	***
Tebuconazole	Folicur 200 CE	100	0,50	***
Tebuconazole	Orius 250 CE	100	0,40	***
Tebuconazole	Tríade 200 CE	100	0,50	***
Tetraconazole	Domark 100 CE	50	0,50	**
Tetraconazole	Eminent 125 EW	50	0,40	**
tiofanato metílico + flutriafol	Celeiro	300+60	0,60	***
tiofanato metílico + flutriafol	Impact duo	300+60	0,60	***
trifloxystrobin + ciproconazole	Sphere <sup>5</sup>	56,2+24	0,30	***
trifloxystrobin + propiconazole	Stratego <sup>5</sup>	50+50	0,40	*

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência dos produtos. <sup>1</sup>g i.a. = gramas de ingrediente ativo. <sup>2</sup>L ou kg de p.c.= litros ou kilogramas de produto comercial. <sup>3</sup>GR - agrupamento realizado com base nos ensaios em rede para doenças da soja, safras 2003/04 e 2004/05. (\*\*\*) - maior que 86% de controle, (\*\*) - de 80 a 86% de controle e (\*) - de 60 a 79% de controle. <sup>4</sup>Adicionar Nimbus 0,5% v./v. aplicação via pulverizador tratorizado ou 0,5 L.ha<sup>-1</sup> via aérea. <sup>5</sup>Adicionar 250 mL.ha<sup>-1</sup> de óleo mineral ou vegetal.

### Doenças de Final de Ciclo (DFC)

As doenças de final de ciclo, causadas por *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de cercóspora) e *Septoria glycines* (mancha parda)

(Figura 13), podem reduzir o rendimento de grãos em mais de 20% sob condições climáticas favoráveis. Ambas ocorrem na mesma época e, devido às dificuldades para avaliá-las individualmente, são consideradas como o complexo de doenças de final de ciclo. O fungo *Cercospora kikuchii* também causa a mancha púrpura na semente, reduzindo a qualidade e a germinação.



Figura 13 - Folhas de soja apresentando lesões causadas pelas doenças de final de ciclo (DFC), com grande número de folhas atacadas e alta severidade. Lucas do Rio verde-MT, 2006.

A incidência dessas doenças pode ser reduzida através da integração do tratamento químico das sementes com rotação da soja com espécies não suscetíveis, como o milho e a sucessão com o milheto. Desequilíbrios nutricionais e, baixa fertilidade do solo torna as plantas mais susceptíveis, podendo ocorrer severa desfolha antes do enchimento dos grãos. A aplicação de fungicidas deve ser feita entre os estádios R5.1 e R5.5 se as condições climáticas estiverem favoráveis à ocorrência das doenças, isto é, chuvas frequentes e temperaturas variando de 22° a 30°C.

Os produtos indicados para o controle encontram-se descritos na Tabela 15.

TABELA 15 - Fungicidas registrados para o controle de doenças de final de ciclo. XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Cornélio Procópio, PR. 2005.

Nome Comum	Nome comercial	Dose.ha <sup>-1</sup>	
		g de i.a. <sup>1</sup>	L/kg p.c. <sup>2</sup>
azoxystrobin	Priori <sup>3</sup>	50	0,20
azoxystrobin + ciproconazole	Priori Xtra <sup>4</sup>	60 + 24	0,30
carbendazim	Bendazol	250	0,50
carbendazim	Derosal 500 SC	250	0,50
difenoconazole	Score 250 CE	50	0,20
flutriafol	Impact 125 SC	100	0,80
pyraclostrobin + epoxiconazole	Opera	66,5+25	0,50
Tebuconazole	Constant 200 CE	150	0,75
Tebuconazole	Elite 200 CE	150	0,75
Tebuconazole	Folicur 200 CE	150	0,75
Tebuconazole	Orius 250 CE	150	0,60
Tebuconazole	Triade 200 CE	150	0,75
Tetraconazole	Domark 100 CE	50	0,50
Tetraconazole	Eminent 125 EW	50	0,40
tiofanato metílico	Cercobin 500 SC	300-400	0,60-0,80
tiofanato metílico	Cercobin 700 SC	300-420	0,43-0,60
tiofanato metílico + flutriafol	Celeiro	300+60	0,60
tiofanato metílico + flutriafol	Impact duo	300+60	0,60
trifloxystrobin + ciproconazole	Sphere <sup>4</sup>	56,2+24	0,30
trifloxystrobin + propiconazole	Stratego <sup>4</sup>	50+50	0,40

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência dos produtos. <sup>1</sup>g i.a. = gramas de ingrediente ativo. <sup>2</sup>L ou kg de p.c.= litros ou kilogramas de produto comercial. <sup>3</sup>Adicionar Nimbus 0,5% v./v. aplicação via pulverizador tratorizado ou 0,5 L/ha via aérea. <sup>4</sup>Adicionar 250 mL.ha<sup>-1</sup> de óleo mineral ou vegetal.

## Antracnose

A antracnose é uma das principais doenças da soja em regiões onde ocorrem temperaturas elevadas e molhamento foliar prolongado. Sob condições de alta umidade, causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Frequentemente a antracnose causa alta redução do número de vagens e induz a planta à retenção foliar e haste verde, podendo inclusive, causar perda total da produção. É uma doença que, geralmente, está associada com a ocorrência de diferentes espécies de *Phomopsis*, que causam a seca da vagem e da haste. Além das vagens,

o *Colletotrichum dematium* var. *truncata* infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho-escuras.

O fungo acompanha o desenvolvimento da plantas, permanecendo em estado latente até que haja condições favoráveis para a sua expressão, podendo não se manifestar até o final do ciclo. Em solos fracos, principalmente com deficiência de potássio, umidade relativa elevada, período prolongado de nebulosidade e alta temperatura, o fungo afeta a soja em qualquer estágio de desenvolvimento, podendo causar morte de plântulas, necrose de pecíolos e manchas nas folhas, nas hastes e vagens.

Os sintomas mais evidentes ocorrem nos pecíolos e ramos tenros das partes sombreadas e nas vagens (Figura 14). Nas vagens em granação, as lesões iniciam-se por estrias de anasarca e evoluem para manchas negras, podendo atingir toda a vagem. Em períodos de alta umidade, a necrose formada na região da sutura da vagem em desenvolvimento provoca a abertura da vagem e a germinação prematura dos grãos verdes.



Figura 14 - Vagens de soja apresentando lesões provocadas pela antracnose. Fonte: Embrapa-Soja, 2005.

As sementes infectadas apresentam manchas deprimidas, de coloração castanha. Plântulas originadas de sementes infectadas apresentam necrose dos cotilédones, a qual pode se estender para o hipocótilo causando o tombamento das plântulas.

O fungo sobrevive na semente e nos restos de cultura. A alta intensidade da antracnose nas lavouras dos Cerrados é atribuída à maior precipitação e às altas temperaturas, porém, outros fatores como o excesso de população de plantas, monocultivo da soja, estreitamento nas entrelinhas, uso de sementes infectadas, infestação e dano por percevejo e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, e falta

de palhada para o plantio direto verdadeiro são também responsáveis pela maior incidências da doença.

A redução da incidência de antracnose pode ser conseguida através de rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas, população adequada, tratamento químico de semente, manejo adequado do solo e do sistema de plantio direto, ajustes na adubação potássica e pulverizações foliares com fungicidas nos locais e épocas em que a doença é problemática.

### **Seca da Haste e da Vagem**

A doença, causada pelos fungos *Phomopsis sojae* e *Phomopsis* spp., tem provocado descarte de grande número de lotes de sementes. Seu maior dano é observado em anos quentes e chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o retardamento de colheita por excesso de umidade. Cultivares precoces com maturação no período chuvoso são severamente danificadas. Em solos com deficiência de potássio, o fungo causa sério abortamento de vagens, geralmente associado com a antracnose, resultando em haste verde e retenção foliar.

Sementes superficialmente infectadas por esta doença, quando semeadas em solo úmido, geralmente emergem, porém, o fungo desenvolvido no tegumento impede que os cotilédones se abram e não permite que as folhas primárias se desenvolvam.

Para o controle da seca da haste e da vagem, devem ser seguidas as mesmas indicações para a antracnose.

### **Mancha Alvo**

A mancha alvo apresenta grande incidência na região dos cerrados, sendo que cultivares suscetíveis podem sofrer completa desfolha prematura e apodrecimento das vagens.

Através da infecção na vagem, o fungo *Corynespora cassiicola*, causador da doença, atinge a semente e, desse modo, pode ser disseminado para outras áreas. Nas folhas, são apresentadas lesões que se iniciam por pontuações pardas, com halo amarelado, evoluindo para grandes manchas circulares, de coloração castanha escura e geralmente apresentam pontuação escura no centro semelhante a um alvo (Figura 15).



Figura 15 - Folha de soja apresentando lesões de mancha alvo com halos concêntricos. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

O controle químico e a rotação de culturas são as principais formas de controle da doença.

### **Mela ou Requeima**

A doença, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani*, provoca a seca rápida das partes infectadas, as quais adquirem coloração castanho-clara. As folhas e os pecíolos infectados ficam pendentes e caem sobre as plantas vizinhas, propagando a doença. A doença é favorecida por temperaturas entre 20° e 25°C e longos períodos de umidade. A frequência e a distribuição das chuvas são fatores determinantes para a ocorrência. O fungo sobrevive no solo por longos períodos, através de estruturas de resistência (microesclerócios), em restos de cultura e em hospedeiros alternativos.

O controle desta doença é baseado na integração de medidas, envolvendo práticas como a rotação de culturas não hospedeiras, tratamento de sementes, adequação de espaçamento e população de plantas e controle químico nos locais e épocas em que a doença é problemática.

### **Podridão da Raiz e da Base da Haste**

A doença causada por *Rhizoctonia solani* geralmente ocorre em reboleiras na lavoura. O sintoma inicia-se por podridão castanha e

aquosa da haste, próximo ao nível do solo e estende-se para baixo e para cima. O sistema radicular adquire coloração escura e na parte superior, as plantas infectadas apresentam clorose, as folhas murcham e ficam pendentes ao longo da haste.

Outro sintoma observado é a formação de uma espécie de cancro, na base da haste, com a parte afetada deprimida, estendendo-se acima do nível do solo. A morte das plantas começa a ocorrer a partir da fase inicial de desenvolvimento das vagens.

A melhor alternativa de controle é através da rotação de culturas e a utilização de solos descompactados e com boa fertilidade.

### **Crestamento Bacteriano**

A doença causada pela bactéria *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* é mais comum em folhas. Pequenas manchas, de aparência translúcida, circundadas por um halo de coloração verde-amarelada, são os primeiros sintomas da doença. Mais tarde, estas manchas necrosam, apresentando contornos angulares, e coalescem, formando extensas áreas de tecido morto, entre as nervuras secundárias. Na face inferior da folha, as manchas são de coloração quase negra apresentando uma película brilhante nas horas úmidas da manhã formadas pelo exudato da bactéria.

Sementes infectadas e restos infectados de cultura anterior são fontes de inóculo. Transmissões secundárias, das plantas doentes para as sadias, são favorecidas por períodos úmidos e temperaturas médias amenas (20° a 26°C).

Como controle, indica-se o uso de cultivares resistentes e uso de semente sadia.

### **Podridão de Carvão ou Mela Seca**

A mela seca é causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina* e ocorre nas raízes, podendo incidir desde o início da germinação, visto que o fungo é um habitante natural dos solos. As plantas atacadas apresentam lesões no colo de coloração marrom, apenas superficiais, além de radículas com escurecimento.

Após o florescimento e ocorrendo déficit hídrico, as folhas tornam-se inicialmente cloróticas, secam e adquirem coloração marrom,

permanecendo aderidas aos pecíolos (Figura 16). As plantas apresentam raízes de cor cinza, cuja epiderme é facilmente destacada, mostrando microeslerócios negros nos tecidos imediatamente abaixo.



Figura 16 – Raízes de soja apresentando a podridão de carvão e folhas com os sintomas reflexos (mela seca). Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

A melhor alternativa de controle é através da rotação de culturas e a utilização de solos descompactados e com boa fertilidade.

### **Nematóides**

As doenças causadas por nematóides estão entre as principais causas de perdas em várias culturas em todo o mundo. Estes organismos, geralmente de corpo vermiforme (Figura 17), parasitam as raízes das plantas, tornando-as debilitadas e sujeitas a estresses causados por deficiência de água e nutrientes.

O parasitismo exercido por várias espécies de nematóides apresenta sintomas comuns, como a formação de reboleiras, devido à baixa mobilidade desses organismos no solo. Do mesmo modo, é comum confundir as cloroses causadas pelos nematóides com a deficiência de alguns elementos minerais, como o manganês (Figura 18).

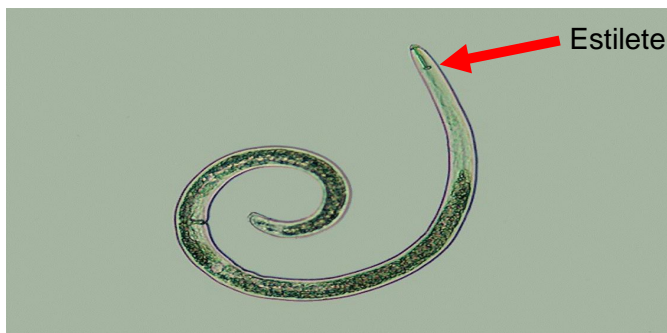


Figura 17 - Exemplar de nematóide apresentando corpo em formato vermiforme e estilete, cuja importância se deve à função de retirada de nutrientes e parasitismo das plantas. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.



Figura 18 - Folha de soja apresentando clorose internerval provocada pelo ataque de nematóides nas raízes da soja. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

A presença de camada compactada de solo, excesso ou falta de calagem e períodos de déficit hídrico, principalmente após longo período de chuvas, agravam os sintomas.

### **Processo de Amostragem**

A diagnose segura exige a análise, em Laboratório de Fitossanidade, de amostra de solo e raízes. Ao se constatar que uma área está infestada, o produtor deverá inicialmente identificar a espécie,

e no caso de nematóide dos cistos, a identificação da raça é também importante. A partir deste diagnóstico, é que poderá ser avaliado um programa de manejo. O sucesso da identificação depende de uma amostragem criteriosa e bem representativa da área.

A identificação precisa depende, primeiramente, da boa qualidade das amostras de solo e raízes que são enviadas. Portanto, essas amostras devem merecer especial atenção, devendo ser coletadas corretamente, e enviadas para exame e extração no Laboratório o mais breve possível. Deve-se coletar as amostras com a umidade natural do solo, evitando-se de todo modo que elas cheguem secas ao laboratório, pois os nematóides não sobrevivem em solos ou raízes secas.

O equipamento utilizado para coleta da amostra pode ser um enxadão, ou mesmo um trado. A seguir, são descritas as recomendações básicas para a coleta de amostras para envio ao Laboratório de Fitossanidade. É necessário, também, preencher corretamente uma ficha de campo e enviar junto com as amostras com as principais informações para a catalogação e arquivo das amostras processadas no Laboratório.

1) Amostrar a área, caminhando em zigue-zague, abrindo o solo em forma de V, de 0 a 25 cm de profundidade, coletando uma camada deste solo, que deve ser colocada no balde.

2) Tomar no mínimo 10 sub-amostras por talhão. Coletar na zona das raízes das plantas, incluindo sempre que possível raiz na amostra.

3) Amostrar as zonas, focos ou reboleiras que apresentam fortes sintomas, sintomas médios e as áreas sem sintomas.

4) As sub-amostras de solo e/ou radículas coletadas no balde devem ser muito bem misturadas, tomando-se uma amostra composta, de no mínimo 500 gramas de solo.

5) Embalar em sacos plásticos, fechados para evitar perda de umidade, e devidamente identificados (local, data de coleta, proprietário, cultura, e outros dados que julgar necessário).

6) Enviar as amostras ao laboratório, tomando o cuidado para não deixar expostas ao sol ou local onde possam se aquecer. Se precisar, pode-se armazenar por algum tempo na parte de baixo de uma geladeira comum. Quando a amostra a ser enviada levar alguns dias

para chegar ao laboratório é interessante que esta seja enviada dentro de caixa de isopor.

No Laboratório de Fitossanidade, serão analisados os sintomas nas folhas e nas raízes quando com presença de plantas, bem como serão retiradas amostras de solo e raízes para a extração dos nematóides e posterior avaliação do agente causal da doença.

### **Nematóides dos Cistos**

O primeiro sintoma de ataque dos nematóides dos cistos (*Heterodera glycines*) é a presença de plantas menos vigorosas, amareladas e raquíticas. Além disso, as fileiras de soja em lavouras infestadas freqüentemente demoram a fechar as entrelinhas. As plantas que crescem em solos altamente infestados podem permanecer raquíticas durante todo o período de crescimento. Estes sintomas podem ser confundidos por danos devido à compactação do solo, por deficiências nutricionais, por estresse hídrico, por fitotoxicidade causada por herbicidas ou por outras doenças. A intensidade dos sintomas é influenciada pela idade e pelo vigor das plantas da soja, pela densidade de população do nematóide, pela fertilidade do solo e pela umidade do solo.

O ciclo de vida pode durar de 24 a 30 dias sob condições ótimas no verão, assim, duas a quatro gerações por estação de crescimento são possíveis. Após ter penetrado nas raízes da soja, os juvenis movem-se dentro da raiz até encontrarem o tecido vascular (Figura 19). Lá param de mover-se, perdem a maioria dos músculos de seu corpo, e começam a alimentar-se.

### Ciclo de Vida dos Nematóides dos Cistos (*Heterodera glycines*)



Figura 19 - Esquema geral do ciclo de vida dos nematóides dos cistos e lavoura apresentando sintomas da doença. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Para alimentar-se, os nematóides injetam as secreções que modificam algumas células radiculares, transformando-as nos locais de alimentação especializados chamados sincítios. Os ovos do nematóide de cisto da soja sobrevivem dentro do cisto até que as circunstâncias se tornem apropriadas para eclodir. Embora muitos dos juvenis possam eclodir no primeiro ano, alguns também sobreviverão dentro dos cistos por muitos anos.

Os danos do nematóide dos cistos geralmente são mais severos em solos arenosos, mas ocorrerão prontamente em todos os tipos de solo. A presença de cistos e de fêmeas adultas nas raízes da soja comprova o problema. As fêmeas e os cistos aparecem com a forma de limão, de cor branca a amarela, chegando à bronzeada quando maduros. A observação dos nematóides nas raízes de plantas de soja infectadas é a única maneira exata de diagnosticar infestações do nematóide de cisto da soja no campo. Na maioria dos anos, tais diagnósticos podem ser executados, começando quatro a seis semanas após plantar e continuando até o início da maturação da soja.

Freqüentemente, as perdas de produtividade devido ao nematóide de cisto da soja não são percebidas durante os primeiros anos, devido à ausência de sintomas na parte aérea, ou porque os sintomas foram atribuídos a algum outro problema da produção da soja.

Existe grande variabilidade em populações de *Heterodera glycines*, apresentando várias raças. O critério usado para determinar uma raça é sua habilidade em reproduzir-se em um conjunto de variedades diferenciadoras. No Brasil, já foram identificadas 11 raças dos nematóides dos cistos (1, 2, 3, 4, 4<sup>+</sup>, 5, 6, 9, 10, 14, 14<sup>+</sup>), sendo a raça 3 a mais comum. Todas estas raças foram encontradas no Mato Grosso (Tabela 16), estado com o maior número de raças identificadas no Brasil. As raças 4<sup>+</sup> e 14<sup>+</sup> são capazes de quebrar a resistência do cultivar Hartwig, identificado, até então, como resistente a todas as raças, demonstrando elevada variabilidade do nematóide.

Os nematóides de cistos da soja podem mover-se através do solo somente algumas polegadas por ano com suas próprias forças. Entretanto, pode ser espalhado a grandes distâncias, de maneiras variadas. A propagação pode ocorrer pelo solo movido pela maquinaria da fazenda, pelos veículos e pelos implementos, pelo vento, pelos animais e pela água. Torrões de solo contaminam freqüentemente a semente colhida em áreas infestadas.

Dentro de cada cisto pode haver centenas de ovos viáveis, até que surja a melhor condição para que os juvenis possam eclodir, iniciando um novo ciclo. Os ovos podem permanecer viáveis dentro dos cistos por mais de oito anos. Assim, torna-se quase impossível eliminar o nematóide nas áreas onde ele ocorre.

A soja é o principal hospedeiro de cisto. Algumas outras espécies de plantas podem, também, multiplicar esse nematóide, destacando-se o feijão, a fava, o caupi, o tremoço e a ervilha. Como o nematóide de cisto multiplica-se na soja que germina no campo após a colheita, recomenda-

se muito cuidado com os grãos perdidos na colheita, assim como com a eliminação dessas plantas nas áreas infestadas. As plantas invasoras mais comuns nas lavouras de soja, no Brasil, não são hospedeiras importantes desse nematóide.

Tabela 16 - Distribuição de raças de *Heterodera glycines* no estado de Mato Grosso. Embrapa-Soja, 2005.

<b>Município/Estado</b>	<b>Raças</b>
Alto Garças	3 e 14
Alto Taquari	3,10 e 14
Campo Verde	1,2,3 e 5
Campos de Júlio	5,6 e 9
Campo Novo do Parecis	3 e 9
Deciolândia	3
Diamantino	3
Don Aquino	3 e 5
Guiratinga	14
Itiquira	3
Jaciara	5
Nova Ubiratã	3
Primavera do Leste	1,3 e 5
Santo Antônio do Leste	3
Sapezal	3,5 e 6
Sorriso	3,4+,5,14 e 14+
Tangará da Serra	1,3 e 4
Tapurah	6
<b>Mato Grosso</b>	<b>1,2,3,4,4+,5,6,9,10,14 e 14+</b>

As perdas podem ser amenizadas seguindo-se as seguintes práticas:

1) No local infestado, não cultivar a soja suscetível ano após ano para evitar que a população aumente muito.

2) Seguir o esquema de rotação: ano 1: espécie não hospedeira, ano 2: soja suscetível; ano 3: soja resistente, ano 4: espécie não hospedeira.

3) Adotar o plantio direto para evitar a disseminação rápida do nematóide na propriedade, e para aumentar a degradação natural dos ovos do nematóide por inimigos naturais;

4) Percorrer periodicamente a lavoura de soja para monitorar o aparecimento de manchas com plantas amareladas ou com menor crescimento.

O cultivo de plantas não hospedeiras na entressafra (maio a agosto) não mostrou ser boa opção para a redução de população do nematóide, esclarecendo que a rotação de culturas não deve ser substituída pela sucessão de culturas.

Embora o uso de variedades resistentes seja a estratégia mais eficaz de manejo para o nematóide de cisto da soja, as mesmas variedades resistentes nunca devem ser plantadas ano após ano. Se estas forem plantadas por diversos anos em uma mesma área, eventualmente uma população (ou raça) do nematóide de cisto da soja pode tornar-se capaz de se reproduzir nas variedades resistentes (quebrando a resistência). O correto é alternar o uso de variedades de soja com fontes diferentes de resistência ao nematóide.

Um esquema de rotação de culturas e de cultivares de pelo menos cinco anos é recomendado, utilizando-se variedades resistentes, culturas não hospedeiras e variedades suscetíveis. Na Tabela 17 são apresentadas cultivares e a reação a algumas raças do nematóide dos cistos indicadas para o Mato Grosso.

Nas áreas onde não foi constatada a presença dos nematóides dos cistos, deve-se adotar medidas preventivas a fim de minimizar os riscos de introdução e/ou disseminação do nematóide, como o plantio direto, evitar o trânsito de veículos e implementos oriundos de locais infestados. Em áreas onde já foi constatado o problema, o produtor tem que conviver com os nematóides dos cistos. Práticas como a rotação com culturas não hospedeiras, uso de cultivares resistentes, plantio direto e eliminação da soja tigüera, ajudam a diminuir a população do nematóide e minimizar as perdas.

Tabela 17 - Cultivares de soja com resistência aos nematóides dos cistos, *Heterodera glycines*, indicado para Mato Grosso e outros estados. Embrapa Soja, 2005.

Cultivar	Raças
P98 N 71	1, 3 e 5
P98 N 82	1 e 3
BRS Jiripoca	1 e 3
BRS Piraíba	1 e 3
BRS GO Chapadões	1,3,4,5 e 14
BRS GO Ipameri	3 e 14
BRS MG 250 (Nobreza)	1 e 3
BRS MG 251 (Robusta)	3
BRS MG Liderança	3
BRS MT Pintado	1 e 3
CD 217	3
FMT Cachara	1 e 3
FMT Matrinxã	1 e 3
FMT Tabarana	1 e 3
FMT Tucunaré	1 e 3
M-Soy 8001	1 e 3
M-Soy 8757	3
M-Soy 8200	3
M-Soy 8400	3
TMG 113 RR	1 e 3
TMG 115 RR	1 e 3
TMG 117 RR	3

### Nematóides das Galhas

As espécies de nematóides formadores de galhas *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita* destacam-se pelos danos que causam à soja. Nas áreas onde ocorrem, observam-se manchas em reboleiras nas lavouras, onde as plantas de soja ficam pequenas e amareladas. As folhas das plantas afetadas normalmente apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras, caracterizando a folha carijó.

Às vezes, pode não ocorrer redução no tamanho das plantas, mas, por ocasião do florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro das plantas atacadas. Em anos em que acontecem veranicos, na fase de enchimento de grãos, os danos tendem a ser maiores. Nas raízes das plantas atacadas observam-se galhas em números e tamanhos variados, dependendo da suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade populacional do nematóide.

A temperatura ótima para o desenvolvimento dos nematóides das galhas oscila entre 15° e 30°C. De modo geral, o ciclo se completa em 25 dias sob temperatura de 27°C. Fêmeas adultas de *Meloidogyne* são localizadas facilmente no interior de raízes de soja parasitadas. Cada uma delas produz, em média, cerca de 500 ovos. Após a eclosão, os juvenis movem-se no solo até encontrar raiz e penetrá-la (Figura 20).

Dentro da raiz, ele começa a alimentar-se das células e injeta substâncias que estimulam o aparecimento de células gigantes. Estabelecido o sítio de alimentação, o nematóide continua o seu desenvolvimento, até atingir a fase adulta.

Para culturas de ciclo curto como a soja, todas as medidas de controle devem ser executadas antes da semeadura. Ao constatar que uma lavoura de soja está atacada, o produtor nada poderá fazer naquela safra. Todas as observações e todos os cuidados deverão estar voltados para os próximos cultivos na área. O primeiro passo é a identificação correta da espécie de *Meloidogyne* predominante na área. A partir do conhecimento da espécie de *Meloidogyne* é que se poderá montar um programa de manejo.

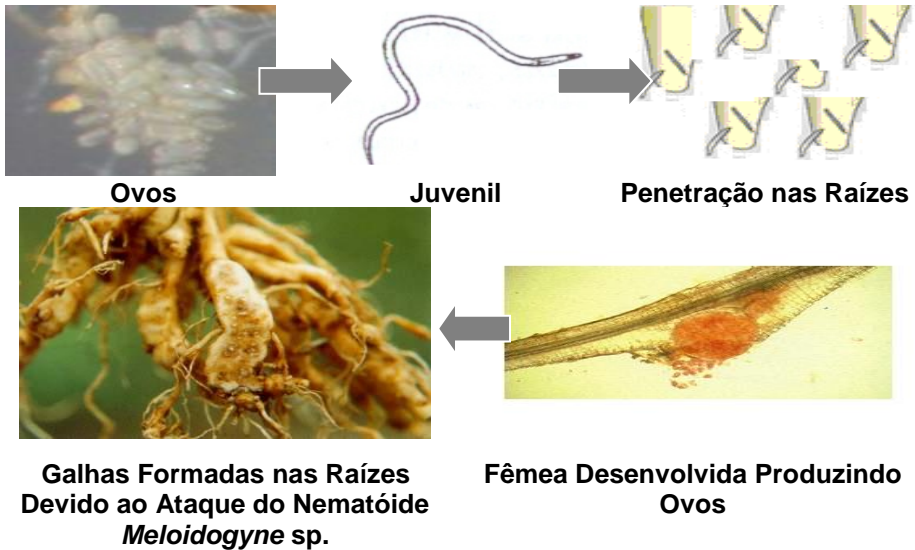
O controle dos nematóides de galha pode ser obtido com a rotação/sucessão de culturas e adubação verde, com espécies não hospedeiras. O cultivo prévio de espécies hospedeiras aumenta os danos na soja que as sucedem.

De acordo com a Embrapa Soja, em áreas infestadas por *Meloidogyne javanica*, indica-se a rotação da soja com amendoim, algodão, sorgo resistente (AG 2005-E, AG 2501-C), mamona ou milho resistente.

Das cultivares de milho comercializadas atualmente no Brasil, Hatã 1001, AG 519, AG 612, AG 5016, AG 3010, AG 6018, AG 5011, AG X6690, BR 3123, C 606, C 491W, C 855, C 929, C 806, C 505, C 447, C 125, C 747, C 901, C 956, Tork, Master, Exceler, Traktor, Premium, Avant, Dominion, Flash, P X1297J, P 30F33, P30F35,

P30K73, P 30F80, P30F90, P X1297H, P 32R21, P 3027, P 3081, P 3071, XL 357, XL 215, XL 255, XL 355, XL 221, XL 344, CD 3121, A 2288, A 2555, P 30F88, BRS 2114, BRS 2160, AG9090, AG9020, NB5218, NB7228, 84E60 e 84E80 apresentam resistência (FR<1) a *Meloidogyne javanica* (Embrapa Soja e Fesurv 2005).

### Ciclo de Vida dos Nematóides das Galhas (*Meloidogyne* sp.)



**Sintoma foliar provocado pelo ataque de nematóides das galhas**

Figura 20 - Esquema geral do ciclo de vida dos nematóides das galhas e lavoura apresentando sintomas da doença.

Quando *Meloidogyne incognita* for à espécie predominante na área, poderá ser semeado o amendoim ou milho resistente (P 30F80, P30K73, BRS 2114, P30F90 e AG 9090). A adubação verde com *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria grantiana*, *Crotalaria mucronata*, *Crotalaria paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza ou nabo forrageiro também contribui para a redução populacional de *Meloidogyne incognita* e de *Meloidogyne javanica*. Os nematóides das galhas se reproduzem bem na maioria das plantas invasoras. Assim, indica-se também o controle sistemático dessas plantas nos focos do nematóide. A utilização de cultivares de soja resistentes aos nematóides de galha é um meio muito eficiente para o agricultor. Na Tabela 18 é apresentada a reação das cultivares recomendadas para o Mato Grosso.

Tabela 18 - Cultivares de soja resistentes (R) ou moderadamente resistentes (MR) a *Meloidogyne incognita* ou *Meloidogyne javanica* e indicadas para Mato Grosso e outros estados. Embrapa-Soja, 2005.

<b>Cultivar</b>	<b><i>M. Incognita</i></b>	<b><i>M. Javanica</i></b>
BRS Celeste	S	R
BRS Petala	MR	R
BRS Raimunda	R	R
BRS 211	R	R
BRSGO 204 (Goiânia)	R	R
BRS 213	R	MR
BRSGO Caiapônia	R	S
BRSGO Luziânia	MR	R
BRSGO Paraíso	R	MR
BRSMG Garantia	R	R
BRSMG Liderança	R	S
CD 201	R	R
CD 203	R	R
CD 208	R	R
CD 217	R	S
P 98 R 91	MR	S
FMT Matrinxã	R	S
MG/BR 46 (Conquista)	R	R
TMG 103 RR	R	R

## Nematóides das Lesões

Além da sintomatologia geral, já descrita para nematóides, observa-se nas raízes de soja, a presença de áreas necrosadas (Figura 21). Isto se deve ao ataque de *Pratylenchus brachyurus* às células do parênquima cortical, onde o nematóide injeta toxinas durante o processo de alimentação. Sua movimentação na raiz também desorganiza e destrói células. As raízes parasitadas são então invadidas por fungos e bactérias, resultando em lesões necróticas. As raízes tornam-se enfraquecidas e a absorção de água e nutrientes muito comprometida. Assim, tem-se um sistema radicular fraco conhecido como cabeleira. Além da soja, o *Pratylenchus brachyurus* pode parasitar o milho, o algodão, o sorgo entre outras (Figura 22).

Até o momento, segundo trabalhos preliminares não divulgados, as cultivares de soja P 98C11, P 98C81 e DM 309 são apontadas como resistentes aos nematóides das lesões por apresentarem fator de reprodução menor que 1. A rotação de culturas pode ser eficiente na redução da densidade populacional desse nematóide. Entretanto, como o mesmo é polífago, o planejamento da rotação deve ser cuidadoso. Também com dados preliminares, a cultivar de milho P 30K75 tem sido apontada como material resistente a esse nematóide.

As gramíneas de modo geral, são boas hospedeiras de *Pratylenchus brachyurus*. No momento, a opção de controle mais recomendada é a semeadura das áreas infestadas com espécies de crotalária, especialmente, *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria juncea*, comumente utilizadas como adubos verdes e, sabidamente, más hospedeiras deste nematóide.

Existem nematicidas que são recomendados para o uso no controle dos nematóides, porém estes defensivos freqüentemente não proporcionam controle durante toda a estação. Quando aplicados no plantio, o efeito dos nematicidas pode durar o suficiente para fornecer um benefício econômico com relação à produtividade, entretanto, no final da estação de crescimento a quantidade de nematóides pode ser mais alta do que estava no plantio. O desempenho do nematicida dependerá das condições do solo, das temperaturas, e da quantidade de chuvas, mas por mais que seja eficiente não proporcionará controle total dos nematóides. O benefício na produtividade não é garantido, motivo pelo qual deve ser analisar os verdadeiros custo/benefício destes insumos.

## Ciclo de Vida dos Nematóides das Lesões (*Pratylenchus brachyurus*)

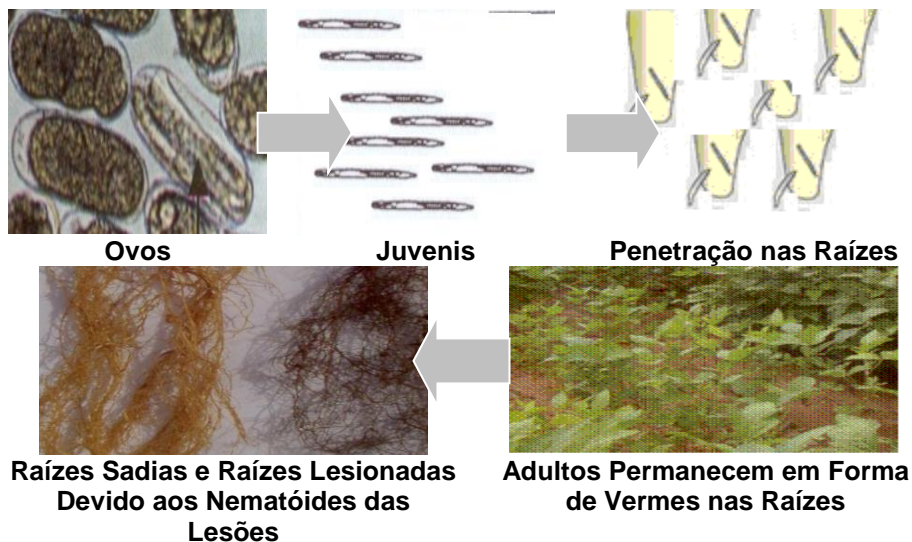


Figura 21- Esquema geral do ciclo de vida dos nematóides das lesões e lavoura apresentando sintomas da doença.

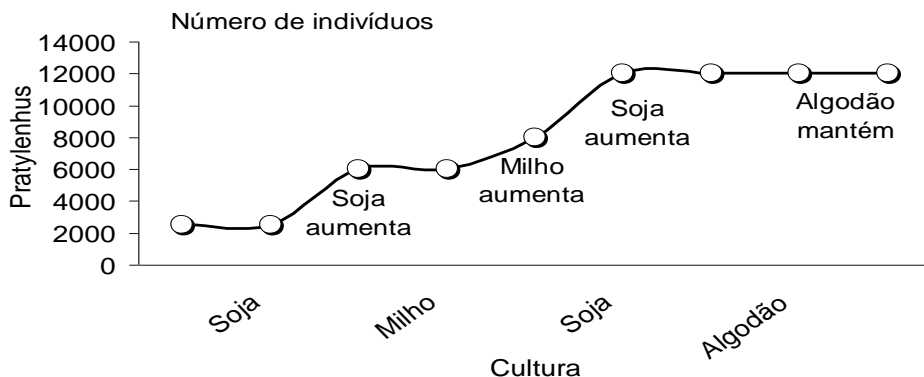


Figura 22 - Desenvolvimento da população de nematóides das lesões quando utilizadas culturas hospedeiras em sucessão. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

### 3.1.3.2 - Controle das doenças da cultura da soja em sistemas de plantio direto

As estratégias de manejo integrado das doenças de plantas dizem respeito a dois tópicos principais.

1) Eliminação ou redução de inóculo inicial dos patógenos, com o uso de sementes saudáveis e tratadas, rotação de culturas, fertilização equilibrada do solo e emprego de variedades com resistência completa.

2) Redução do progresso da doença no campo, que inclui o emprego de variedades com resistência de campo, controle químico de doenças e práticas culturais, como alteração na época de plantio. Evitando-se a época de plantio favorável à doenças e plantio em locais favoráveis aos patógenos, mudanças no espaçamento e na densidade de plantas por área etc.

As estratégias incluem medidas que podem ser implementadas antes do plantio e durante a condução da cultura. Outras medidas importantes são a escolha da época de plantio e a fertilização equilibrada com nitrogênio e potássio, principalmente. Antes da implantação do sistema de plantio direto, deve-se considerar o histórico de doenças da gleba de cultivo, planejar cuidadosamente os esquemas de rotação de culturas a serem implementados e verificar se o solo tem algum impedimento físico ao desenvolvimento das raízes.

No sistema de plantio direto, é fundamental que as medidas de controle de doenças sejam implementadas de forma simultânea e integrada. O manejo integrado de doenças envolve todas as estratégias disponíveis para manter as populações do patógeno abaixo do limiar de dano econômico e, ao mesmo tempo, minimizar os efeitos negativos de algumas técnicas no sistema. A integração de todas as técnicas apropriadas de manejo com os elementos naturais limitantes e reguladores do ambiente, levando-se em conta, igualmente, as preocupações econômicas dos produtores e ecológico-ambientais da sociedade, é fator fundamental no sistema plantio direto.

Os danos causados por patógenos necrotróficos como *Rhizoctonia* e *Macropmamina* são, geralmente, mais prejudiciais às culturas no sistema plantio direto que no sistema convencional. A sobrevivência desses patógenos é maior nos restos da cultura da soja, os quais, no sistema plantio direto, fica na superfície, onde se decompõem mais lentamente que no sistema convencional, em que a

palhada é incorporada ao solo. As doenças de soja de ocorrência esporádica como tombamento de plântulas e podridões de raízes, apresentam aumento de importância no sistema de plantio direto sem rotação de culturas. Os danos causados por alguns patógenos necrotróficos com maior habilidade saprofítica, com vários hospedeiros e/ou que desenvolvem estruturas de repouso são mais severos no sistema plantio direto.

Quanto aos patógenos biotróficos, como a ferrugem, míldio e oídio, as fontes de inóculo são mais abundantes no sistema plantio direto, devido à maior população de plantas voluntárias desses patógenos.

O sistema plantio direto é importante medida de controle para os nematóides dos cistos, mancha parda e mela, pois a manutenção de barreira física e a não movimentação de solo dificultam a inoculação e a dispersão do patógeno e o estabelecimento de doenças. Já para doenças eficientemente controladas através de resistência genética, dos hospedeiros, como cancro da haste e podridão parda da haste, o efeito do plantio direto é pouco sentido.

Contudo, existem efeitos negativos do sistema plantio direto quando se analisa a doença. Os restos culturais na superfície do solo retardam a decomposição da matéria orgânica, com persistência de patógenos na palhada, com isto as quantidades de inóculo inicial são maiores.

A frequência de ocorrência de doenças radiculares é grande devido à semeadura muito superficial e compactação, possibilitando o estresse hídrico e favorecendo *Pythium*, *Macrophomina* e *Corynespora*.

Observações a campo têm mostrado que, sob semeadura direta e em áreas com cobertura morta, a incidência de antracnose é menos severa. O manejo da população de percevejo é também importante na redução de danos produzidos por esta doença.

Quanto ao efeito do sistema de plantio direto sobre nematóides, ainda é pouco entendido, pois alguns nematóides diminuem com o passar dos anos enquanto outros aumentam. O importante é que a grande vantagem do plantio direto sobre o plantio convencional está no fato de haver menor disseminação desses nematóides devido à menor utilização de máquinas e implementos agrícolas.

## Sementes Sadias

A maioria dos patógenos é transmitida através das sementes e, portanto, o uso de sementes saudáveis é essencial para a prevenção ou a redução das perdas (Figura 23). Os exemplos mais evidentes de doenças que são disseminadas através das sementes são a antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*), a seca da haste e vagem (*Phomopsis* spp.), a mancha púrpura da semente e o crestamento foliar de cercóspora (*Cercospora kikuchii*) e a mancha parda (*Septoria glycines*).

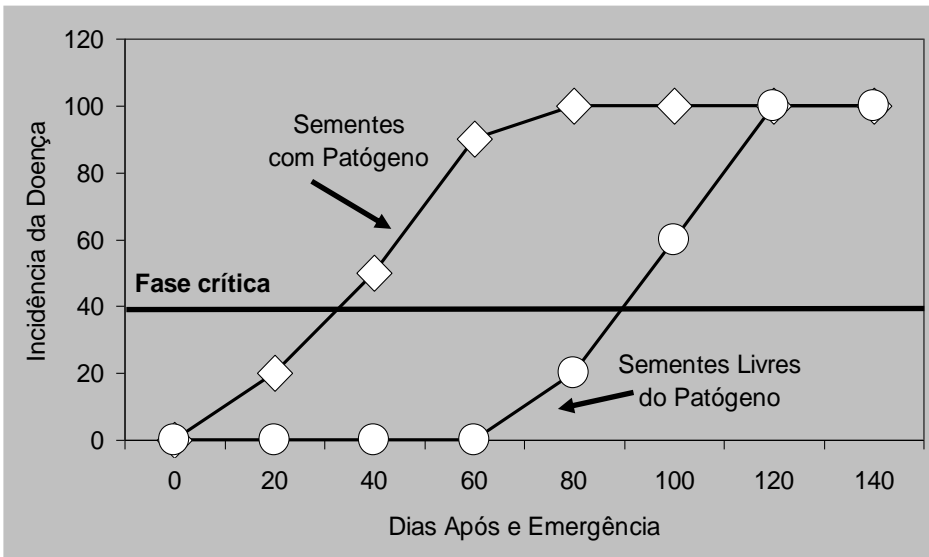


Figura 23 - Desenvolvimento de doenças em lavras com sementes saudáveis e sementes contaminadas por doenças. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

As condições desfavoráveis à germinação e emergência da soja, especialmente a deficiência hídrica, tornam mais lento esse processo, expondo as sementes por mais tempo a fungos do solo, como *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp., entre outros, que podem causar a sua deterioração ou a morte da plântula. O melhor controle destes patógenos citados é propiciado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Os fungicidas de contato tradicionalmente conhecidos (captan, thiram e tolylfluand), que têm bom desempenho no campo quanto à emergência, não controlam, totalmente, *Phomopsis*

spp., e *Fusarium semitectum* nas sementes que apresentam índices elevados desses patógenos. O tratamento de semente com fungicidas, a aplicação de micronutrientes e a inoculação podem ser feitos de forma seqüencial, com máquinas específicas de tratar sementes, desde que essas disponham de tanques separados para os produtos.

### **Rotação de Culturas**

Consiste em alternar, anualmente, espécies vegetais, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter, ao mesmo tempo, propósito comercial e de recuperação do solo. As vantagens da rotação de culturas são inúmeras.

Além de proporcionar a produção diversificada de alimentos e outros produtos agrícolas, a rotação de culturas se adotada e conduzida de modo adequado e por um período suficientemente longo, essa prática melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repõe matéria orgânica e protege o solo da ação de agentes climáticos e ajuda a viabilização da semeadura direta e dos seus efeitos sobre a produção agropecuária e sobre o ambiente como um todo.

A escolha da cobertura vegetal de solo deve, sempre que possível, ser feita no sentido de obter grande quantidade de biomassa. Plantas forrageiras, gramíneas e leguminosas, anuais ou semiperenes são apropriadas para essa finalidade. Além disso, deve-se dar preferência a plantas fixadoras de nitrogênio, com sistemas radiculares profundos e abundantes, para promover a reciclagem de nutrientes.

A rotação de culturas no sistema plantio direto é obrigatória para dar tempo de decomposição dos resíduos de cultura que mantêm patógenos de solo como *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii* e *Cercospora sojina* (mancha olho de rã).

No caso de patógenos necrotróficos com alta habilidade saprofítica e que produzem estruturas de repouso como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium*, *Phytium* e *Phytophthora*, os efeitos de rotação são pouco eficientes.

Em áreas onde ocorre o cancro da haste da soja, o guandu e o tremoço não devem ser cultivados, antecedendo a soja. O guandu apesar de não mostrar sintomas da doença durante o estágio vegetativo, reproduz o patógeno nos restos de cultura. Desse modo, após o

consórcio milho-guandu, usar uma cultivar de soja resistente ao cancro da haste. O tremçoço é altamente suscetível ao cancro da haste.

### **A rotação de culturas como alternativa para o controle de nematóides**

O método consiste em rotacionar espécies resistentes a nematóides, ou preferencialmente, não hospedeiras, com espécies suscetíveis. É um dos melhores métodos, mas para tal necessita anteriormente identificar todas as espécies presentes na área, pois existe uma gama muito grande deles e o produtor pode estar aumentando a população de alguma espécie para a qual as plantas utilizadas na rotação sejam suscetíveis. O nematóide dos cistos é um parasita obrigatório e é incapaz de amadurecer-se e reproduzir na ausência de raízes do hospedeiro. Conseqüentemente, as densidades de população do nematóide de cisto da soja declinam durante qualquer ano que se utilize culturas não hospedeiras. As culturas não hospedeiras mais comuns são a alfafa, o milho, e a aveia, e as densidades do nematóide de cisto da soja declinam similarmente quando qualquer uma destas três culturas é cultivada em lavouras infestada.

No Brasil, o milho é a cultura mais comum para se utilizar neste esquema de rotação. As densidades de população do nematóide de cisto da soja declinam geralmente de 10 a 50% durante um ano que uma cultura não hospedeira é utilizada, mas o valor do declínio varia de ano a ano e é extremamente influenciado por circunstâncias ambientais.

A rotação com *Mucuna pruriens* (mucuna) e *Crotalaria spectabilis* reduz cistos, galhas e lesões. A mucuna é imune e ainda libera substâncias nematicidas. Outra vantagem da mucuna é que ela aumenta a quantidade de bactérias antagonistas aos nematóides dos cistos. Contudo, deve-se tomar cuidado, pois mucuna é suscetível a *Macrophomina phaseolina*, causador de podridão de carvão.

O ideal é usar pelo menos 2 ciclos da espécie não hospedeira, intercalando com 1 ciclo da hospedeira. O tempo usado depende do nível populacional inicial, da localização e do ambiente. A rotação pode envolver 2 anos de cultivo de não hospedeiras ou um resistente, com um ano de suscetível. Em áreas infestadas com nematóides das galhas da soja, não devem ser usados tremçoço e lab-lab, por serem hospedeiros e fonte de inóculo desse patógeno.

Os nematóides com menor gama de hospedeiros são mais fáceis como *Heterodera glycines* (nematóides de cistos), entretanto possuem formas de sobrevivência, permanecendo no solo durante 8 anos ou mais. Já no caso de *Meloidogyne* (nematóides de galhas), que comporta uma ampla gama de hospedeiros ou mesmo *Pratylenchus*, requer cuidados especiais.

### **Plantas antagonistas no controle de nematóides**

Algumas espécies vegetais liberam substâncias que têm efeito aleloquímico, compostos produzidos pelas plantas que afetam o comportamento de outros organismos. Cravo de defunto (*Tagetes patula*) atua como nematicida. Sua ação ocorre após o nematóide ter penetrado e estabelecido o sítio de alimentação. Então as raízes liberam ozônio, responsável por causar a morte dos nematóides. Quanto a crotalaria, a mais estudada é *Crotalaria spectabilis* para o controle de nematóides (Figura 24). O nematóide penetra, mas não se desenvolve e morre por falta de alimento, ou seja, é uma planta armadilha. *Crotalaria longilostrata* possui forte ação nematicida na incorporação pelas substâncias que produz. Eficiente contra *Pratylenchus* e *Meloidogyne*.



Figura 24 - Plantas de Crotalária em área infestada pelo nematóide das galhas, visando a redução da população do nematóide. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

### **Adubação química**

A correção adequada do pH do solo e adubação equilibrada, utilizando-se de análises químicas do solo e de folhas das plantas, constitui-se num dos melhores métodos de produção de plantas, possibilitando um melhor escape ao ataque de várias doenças e pragas. As plantas bem nutridas apresentam uma maior produção de barreiras mecânicas e uma maior síntese de toxinas.

O potássio é um dos elementos mais importantes neste processo, aumentando o conteúdo de fenóis e enrijecendo os tecidos, dificultando assim, a penetração de patógenos. Ressalta-se porém, que o mais importante é a estratégia da nutrição balanceada, onde todos os elementos nutricionais sejam fornecidos adequadamente às plantas.

### 3.1.3.3 - Manejo de pragas de difícil controle

#### Mosca branca

Grandes focos de mosca branca têm se desenvolvido na região do Médio Norte Matogrossense, região que apresenta uma situação muito favorável ao seu desenvolvimento, com baixas altitudes (em torno de 400m) e temperaturas altas. Isto diminui a duração dos ciclos deste inseto que se aproveita de grandes quantidades de alimento, como soja, algodão e várias plantas daninhas e ornamentais. A mosca branca também influencia o peso dos grãos, apresentando sucção de seiva por juvenis e adultos (Figura 25), produção de fumagina sobre folhas, redução de área foliar fotossintetizante, queda foliar e transmissão de viroses.



Figura 25 – Adulto, ninfas e pupas da mosca branca (*Bemisia tabaci*) raça B. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Esta praga tem na temperatura um grande aliado, apresentando em locais de temperaturas altas um período de postura de ovos até a fase adulta, de 15 dias, além disso, a fêmea apresenta longevidade de 18 dias e produção de 300 ovos. Isto implica na produção de pelo menos

15 gerações por ano e um grande número de indivíduos, com prejuízos significativos na produção de grãos.

O controle é baseado principalmente na redução de focos iniciais com aplicações de inseticidas que controlam ovos, ninfas e adultos. Os princípios ativos mais eficientes para o controle da mosca branca são thiametoxam, imidacloprid, acetamiprid, piriproxifen, pirimicarb, buprofezin e diafenyron, seguidos de endossulfan, fosforados e piretróides.

### **Corós-da-soja**

O complexo de corós é composto de insetos que vem causando danos à soja e outras culturas, com aumento significativo nos últimos anos. A espécie predominante varia de região para região, mas todas têm hábitos semelhantes e causam o mesmo tipo de dano à soja. Os sintomas de ataque vão desde amarelecimento das folhas, redução do crescimento e morte das plantas em reboleiras. O número de plantas mortas pode variar com a época de semeadura e com a população e o tamanho das larvas na área.

Os danos são causados pelas larvas, principalmente a partir do segundo ínstar, as quais consomem raízes. No início do desenvolvimento das plantas, uma larva com 1,5 a 2 cm de comprimento, para cada quatro plantas, reduz o volume de raízes em cerca de 35%, e uma larva de 3 cm, no mesmo nível populacional, causa redução de 60% ou mais nas raízes, podendo causar a morte da plântula. Para a maioria das espécies, na fase adulta apenas a fêmea se alimenta, ingerindo folhas, sem contudo, causar prejuízos à soja.

O cultivo de milho ou outra cultura em safrinha nos talhões infestados por corós deve ser evitado, pois essa prática aumentará a população na safra seguinte. O controle químico só é viável quando a semeadura é feita na presença de larvas com mais de 1 cm, entretanto, a proteção das plantas, em geral, é apenas inicial e, ainda, não há nenhum inseticida eficiente e registrado para essa finalidade, em soja. Mesmo o uso de clorpirifós em dosagens de 900 g i.a. ha<sup>-1</sup> em pré-plantio incorporado não reduziu a praga devido ao seu hábito subterrâneo.

Os adultos são mais sensíveis aos inseticidas do que as larvas, mas seu controle por produtos químicos também é difícil, em função do seu comportamento. O revolvimento do solo em áreas de semeadura

direta, única e exclusivamente com objetivo de controlar esse inseto, não é indicado.

Qualquer medida que favoreça o desenvolvimento radicular da planta, como evitar a formação de camadas adensadas e correção da fertilidade e acidez do solo, aumentará também a tolerância da soja a esta praga. A semeadura em locais onde existem maiores ataques, deve ser antecipada.

O uso de rotação de culturas com crotalária ou algodão é um método muito eficiente para a redução populacional da praga. O tratamento das sementes com fipronil ou imidacloprid contribui para a redução do problema no início do desenvolvimento da cultura.

### **Percevejo castanho da raiz**

Há registro da ocorrência de duas espécies que sugam a raiz de soja, em várias regiões do Brasil os quais são *Scaptocoris castanea* e *Atarsocoris brachiariae*. A ocorrência dessa praga era esporádica em várias regiões e culturas, mas o problema em soja e em outras culturas começou a ser mais freqüente. Pode ocorrer tanto em semeadura direta, como em convencional e tem causado sérios problemas em outras culturas como algodão, milho, arroz e pastagens. É uma praga de hábito subterrâneo e tanto as ninfas como os adultos atacam as raízes das plantas. Atualmente, os prejuízos causados à soja por essa praga são bastante significativos, onde as perdas de produção, nas reboleiras de plantas atacadas, variam de 15% a 70%, dependendo da época do ataque.

É um inseto polífago e já foi observado em diversas plantas daninhas e em plantas cultivadas como o tremoço, feijão, fumo, algodão, arroz, banana, girassol, milheto, soja, sorgo, pastagens (brachiárias). Os sintomas iniciais de ataque nas plantas são visíveis pelo murchamento e amarelecimento das folhas e posteriormente pela morte da planta de soja.

No algodão, ocorre um avermelhamento da folha, inicialmente na página inferior. No milho e em pastagens, ocorre amarelecimento das folhas, semelhante à deficiência de nitrogênio. Ocorre redução de população de plantas nas reboleiras, pela morte de plantas. Nestas áreas, ocorre aumento de plantas daninhas, crescimento desuniforme de plantas e redução do crescimento ocorre quando o ataque é mais tardio.

O inseto possui patas anteriores adaptadas para escavação e as posteriores possuem fortes cerdas e espinhos. Durante a noite podem migrar e os ovos são colocados no solo. Tanto as formas jovens quanto as adultas possuem hábitos subterrâneos, sugando a seiva das raízes. Estes insetos exalam um forte odor muito facilmente identificável.

As medidas de controle são baseadas em mapeamento inicial dos talhões onde ocorre a praga, seguido de abertura de trincheiras para avaliação do nível de ataque em vários pontos. Das inúmeras medidas examinadas por pesquisadores, aquela que realmente é efetiva é a rotação de culturas utilizando-se plantas não hospedeiras como a mamona e o girassol.

### **3.1.3.4 - Resistência de insetos a inseticidas**

A seleção de indivíduos com tolerância aumentada ou resistência para uma técnica de controle pode ocorrer com qualquer organismo, mas é mais freqüente ocorrer com insetos devido ao limitado número de classes químicas dos inseticidas e ao alto potencial reprodutivo e de adaptabilidade dos insetos.

O aumento de uma população de insetos causa danos a uma determinada cultura, os produtores respondem pulverizando as lavouras com um produto para reduzir os danos. As pragas desenvolvem resistência aos produtos químicos e a estirpe resistente não é controlada, o que exige aplicação de mais produtos químicos. A resistência a inseticidas cresce, problemas aumentam, mais produtos são aplicados, e o ciclo vicioso continua.

A adoção de medidas de maneira integrada previne a resistência. A estratégia decisiva é a prevenção, que pode ser implementada com monitoramento de pragas, enfoque nos níveis de danos econômicos e uso de estratégias de controle.

1 – Realizar o monitoramento de pragas, fazendo amostragens e somente tomar decisões de controle quando chegar no nível de dano, além de levar em consideração os inimigos naturais e o clima (efeito direto na população).

2 – Considerar os níveis de danos econômicos. Inseticidas somente devem ser utilizados quando a praga atingir níveis que causem perdas econômicas.

3 – Escolher estratégias de controle integrado, com o uso de inseticidas específicos e não de longo espectro, rotação de culturas,

inseticidas biológicos, inseticidas sintéticos, pulverização na fase de maior suscetibilidade da praga, rotacionar inseticidas de diferentes classes, principalmente se houver suspeita de resistência.

É importante mencionar que as áreas que têm maiores problemas com pragas são aquelas em que o agricultor faz maior número de pulverizações com produtos químicos, especialmente com aqueles de menor seletividade. Nestas áreas, a diversidade de espécies é bastante reduzida e o efeito supressivo natural dos inimigos naturais sobre as pragas alvo é mínimo, permitindo uma rápida ressurgência da praga. Além disso, as pragas, normalmente tornam-se resistentes à maioria dos produtos utilizados, pelo uso contínuo do mesmo grupo químico.

Observa-se também, que o problema de praga é maior em áreas onde o manejo agrônômico da cultura é mal conduzido (por exemplo solos de baixa fertilidade, degradado e compactado em plantios com sementes e pouca profundidade, mal distribuídos e com profundidade irregular, adubação e irrigação inadequada etc). A planta tem que estar nas suas melhores condições para ter maior resistência às pragas e doenças.

### **3.1.3.5 - Manejo de plantas daninhas de difícil controle**

As plantas daninhas constituem grande problema para a cultura da soja e, conforme a espécie, a densidade e a distribuição da invasora na lavoura, as perdas são significativas. As plantas infestantes prejudicam a cultura porque competem pela luz solar, pela água e pelos nutrientes, podendo, dependendo do nível de infestação e da espécie, dificultar a operação de colheita e comprometer a qualidade do grão. Os métodos normalmente utilizados para controlar as invasoras são o mecânico, o químico e o cultural. Quando possível, é aconselhável utilizar a combinação de dois ou mais métodos de controle. O controle cultural consiste na utilização de técnicas de manejo da cultura (época de semeadura, espaçamento, densidade, adubação, cultivar, etc.) que propiciem o desenvolvimento da soja, em detrimento ao da planta daninha.

O método de controle mais utilizado é o químico, ou seja, o uso de herbicidas. O reconhecimento prévio das invasoras predominantes é condição básica para a escolha adequada do produto, que resultará no controle mais eficiente das invasoras. A eficiência dos herbicidas aumenta quando aplicados em condições favoráveis. É fundamental que

se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização e que se regule corretamente o equipamento de aplicação.

Tem sido constatada a resistência de certas plantas daninhas como picão (*Bidens pilosa* e *Bidens subalternans*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) a herbicidas utilizados em algumas lavouras de soja. No entanto, é comum confundir-se falta de controle com resistência. Erros na dose e na aplicação são as causas da maioria dos casos de falta de controle. Prevenir a seleção de espécies resistentes são estratégias fundamentais para evitar-se esse tipo de problema. A utilização e a rotação de produtos com diferentes mecanismos de ação e a adoção do manejo integrado (rotação de culturas, uso de vários métodos de controle etc) fazem parte do conjunto de indicações para um eficiente controle de plantas daninhas.

### **3.1.3.6. Resultados de pesquisas quanto à eficácia de fungicidas no controle de ferrugem asiática e doenças de final de ciclo (DFC)**

A dinâmica de controle de doenças abrange várias táticas de manejo e uma das principais se resume na aplicação de fungicidas. Os fungicidas têm sido muito utilizados devido ao grande impacto que proporcionam no que diz respeito à proteção de plantas. Sendo assim, foram estabelecidos experimentos objetivando-se avaliar a eficácia de fungicidas no controle de ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*) e doenças de final de ciclo (DFC) (*Cercospora kikuchii*) Gudner e *Septoria glycines* (Tel. *Mycosphaerella uspenskajae*) na cultura da soja.

As avaliações foram conduzidas no Centro Tecnológico da Fundação Rio Verde (CETEF), no município de Lucas do Rio Verde-MT. Foi utilizada a cultivar Pintado de ciclo médio, com população de 12 plantas/m linear. A semeadura foi realizada mecanicamente no dia 18 de outubro de 2005. A adubação de base foi de 350 kg por hectare de 02-18-18 (NPK) e em cobertura foi aplicado 80 kg/ha de KCl. Como tratamento de sementes (TS), foram utilizados o fungicida Maxim e micronutrientes (Cobalto e Molibdênio) aplicados em mistura. Como inoculante, foi utilizado *Bradyrhizobium japonicum* (Cell Tech), aplicado logo antes da semeadura. As aplicações foliares de micronutrientes foram aplicadas conforme necessidade das plantas, sendo uma aos 30 dias após a emergência (DAE) e a outra no florescimento da soja, seguindo-se as recomendações de empresas e da equipe técnica da Fundação Rio Verde. Os herbicidas utilizados em pré-plantio foram

Zapp QI, DMA 806 BR e Gramocil e em pós-emergência Cobra e Clorimuron Master Nortox. Os inseticidas foram Match CE, Tamaron BR, Orthene 750 BR e Metasip, além de *Baculovirus anticarsia* (AgMNPV).

O experimento foi estabelecido em parcelas de 6m de comprimento x 2,7m de largura. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados (DBC), com 4 repetições. As aplicações dos fungicidas foram realizadas no estádios R5.2 e R6 (Tabela 19), através de barras manuais com 6 bicos tipo duplo leque ADD 11015 verde. A pressão para aplicação foi obtida através de CO<sub>2</sub> pressurizado proporcionando pressão constante de 40 psi (libras por polegada quadrada) e vazão de 120 L.ha<sup>-1</sup>. Quando foi realizada a primeira aplicação, não havia incidência de ferrugem (controle preventivo).

Tabela 19 – Tratamentos utilizados na avaliação de fungicidas no controle de ferrugem asiática da soja e DFC. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Tratamento		Época de Aplicação	
		R5.2	R6
Primeira aplicação	Segunda aplicação	Dose (L por hectare)	
Impact DUO	Impact 125 SC	0,6	0,5
Impact 125 SC	Impact DUO	0,5	0,6
Impact 125 SC	Impact 125 SC	0,5	0,5
Impact DUO	Impact DUO	0,6	0,6
(T+E)	(T+E)	0,5	0,5
(T+E) + adjuvante	(T+E) + adjuvante	0,3	0,3
Testemunha	-	-	-

Os resultados obtidos estão descritos nas Tabelas 20 a 22. As doenças de final de ciclo e ferrugem asiática desenvolveram-se naturalmente no experimento, possibilitando uma avaliação de maior espectro dos produtos utilizados. A ferrugem asiática, apresentou-se tardiamente, provavelmente, influenciada pelo clima bastante seco até final de dezembro, mesmo assim, pode-se observar que a severidade chegou a 22,8% na testemunha sem fungicidas, e incidência de 89,2% das folhas, provando mais uma vez, que esta é uma doença com grande capacidade de disseminação e destruição da área foliar fotossintetizante. Por outro lado, as doenças de final de ciclo incidiram

com maior agressividade, como ocorreu nas lavouras da região, atingindo 36,4% de severidade na testemunha.

O desenvolvimento destas doenças foi significativamente afetado pelas formulações de fungicidas utilizadas no experimento ( $P \leq 0,05$ ), como pode ser observado pelos resultados das avaliações. Todos os tratamentos apresentaram controle satisfatório, como já conhecido para os produtos padrões. As formulações de fungicidas em combinação ou não aos fungicidas proporcionaram um controle também satisfatório, ressaltando-se nestes tratamentos, estratégias de manejo de controle de ferrugem asiática e DFC, ao mesmo tempo, com grande possibilidade de controle destas doenças e de outras que possam incidir na cultura, por isso é ressaltada a sua importância.

Tabela 20 – Incidência e severidade de ferrugem asiática em plantas de soja submetidas a aplicações de fungicidas. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Tratamento		Época de Aplicação		Incidência (%)		Severidade (%)	
		R5.2	R6	Estádio			
Primeira aplicação	Segunda aplicação	Dose (L por hectare)		R5.3	R7.1	R5.3	R7.1
Impact DUO	Impact 125 SC	0,6	0,5	23,2 A	72,4 A	3,5 A	11,5 A
Impact 125 SC	Impact DUO	0,5	0,6	21,2 A	79,6 A	3,8 A	12,6 A
Impact 125 SC	Impact 125 SC	0,5	0,5	22,1 A	72,4 A	3,2 A	12,4 A
Impact DUO	Impact DUO	0,6	0,6	20,6 A	71,2 A	3,4 A	10,6 A
(T+E)	(T+E)	0,5	0,5	22,5 A	72,6 A	3,5 A	12,1 A
(T+E) + adjuvante	(T+E) + adjuvante	0,3	0,3	22,1 A	76,1 A	3,4 A	10,9 A
Testemunha	-	-	-	42,6 B	89,2 B	8,4 B	22,8 B

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

Tabela 21 – Incidência e severidade de DFC em plantas de soja submetidas a aplicações de fungicidas. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Tratamento		Estádio			
		R5.2	R6	R7.1	
Primeira aplicação	Segunda aplicação	Dose(L por hectare)	Incidência (%)	Severidade (%)	
Impact DUO	Impact 125 SC	0,6	0,5	36,2 AB	14,8 A
Impact 125 SC	Impact DUO	0,5	0,6	31,4 A	12,6 A
Impact 125 SC	Impact 125 SC	0,5	0,5	41,6 AB	16,4 AB
Impact DUO	Impact DUO	0,6	0,6	42,8 AB	18,2 AB
(T+E)	(T+E)	0,5	0,5	30,2 A	12,1 A
(T+E) + adjuvante	(T+E) + adjuvante	0,3	0,3	38,6 AB	14,2 A
Testemunha	-	-	-	78,2 C	36,4 C

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

O rendimento de grãos foi influenciado pelas doenças, pelo teste de Tukey. Na média, a utilização de fungicidas assegurou cerca de 19,47% a mais em rendimento de soja.

Tabela 22 – Rendimento de soja e peso de 1000 sementes obtidos de plantas submetidas a aplicações de diferentes produtos para o controle de doenças. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

Tratamento		Época de Aplicação		Peso de 1.000 Sementes	Rendimento de grãos (SC por hectare)
		R5.2	R6		
Primeira aplicação	Segunda aplicação	Dose (L por hectare)			
Impact DUO	Impact 125 SC	0,6	0,5	190,0 A	65,75 AB
Impact 125 SC	Impact DUO	0,5	0,6	189,0 A	64,33 AB
Impact 125 SC	Impact 125 SC	0,5	0,5	166,0 AB	60,75 ABC
Impact DUO	Impact DUO	0,6	0,6	170,8 AB	67,5 A
(T+E)	(T+E)	0,5	0,5	185,5 A	60,03 ABC
(T+E) + adj.	(T+E) + adj.	0,3	0,3	180,0 A	62,08 AB
Testemunha	-	-	-	161,8 B	51,4 C
Coeficiente de variação (%):				9,4	11,07

adj. – adjuvante. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey.

Quanto à seletividade, não foi observada fitotoxicidade dos produtos para as plantas de soja, ressaltando-se que não causaram problemas no seu desenvolvimento na cultivar utilizada. É necessário

ressaltar a importância do momento de aplicação, principalmente quando houver solos úmidos e temperaturas amenas, evitando-se estresse vegetal pelos produtos utilizados.

### **3.1.4- Semente: o início de tudo....**

O sistema produtivo atual exige cada vez mais qualidade no seu processo. Com o aumento dos custos, todos os métodos disponíveis para redução destes devem ser utilizados.

Dentre tantos produtos da agricultura, a utilização de sementes de alta qualidade é fator básico para o sucesso de todo o cultivo, uma vez que a qualidade fisiológica pode afetar indiretamente na produção ao interferir na velocidade, percentagem de emergência das plântulas e no estande final, ou diretamente através de sua influência no vigor da planta.

Mesmo sementes adquiridas de empresas idôneas podem sofrer danos, perda de viabilidade e vigor no momento do transporte e ainda por condições inadequadas quaisquer durante o período de armazenamento. Aliado a esse fator, inúmeras doenças conhecidas são transmitidas pela semente, podendo estas ser introduzidas em novas áreas.

Em função dessas premissas, recomendam-se testes complementares, confiáveis, reproduzíveis e rápidos, os quais a Fundação Rio Verde vem oferecendo aos produtores da região desde a safra 2004-2005.

Das análises realizadas nos lotes de sementes avaliados no ano de 2005, o maior problema encontrado foi o de vigor das sementes (Figura 26 ). Este compreende as características que determinam o potencial para a emergência rápida e uniforme e o desenvolvimento de plântulas normais com alto potencial de produção.

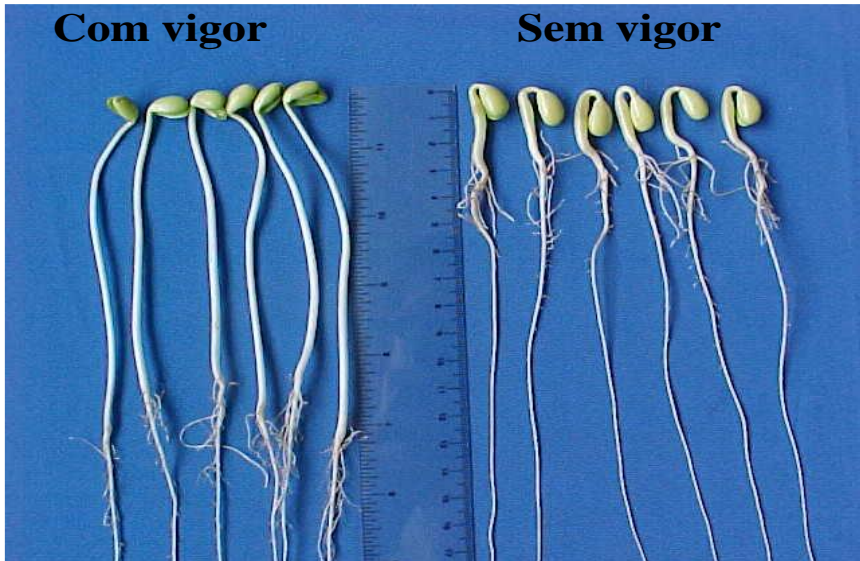


Figura 26 - Sementes após teste de germinação padrão para definição de germinação e vigor das sementes. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

**Para observação do vigor da semente na propriedade, este só é possível após o início do desenvolvimento da lavoura, e por este motivo, em caso de dano, somente poderá ser corrigido tardiamente e com alto custo.**

Neste caso, há perda das sementes e dos produtos utilizados para o tratamento desta, perda de parte da fertilização e a necessidade de repetir toda a operação de implantação. Além disso, o atraso na época de plantio acarreta em perda de produtividade, como avaliado por trabalhos da Fundação Rio Verde ao longo dos anos.

Como exemplo, cita-se uma lavoura que tem sua semeadura realizada no período ideal, em 20/10 e que apresenta como problema sementes com baixo vigor. Até a definição do replantio já se passaram algumas semanas, com replantio aproximadamente em 15/11. Neste caso, somente o atraso na semeadura provoca uma perda que chega a 10 sacas/ha, além de aumento nos custos com defensivos, pois mais aplicações de defensivos serão realizadas devido a maiores pressões de

pragas e doenças no final do ciclo de cultivo desta cultura. Quanto mais tarde a semeadura, maior os danos por pragas e doenças.

Quando realizadas análises de sementes antecipadamente, este fator é previamente identificado e orientará, se necessário a substituição das sementes com problema ou em caso de menor gravidade somente um reposicionamento da data de semeadura de cada lote em função do vigor.

Tomando por base os valores atuais, teríamos:

- Custo de lavoura de soja: de R\$ 850 a 1.100,00 /ha
- Área por lote de sementes na propriedade: 200 ha
- Custo da análise de sementes: R\$ 50,00
- Custo da análise por ha: R\$ 0,25
- Custo da análise em % do total da área: 0,02%

Em termos comparativos, somente a operação de replantio em dois hectares seria mais caro que o custo da análise das sementes.

Os testes oferecidos pela Fundação Rio Verde têm como objetivo evitar esses problemas, através de análises e laudos ágeis que poderão ser utilizados para planejamento de propriedade. O simples remanejamento de lotes de sementes com menor vigor para datas de semeadura com melhores condições de clima já favorecem a produtividade geral da propriedade. O ajuste na população de plantas adequado a cada caso favorece a alta produtividade.

Das amostras recebidas na safra 2005/2006, 40,1 % destas apresentaram algum tipo de problema (Figura 27). Se cada amostra representa um lote de sementes da propriedade, que em números médios para Lucas do Rio Verde situa-se quantidade para implantar 200 ha, as sementes com algum tipo de distúrbio representariam área expressiva.

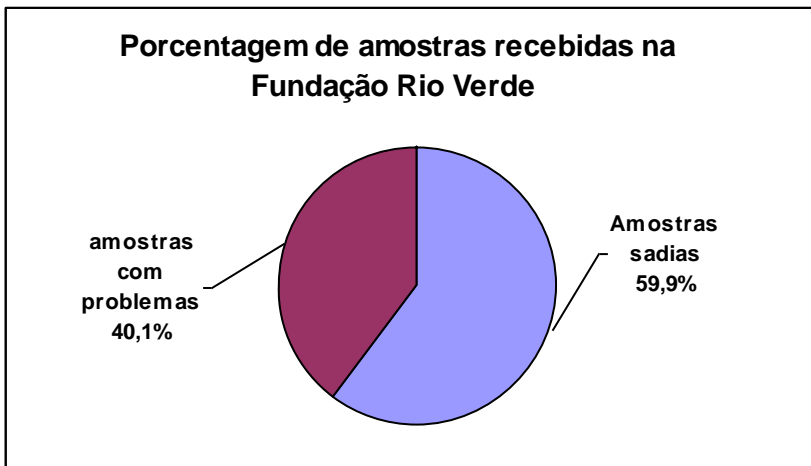


Figura 27 - Porcentagem de amostras recebidas na safra 2005/2006. Lucas do Rio Verde-MT, 2006.

O custo dos testes de sementes é irrelevante dentro do valor total dos gastos, e pode evitar prejuízos elevados. Com o conhecimento preciso das condições de cada lote de sementes, a segurança da implantação de uma boa lavoura é grande, sendo o primeiro e mais importante passo para o sucesso desta.

Hoje a Fundação Rio Verde executa diferentes testes que auxiliam na tomada de decisão na hora do plantio. Entre eles, o teste de Germinação Padrão que visa dar condições ideais para a germinação da semente e assim conhecer o potencial da semente.

O Teste de Tetrazólio (Figura 28), examina as estruturas essenciais da semente e tem contribuído para identificar quais os fatores que afetam a qualidade da semente e permite a informação de germinação e vigor da mesma, avaliando-se as origens dos danos que podem ser por secagem, mecânico, umidade ou percevejo.

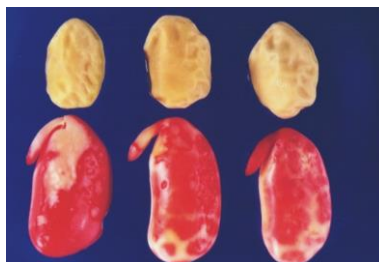
**Dano Mecânico****Dano por Percevejo****Dano de Secagem****Dano por Umidade**

Figura 28 - Teste de Tetrazólio mostrando diferentes danos em sementes de soja recebida nas amostras da safra 2005/2006. Lucas do Rio Verde-MT, 2006

O Blotter Test (Figura 29 ), verifica a patologia de sementes e fornece informações quanto à qualidade sanitária ou descrição da presença ou ausência de patógenos, e esclarece ao produtor o risco de estar introduzindo uma nova doença na sua lavoura.

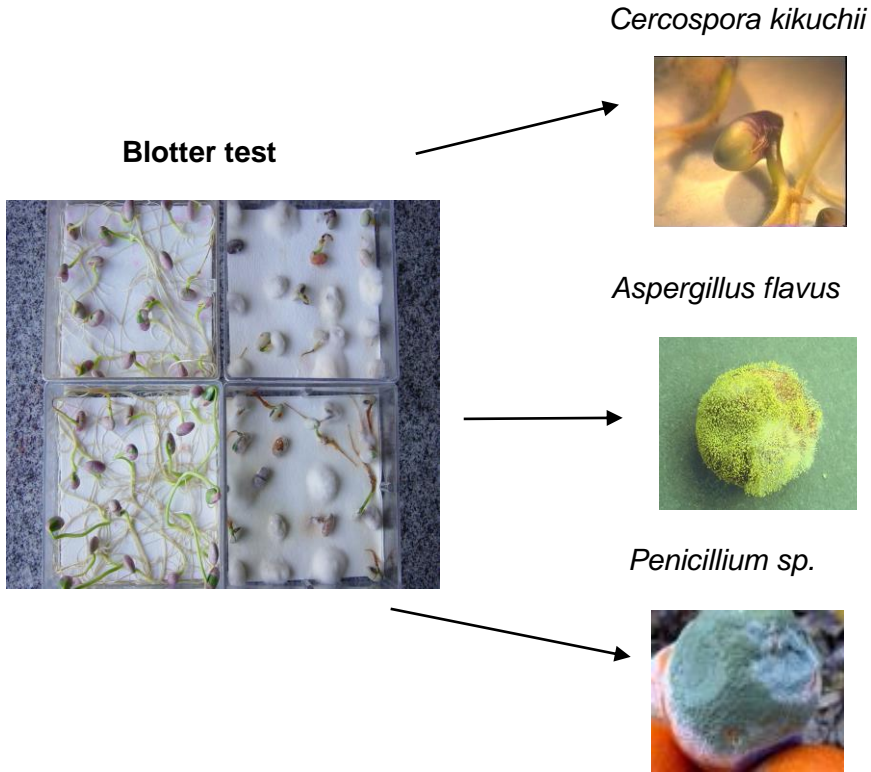


Figura 29 - Blotter Teste ou patologia de sementes com diferentes patógenos em sementes de soja. Lucas do Rio Verde-MT, 2006

Vale ressaltar que é importante o conjunto dos testes para melhor definição da qualidade física, fisiológica e sanitária da semente, uma vez que apenas a germinação a campo realizada na fazenda não demonstra a real situação da semente, pois não avalia o vigor e as outras variáveis que afetam diretamente o potencial das sementes, e conseqüentemente, da lavoura.

### **3.1.5 - Fertilização de plantas de soja**

A nutrição de plantas é fator de grande influência sobre a produtividade das culturas, e também a variável de maior complexidade, por ser afetada por inúmeros nutrientes ao mesmo tempo. Estes interagem entre si e também recebem influências de acordo com as condições ambientais como temperatura, água e luz provocando variações comportamentais.

Com os elevados custos da fertilização é necessário que cada nutriente seja aplicado de forma a possibilitar o máximo retorno econômico. A fertilização de culturas sem adequação de parâmetros terá custo cada vez maior, sem as respostas em produtividades esperadas.

Nos anos de economia agrícola difícil como o que se está vivendo, fala-se em redução de custos, e automaticamente se pensa erroneamente em redução de insumos. O termo correto é ADEQUAÇÃO de insumos, de modo a obter o máximo retorno econômico de cada unidade monetária investida.

A nutrição de plantas é o componente de maior custo na produção da soja no Cerrado, e por isso deve ser realizada sempre considerando as necessidades e potencial de resposta da planta, os teores de reserva do solo de cada nutriente, além das condições de ambiente que será imposto o cultivo. Com esta análise se chegará ao máximo retorno econômico da etapa realizada.

Prosseguindo com os trabalhos de pesquisa, na safra 2005-06 foram realizados trabalhos com nutrição de plantas que envolveram tanto macro quanto micronutrientes, na busca de ajustes para maximização das respostas produtivas.

#### **3.1.5.1 - Utilização de micronutrientes no cultivo da soja**

Nutrientes são os elementos químicos existentes na natureza, necessários nos processos de formação do material celular e na produção e utilização de energia. Desempenham funções específicas nas várias reações bioquímicas que ocorrem nas células, de maneira a mantê-las vivas e em desenvolvimento.

Na nutrição de plantas, visando aproximar necessidades da planta e disponibilidade das reservas do solo utiliza-se o fornecimento de fertilizantes em diversas formas. Esta prática tem por objetivo maximizar a produtividade das culturas e o aproveitamento dos nutrientes fornecidos as plantas.

Para os micronutrientes, naturalmente deficientes nos solos do Cerrado, seu suprimento é realizado via aplicações juntamente com os fertilizantes de semeadura, ou via fertilizações foliares complementares.

Devido às quantidades destes elementos serem muito pequenas, sua aplicação baseada em necessidades verificadas através de análises solo e foliares assim como históricos de safras anteriores, pode proporcionar incrementos de produtividade significativos, além da redução de custos, pois se evita a aplicação de nutrientes desnecessários ou de baixo potencial de resposta.

Devido ao baixo teor de matéria orgânica dos solos outro elemento com deficiência generalizada e em muitos casos acentuadas é o Boro. Nas análises nutricionais de folhas de soja, este se apresenta geralmente deficiente e quando fornecido proporciona incrementos de produtividade.

Resultados de pesquisa demonstram que o fornecimento de Manganês, especialmente via foliar incrementa a produtividade da soja em praticamente 100% dos casos. Outro nutriente de grande frequência de deficiência é o Cobre, com respostas significativas em produtividade, não somente na soja, mas também em milho, algodão e girassol.

Para o Zinco, em áreas de vários anos de cultivo, as chamadas “áreas velhas”, geralmente este se apresenta em níveis altos e em alguns casos sua aplicação pode ser até tóxica às plantas. Em “áreas novas”, com poucos anos de cultivo, seu fornecimento pode auxiliar no aumento das produtividades.

Quando se analisam programas de micronutrição de empresas fabricantes e formuladoras destes elementos, verificam-se produtos comerciais disponibilizando elementos isolados, enquanto outros apresentam um complexo de micronutrientes além de outros elementos, como estimuladores de crescimento e aminoácidos.

A Fundação Rio Verde avalia todos os anos programas de micronutrição elaborados pelas empresas parcerias, com base em informações de solo, históricos de áreas e sistemas de condução das lavouras a serem implantadas. Os resultados obtidos com avaliação de programas de micronutrição nos quatro anos de atividades da Fundação Rio Verde são favoráveis à prática e indicam ser um dos

meios para obtenção das produtividades elevadas, buscadas nas propriedades agrícolas. Os ajustes para aplicações realizadas para cada situação maximizam o retorno econômico da operação.

### **3.1.5.1.1 - Aplicação de micronutrientes sobre a soja implantada em solos com diferentes níveis de saturação de bases (V%)**

Os sistemas de nutrição de plantas variam em função dos níveis nutricionais do solo, que por sua vez é influenciado pelo período de cultivo e sistemas de correção de aplicados a este. Dentro de uma mesma propriedade observam-se solos com condições físicas e químicas variadas.

Dentro das variáveis, a saturação de bases do solo (V%) é uma das mais importantes. Comandada, principalmente pela calagem tem relação direta com o pH do solo, que por sua vez afeta a disponibilidade de micronutrientes para as plantas. Com a elevação do pH tem-se aumento da disponibilidade de alguns nutrientes, dentre eles o Boro. Por outro lado, ocorre a redução na disponibilidade na maioria deles, como Manganês, Cobre o Zinco, ocasionando nas deficiências observadas durante o desenvolvimento da soja.

Operações de calagem de solo inadequadas provocam gradientes de V% que prejudicam o desenvolvimento e a produtividade da soja. Deve-se, portanto, adequar os níveis de V% aos ideais para cada nível de tecnologia a ser aplicado, buscando o máximo de retorno possível ao capital investido.

Em seqüência aos trabalhos de avaliação da aplicação de micronutrientes na soja implantada em solos com diferentes níveis de saturação de bases (V%), realizou-se um experimento com a cultivar Monsoy 8866, implantada em solo que antes da semeadura foram ajustados para os níveis de V% de 30, 45, 55 e 65%. A semeadura foi realizada em 10 de novembro de 2005, com população de 11 plantas/m linear. Como adubação de base foram aplicados 450 kg/ha de fertilizante NPK 02-18-18, no sulco de semeadura. Os demais tratos culturais para o manejo da soja foram similares aos executados nas lavouras da região.

Sobre cada nível de V%, duas empresas fabricantes de micronutrientes: BOTÂNICA, e FORQUIMICA elaboraram programas de aplicação com micronutrientes, recomendados de acordo com a análise de solo. Os resultados de análise de solo onde foi implantado este

experimento, realizada no ano de 2005, encontram-se descritos na Tabela 23.

Tabela 23. Resultados da análise de solo do talhão onde foi realizado o experimento com micronutrição x níveis de V%.

Atributos	Nível de Saturação de Bases (V%) desejado			
	30%	45%	55%	65%
pH água	5,6	5,9	5,8	6,2
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0	0	0	0
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,3	3,4	4,3	4,9
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,6	0,9	0,9	1,5
K (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,14	0,14	0,16	0,17
P (mg/dm <sup>3</sup> )	6,4	7,0	7,2	6,9
CTC pH7 (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,5	9,3	8,7	8,8
V % (antes da correção)	33,3	47,7	51	57,3
M.O. (g/kg)	31	34	31	30
Cu (mg/dm <sup>3</sup> )	0,8	0,8	1,0	0,8
Fe (mg/dm <sup>3</sup> )	63	85	80	108
Mn (mg/dm <sup>3</sup> )	3,6	7,4	5,7	8,4
Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	1,9	2,4	3,5	3,7

Os programas de aplicação de micronutrientes, os estádios de aplicação assim como doses de produtos dos tratamentos encontram-se descritos na Tabela 24.

Tabela 24. Programas de micronutrição da soja, produto comercial, época, forma de aplicação e dose utilizada.

Tratamentos	Produto	Época	aplicação	(kg ou l/ha)
<b>----- Saturação de Bases – 30% -----</b>				
<b>1 - Testemunha</b>				
<b>2 – Botânica I</b>				
	Profit	TS	Sementes	0,1
	Vitafol 10-10-10	V3-V4	Foliar	1,0
	Vitafol Mn - 10	V3-V4	Foliar	0,5
	Vita fol CaB	R1	Foliar	1,0
	Vitafol SK - 25	R1	Foliar	1,0
	Vitafol SK - 25	R4	Foliar	1,0
	Grow Mn - 19	R4	Foliar	1,0
<b>3 – Botânica II</b>				
	Soja Vitali HVA	TS	Sementes	0,12
	Soja Vitali HVA	V3-V4	Foliar	0,2
	Grow Mn 19	R4	Foliar	1,0
	Vitafol 10-10-10	R4	Foliar	2,0
<b>4 – Forquímica</b>				
	Power Seed	TS	Sementes	0,1
	Urulec	TS	Sementes	0,1
	Phósman	V3-V4	Foliar	1,0
	Boromax	V3-V4	Foliar	0,3
	Urulec	V3-V4	Foliar	0,3
	Potafort	R1	Foliar	1,2
	Sulformax	R4	Foliar	1,0
<b>----- Saturação de Bases – 45% -----</b>				
<b>1 - Testemunha</b>				
<b>2 – Botânica I</b>				
	Profit	TS	Sementes	0,1
	Vitafol 10-10-10	V3-V4	Foliar	1,0
	Vitafol Mn - 10	V3-V4	Foliar	1,0
	Vita fol CaB	R1	Foliar	1,0
	Vitafol SK - 25	R1	Foliar	1,0
	Grow Mn - 19	R1	Foliar	0,5
	Vitafol SK - 25	R4	Foliar	1,0
	Grow Mn - 19	R4	Foliar	1,0
<b>3 – Botânica II</b>				
	Soja Vitali HVA	TS	Sementes	0,12
	Soja Vitali HVA	V3-V4	Foliar	0,2
	Grow Mn 19	R4	Foliar	1,0
	Vitafol 10-10-10	R4	Foliar	2,0
<b>4 – Forquímica</b>				
	Power Seed	TS	Sementes	0,1
	Urulec	TS	Sementes	0,15
	Boromax	V3-V4	Foliar	0,3
	Urulec	V3-V4	Foliar	0,3
	Manphós	V3-V4	Foliar	1,0
	Potafort	R1	Foliar	1,2
	Sulformax	R4	Foliar	1,0

----- Saturação de Bases – 55% -----

<b>1 - Testemunha</b>				
<b>2 – Botânica I</b>	Profit	TS	Sementes	0,1
	Vitafol 10-10-10	V3-V4	Foliar	1,0
	Vitafol Mn - 10	V3-V4	Foliar	1,5
	Vita fol CaB	R1	Foliar	2,0
	Vitafol SK - 25	R1	Foliar	1,0
	Vitafol SK - 25	R4	Foliar	1,0
	Grow Mn - 19	R4	Foliar	1,0
<b>3 – Botânica II</b>	Soja Vitali HVA	TS	Sementes	0,12
	Soja Vitali HVA	V3-V4	Foliar	0,2
	Grow Mn 19	R4	Foliar	1,0
	Vitafol 10-10-10	R4	Foliar	2,0
<b>4 – Forquímica</b>	Power Seed	TS	Sementes	0,1
	Urulec	TS	Sementes	0,15
	Phósman	V3-V4	Foliar	1,0
	Boromax	V3-V4	Foliar	0,3
	Urulec	V3-V4	Foliar	0,3
	Potafort	R1	Foliar	1,0
	Manphós	R1	Foliar	0,8
	Sulformax	R1	Foliar	1,0
	Sulformax	R4	Foliar	1,0

----- Saturação de Bases – 65% -----

<b>1 - Testemunha</b>				
<b>2 – Botânica I</b>	Profit	TS	Sementes	0,1
	Vitafol 10-10-10	V3-V4	Foliar	1,0
	Vitafol Mn - 10	V3-V4	Foliar	2,0
	Vita fol CaB	R1	Foliar	2,0
	Vitafol SK - 25	R1	Foliar	1,0
	Vitafol SK - 25	R4	Foliar	1,0
	Grow Mn - 19	R4	Foliar	1,0
<b>3 – Botânica II</b>	Soja Vitali HVA	TS	Sementes	0,12
	Soja Vitali HVA	V3-V4	Foliar	0,2
	Grow Mn 19	R4	Foliar	1,0
	Vitafol 10-10-10	R4	Foliar	2,0
<b>4 – Forquímica</b>	Power Seed	TS	Sementes	0,1
	Urulec	TS	Sementes	0,15
	Boromax	V3-V4	Foliar	0,3
	Urulec	V3-V4	Foliar	0,3
	Manphós	V3-V4	Foliar	1,0
	Potafort	R1	Foliar	1,0
	Manphós	R1	Foliar	1,0
	Sulformax	R1	Foliar	1,0
	Sulformax	R4	Foliar	1,0

Logo antes da semeadura, as sementes foram inoculadas com estirpes de rizóbio específico Nitragin Cell Tech, bem como tratamento das mesmas com fungicida Maxin XL. As pulverizações foliares, com adição de Micronutrientes conforme o programa fornecido pela empresa, foram realizadas com pulverizador pressurizado (CO<sub>2</sub>), utilizando - se barras com 4 bicos espaçados em 50cm, equipados com bicos Duplo Leque XR 11002, com vazão de 120 L/ha.

O rendimento de grãos foi obtido da colheita de duas linhas centrais com 5m de comprimento, extrapolando para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%. Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias feita pelo teste Duncan ao nível de 5% de significância. Tabela 25

Tabela 25. Rendimento de grãos da soja submetida a diferentes programas de micronutrição via tratamento de sementes e foliar. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

Tratamento / Empresa	Nível de saturação de bases do solo (V%)			
	30	45	55	65
<b>Rendimento de grãos da soja (sacas/ha)</b>				
Testemunha	50,7 c	60,2 a	54,7 b	53,1 b
Botânica I	54,0 b	63,8 a	57,0 ab	55,7 b
Botânica II	59,8 a	61,6 a	59,6 a	60,6 a
Forquímica	53,7 b	64,6 a	58,3 a	61,2 a
<b>CV %</b>	<b>3,0</b>	<b>5,2</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>

<sup>1</sup>Médias seguidas na coluna por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Foram analisados estatisticamente os rendimentos dentro de cada nível de saturação de bases, não considerando interação entre fatores.

No nível de V% de 30%, as respostas à fertilização com os programas de micronutrição foram significativas, com mais de nove sacas de incremento em produtividade, acima do esperado para o nível de V%, já que neste geralmente têm-se deficiências e limitação de produtividade devido a macronutrientes.

Em nível de V% de 45%, os incrementos em produtividade não diferiram estatisticamente, porém com produtividades variando de 1,4 a 4,4 sacas/ha, para os tratamentos de maior e menor respostas,

respectivamente em relação à testemunha. Com V% em torno de 45%, as limitações de macronutrientes como Ca e Mg praticamente não são observadas, e os balanços entre os micronutrientes estão mais estáveis. As respostas a aplicação de micronutrientes já são observadas, porém com intensidades moderadas.

À medida que se eleva a V% do solo, a deficiência de micronutrientes é aumentada, especialmente de Mn, Cu e Zn, e o suprimento destes passa a ser indispensável, sob pena de reduções significativas de produtividade. Este comportamento é observado nos tratamentos testemunhas de 45%, em relação ao de 55%, onde este reduz a produtividade da soja. Os valores maiores de produtividade nos níveis de 55% foram um pouco inferiores aos melhores na saturação de 45%, indicando um bom balanceamento entre necessidade da planta e fornecimento via complementações foliares.

Com 65% de saturação de bases, o tratamento testemunha foi o de menor produtividade em relação aos níveis de 55 e 45%. Este comportamento está de acordo com o comentado anteriormente que quanto maior a V%, maior a necessidade da planta e maior a resposta ao fornecimento de micronutrientes.

Nesta safra, mesmo nos tratamento com complementação de micronutrientes, as melhores produtividades foram observadas no nível de no nível de 45% de V%.

O fornecimento de micronutrientes deve ser balanceado com as necessidades da planta, disponibilidade do solo e potencial de resposta do cultivo. Para isto deve ser considerado sempre o histórico de cada área, as análises de solo e foliares, servindo de importante ponto de apoio para tomada de decisão para aplicação de nutrientes, sejam eles de base ou foliares, macro ou micronutrientes.

### **3.1.5.1.2 - Aplicação de dose e fontes de Manganês via foliar em soja**

A necessidade de micronutrientes no cultivo da soja nas lavouras do Cerrado brasileiro é acentuada. Dentre eles o de maior frequência de necessidade é o Manganês, apresentando respostas significativas em produtividade quando de sua suplementação.

As diferentes formas de apresentação dos produtos comerciais proporcionam respostas diferenciadas do produto, e exigem acima de

tudo a calibração de doses, com a finalidade de suprir necessidades sem causar fitotoxicidade por excessos do nutriente.

Com objetivo de avaliar fontes de Manganês, e especialmente as doses do produto comercial Tradecorp Mn, a empresa Tradecorp do Brasil Comércio de Insumos elaborou um protocolo experimental com cinco doses de Tradecorp Mn, duas fontes de Manganês e dois tratamentos com Quelatec AZ, todos aplicados via foliar aos 30 DAE (Dias Após a Emergência) da soja.

O experimento foi conduzido na Fundação Rio Verde no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 20 de outubro de 2005, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milheto. A adubação de base e a semeadura foi feita com o auxílio de tratorizada, com as quantidade de 480 kg/ha de NPK 02–18-18, e em cobertura foi aplicado 100 kg/ha de KCl . A cultivar utilizada foi a FMT Pintado de ciclo médio com população de 12 plantas/m linear.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas subdivididas com cinco repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com seis metros de comprimento. O controle de plantas daninhas e pragas e doenças foi realizado quimicamente através de herbicidas, inseticidas e fungicidas específicos.

Os tratamentos avaliados com produto, época e forma de aplicação e dose estão descritos na tabela 26.

Tabela 26. Produto, época e forma de aplicação e dose de micronutrientes a base de Manganês aplicados no cultivo da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Tratamentos	Produto	Época	Forma de aplicação	Quantidade (g ou ml/ha)
1	TradeCorp Mn	30 DAE	Pulverização foliar	50
2	TradeCorp Mn	30 DAE	Pulverização foliar	75
3	TradeCorp Mn	30 DAE	Pulverização foliar	100
4	TradeCorp Mn	30 DAE	Pulverização foliar	150
5	TradeCorp Mn	30 DAE	Pulverização foliar	200
6	Cloreto de Mn	30 DAE	Pulverização foliar	1000
7	Sulfato de Mn	30 DAE	Pulverização foliar	1000
8	Quelatec AZ	30 DAE	Pulverização foliar	100
9	Quelatec AZ	30 DAE	Pulverização foliar	200

As pulverizações foliares conforme programa fornecido pela empresa foram realizadas com pulverizador pressurizado (CO<sub>2</sub>), utilizando - se barras com 6 bicos espaçados em 50cm, equipados com bicos Duplo Leque XR 11002, com vazão de 120 L/ha.

O rendimento de grãos foi obtido da colheita de duas linhas centrais com 5m de comprimento, extrapolando para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%. Os resultados foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias feita pelo teste Duncan ao nível de 5% de significância.

Os resultados obtidos apresentaram diferença significativa estatisticamente. A menor produtividade foi obtida no tratamento com a dose mínima de Tradecorp Mn de 50 g/ha. A medida que as doses foram sendo elevadas a produtividade também foi aumentando, até a maior dose de Tradecorp Mn de 200 g/ha, chegando a 67,3 sacas/ha. A aplicação de 200g/ha de Tradecorp Mn, apesar do maior rendimento numérico não diferiu estatisticamente da dose de 75 ml/ha (Tabela 27).

Tabela 27. Rendimento de grãos da soja submetida a diferentes programas e nutrição foliar com Manganês Tradecorp. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Tratamentos	Produto	Quantidade (g ou ml/ha)	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	TradeCorp Mn	50	62,4 c*
2	TradeCorp Mn	75	65,4 ab
3	TradeCorp Mn	100	66,0 ab
4	TradeCorp Mn	150	66,4 ab
5	TradeCorp Mn	200	67,3 a
6	Cloreto de Mn	1000	64,3 bc
7	Sulfato de Mn	1000	64,9 abc
8	Quelatec AZ	100	64,2 bc
9	Quelatec AZ	200	64,1 bc
<b>CV</b>		<b>3,02 %</b>	

\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

A maior dose de Tradecorp Mn foi superior estatisticamente em relação ao uso de Cloreto de Manganês e Quelatec AZ nas duas doses.

As produtividades obtidas indicam que maiores doses de Tradecorp Mn são mais produtivas, porém é necessário avaliar a relação custo do produto e retorno em produtividade, com atenção especial às

condições do ambiente de cultivo. Solos com problemas de estruturação física, excesso de calagem ou encharcamento de solo tendem a necessitar de maiores doses de Manganês aplicado via foliar, com respostas mais significativas em produtividade.

As aplicações foliares demonstram importante incremento de produtividade, suprimindo necessidades da planta de soja. De modo geral, a micronutrição de soja é influenciada por inúmeros fatores, que fazem com que esta cultura apresente respostas diferenciadas, mesmo quando aplicados os mesmos tratamentos. Isto se deve ao grande número de fatores que influenciam o desenvolvimento da cultura, que além da interação entre micronutrientes são afetados por água, luz e condições de estruturação de solo entre outros. Os resultados obtidos servem para direcionar procedimentos de campo, os quais devem levar em consideração o histórico da área, cultivares, e todos os fatores que podem afetar a produtividade da soja. Com base em todas estas informações, o sojicultor pode lançar mão de programas de micronutrição que apresentem máximas respostas e alto retorno do capital investido.

### **3.1.5.2 – Adequação do fornecimento de fertilizantes às necessidades nutricionais da soja**

A maximização da lucratividade de cada área produtiva é obtida com a utilização de informação técnica na recomendação de todas as etapas de aplicação de insumos e tratos culturais. Na nutrição de plantas é onde os efeitos dos ajustes são mais expressivos economicamente, através da calibração de doses de macro e micronutrientes de forma isolada.

Empresas do setor de nutrição de plantas investem constantemente em pesquisas, e tem por objetivo adequar seus produtos e recomendações às necessidades regionais e mais especificamente aquelas observadas em cada propriedade rural. Deste modo, proporciona-se ao agricultor um insumo com tecnologia agregada de melhor qualidade e retorno econômico ao investimento realizado em cada área.

Neste conceito de adequação no fornecimento de acordo com necessidades das plantas, a empresa Agrichem elaborou um programa para calibração de fornecimento de nutrientes às culturas, o PAMNUTRI – Programa Agrônômico de Monitoramento de Nutrição. Este constitui na realização de análises de solo e resultados de pesquisa na calibração do

fornecimento de nutrientes aos cultivos a serem implantados. A existência de históricos de análises de solo e folhas auxilia no aumento da precisão das recomendações, com benefícios ao aumento da receita da produção. Este trabalho foi implantado na Fundação Rio Verde em três áreas, que servem de avaliações e também para melhorar ainda mais os ajustes de calibração do programa.

Neste programa, a recomendação da adubação tanto de macro quanto de micronutrientes é baseada em resultados de análises de solo convencional e também por extrato de saturação, que analisa os nutrientes na solução do solo, que são aqueles prontamente disponíveis para a planta.

Para este trabalho de pesquisa, foram realizados experimentos no CETEF –Fundação Rio Verde, no município de Lucas do Rio Verde MT na safra 2005-06, utilizando três áreas com condições de cultivo diferentes, com cultivares com ciclos e épocas de semeadura também diferenciadas. As operações desde a semeadura até a colheita foram mecanizadas, simulando situações de lavouras da região. Os tratamentos culturais de manejo de plantas daninhas, pragas e doenças seguiram os padrões da região.

Para cada área a ser implantado o experimento, foram coletadas amostras de solo em setembro de 2005, em profundidades de 0-20cm, e encaminhadas ao laboratório de análises, as quais foram avaliadas por análises de solo convencional e também por análise de extrato de saturação. Os resultados foram enviados para a Agrichem, a qual elaborou a recomendação para adubação de macro e micronutrientes.

Os resultados de análise de solo estão descritos na tabela 28 e os de extrato de saturação na tabela 29.

De acordo com as análises de solo foram geradas pelo programa Pamnutri recomendações de adubação para produção e soja na safra 2005-06. Foram estimados como volume de precipitação pluvial de 1500 mm por ciclo produtivo, e produtividade estimada de 3,9 T/ha, ou seja de 65 sacas/ha. As quantidades de nutrientes aplicados em cada área estão descritos na tabela 30.

Tabela 28 – Resultados de análise de solo das áreas com aplicação do programa Pamnutri. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Variável	Unidade	Área 1	Área 2	Área 3
pH água		5,98	5,78	5,85
Al	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	0	0	0
Ca		2,59	3,03	2,67
Mg		1,37	0,75	0,68
K		0,26	0,26	0,18
Na		0,01	0,01	0,01
MO	g/dm <sup>3</sup>	34,67	31,84	31,13
S (SO <sub>4</sub> )		6,27	4,25	1,79
P (disponível)	mg/dm <sup>3</sup>	11,22	18,40	5,50
P Rem		22,31	20,37	17,50
CTC (pH 7,0)	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	8,50	8,55	7,95
CTC Efetiva		4,22	4,04	3,54
V%	%	49,69	47,3	44,56
<b>Micronutrientes</b>				
Mn	mg/dm <sup>3</sup>	15,10	25,50	14,4
Fé		86,90	89,70	129,9
Cu		0,55	1,47	0,32
Zn		4,91	8,21	3,79
B		0,30	0,35	0,35

Tabela 29 – Resultados de análise de Extrato de saturação de solo das áreas com aplicação do programa Pamnutri. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Variável	Unidade	Área 1	Área 2	Área 3
<b>Macronutrientes</b>	mg/L			
Ca		31,8	18,45	13,55
Mg		5,95	6,65	5,80
K		40,00	82,00	20,00
Na		2,50	3,20	2,90
S (SO <sub>4</sub> )		4,21	2,96	1,43
P (disponível)		0,02	0,02	0,05
<b>Micronutrientes</b>				
Mn		0,104	0,084	0,078
Fe		0,278	0,292	1,343
Cu	0,010	0,004	0,006	
Zn	0,094	0,063	0,143	
B	0,059	0,035	0,142	

Tabela 30 – Quantidade de nutrientes a serem fornecidos no cultivo da soja safra 2006-07 visando à restituição do equilíbrio nutricional das áreas com aplicação do programa Pamnutri. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Variável	Unidade	Área 1	Área 2	Área 3
<b>Macronutrientes</b>	<b>Kg/ha</b>			
Ca		0	0	0
Mg		0	0	0
K <sub>2</sub> O		0	0	30,35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		44,14	0	58,82
S		19,83	23,87	28,79
<b>Micronutrientes</b>	<b>g/ha</b>			
Mn		0	0	0
Fe		0	0	0
Cu		0	51,4	26,4
Zn		0	0	0
B		0	0	0

Para atender as recomendações do programa Pamnutri, foram utilizados fertilizantes com formulações e dosagens que mais se aproximam da recomendação. Para as áreas com diferentes anos e sistema de cultivo de cultivo foram aplicadas os seguintes tratamentos, com fertilizações, cultivares e data de semeadura:

- **Área 1:** Solo com 25 anos de cultivo, em sistema Plantio Direto Verdadeiro com palhada e rotação de culturas.

Adubação de base: 250 kg/ha de fertilizante Super Fosfato Simples, fornecendo, 45 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 27,5 kg/ha de enxofre.

Cultivar: CD 217 – Ciclo Super precoce

Semeadura: 14 de outubro de 2005

- **Área 2:** Solo com 20 anos de cultivo, em sistema Plantio Direto da região com soja em safra e milho em safrinha

Adubação de base: 200 kg/ha de gesso agrícola, fornecendo 36 kg/ha de Ca e 26 kg/ha de enxofre.

Micronutrientes: foi aplicado aos 30 DAE da soja o micronutriente Cobre, tomando como fonte o produto High Copper na dose de 0,1 L/ha, via pulverização foliar.

Cultivar: P98N31 – Ciclo Precoce

Semeadura: 14 de outubro de 2005

- **Área 3:** Solo com 08 anos de cultivo, em sistema Plantio Direto da região com soja em safra e milho em safrinha e algodão safrinha a cada 4 anos.

Adubação de base: 250 kg/ha de fertilizante NPK 02-24-12, fornecendo 5 kg/ha de N, 60 kg/ha de  $P_2O_5$  e 30 kg/ha de  $K_2O$ , além de 100 kg/ha de gesso agrícola (18 kg/ha de cálcio e 13 kg/ha de enxofre).

Micronutrientes: foi aplicado aos 30 DAE da soja o micronutriente Cobre, tomando como fonte o produto High Copper na dose de 0,05 L/ha, via pulverização foliar.

Cultivar: Monsoy 8866 – Ciclo Tardio

Semeadura: 06 de novembro de 2005

Os tratamentos **testemunha** para fins de comparação, como convencionalmente utilizada na região, foram aplicados 500 kg/ha de fertilizante NPK 02-18-18, no sulco de semeadura. Como Micronutrição foi aplicado Manganês (10%) na dose de 2,0 l/ha + Cobre (7%) na dose de 0,5 L/ha + Boro 2% na dose de 1,0 L/ha.

Como tratamento de sementes foram aplicados em todos os tratamentos fungicida e inoculante com rizóbios específicos para a soja. Nos tratamentos Pamnutri foi aplicado o produto Booster, na dose de 100 ml/ha.

Os demais procedimentos e manejos seguiram as recomendações para o cultivo da soja na região, considerando níveis de danos econômicos para aplicação de defensivos, maximizando a lucratividade e a resposta da planta.

Como resultados das avaliações do programa Pamnutri realizadas, verificou-se a produtividade da soja como ponto de

referência. Porém, o objetivo do trabalho é obter a maior lucratividade possível, e deste modo deve ser considerados os custos de cada área.

Para esta avaliação, foram descritos os custos de cada tratamento em relação a fertilização de plantas, seu custo, economia e receita total considerando a nutrição dos programas (Tabela 31, 32 e 33). Todos os demais tratamentos como herbicidas, inseticidas, fungicidas, sementes e operações foram iguais para todos os tratamentos.

Tabela 31 – Rendimento de grãos de soja **Área 1** - cultivar CD 217 em função de nutrição de plantas com programa Pamnutri, redução de custo de adubação e lucratividade final em relação a testemunha. Lucas do Rio Verde - MT, 2006.

<b>Programa Nutrição</b>	Produtividade da soja	Custo Fertilizante	Redução de custo de fertilizantes <sup>1</sup>	Receita bruta da soja	Receita Líquida da adubação <sup>2</sup>
	Sacas/ha	R\$/ha	R\$/ha	R\$/ha	R\$/ha
<b>Pamnutri</b>	59,1 a	149,50	-204,50	1182,00	1032,50
<b>Testemunha</b>	62,4 a	354,00	0	1248,00	894,00
<b>Diferença entre tratamentos</b>					<b>138,50</b>

<sup>1</sup>Para cálculo foram utilizados os valores de fertilizante NPK 02-18-18 de R\$ 650,00/ton e Super fosfato simples de R\$ 550,00/ton. Para os micronutrientes foram calculados para o Pamnutri Booster a R\$ 12,00/ha. No tratamento testemunha foi aplicado Manganês +Cobre +Boro no valor total de R\$ 29,00/ha

<sup>2</sup> Refere-se ao lucro líquido do tratamento da adubação, pois considera-se que os demais insumos são iguais para os tratamentos, devendo ser descontados em valores iguais para os dois tratamentos, obtendo-se assim os valores de lucratividade real da lavoura. O valor da soja foi de R\$ 20,00/saca. Os demais custos de produção não considerados no valor final, com defensivos (herbicidas, inseticidas e fungicidas) ficaram em R\$ 276,50, e do operacional em R\$ 220,00 por hectare.

Na avaliação da área 1, a produtividade da soja não diferiu estatisticamente entre os programas de adubação, apesar de numericamente no programa Pamnutri ter sido de 3,3 sacas a menos na produtividade que o tratamento testemunha. Deve-se destacar os custos das adubações, sendo que devido ao ajuste recomendado pelo Pamnutri houve uma economia de R\$ 204,50/ha. Neste caso, a economia com a adequação da fertilização foi maior do que a perda de receita da produtividade da soja, gerando ao final um ganho de receita de R\$ 138,50/ha no programa Pamnutri em relação ao padrão da região.

Na área 2, com cultivar de ciclo precoce, a produtividade da soja foi superior estatisticamente no programa Pamnutri em relação à

testemunha (Tabela 28). A nutrição recomendada pelo programa Pamnutri, com utilização de somente Gesso agrícola via solo e Cobre via aplicação foliar foi superior ao rendimento da soja com adubação convencional da região.

Tabela 32 – Rendimento de grãos de soja **Área 2** - cultivar P98N31 em função de nutrição de plantas com programa Pamnutri, redução de custo de adubação e lucratividade final em relação à testemunha. Lucas do Rio Verde - MT, 2006.

<b>Programa Nutrição</b>	Produtividade da soja	Custo fertilização	Redução de custo de fertilização <sup>1</sup>	Receita bruta da soja	Receita Líquida da adubação <sup>2</sup>
	Sacas/ha	R\$/ha	R\$/ha	R\$/ha	R\$/ha
<b>Pamnutri</b>	54,3 a	42,00	-312,00	1086,00	1044,00
<b>Testemunha</b>	51,2 b	354,00	0	1024,00	670,00
<b>Diferença entre tratamentos</b>					<b>374,00</b>

<sup>1</sup>Para cálculo foram utilizados os valores de fertilizante NPK 02-18-18 de R\$ 650,00/ton e Gesso agrícola de R\$ 100,00/ton. Para os micronutrientes foram calculados para o Pamnutri Booster + High Cooper a R\$ 22,00/ha. No tratamento testemunha foi aplicado Manganês +Cobre +Boro no valor total de R\$ 29,00/ha

<sup>2</sup> Refere-se ao lucro líquido do tratamento da adubação, pois considera-se que os demais insumos são iguais para os tratamentos, devendo ser descontados em valores iguais para os dois tratamentos, obtendo-se assim os valores de lucratividade real da lavoura. O valor da soja foi de R\$ 20,00/saca. Os demais custos de produção não considerados no valor final, com defensivos (herbicidas, inseticidas e fungicidas) ficaram em R\$ 276,50, e do operacional em R\$ 220,00 por hectare.

A redução do custo da adubação foi expressiva, de R\$ 312,00/ha, o que ao final proporcionou uma vantagem de R\$ 374,00/ha de receita da adubação para o programa Pamnutri em relação à testemunha.

Na Área 3, com cultivar de ciclo tardio implantada no final do período de semeadura para Lucas do Rio Verde, os resultados de produtividade não diferiram estatisticamente, apesar de numericamente ser 1,4 sacas/ha superior no tratamento testemunha, com adubação convencional da região, de 500 kg/ha de NPK 02-18-18 + micros foliares (Tabela 29).

O custo da adubação no tratamento Pamnutri foi de R\$ 166,75 menor que o da testemunha, o que proporcionou maior receita da

adubação para o tratamento Pamnutri, de R\$ 138,75 e, relação ao tratamento testemunha.

Tabela 33 – Rendimento de grãos de soja **Área 3** - cultivar Monsoy 8866 em função de nutrição de plantas com programa Pamnutri, redução de custo de adubação e lucratividade final em relação à testemunha. Lucas do Rio Verde - MT, 2006.

<b>Programa Nutrição</b>	Produtividade da soja	Custo Fertilizante	Redução de custo de fertilizantes <sup>1</sup>	Receita bruta da soja	Receita Líquida da adubação <sup>2</sup>
	Sacas/ha	R\$/ha	R\$/ha	R\$/ha	R\$/ha
<b>Pamnutri</b>	46,8 a	187,25	-166,75	936,00	748,75
<b>Testemunha</b>	48,2 a	354,00	0	964,00	610,00
<b>Diferença entre tratamentos</b>					<b>138,75</b>

<sup>1</sup>Para calculo foram utilizados os valores de fertilizantes NPK 02-18-18 e 02-24-12 de R\$ 650,00/ton e Gesso agrícola de R\$ 100,00/ton. Para os micronutrientes foram calculados para o Pamnutri Booster + High Cooper a R\$ 17,25/ha. No tratamento testemunha foi aplicado Manganês +Cobre +Boro no valor total de R\$ 29,00/ha.

<sup>2</sup> Refere-se ao lucro líquido do tratamento da adubação, pois considera-se que os demais insumos são iguais para os tratamentos, devendo ser descontados em valores iguais para os dois tratamentos, obtendo-se assim os valores de lucratividade real da lavoura. O valor da soja foi de R\$ 20,00/saca. Os demais custos de produção não considerados no valor final, com defensivos (herbicidas, inseticidas e fungicidas) ficaram em R\$ 276,50, e do operacional em R\$ 220,00 por hectare.

Neste trabalho de avaliação do programa Pamnutri, as receitas econômicas foram expressivas, com variações que de acordo com os valores calculados equivaleriam de 6,9 a 18,7 sacas de soja a mais de lucro com a utilização do programa.

Deve-se considerar porém, que a redução de fertilização contou com a utilização de parte das reservas do solo, e que neste tendem a diminuir ao longo dos anos. Este trabalho continua em avaliação sobre as mesmas áreas com utilização de milho safrinha e deverá prosseguir nos próximos anos, avaliando os efeitos residuais do uso do programa.

Para o maior retorno econômico da atividade produtiva é necessário à adequação insumos através de programas elaborados com utilização de resultados de pesquisa. Nestes momentos de baixa lucratividade da agricultura é ainda mais importante a redução dos custos de produção, alcançada com adequação de insumos e não somente com redução destes sem critérios técnicos.

Considerando que haja uma pequena redução nas reservas nutricionais do solo, estas podem ser repostas em anos de lucratividade mais expressiva.

Os trabalhos dos anos seguintes fornecerão informações sobre os estados nutricionais do solo e dos cultivos, indicando os procedimentos a serem adotados a cada ano, visando sempre a maximização da lucratividade da atividade agrícola.

### **3.1.5.3 – Fornecimento Nutrientes de Liberação Gradativa de Fósforo KimCoat LGP e micronutrientes no cultivo da soja**

A nutrição de plantas apresenta taxas de absorção variáveis de acordo com seu estágio de desenvolvimento. Quando da adubação via fertilizantes químicos, o ideal seria a aplicação em doses parceladas de acordo com a necessidade da planta. Na prática este procedimento não é realizável, devido a dificuldades e custos operacionais. Procura-se então a utilização de produtos preparados para uma liberação gradativa dos nutrientes quando da sua aplicação ao cultivo, de modo a proporcionar máximo aproveitamento pelas planta e mínima lixiviação ou perda de nutrientes.

Com esta proposta a empresa **Kimberlit Agrociências**, produz nutrientes preparados para liberação gradativa de elementos nutricionais, visando a maximização das respostas de produtividade.

O produto Kimcoat LGP (9% de N e 48% de  $P_2O_5$ ), nutriente a base de fósforo com liberação gradativa tem como objetivo reduzir as perdas de fósforo por fixação nas argilas do solo e conseqüentemente maior absorção e aproveitamento pelas plantas. Com menores perdas, as quantidades fornecidas podem ser reduzidas, baixando o custo da fertilização sem perder a produtividade da soja.

Para avaliar o comportamento deste produto foi instalado um experimento no CETEF no município de Lucas do Rio Verde MT, na safra 2005-06. A semeadura foi realizada em 23 de novembro de 2005, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milheto. O solo do experimento apresenta teor de argila de 35% e de fósforo de  $6,8 \text{ mg/dm}^3$ , considerado baixo para a situação de cultivo da soja.

Os sulco para adubação de base e a semeadura foram realizados com o auxílio de semeadora de parcelas tratorizada. As

quantidades de fertilizantes conforme tabela 34 foram aplicadas manualmente.

Tabela 34. Produtos, época, forma e quantidade utilizada nos programas Kimberlit na nutrição da cultura da soja safra 2005/06. Lucas do Rio Verde, 2006

Tratamentos	Produto	Época	Forma	Quantidade (kg ou l/ha)
1	Mono Amônio Fosfato - MAP	Plantio	Sulco plantio	190
2	KimCoat – LGP	Plantio	Sulco plantio	100
3	Exion Total	Plantio	Sulco plantio	0,04
	KimCoat – LGP	Plantio	Sulco plantio	100
4	Exion Total	Plantio	Sulco plantio	0,04
	KimCoat – LGP	Plantio	Sulco plantio	100
	FTE New C.O	Plantio	Sulco plantio	20
5	Exion Total	Plantio	Sulco plantio	0,04
	KimCoat – LGP	Plantio	Sulco plantio	100
	Solumix 482	Plantio	Sulco plantio	20
6	Exion Total	Plantio	Sulco plantio	0,04
	KimCoat – LGP	Plantio	Sulco plantio	100
	Solumix 482	Plantio	Sulco plantio	20
	Nutrill Supremo	30 DAE	Pulv. Foliar	1,5
	Nutrill Flower 2	45 DAE	Pulv. Foliar	2,0
	Nutrill K - Bor	45 DAE	Pulv. Foliar	2,0
7	Exion Total	Plantio	Sulco plantio	0,04
	KimCoat – LGP	Plantio	Sulco plantio	100
	Solumix 482	Plantio	Sulco plantio	20
	Exion Max	30 DAE	Pulv. Foliar	2,0
	Nutrill Vigor D.A. Borado	45 DAE	Pulv. Foliar	1,5
	Nutrill Flower 2	45 DAE	Pulv. Foliar	2,0

A cultivar utilizada foi a MonSoy 8866 de ciclo médio com população de 11 plantas/m linear. O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas subdivididas com 4 repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com cinco metros de comprimento.

Como adubação de cobertura foi aplicado 120 kg/ha de Cloreto de Potássio aos 25 dias após a emergência da soja, distribuído a lanço em superfície.

As pulverizações foliares conforme programa fornecido pela empresa (doses e época de aplicação) foi realizada com pulverizador pressurizado (CO<sub>2</sub>), utilizando - se barras com 6 bicos espaçados em 50cm, equipados com bicos Duplo Leque XR 11002, com vazão de 120 L/ha.

Por ocasião do florescimento foram coletadas folhas inteiras (trifólios + pecíolo) do 3º e 4º nó abaixo do ápice da planta e encaminhadas ao laboratório para análise de teores nutricionais.

O rendimento de grãos foi obtido da colheita de duas linhas centrais com 5m de comprimento, extrapolando para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%. Os resultados foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias feita pelo teste Duncan ao nível de 5% de significância.

A primeira avaliação realizada foi o estande e estatura de plantas, aos 25 DAE (Tabela 35 e 36).

Tabela 35 - Efeito de programas de nutrição no cultivo da soja sobre a densidade de plantas aos 25 dias após emergência e colheita. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Tratamentos	Plantas por metro linear	
	<b>25 DAE</b>	<b>Colheita</b>
<b>1</b>	10,5 b*	10,3 b*
<b>2</b>	10,8 b	10,6 b
<b>3</b>	11,7 ab	11,4 ab
<b>4</b>	12,2 a	12,0 a
<b>5</b>	11,5 ab	11,3 ab
<b>6</b>	11,2 ab	11,0 ab
<b>7</b>	12,2 a	12,0 a

\*Resultados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Para estande de plantas os resultados apresentaram pequena variação de população de plantas/m linear, sendo os tratamentos 4 e 7 superiores aos tratamentos 1 e 2. Os demais não apresentaram diferença significativa entre si.

Para a avaliação da estatura de plantas, na avaliação realizada aos 25 DAE, os tratamentos 3, 6 e 7 foram superiores aos tratamentos 1 e 2. Na avaliação de pré-colheita, a menor estatura foi observada no tratamento 1, que recebeu como adubação fosfatada o MAP.

Tanto para o estande quanto para estatura, o tratamento com utilização de somente MAP proporcionou os menores resultados, indicando alguma limitação no desenvolvimento de plantas, que pode afetar a produtividade.

Tabela 36 - Efeito de programas de nutrição no cultivo da soja sobre a altura de plantas aos 25 dias após emergência e na colheita. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Tratamentos	Altura da planta (cm)	
	<b>25 DAE</b>	<b>Colheita</b>
<b>1</b>	24,5 c*	105,1 b*
<b>2</b>	25,9 bc	108,2 a
<b>3</b>	28,4 a	107,9 a
<b>4</b>	27,1 ab	108,5 a
<b>5</b>	27,2 ab	109,5 a
<b>6</b>	28,2 a	109,1 a
<b>7</b>	27,8 a	108,8 a

\*Resultados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Na avaliação de resultados de análises foliares realizada no estágio de florescimento (R1), os teores de N, K, Ca, Mg e S apresentaram-se muito similares, em quantidades suficientes para não limitar a produtividade da soja (Tabela 37), considerados em níveis suficientes.

Em relação ao fósforo, (P), observou-se pequena variação numérica entre os tratamentos, porém, todos encontravam-se em teores suficientes ou médio para o cultivo da soja no Cerrado. Comparando os tratamentos 1 e 2, onde foi utilizado MAP fornecendo 102 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e o Kimcoat LGP fornecendo 48 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, os teores de fósforo foram semelhantes, com 0,1 mg/dm<sup>3</sup> a mais no tratamento com Kimcoat LGP, indicando melhor aproveitamento do fósforo aplicado via Kimcoat LGP do que do MAP.

Para os micronutrientes observou-se que para Zn, Cu e Mn, os teores deste na folha aumentaram com o fornecimento dos programas de nutrição avaliados, especialmente para os tratamentos 6 e 7. Porém, mesmo nos menores valores, as quantidades encontravam-se dentro das faixas descritas como suficientes para o cultivo da soja, e possivelmente devido a este motivo as produtividades não foram afetadas significativamente por fatores de micronutrientes.

Tabela 37 - Teores nutricionais da folha de soja em função de programas de nutrição, avaliado no estádio R2. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

<b>Nutriente</b>		<b>Tratamento</b>						
	Unidade	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>N</b>	g/kg	46.0*	46.0	45.0	45.0	44.0	46.0	46.0
<b>P</b>	g/kg	3.6	3.7	3.7	3.5	3.1	3.2	4.0
<b>K</b>	g/kg	18.7	17.2	16.4	16.4	17.2	17.2	16.4
<b>Ca</b>	g/kg	8.7	7.5	8.4	8.1	9.0	8.1	9.9
<b>Mg</b>	g/kg	3.0	2.6	2.5	2.5	2.6	2.8	2.7
<b>S</b>	g/kg	2.0	2.6	2.0	2.1	2.3	2.4	2.2
<b>Zn</b>	mg/kg	33.4	34.7	40.4	42.7	46.4	53.2	61.9
<b>Cu</b>	mg/kg	5.4	4.9	5.3	5.1	6.2	6.3	7.9
<b>Fé</b>	mg/kg	119	94	96	111	118	112	87
<b>Mn</b>	mg/kg	42.7	41.8	50.2	50.3	77.4	94.9	104.4
<b>B</b>	mg/kg	43.5	51.7	49.8	47.3	47.6	52.4	44.8
<b>Na</b>	mg/kg	103	87	79	87	95	95	87

\*Análises realizadas pelo laboratório Plante Certo - Cuiabá MT

Em relação à produtividade de grãos, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados (Tabela 38). Ao avaliar estas diferenças, considera-se positivo o resultado quando se compara o tratamento 1, com aplicação de 190 kg/ha de MAP em relação ao tratamento 2, com 100 kg/ha de Kimcoat LGP, com economia expressiva na dosagem de fertilizante aplicado.

O fornecimento de micronutrientes não afetou a produtividade da soja, possivelmente afetado por condições de ambiente de solo e do cultivo para este ano. O solo do experimento vem sendo cultivado em sistema de plantio direto verdadeiro, com rotação de culturas e palhada

constante, fato que melhora o balanço nutricional e favorece o cultivo da soja, mesmo em casos onde não se forneça micronutrientes externos.

Outro fator considerável é que neste ano de cultivo a produtividade média da região foi em torno de 10% inferior aos anos anteriores devido a condições climáticas adversas. A produtividade do experimento ficou abaixo do potencial observado em outros anos, em trabalhos da mesma linha de pesquisa, o que possivelmente limitou a expressão de tratamentos diferenciados na nutrição de plantas.

Tabela 38. Rendimento da soja submetida a diferentes programas e nutrição de base e foliar na cultivar da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Tratamentos	Produto	Época	Rendimento de Grãos (Sacas/ha)	
1	Mono Amônio Fosfato - MAP	Plantio	51,0	a*
2	KimCoat – LGP	Plantio	51,1	a
3	Exion Total	Plantio	51,1	a
	KimCoat – LGP	Plantio		
4	Exion Total	Plantio	51,0	a
	KimCoat – LGP	Plantio		
	FTE New C.O	Plantio		
5	Exion Total	Plantio	53,7	a
	KimCoat – LGP	Plantio		
	Solumix 482	Plantio		
6	Exion Total	Plantio	53,7	a
	KimCoat – LGP	Plantio		
	Solumix 482	Plantio		
	Nutrill Supremo	30 DAE		
	Nutrill Flower 2	45 DAE		
Nutrill K – Bor	45 DAE			
7	Exion Total	Plantio	53,8	a
	KimCoat – LGP	Plantio		
	Solumix 482	Plantio		
	Exion Max	30 DAE		
	Nutrill Vigor D.A. Borado	45 DAE		
	Nutrill Flower 2	45 DAE		

<b>CV</b>	<b>3,95%</b>			
-----------	--------------	--	--	--

\*Médias seguidas ma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

### **3.1.5.4 - Avaliação de Sistemas de adubação de Soja em Safra e Milho na Safrinha e seus efeitos para os cultivos sucessores – Ano 5**

Os efeitos da adubação de cultivos através da aplicação de fertilizantes é observado no cultivo em questão e também nos seguintes, através de efeitos residuais. Em diversos casos, com a mudança no momento e metodologia da aplicação da adubação afeta positivamente os cultivos realizados na área. Como exemplos tem-se na região Sul do Brasil a antecipação da adubação da soja para o trigo, com benefício para os dois cultivos. A antecipação da adubação nitrogenada de cobertura do milho ou algodão para durante a formação da cobertura de solo pode ser alternativa interessante ao aumento da produtividade.

Nas lavouras da região do Médio Norte Matogrossense em que se geram dois cultivos por ano agrícola, ou até três onde se tem a Integração Lavoura Pecuária, a antecipação da adubação da soja para o milho safrinha pode ser alternativa de boas respostas em produtividade.

Alguns fatores técnicos contribuem para esta teoria, dentre eles que as quantidades de nutrientes que aplica no cultivo da soja está acima das suas necessidades, fato demonstrado em diversos trabalhos de pesquisa na linha de nutrição de soja para a região. Um segundo fator refere-se a disponibilidade hídrica excessiva para as necessidades do cultivo, que facilitam a lixiviação de nutrientes para o subsolo, não sendo mais aproveitado pelas plantas de interesse econômico. O alto potencial de resposta do milho à nutrição de plantas pode retornar mais expressivamente o incremento na adubação do que a soja, produzindo além de mais grãos, também mais massa vegetal para cobertura de solo e reciclagem de nutrientes. Estes ficam disponíveis para o cultivo da soja no ciclo seguinte.

Trabalhos nesta linha de pesquisa são realizados há cinco anos pela Fundação Rio Verde e demonstram resultados expressivos em termos econômicos. A antecipação de parte da adubação da soja para o cultivo do milho safrinha, além de proporcionar maior produção de milho, incrementa a da soja gerando ganhos expressivos.

Estas avaliações de sistemas de adubação aplicados em safra e safrinha, envolvendo diferentes doses, são aplicadas nos mesmos locais ao longo dos anos, onde se observa o efeito das doses e momentos de aplicação sobre a produtividade da soja e do milho safrinha.

O objetivo deste trabalho é gerar informações para adequar os melhores sistemas de adubação, que proporcionem o máximo de retorno **no ano agrícola**, através de incrementos de produtividades e efeitos residuais.

O experimento vem sendo conduzido no CETEF, no município de Lucas do Rio Verde MT desde a safra 2001-02, estando, portanto em seu quinto ano de execução. Em safra principal é implantada a cultura da soja e em cultivo safrinha o milho. Ambos são implantados em sistema de Plantio Direto sobre os resíduos da cultura anterior.

Os tratamentos avaliados desde a safra 2001-02 estão descritos na tabela 39 e são aplicados sempre no mesmo local, ano após ano, de modo a proporcionar efeitos acumulativos.

Tabela 39 – Doses de fertilizantes aplicados no cultivo da soja em safra principal e no milho em cultivo safrinha.

Adubação de Base em Safra principal – Soja	Adubação de Base em Segunda Safra – Milho	Adubação de Cobertura e Segunda Safra – Milho
<b>Kg/ha NPK 02-18-18</b>	<b>Kg/ha de NPK 06-16-16</b>	<b>Kg/ha de Nitrogênio</b>
300	0	0
500	200	30
700	400	60

Todas estas doses de safra e safrinha são aplicadas a campo de modo a se cruzarem entre si, gerando um total de 27 tratamentos.

As fórmulas de fertilizantes NPK utilizadas são definidas em função do padrão da região, sendo aquelas de maior frequência nas lavouras. A fonte de Nitrogênio utilizada foi Uréia (45% de N). A partir da safrinha 2006 será utilizado o Sulfato de Amônio.

Avaliações de produtividade são realizadas em todos os cultivos, as quais apresentam repetibilidade de resultados, o que dá segurança para futuras recomendações de nutrição de plantas em safra e safrinha.

Ao analisar os resultados, já no segundo ano de cultivo, com efeitos residuais da adubação total do primeiro ano, observa-se que a produtividade da soja onde parte da adubação desta foi aplicada no milho (300 kg na soja + 400 kg no milho) produziu 0,8 sacas/ha a mais do que onde utilizou-se a adubação tradicional da região para safra e safrinha (500 kg + 200 kg) (Figura 40).

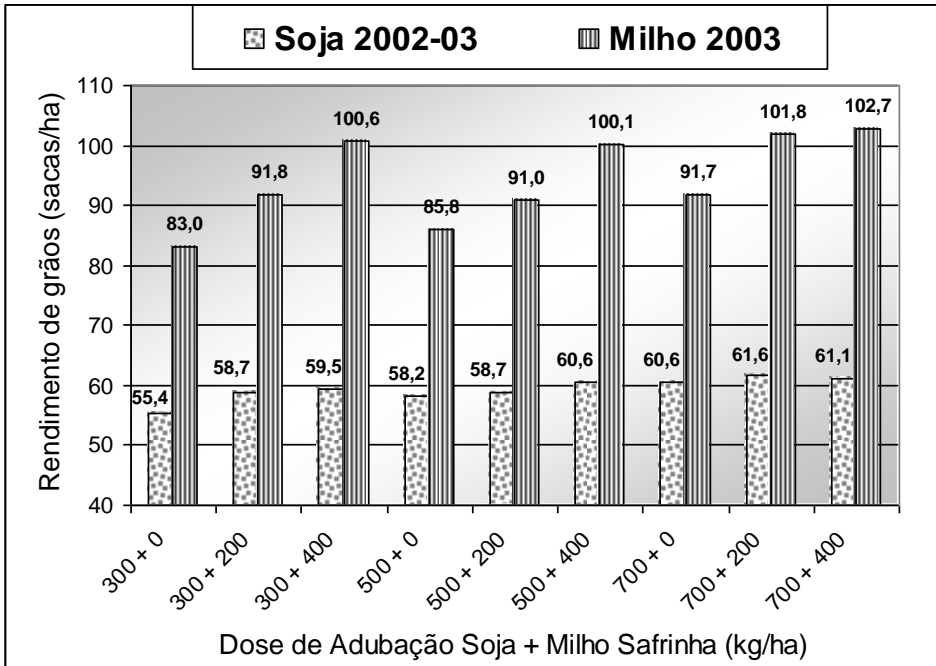


Figura 40 – Rendimento de grãos de **SOJA Safra 2002-03** e de **MILHO Safrinha 2003** em função da adubação de base da soja e de base e cobertura do milho safrinha, e seus efeitos residuais, no **segundo ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Na produção de safrinha, como esperado devido a maior adubação, o milho no sistema 300+400 produziu na média das doses de N em cobertura 9,6 sacas a mais que as doses de adubação convencionalmente aplicadas na região de 500+200.

Na safra 2003-04, tabela 41 o rendimento de grãos em função das doses de adubação aplicadas em safra e safrinha apresentaram comportamento semelhante ao do segundo ano (2002-03). A antecipação de parte da adubação da soja para o milho safrinha (300+400) proporcionou melhores respostas também na soja, em relação à adubação convencional 500+200.

Ao analisar o efeito das doses de adubação nos tratamentos com 300 kg/ha aplicado na soja, no segundo ano de cultivo, a diferença entre aplicação de 400 kg/ha no milho para o tratamento sem adubo de base no milho foi de 4,1 sacas/ha para o segundo de trabalho. No terceiro ano, esta diferença foi de 6,2 sacas/ha, e demonstra que as reservas do solo vão sendo reduzidas, tendendo a limitar efetivamente a produtividade da área.

Tabela 41 – Rendimento de grão de **SOJA Safra 2003-04** em função da adubação de base da soja e de base e cobertura do milho safrinha, e seus efeitos residuais, no **terceiro ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Dose de NPK 02-18-18 na SOJA (kg/ha)	Dose de NPK 06-16-16 no MILHO (kg/ha)	Dose de N no Milho Safrinha (kg/ha)			Total geral
		0	67	135	
		Rendimento de grãos de <b>SOJA SAFRA 2004-05</b> (sacas/ha)			
<b>300</b>	0	55,5	56,8	56,9	56,4
	200	59,5	60,0	60,6	60,0
	400	62,1	62,9	62,8	62,6
<b>300 Total</b>		<b>59,1</b>	<b>59,9</b>	<b>60,1</b>	<b>59,7</b>
<b>500</b>	0	58,6	59,1	59,5	59,1
	200	59,6	60,8	61,3	60,6
	400	62,0	62,4	62,5	62,3
<b>500 Total</b>		<b>60,1</b>	<b>60,7</b>	<b>61,1</b>	<b>60,6</b>
<b>700</b>	0	60,9	61,0	61,6	61,2
	200	61,6	62,0	61,6	61,8
	400	60,6	61,8	62,3	61,6
<b>700 Total</b>		<b>61,1</b>	<b>61,6</b>	<b>61,8</b>	<b>61,5</b>
<b>Total geral</b>		<b>60,1</b>	<b>60,8</b>	<b>61,0</b>	<b>60,6</b>

O incremento da adubação do milho, além de proporcionar sua maior produtividade ainda favorece o maior rendimento da soja. Ao analisar o efeito da adubação nitrogenada de cobertura aplicada no cultivo do milho safrinha, Observou-se na safrinha 2004 o expressivo aumento na produtividade com o fornecimento de Nitrogênio (Tabela 42)

Nas faixas de adubação da soja com 300 kg/ha, o fornecimento de 30 kg/ha de N em cobertura proporcionou incremento médio de 8,9 sacas/ha.

Tabela 42 – Rendimento de grão de **MILHO SAFRINHA 2004** em função da adubação de base da soja e de base e cobertura do milho safrinha, e seus efeitos residuais, no **terceiro ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Dose de NPK 02-18-18 na SOJA (kg/ha)	Dose de NPK 06-16-16 no MILHO (kg/ha)	Dose de N no Milho Safrinha 2004 (kg/ha)			Total geral
		0	30	60	
		Rendimento de grãos de <b>MILHO SAFRINHA 2004</b> (sacas/ha)			
<b>300</b>	0	77,0	84,7	87,6	83,1
	200	87,6	92,8	95,7	92,0
	400	91,8	105,9	108,0	101,9
<b>300 Total</b>		<b>85,5</b>	<b>94,4</b>	<b>97,1</b>	<b>92,3</b>
<b>500</b>	0	78,2	79,8	101,8	86,6
	200	85,4	89,3	99,7	91,4
	400	94,2	98,9	109,3	100,8
<b>500 Total</b>		<b>85,9</b>	<b>89,3</b>	<b>103,6</b>	<b>92,9</b>
<b>700</b>	0	80,4	93,8	99,7	91,3
	200	96,0	104,1	108,7	102,9
	400	101,1	104,4	104,2	103,2
<b>700 Total</b>		<b>92,5</b>	<b>100,8</b>	<b>104,2</b>	<b>99,2</b>
<b>Total geral</b>		<b>88,0</b>	<b>94,8</b>	<b>101,6</b>	<b>94,8</b>

O objetivo deste trabalho é definir quais os melhores momentos de aplicação de adubação para o sistema soja/milho com adubação de base, além de quantificar as respostas da adubação nitrogenada de cobertura no milho safrinha.

Observando a faixa de aplicação de N de 30 kg/ha, no sistema de adubação de base convencionalmente utilizado na região (500+200), a produtividade do milho safrinha foi 16,6 sacas/ha inferior ao sistema com

a transferência de parte da adubação da soja para o milho safrinha (300+400). O aumento de produtividade era esperado devido ao maior fornecimento de fertilizantes para o milho safrinha.

Na produção da soja da safra seguinte, 2004-05, observou-se que o efeito residual da melhor adubação do milho safrinha do cultivo anterior (300+400) proporcionou aumento de 1,3 sacas/ha a mais na soja do que a adubação convencional da região 500+200 (Tabela 43) .

Tabela 43 – Rendimento de grão de **SOJA safra 2004-05** em função da adubação de base da soja e de base e cobertura do milho safrinha, e seus efeitos residuais, no **quarto ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Dose de NPK 02-18-18 na SOJA (kg/ha)	Dose de NPK 06-16-16 no MILHO (kg/ha)	Dose de N no Milho Safrinha (kg/ha)			Total geral
		0	67	135	
		Rendimento de grãos de <b>SOJA SAFRA 2004-05</b> (sacas/ha)			
<b>300</b>	0	54,5	55,0	55,6	55,0
	200	58,2	59,0	60,4	59,2
	400	64,8	65,2	65,7	65,2
<b>300 Total</b>		<b>59,2</b>	<b>59,7</b>	<b>60,6</b>	<b>59,8</b>
<b>500</b>	0	56,8	58,7	59,2	58,2
	200	63,6	63,9	64,2	63,9
	400	64,7	65,2	65,4	65,1
<b>500 Total</b>		<b>61,7</b>	<b>62,6</b>	<b>62,9</b>	<b>62,4</b>
<b>700</b>	0	64,0	64,3	64,1	64,1
	200	65,3	65,7	65,7	65,6
	400	65,3	65,5	64,3	65,0
<b>700 Total</b>		<b>64,9</b>	<b>65,2</b>	<b>64,7</b>	<b>64,9</b>
<b>Total geral</b>		<b>61,9</b>	<b>62,5</b>	<b>62,7</b>	<b>62,4</b>

Quando a adubação anual foi aplicada somente no cultivo da soja, ou seja, 700 kg/ha, a produtividade ficou 1,1 sacas inferior ao tratamento 300+400, na média das doses de N em cobertura.

Os resultados dos quatro anos de pesquisa apresentaram a mesma tendência de produtividades, com incremento desta quando parte da adubação da soja é transferida ao milho safrinha. A melhor adubação do milho safrinha, além de elevar sua produtividade de grãos ainda favorece a maior produção de biomassa vegetal da área, e conseqüentemente aumenta a reciclagem de nutrientes.

Com a introdução dos sistemas consorciados de cultivo, onde entram espécies para produção de biomassa vegetal como as brachiarias, com intuito de aumentar a fertilidade do solo através do aumento de matéria orgânica e reciclagem de nutrientes, a transferência de parte da adubação da soja para o milho safrinha poderá apresentar resultados ainda mais significativos.

Na safrinha 2006, foi instalada como cultura de consórcio com o milho a *Brachiaria ruziziensis*, a qual serve como alimento para o gado introduzido na terceira safra e também para cobertura de solo do sistema Plantio Direto, e terá seus resultados avaliados e descritos no próximo boletim de resultados de pesquisa.

Para a seqüência deste trabalho de avaliação de doses de fertilizantes para safra e safrinha, foi efetivada no ano de 2005 uma parceria com a empresa Pioneer Sementes, onde prosseguem as avaliações de doses de adubação em safra e safrinha, aplicadas em cultivares de soja safra e milho safrinha. Para avaliação dos efeitos das doses de adubação nitrogenada com Sulfato de Amônio, efetivou-se também a parceria com a empresa SN Centro, voltada a busca dos benefícios da adubação nitrogenada para as culturas agrícolas.

Nesta safra de 2005-06, a soja foi implantada em semeadura direta sob palhada de brachiaria pastejada na terceira safra de 2005, sendo todas as operações desde a semeadura até a colheita mecanizadas, simulando situações de lavouras da região.

A cultivar de soja utilizada foi a P 98C81, de ciclo precoce, implantada em 14 de outubro de 2005. A população de plantas utilizada foi 222.000 plantas/ha, distribuídas em linhas espaçadas a 45 cm.

Como micronutrição foram aplicados via adubação de base e também por complemento foliar os micronutrientes Mn, Cu e B. O controle de pragas e doenças foi realizado quimicamente através de defensivos específicos, de modo a permitir o desenvolvimento adequado da cultura.

O rendimento de grãos foi obtido da colheita de quatro amostras aleatórias dentro de cada parcela, composta por 4 linhas de 4 m lineares cada, considerando uma bordadura de 5m de cada lateral. O material obtido de cada parcela foi trilhado, limpo, pesado e avaliado a umidade. Os dados tabulados foram submetidos a análise de comparação de médias pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Os efeitos dos sistemas de adubação em função das doses utilizadas em cultivos de safra seguidos de cultivo safrinha, considerando seus efeitos residuais são observados na produtividade das culturas. Com efeito de cinco anos do sistema, observa-se que a melhor nutrição do milho safrinha além de beneficiar sua produtividade ainda favorece a melhor produtividade da soja (Figura 31).

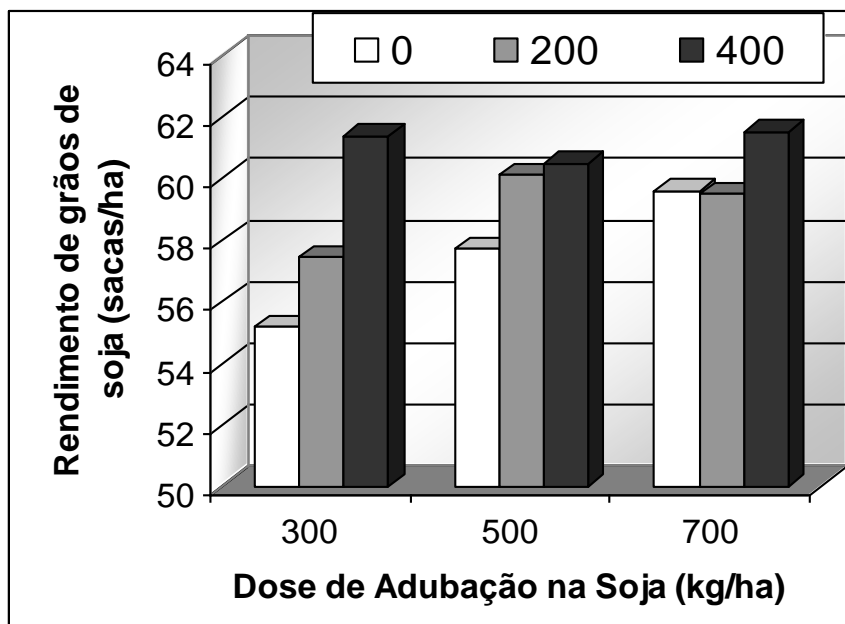


Figura 31 – Rendimento de grão de **SOJA safra 2005-06** em função de sistemas de adubação Safra e Safrinha com doses de fertilizantes no cultivo da soja (300, 500 e 700) e de base no cultivo do milho safrinha (0, 200 e 400 kg/ha), e seus efeitos residuais, no **quinto ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Nas lavouras tradicionais, as doses de fertilizantes de base mais utilizadas são as de 500 kg/ha no cultivo safra com soja e 200 kg/ha na adubação do milho safrinha. A possibilidade de transferir parte da adubação da soja para o milho safrinha pode aumentar as produtividades de ambas as culturas. Na figura 1, observa-se que no tratamento com adubação de soja de 300 kg/ha e do milho safrinha em 400 kg/ha, a soja produziu 1,3 sacas/ha a mais que o tratamento padrão da região(500 + 200). Este fato pode ser atribuído à maior formação de biomassa no milho, com incorporação dos nutrientes nos tecidos das plantas, e liberação gradativa para o sistema quando do cultivo seguinte, no caso a soja.

O limite da produtividade da soja em relação à dose de fertilizante fica evidenciado quando observado a produtividade quando foi aplicado 700 kg/ha de NPK 02-18-18 no seu cultivo. Dentre outros fatores, a salinização do sulco de plantio neste caso é expressiva e limita o desenvolvimento das raízes das plantas, afetando negativamente a produtividade. Trabalhos realizados pela Fundação Rio Verde há vários anos indicam que doses de 30 a 50 kg/ha de  $K_2O$  aplicados no sulco seriam adequadas para o desenvolvimento da planta, sem comprometimento do sistema radicular.

Ao analisar o terceiro fator de adubação, que trata-se a aplicação de Nitrogênio em cobertura no milho safrinha, o experimento passa a ter 27 tratamentos (Tabela 44), descrevendo seus efeitos residuais para a soja.

De acordo com os resultados obtidos, é mais rentável a utilização de adubação de 300 kg/ha na soja e de 400 kg/ha no milho safrinha em relação aos 500+200 da adubação tradicional da região. Este além de aumentar a produção do milho safrinha, que na média tem sido de 15 sacas/ha, incrementa também a da soja, como verificado nos trabalhos desenvolvidos ao longo dos cinco anos de pesquisa.

A receita de cada produção deve ser considerada, mas principalmente a produção global da área quantificando o efeito de sistemas produtivos.

Tabela 44 – Rendimento de grão de **SOJA safra 2005-06** em função da adubação de base da soja e de base e cobertura do milho safrinha, e seus efeitos residuais, no **quinto ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Dose de NPK 02-18-18 na SOJA (kg/ha)	Dose de NPK 06-16-16 no MILHO (kg/ha)	Dose de N no milho safrinha (kg/ha)			Total geral
		0	30	60	
		Rendimento de grãos de <b>SOJA 2005-06</b> (sacas/ha)			
<b>300</b>	0	55,1	55,4	55,1	<b>55,2</b>
	200	57,0	58,0	57,3	<b>57,5</b>
	400	61,8	61,0	61,4	<b>61,4</b>
<b>300 Total</b>		<b>58,0</b>	<b>58,1</b>	<b>57,9</b>	<b>58,0</b>
<b>500</b>	0	58,3	58,2	56,6	<b>57,7</b>
	200	60,4	60,3	59,6	<b>60,1</b>
	400	60,3	61,1	60,0	<b>60,5</b>
<b>500 Total</b>		<b>59,7</b>	<b>59,9</b>	<b>58,8</b>	<b>59,4</b>
<b>700</b>	0	60,1	59,6	59,1	<b>59,6</b>
	200	59,0	59,7	59,8	<b>59,5</b>
	400	61,4	61,6	61,6	<b>61,5</b>
<b>700 Total</b>		<b>60,2</b>	<b>60,3</b>	<b>60,2</b>	<b>60,2</b>
<b>Total geral</b>		<b>59,3</b>	<b>59,4</b>	<b>59,0</b>	<b>59,2</b>

O maior entrave à adoção desta nova metodologia de fertilização é o maior investimento na cultura do milho safrinha, que, por questões econômicas sofre grandes pressões para redução de insumos, especialmente fertilizantes. Recomenda-se aos produtores a adoção desta prática em parte da área, com avaliações para de “reconhecimento” da informação utilizando metodologia técnica e especialmente a persistência no objetivo do trabalho. Com isto, a firmeza dos resultados passará ao produtor a autoconfiança e adoção em maior área com esta tecnologia.

### 3.1.5.5 - Complementação com Enxofre via foliar no cultivo da soja

O fornecimento de nutrientes em quantidades adequadas favorece o rendimento de grãos da soja. Neste sentido, na linha de

nutrição de plantas a Empresa Ubyfol planejou um protocolo experimento executado pela Fundação Rio Verde, com objetivo de avaliar o fornecimento como complementação de Enxofre via foliar na cultura da soja.

O experimento foi conduzido no CETEF - Fundação do Rio Verde, sendo a sementeira realizada em 20 de outubro de 2005, em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em sementeira direta sob palha de milho. A adubação de base e a sementeira foi feita com o auxílio de sementeira tratorizada, com as quantidade de 480 kg/ha de 02-18-18, em cobertura foi aplicado 100 kg/ha de KCl . A cultivar utilizada foi a Pintado de ciclo médio com população de 12 plantas/m linear.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas subdivididas com 5 repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com seis metros de comprimento. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado quimicamente através de herbicidas, inseticidas e fungicidas específicos.

Os tratamentos constaram de aplicação de doses crescentes de Ubyfol LS de 2, 4 e 6 L/ha, parcelados em duas vezes nos estádios de R1 e R5. Os tratamentos utilizados estão descritos na tabela 45.

As pulverizações foliares conforme programa fornecido pela empresa (doses e época de aplicação) foi realizada com pulverizador pressurizado (CO<sub>2</sub>), utilizando - se barras com 6 bicos espaçados em 50cm, com equipados com bicos Duplo Leque XR 11002, com vazão de 120 L/ha.

O rendimento de grãos foi obtido da colheita de duas linhas centrais com 5m de comprimento, extrapolando para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%. Os resultados foram submetidos a análise de variância e a comparação de medias feita pelo teste Duncan ao nível de 5% de significância.

Tabela 45 . Produtos comerciais, épocas, forma e dose de aplicação no cultivo da soja safra 2005-06. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Tratamentos	Produto	Época	Forma	Quantidade (kg ou l/ha)
1	<i>Testemunha</i>	-	-	-
2	<i>Ubyfol MS Mn 15</i>	30 DAE	Foliar	1,0
	<i>Ubyfol MS Florada</i>	R1	Foliar	0,5
3	<i>Ubyfol MS Mn 15</i>	30 DAE	Foliar	1,0
	<i>Ubyfol L-S</i>	R1	Foliar	1,0
	<i>Ubyfol MS Florada</i>	R1	Foliar	0,5
	<i>Ubyfol L-S</i>	R5	Foliar	1,0
4	<i>Ubyfol MS Mn 15</i>	30 DAE	Foliar	1,0
	<i>Ubyfol L-S</i>	R1	Foliar	2,0
	<i>Ubyfol MS Florada</i>	R1	Foliar	0,5
	<i>Ubyfol L-S</i>	R5	Foliar	2,0
5	<i>Ubyfol MS Mn 15</i>	30 DAE	Foliar	1,0
	<i>Ubyfol L-S</i>	R1	Foliar	3,0
	<i>Ubyfol MS Florada</i>	R1	Foliar	0,5
	<i>Ubyfol L-S</i>	R5	Foliar	3,0

A aplicação de complementação de micronutrientes foliares Ubyfol MSMn15 e Ubyfol MS Florada proporcionou incremento de produtividade de 2,0 sacas/ha em relação à testemunha (Tabela 46) .

Em relação ao fornecimento de Enxofre (Ubyfol LS), a aplicação de duas doses de 1,0 L nos estádios de R1 e R5 apresentaram ganho significativo em relação à testemunha, sendo 4,5 sacas superior.

Com o aumento das doses para 4 e 6 L/ha de Ubyfol LS houve uma redução de produtividade, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Tabela 46. Rendimento da soja submetida a diferentes programas e nutrição foliar com micronutrientes e enxofre. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Tratamentos	Produto	Época	Quantidade (kg ou l/ha)	Rendimento (Sacas/ha) <sup>1</sup>
1	<i>Testemunha</i>	-	-	61,1 b
2	<i>Ubyfol MS Mn 15</i>	30 DAE	1,0	63,1 ab
	<i>Ubyfol MS Florada</i>	R1	0,5	
3	<i>Ubyfol MS Mn 15</i>	30 DAE	1,0	65,6 a
	<i>Ubyfol L-S</i>	R1	1,0	
	<i>Ubyfol MS Florada</i>	R1	0,5	
	<i>Ubyfol L-S</i>	R5	1,0	
4	<i>Ubyfol MS Mn 15</i>	30 DAE	1,0	62,8 ab
	<i>Ubyfol L-S</i>	R1	2,0	
	<i>Ubyfol MS Florada</i>	R1	0,5	
	<i>Ubyfol L-S</i>	R5	2,0	
5	<i>Ubyfol MS Mn 15</i>	30 DAE	1,0	63,0 ab
	<i>Ubyfol L-S</i>	R1	3,0	
	<i>Ubyfol MS Florada</i>	R1	0,5	
	<i>Ubyfol L-S</i>	R5	3,0	
<b>CV</b>			<b>2,8%</b>	

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

### 3.1.5.6 - Avaliação de Fertilizante Orgânico Humitec no cultivo da soja

A utilização de fertilizantes orgânicos tem aumentado a cada ano devido aos benefícios que apresenta em produtividade. Nestes fertilizantes, a presença de substâncias orgânicas proporcionam benefícios às plantas.

Novos produtos surgem a cada ano, os quais são avaliados por empresas fabricantes e entidades de pesquisa, na busca do conhecimento dos efeitos de cada um deste e na calibração de doses para máximos resultados a cada cultivo. Com este objetivo, a empresa Tradecorp do Brasil planejou um protocolo experimental para avaliar o efeito de doses do fertilizante orgânico Humitec aplicado no cultivo da soja. Foram aplicadas doses variando de 5 a 30 L/ha, aplicadas em pulverização foliar aos 30 DAE (Tabela 47).

Tabela 47. Tratamentos, época, forma e doses de aplicação do fertilizante orgânico Humitec na cultura da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

Tratamentos	Produto	Época	Forma de aplicação	Quantidade (kg ou l/ha)
1	<i>Humitec</i>	30 DAE	Pulverização Foliar	5
2	<i>Humitec</i>	30 DAE	Pulverização Foliar	10
3	<i>Humitec</i>	30 DAE	Pulverização Foliar	15
4	<i>Humitec</i>	30 DAE	Pulverização Foliar	20
5	<i>Humitec</i>	30 DAE	Pulverização Foliar	30
6	<i>Testemunha</i>			

O experimento foi conduzido na Fundação Rio Verde no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 20 de outubro de 2005, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milheto. A adubação de base e a semeadura foi feita com o auxílio de semeadora de parcelas tratorizada, com as quantidade de 480 kg/ha de 02-18-18, em cobertura foi aplicado 100 kg/ha de KCl . A cultivar utilizada foi a Pintado de ciclo médio com população de 12 plantas/m linear.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas subdivididas com 5 repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com seis metros de comprimento.

O controle de plantas daninhas e pragas e doenças foi realizado quimicamente através de herbicidas, inseticidas e fungicidas específicos.

As pulverizações foliares conforme programa fornecido pela empresa (doses e época de aplicação) foram realizadas com pulverizador pressurizado (CO<sub>2</sub>), utilizando-se barras com 6 bicos espaçados em 50cm, tipo Duplo Leque XR 11002, com vazão de 120 L/ha. O rendimento de grãos foi obtido da colheita de duas linhas centrais com 5m de comprimento, extrapolando para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%. Os resultados foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias feita pelo teste Duncan ao nível de 5% de significância.

Os resultados obtidos apresentaram diferença significativa estatisticamente entre a testemunha e os tratamentos com Humitec (Tabela 48).

Tabela 48. Rendimento da soja submetida a diferentes programas e nutrição foliar . Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Tratamentos	Produto	Quantidade (kg ou l/ha)	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	<i>Humitec</i>	5	63,9 a*
2	<i>Humitec</i>	10	64,2 a
3	<i>Humitec</i>	15	65,6 a
4	<i>Humitec</i>	20	64,5 a
5	<i>Humitec</i>	30	65,7 a
6	<i>Testemunha</i>		61,7 b

\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Observa-se tendência de aumento na produtividade da soja até a dose aproximada de 23-25L/ha de Humitec, reduzindo após esta (Figura 32).

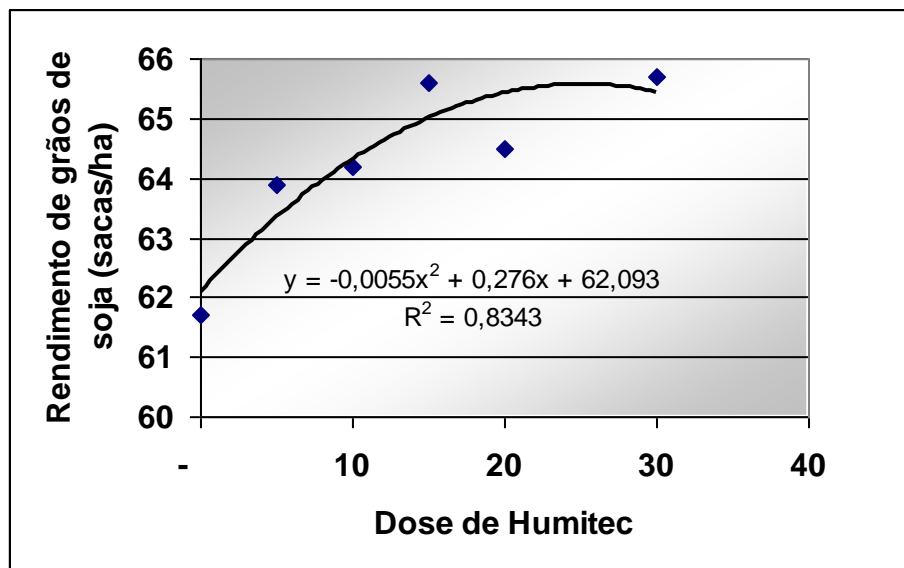


Figura 32 – Rendimento de grãos da soja em função de doses de Humitec aplicado via foliar. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Este produto pode ser ainda aplicado no sulco de semeadura, facilitando sua aplicação e possibilitando melhor aproveitamento pela planta. Esta metodologia está sendo empregada no cultivo do milho e terá seus dados divulgados no próximo boletim de pesquisa.

## 3.2 - Cultura do Milho

### 3.2.1 - Experimentos com a cultura do milho

No objetivo de prosseguir com as avaliações para geração de tecnologias diversificadas para produção a Fundação Rio Verde realiza experimentos com esta cultura em **safr principal**, sempre buscando ajustes nas técnicas já existentes para elevar produtividades.

Os experimentos foram conduzidos no Centro de Pesquisa da Fundação Rio Verde, na safra agrícola 2005-06, em sistema de semeadura direta sob cobertura de solo de *Brachiaria ruziziensis*.

A análise do solo onde foram implantados os experimentos anteriormente a semeadura apresentava os seguintes valores Tabela 49.

Tabela 49 – Resultados da análise de solo onde foi realizado o experimento.

pH água:	6,0	V (%):	63
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	4,2	M.O.(%):	33
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	1,7	Cu (ppm)	1,1
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	3,1	Fe (ppm)	77
K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	0,07	Mn (ppm)	11,2
P (Mehlich) (mg. dm <sup>-3</sup> ):	7,9	Zn (ppm)	10,4

As áreas experimentais tiveram as sementes tratadas com o inseticida Cruiser, nas doses 3g/kg de semente. Como inseticidas de aplicação foliar foram utilizados Karatê Zeon e fisiológico Match. O herbicida utilizado para controle de plantas daninhas foi Gesaprim GRDA (pré-emergência das ervas). Na adubação de base foram utilizados 350 kg/ha da formula 09-19-19, e como adubação de cobertura foram adicionados ao experimento 300 kg/ha de uréia divididas em duas aplicações aos 25 e 35 dias após semeadura.

#### 3.2.1.1 - Avaliação cultivares de milho implantadas em três épocas de semeadura

O rendimento de grãos de milho é altamente correlacionado às condições de ambiente durante o ciclo de cultivo especialmente no que se refere à luminosidade. Com base neste fato busca-se a definição da

época de semeadura que proporcione o período de enchimento de grãos da cultura durante um período de situação climática favorável, de grande incidência luminosa, sem, contudo ocasionar em deficiências hídricas.

No objetivo de avaliar qual época de semeadura é mais favorável ao desenvolvimento e produtividade do milho em safra normal realizou-se um experimento onde diferentes cultivares de milho foram implantadas em duas épocas de semeadura (01/12 e 20/12/2003). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados disposto em parcelas sub-subdivididas com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a diferença entre médias verificada pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Neste experimento observam-se variações no comportamento produtivo das cultivares de milho em cada época de semeadura (Tabela 50).

Tabela 50 - Efeito da época de semeadura sobre o rendimento de grãos e diferentes cultivares de milho safra 2005-06. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Cultivar	Empresa	Semeadura			Média
		01 dezembro	20 dezembro	03 janeiro	
		.....sacas/ha.....			
Tork	Syngenta Seeds	125,2 cde	117,1 a	74,8 de	<b>105,7</b>
Maximus	Syngenta Seeds	126,6 cde	93,8 b	84,6 c	<b>101,7</b>
Garra	Syngenta Seeds	137,8 ab	90,9 bc	71,2 e	<b>99,9</b>
Penta	Syngenta Seeds	137,0 ab	84,0 de	94,4 b	<b>105,1</b>
BRS 1010	Geneze	140,0 a	87,2 cd	84,6 c	<b>103,9</b>
BRS 1030	Geneze	129,3 bcd	83,3 de	84,7 c	<b>99,1</b>
GNZ 2004	Geneze	131,7 abc	84,1 de	77,8 d	<b>97,9</b>
GNZ 2005	Geneze	118,7 ef	80,1 e	74,0 de	<b>90,9</b>
DOW 8480	Dow Agrosciences	131,0 abcd	79,4 e	105,6 a	<b>105,3</b>
DOW 2B710	Dow Agrosciences	122,4 de	91,0 bc	88,5 c	<b>100,6</b>
OC 705	Coodetec	111,8 f	71,2 f	85,3 c	<b>89,4</b>
CD 3121	Coodetec	133,2 abc	93,9 b	75,4 de	<b>100,8</b>
P30F90	Pioneer	135,7 ab	84,5 de	84,5 c	<b>101,6</b>
<b>Média</b>		<b>129,3</b>	<b>87,7</b>	<b>83,4</b>	

\*médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Observa-se a variação de rendimentos de grãos da primeira para a segunda época, fator ligado diretamente à luminosidade do período de enchimento de grãos. Para a primeira data de semeadura, seu período de enchimento de grãos situou-se no mês de fevereiro, com boa

incidência luminosa principalmente nos meados deste mês. Para a semeadura de 20 de dezembro, a baixa luminosidade do mês de março afetou significativamente a produtividade do milho safra.

De modo geral, na média dos anos, pode-se dizer que a cada dia nublado durante o enchimento de grãos do milho pode-se reduzir ao menos 1% seu potencial produtivo. Neste ano, a falta de luz ocorrida em quase todo o mês de março reduziu em 31,6 sacas/ha a menos para a semeadura de 20 de dezembro, concordando com os números mencionados.

As melhores produtividades de milho em cultivo safra são observadas com maior frequência quando este é implantado em início de dezembro, este índice é comprovado com resultados de cinco anos de pesquisa na Fundação Rio Verde. Deve-se, portanto fazer uma análise de todos os fatores que interferem sobre este cultivo, principalmente aqueles relacionados ao ambiente.

De modo geral, de pesquisa com milho em safra principal, as melhores datas de semeadura da cultura situam-se na primeira quinzena de dezembro, assemelhando-se ao observado nesta safra (Figura 33 e 34).

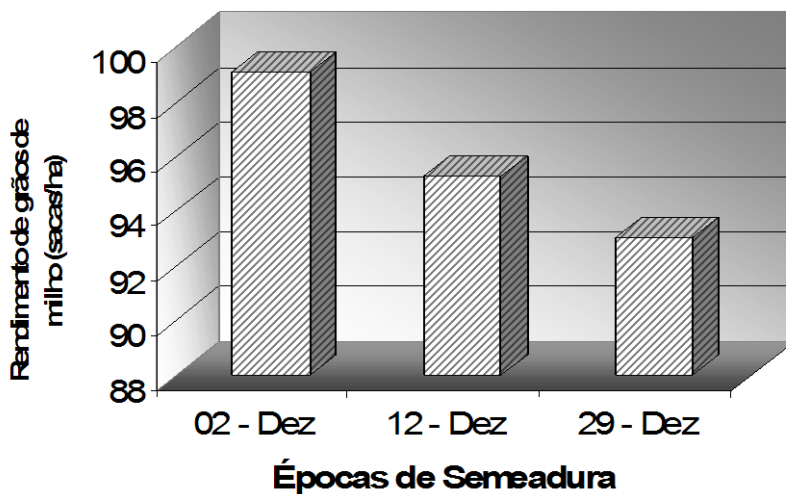


Figura 33 - Rendimento de grãos médio de cultivares de milho implantadas em safra principal no ano agrícola 2003-04. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

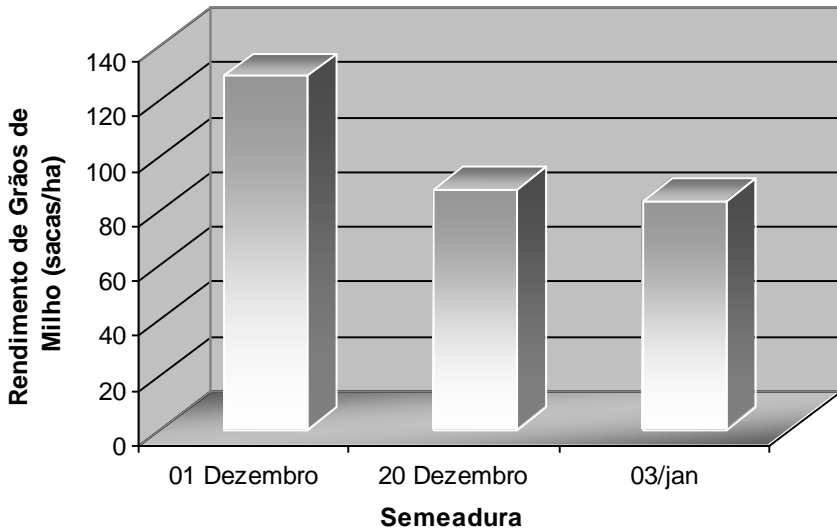


Figura 34 - Efeito da época de semeadura sobre o rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho safra 2005-06. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Em análise com o principal concorrente do milho, a soja semeada em dezembro apresenta potencial produtivo muito abaixo do observado em meados de outubro. Se considerar o potencial de danos pela Ferrugem Asiática da soja e de pragas, o custo benefício da soja implantada a partir de meados de novembro passa a ser duvidoso. Neste caso é mais compensatório economicamente o cultivo do milho em safra principal. Em avaliação técnica, os benefícios do milho safra favorecem grandemente o sistema de plantio direto e a rotação de culturas, que mostram efeitos sobre a produtividade da soja no ano seguinte, sendo mais fatores agregantes para o milho em safra principal.

Com o surgimento de fontes consumidoras e os aumentos nos problemas da monocultura da soja, o milho tende a se mostrar mais participativo em cultivo de safra principal, favorecendo o sistema produtivo e a lucratividade da propriedade.

Outros ajustes estão sendo avaliados freqüentemente pela Fundação Rio Verde, e possibilitarão incrementos de produtividade significativos, viabilizando ainda mais o milho de safra principal.