

Fundação de Apoio à Pesquisa e  
Desenvolvimento Integrado Rio Verde

**FUNDAÇÃO RIO VERDE**

Lucas do Rio Verde – MT

**Boletim Técnico nº 11**

**SAFRA 2004-05  
RESULTADOS DE PESQUISA**

**Soja, Milho**

Lucas do Rio Verde – MT  
Junho de 2005

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 11**

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) 549-1398 - Fax 549-1161 - Cel: 9995-7407

E-mail: fundario@terra.com.br

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

Tiragem: 2.000 exemplares

Impressão: Gráfica Folha da Amazônia

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

Safra 2004-05 - Resultados de Pesquisa – Divulgação Aberta-Milho, Soja – Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2005

67 p. (Fundação Rio Verde. Boletim 11)

1. Resultados - Safra 2004-05. 2. Milho - Soja.  
Fundação Rio Verde. (Lucas do Rio Verde, MT)

**FUNDAÇÃO RIO VERDE**  
**Diretoria Gestão 2003/2005**

**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. Dr Mauro Junior Natalino da Costa

Eng. Agr. MSc Leandro Bortolon

Eng. Agr. Patrícia Marques de Lima

Tec, Agr. André Luis Amaral da Costa

Tec. Agr. Rafael Prevedello

Tec. Agr. Ronaldo Previatti

Tec. Agr. Vandr  Barro

Aux Pesq. Eleandro Kaiber

Aux Pesq. Indiana Bim

Aux Pesq. Jair Forster

Aux Pesq. Maria Lúcia Ferreira

Aux Pesq. Ol vio Fontana

Aux Pesq. Rogério Aparecido Alves

Aux Pesq. Wesley Diniz

## APRESENTAÇÃO

A atividade agrícola na região do cerrado, em especial no Estado de Mato Grosso, é ainda um desafio à competência daqueles envolvidos no processo produtivo.

Há três décadas temos transpostos obstáculos, que de início era a baixa produtividade, a falta de estrutura de armazenamento e principalmente os planos econômicos impostos na tentativa de se controlar uma inflação desenfreada. Superamos esta fase com muita eficiência e hoje atingimos níveis de produtividade de 1º mundo, temos relativa capacidade armazenadora, inflação controlada, porém, temos uma situação econômica e logística de extrema fragilidade em função única e exclusiva da falta de uma política agrícola adequada por parte do Governo Federal.

Para transpor mais esta barreira, a experiência nos mostra que somos capazes, é fundamental o planejamento estratégico da atividade e este passa obrigatoriamente na busca de tecnologias que ajuste para cima nossos índices de produtividade e para baixo o custo de produção.

Este Boletim Técnico, que ora colocamos a disposição da classe técnica e produtora, contém os resultados gerados na Safra 2004/05 com as culturas de soja e milho para servir de ferramenta no planejamento 2005/06.

Dora Denes Ceconello  
Diretora Superintendente

## AGRADECIMENTOS

Em um ano de crescimento e investimentos em pesquisas que apóiam o desenvolvimento da agricultura, o nosso reconhecimento a todas as parcerias bem sucedidas.

Queremos agradecer a todos aqueles que de uma maneira ou outra colaboraram com este sucesso e em especial:

A Deus por nos dar garra e perseverança;

A Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde;

A Sicredi Verde;

A todas as empresas parceiras;

A nossa equipe de colaboradores;

A todos os agricultores de Lucas do Rio Verde e Região, e do Brasil que acreditam nos resultados de pesquisa gerados pela Fundação Rio Verde e os utilizam em sua propriedades rurais, aumentando seu retorno econômico. A aplicação destas tecnologias é que incentivam ainda mais nosso trabalho, pois vimos que desta forma estamos cumprindo nosso papel de apoiadores do desenvolvimento agrícola e da comunidade em geral.

## SUMÁRIO

<b>SAFRA 2004-2005.....</b>	<b>7</b>
<b>CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA SAFRA 2004-05 .....</b>	<b>8</b>
<b>EXPERIMENTOS SAFRA 2004–05.....</b>	<b>12</b>
1 - CULTURA DA SOJA .....	13
1.1 - Avaliação de cultivares de soja em três épocas de semeadura em três locais.....	14
1.2 – Fitossanidade no cultivo da soja - Controle de Mosca Branca e Ferrugem Asiática.....	22
1.2.1 - Procedimentos experimentais fitossanitários na cultura da soja .....	22
1.2.2 – Controle de mosca branca na cultura da soja.....	25
1.2.3 – Controle de ferrugem asiática na cultura da soja.....	28
1.2.3.1 – <i>Momento (“Timing”) para o início do controle da ferrugem asiática</i> .....	28
1.2.3.2 – <i>Interação entre cultivares e fungicidas para o controle da ferrugem asiática</i> .....	32
1.2.3.3 – <i>Interação entre cultivares e número de aplicações de fungicidas para o controle da ferrugem asiática</i> .....	35
1.2.3.4 – <i>Utilização do adjuvante “Diego*” no controle da ferrugem asiática</i> .....	36
1.2.3.5 – <i>Fungicidas comerciais no controle da ferrugem asiática</i> .....	37
1.3 – ADUBAÇÃO DA SOJA .....	43
1.3.1 <i>Experimentos com nutrição na cultura da soja</i> .....	44
1.3.1.1 Resposta da soja à aplicação de programas de nutrição .....	45
1.3.1.1.1 - Utilização de micronutrientes no cultivo da soja .....	45
1.3.1.1.1.1 Resposta da soja à aplicação de programas de nutrição ..	47
1.3.1.1.1.2 - Resposta da soja a aplicação de programas de nutrição em solo com diferentes níveis de saturação por bases. ....	52
1.3.2 – Programas de Fertilização de soja e Milho Safrinha. ....	59
2 - CULTURA DO MILHO .....	61
2.1 - Experimentos com a cultura do milho .....	61
2.1.1 - <i>Avaliação de épocas de semeadura de milho</i> .....	62
2.1.2 - <i>Avaliação de cultivares de milho</i> .....	64
2.1.3 – <i>Distribuição e população de plantas do milho</i> .....	66

## Safra 2004-2005

**Clayton Giani Bortolini<sup>1</sup>**  
**Rodrigo Marcelo Pasqualli<sup>2</sup>**

Após a safra anterior, com grande crescimento da agricultura, tanto em aumento das áreas cultivadas como em investimentos em tecnologias de produção movido pelos bons preços dos produtos agrícolas veio a redução de lucros. Os investimentos em estruturas nas propriedades foram acentuados, e tomaram por base o desempenho da safra 2003-04, mas com a volta à realidade do mercado internacional e principalmente pela questão cambial, a falta de recursos dentro das propriedades foi significativa e às vezes comprometedor da estabilidade da propriedade.

Em anos de recessão na agricultura é que surgem as grandes inovações, pois a necessidade de redução de custos e da profissionalização da atividade passa a ser cada vez maior. A busca por tecnologias já existentes e ainda não utilizadas por simples comodidade à mudança passa a ser implementada de forma mais expressiva. Quem ganha com estas tecnologias são os produtores, pois conseguem redução de custos e aumento de produtividade, além de benefícios ao meio ambiente.

O surgimento de novas pragas como a Mosca Branca indica a necessidade de adoção de sistemas integrados de cultivo que tem em seu planejamento a Rotação de Culturas como regra básica. Tecnologias de Plantio Direto são difundidas continuamente e com benefícios de grande importância como tem sido destacado pelas pesquisas da Fundação Rio Verde. O sucesso das propriedades agrícolas dependerá da utilização de tecnologias integradas e racionais, com gerenciamento profissional da atividade, gerando deste modo o crescimento e especialmente a estabilidade da agricultura.

---

<sup>1</sup> Eng. Agr. MSc 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– Lucas do Rio Verde – MT. [rodrigo@inexamais.com.br](mailto:rodrigo@inexamais.com.br)

## Condições Climáticas na Safra 2004-05

O regime hídrico da região de Lucas do Rio Verde é bem definido como o das demais regiões do estado de Mato Grosso, com período das águas que compreende outubro a março e a seca que vai de abril a setembro. Com estações climáticas definidas os planejamentos podem ser realizados, com certa segurança. Porém, o grau de riscos que os produtores submetem suas lavouras nos últimos anos tem aumentado e em alguns casos comprometido produtividades.

A predominância das chuvas ocorre a partir de outubro, contudo em meados de setembro, em alguns locais, já ocorrem as primeiras chuvas possibilitando o início do plantio da primeira safra. Isto permite espaço suficiente para garantir a segunda safra, aproveitando o período das chuvas que tem seu término geralmente entre o último decêndio de abril e o primeiro de maio (Figuras 1 e 2).

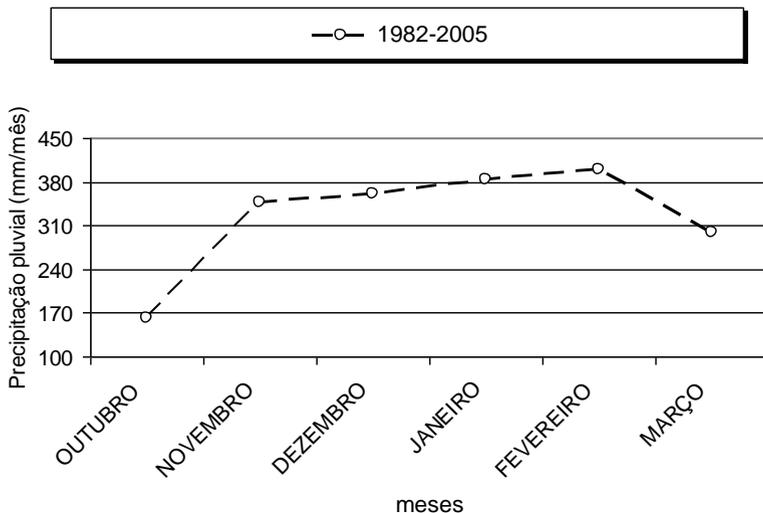


Figura 1 - Precipitação média mensal do período 1982-2005 em Lucas do Rio Verde – MT. Lucas do Rio Verde – MT 2005

O cultivo relatado no presente Boletim Técnico diferiu da safra 2003/04 principalmente no mês de Fevereiro, apresentando uma situação climática ótima para o desenvolvimento das culturas. Com início das chuvas em final de setembro, as propriedades iniciaram a

semeadura da soja com intensidade normal nos primeiros dias de outubro. As chuvas ocorreram dentro da normalidade até o mesmo de fevereiro, comportamento ideal para altas produtividades. Porém a partir do início de março, apesar do volume total estar dentro da média observaram-se problemas com excesso de chuvas, com volumes pequenos, porém de grande frequência, ocasionando perdas significativas na região, especialmente para as lavouras com cultivares de soja de ciclo tardio ou semeadas em novembro. Neste mês ocorreram 27 dias com chuva, sendo que 18 apresentaram volumes entre 2 e 20 mm, suficientes para “atrapalhar” a colheita da soja

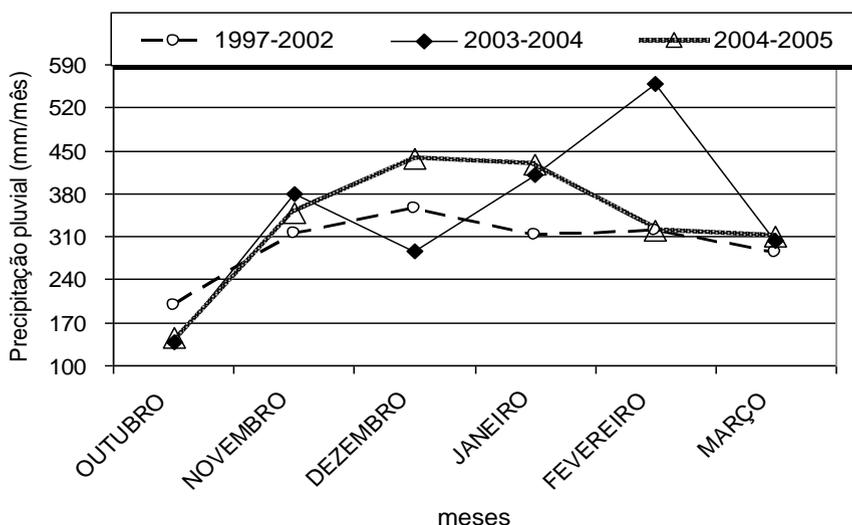


Figura 2 - Precipitação média dos meses de cultivo safra outubro-março dos períodos 1997-2002, 2003 - 2004 e da safra 2004-2005 em Lucas do Rio Verde – MT. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Os danos ocasionados pelo excesso de chuvas da safra 2003-04 registrados em fevereiro, neste ano ocorreram em março, com prejuízos acentuados.

No período de 01 de outubro a 31 de março houve uma precipitação de 1992 mm, acima do necessário para a cultura da soja, visto que a mesma exige até 800 mm durante todo o ciclo. O volume observado no período está condizente com a média para a região.

Quanto à média das temperaturas, não é comum se observar grandes variações nesta região, mantendo-se próximo a 25° C. Este fato é importante para o cultivo da soja, possibilitando, juntamente com a pluviosidade e terras planas, um dos melhores locais para o cultivo da soja no Brasil.

Outra variável climática estudada foi o molhamento foliar, o qual deve ser analisado com bastante atenção, pois influencia o desenvolvimento de pragas e doenças, muito comuns na região, como a ferrugem asiática. Como se sabe, o fungo causador desta doença, chamado de *Phakopsora pachyrrii*, necessita de pelo menos 6 horas de molhamento foliar para causar doença, entretanto, as condições ótimas estão acima de 12 horas de molhamento foliar contínuo. Pode-se observar na Figura 3, que a partir de meados de dezembro, esta condição ocorreu com maior intensidade, tornando as condições de ambiente muito favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem. Muitos produtores já não esperavam uma agressividade suficiente para causar perdas, quando então a doença ressurgiu com alta concentração de inóculo. Deste modo, áreas em que ainda não havia sido aplicado fungicida tiveram ataque severo da doença. Em janeiro, apenas quatro dias não foram satisfatórios em termos de molhamento foliar para o fungo causador da ferrugem asiática. Contudo, todos os outros 27 dias apresentaram período de molhamento foliar igual ou superior ao ideal para a instalação da ferrugem. Esta variável deve ser analisada com muita atenção já que auxilia na orientação do produtor quanto ao momento de iniciar o controle químico.

Além da ferrugem asiática, ocorreu em Lucas do Rio Verde um ataque severo de mosca branca (*Bemisia tabaci*, raça B), que causou redução de produtividades, sendo mais relevante a partir da segunda quinzena de dezembro. Um fato interessante que ocorreu foi o aumento significativo da população de mosca branca nos dias mais secos e redução significativa com as chuvas periódicas que se sucederam na segunda quinzena de janeiro.

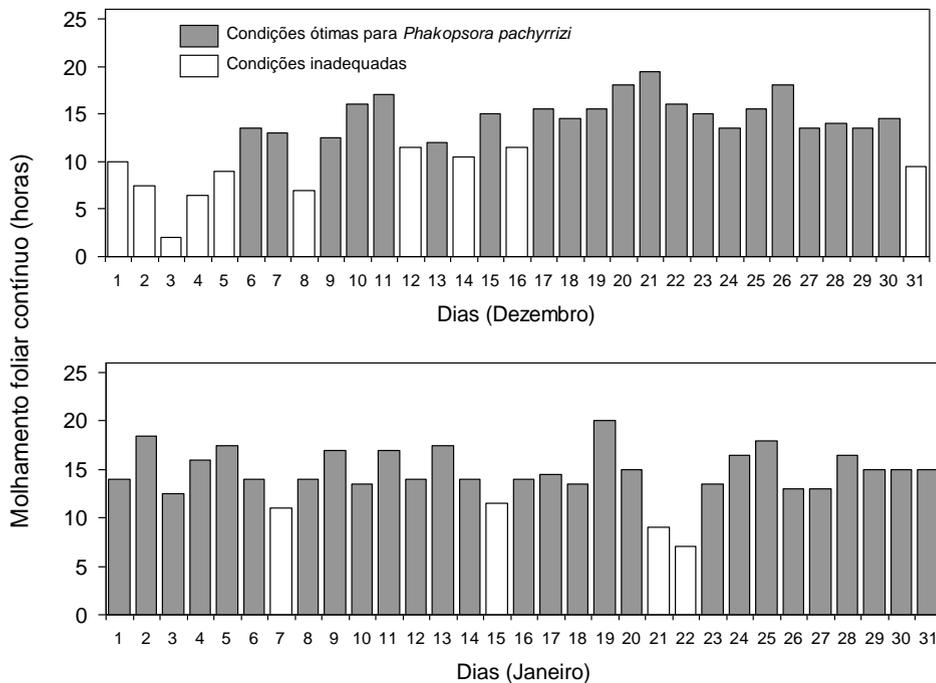


Figura 3 – Período de molhamento foliar diário observado no Centro Tecnológico da Fundação Rio Verde (CETEF), em dezembro de 2004 e janeiro de 2005, em relação à necessidade ideal para o fungo causador da ferrugem asiática. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

## Experimentos Safra 2004–05

A soja ocupa hoje a posição líder do agronegócio no Brasil, que passou a ser o maior exportador mundial deste grão. Para seguir com este crescimento é necessário que os produtores acompanhem de perto os resultados gerados pela pesquisa, a fim de elevar ainda mais os ganhos e principalmente conseguir estabilidade produtiva, evitando as perdas de lavouras muitas vezes observadas.

Lucas do Rio Verde – MT é conhecido internacionalmente como pólo de produção de soja em termos de tecnologias e produtividades obtidas. A Fundação Rio Verde tem auxiliado o desenvolvimento agrícola, através da geração de tecnologias para a região e repassadas aos associados e produtores.

Os trabalhos desta safra tiveram como foco a cultura da soja, visto sua importância na agricultura do Cerrado nacional. Diversos trabalhos foram realizados com esta cultura, com objetivo de gerar resultados que sirvam como apoio para as decisões dos produtores regionais. Foram conduzidos os experimentos em três municípios, Lucas do Rio Verde, Sorriso e Tapurah, no intuito de ter maior abrangência regional dos ensaios. Além da soja, foram realizados trabalhos de pesquisa em safra principal com as culturas de milho e algodão.

Neste Boletim Técnico estão descritos os **resultados obtidos em experimentos financiados por órgãos envolvidos com a agricultura regional**, dentre eles as empresas produtoras de material genético, nutrição de plantas e defensivos agrícolas. Os demais resultados de pesquisa e tecnologias gerados pela Fundação Rio Verde estarão descritos nos relatórios de pesquisa exclusivos aos agricultores associados.

# 1 - Cultura da Soja

A busca constante por maiores produtividades gera necessidades de pesquisas que apresentem resultados satisfatórios, com redução de custos e maiores produtividades, além de apresentar soluções para superar obstáculos que surgem durante o cultivo. São vários os caminhos que as instituições de pesquisa seguem em busca de novas tecnologias, dentre eles: avaliação de cultivares, nutrição vegetal, técnicas de plantio, manejo de plantas, sistemas para plantio direto, controle de pragas, doenças e plantas daninhas, dentre outros.

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 fungicida (Maxim XL, Derosal Plus), micronutrientes (Cobalto e Molibdênio) 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, sendo: **1** - 350 kg/ha de NPK (03-30-10) + micros (Cargill) no sulco de semeadura + 100 kg/ha de KCl a lanço; **2** - 450 kg/ha de NPK (02-22-11) + micros (Manah FOSMAG) no sulco de semeadura + 100 kg/ha de KCl a lanço; **3** - 450 kg/ha de NPK (02-22-11) + micros (Serrana TURBO) no sulco de semeadura + 100 kg/ha de KCl a lanço.

Os micronutrientes foram aplicados conforme necessidades das plantas, utilizando-se produtos das empresas parceiras. Quantidades adequadas foram aplicadas junto com o adubo de base utilizando-se fontes solúveis. Em pulverizações foliares foram aplicados micronutrientes seguindo recomendações de empresas parceiras 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 e a outra no estágio de florescimento da soja.

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, Classic, Chart, Cobra, Pacto, Flex, Banir, Pivot, Zethapyr, Verdict, Fusilade e Podium S.

Para controle de pragas foram utilizados inseticidas recomendados para a cultura, sendo os piretróides: Karatê Zeon, Turbo, Trebom, Full, Valon e Fastac. Como inseticidas fisiológicos foram utilizados: Curyon, Certero, Intrepid, Nomolt, Match e Tracer. Para

controle de percevejos utilizaram-se Engeo, Tamarom, Metasip, Lorsban, Connect e Azodrin. Para controle da mosca branca utilizaram-se Engeo, Connect, 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 as 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, Opera, Impact, Folicur, Alto 100, Domark, Systhane, Derosal, Cercobin, Topsin, Metiltiofan, além de outros diversos fungicidas avaliados experimentalmente.

A seguir, estão apresentados resultados de trabalhos de pesquisa que serão úteis aos produtores já para a safra de 2005–06.

### **1.1 - Avaliação de cultivares de soja em três épocas de semeadura em três locais**

O comportamento de cada cultivar é peculiar ao local e época onde é conduzido. No intuito de quantificar o comportamento dos cultivares de soja, implantou-se um experimento em três datas de semeadura para cada local, sendo Lucas do Rio Verde – Fundação Rio Verde; Sorriso – Fazenda Santa Ernestina(Grupo Guimarães); Tapurah – Fazenda Vale do Rio Verde(Grupo Polato). O objetivo destes experimentos foi gerar resultados para informação sobre épocas de semeadura de início, meio e fim do período de implantação da soja tradicionalmente utilizado na região, buscando aproximar ainda mais os resultados de cada microrregião do Centro Norte do Estado do Mato Grosso.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados dispostos em parcelas subdivididas com quatro repetições. Cada parcela foi composta de quatro linhas com 7,0m de comprimento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre cultivares foram testadas pelo teste de DMS a 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada separadamente para cada época e cada local de cultivo.

Em Lucas do Rio Verde, as produtividades da soja foram satisfatórias, em função da ocorrência de chuvas regulares garantindo

uma boa safra. Observa-se a tendência de decréscimo produtivo em função do avanço da época de semeadura, de acordo com os resultados de mais um ano apresentado nas pesquisas (Figura 4). Este fato fica evidenciado quando são observadas as produtividades médias das datas de semeadura, em que na primeira data a produtividade média foi de 68 sacas/ha, enquanto que na segunda e terceira os rendimentos foram de 54 e 43 sacas/ha, respectivamente. (Tabela 1).

Tabela 1 – Rendimento de grãos de cultivares de soja avaliados em três épocas de semeadura em **Lucas do Rio Verde**. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Cultivar	Empresa	Rendimento de Grãos		
		Época de semeadura		
		09/11	19/11	29/11
<b>Ciclo Super Precoce</b> .....sacas/ha.....				
CD 217	Coodetec	70,6 a *	58,8 a	49,5 a
Flora	Sem Produtiva	66,7 e-f	52,4 f-g	48,2 b
Nina	Sem Produtiva	64,4 g-h	48,1 i	46,0 c-d
<b>Ciclo Precoce</b>				
A 7002	Bayer Seeds	65,2 f	54,8 d-e	41,3 h
CD 211	Coodetec	68,4 c-d	55,4 c-d	48,3 b
Monsoy 8411	Monsoy	65,2 f	52,2 f-g	44,0 e-f
<b>Ciclo Médio</b>				
CD 219	Coodetec	65,2 f	51,7 g	40,1 h-i
CD 222	Coodetec	67,9 d-e	53,7 e-f	43,8 f-g
Conquista	F. Triangulo	65,7 f-g	50,3 h	45,7 d
Garantia	F. Triangulo	68,9 c-d	52,8 f	45,2 d
Nobreza	F. Triangulo	63,7 h	53,8 e-f	43,6 g
Robusta	F. Triangulo	63,8 h	56,0 b	44,5 e
Vencedora	F. Triangulo	67,7 d-e	55,7 c-d	45,7 d
Pintado	FMT	67,5 f	54,6 f-g	41,2 f-g
Xingu	FMT	65,3 d-e	52,4 d-e	43,8 h
<b>Ciclo Tardio</b>				
Monsoy 8914	Monsoy	67,0 d-e	53,0 e-f	38,1 j
Monsoy 9350	Monsoy	69,8 b	53,5 e-f	38,3 j
Uirapuru	FMT	66,4 e-f	55,4 c-d	39,8 i

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

As altas produtividades também verificadas nas lavouras, ocorreram em função da regularidade climática observada na safra. Sempre preservando a tendência de cultivares tardios ter melhor desempenho quando implantados na primeira época.

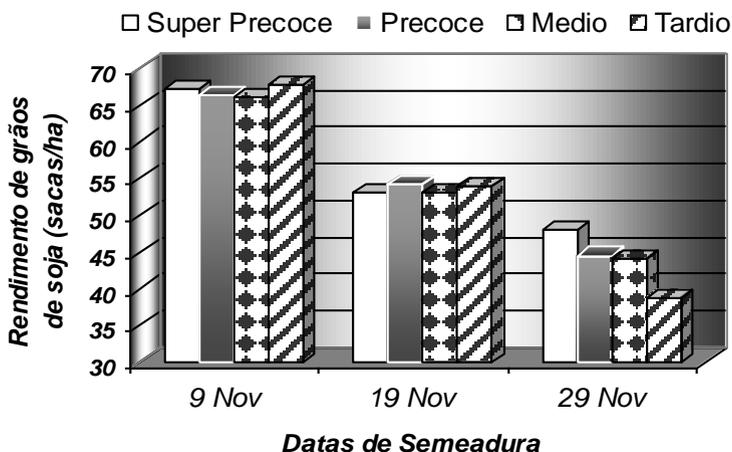


Figura 4 – Rendimento de grãos de soja de diferentes grupos de maturação, implantados em três épocas de semeadura em LUCAS DO RIO VERDE, na safra 2004-05. Lucas do Rio Verde – MT, 2005.

À medida que se atrasa a época de semeadura, o comportamento dos ciclos das cultivares se alteram de forma que, as de ciclos precoces e super precoces alcançam maiores produtividades que os tardios.

A terceira época implantada em 29 de novembro é considerada para a região de Lucas do Rio Verde, uma semeadura tardia, praticamente fora da época praticável, visto que os índices de produtividades apresentados não ultrapassam 49 sacas/ha, com maior possibilidade de incidência de doenças e pragas.

No experimento realizado em Sorriso – MT, os rendimentos de grãos foram inferiores, com rendimentos médios de 52 sacas/ha de soja, para a semeadura em 12 de novembro de 2004 (Tabela 2).

Tabela 2 – Rendimento de grãos de cultivares de soja implantados em 12 de novembro de 2004 em **Sorriso**. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

<b>Cultivar</b>	<b>Empresa</b>	<b>Rendimento de Grãos</b>
<b><i>Ciclo Super Precoce</i></b>		<b><i>sacas/ha</i></b>
CD 217	Coodetec	51,1 g-h
Flora	Sem Produtiva	51,8 g-h
Nina	Sem Produtiva	53,1 e-f
<b><i>Ciclo Precoce</i></b>		
A 7002	Bayer Seeds	51,3 g-h
CD 211	Coodetec	51,2 g-h
Monsoy 8411	Monsoy	46,2 J
<b><i>Ciclo Médio</i></b>		
CD 219	Coodetec	53,4 e
CD 222	Coodetec	50,2 h-i
Conquista	F. Triângulo	54,8 d
Garantia	F. Triângulo	51,4 g-h
Nobreza	F. Triângulo	49,0 h-i
Robusta	F. Triângulo	52,0 f-g
Vencedora	F. Triângulo	59,0 a
Xingu	FMT	55,1 c-d
Pintado	FMT	56,6 <b>b</b>
<b><i>Ciclo Tardio</i></b>		
Monsoy 8914	Monsoy	49,2 c
Monsoy 9350	Monsoy	48,3 h-i
Uirapuru	FMT	48,6 i

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

Os índices de produtividades obtidos apresentaram valores inferiores aos demais municípios avaliados, visto que na condução do ensaio se manifestou um período de estiagem com influência direta no rendimento de grãos. As maiores produtividades por médias de grupos de maturação foram obtidas por cultivares de ciclo precoce (Figura 5).

As condições climáticas observadas para o município de Sorriso diferiram das de Lucas do Rio Verde com danos na produtividade da

soja foram mais expressivos, em função do período de déficit hídrico ocorrido na segunda quinzena de novembro comprometendo a instalação da cultura no campo.

Deve-se também observar para os próximos anos de cultivo, a presença da Ferrugem Asiática que tende a prejudicar em maior intensidade sementeiras tardias, em função da maior quantidade de inóculo da doença.

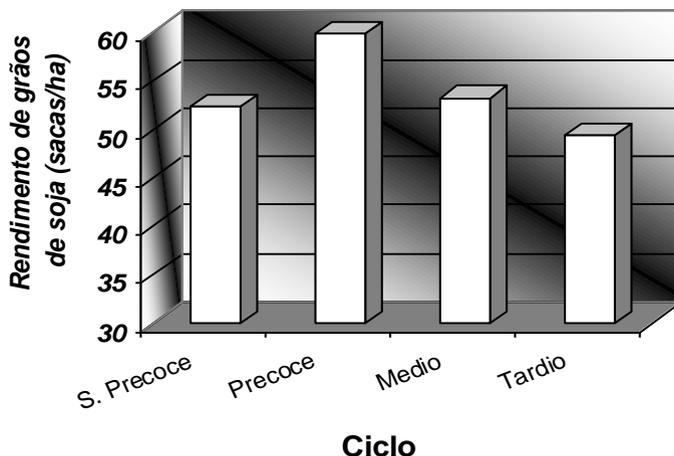


Figura 5 - Rendimento de grãos de soja de diferentes grupos de maturação, implantados em 12 de novembro de 2004 em **SORRISO - MT**, na safra 2004-05. Lucas do Rio Verde – MT, 2005.

Observando o comportamento de grupos de cultivares, assim como observado em outros anos de pesquisa em Lucas do Rio Verde, pode-se dizer que as condições ambientais para o cultivo da soja se afastam do ideal para as plantas à medida que se atrasa a data de sementeira, partindo-se é claro, de pontos onde se garante uma sementeira com poucos riscos.

Para o experimento conduzido em Tapurah – MT, as datas de sementeira foram de 08 /11 e 01/12/2004 (Tabela 3).

Tabela 3 – Rendimento de grãos de cultivares de soja implantados em duas épocas de semeadura em **Tapurah**. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Cultivar	Empresa	Rendimento de Grãos			
		Época de semeadura			
		08/11		01/12	
<b>Ciclo Super Precoce</b>		.....sacas/ha.....			
CD 217	Coodetec	72,8	b	54,9	d-f
Flora	Sem. Produtiva	67,1	h-j	55,0	d-e
Nina	Sem. Produtiva	70,3	f-h	48,3	i-j
<b>Ciclo Precoce</b>					
A 7002	Bayer Seeds	72,2	bc	50,7	g-h
CD 211	Coodetec	72,4	b	50,2	h
Monsoy 8411	Monsoy	72,1	c-e	63,7	e-g
<b>Ciclo Médio</b>					
CD 219	Coodetec	58,3	k	59,2	b-c
CD 222	Coodetec	67,8	h-j	50,6	g-h
Conquista	F. Triangulo	70,1	g-i	50,6	g-h
Garantia	F. Triangulo	64,1	i-k	42,3	j
Nobreza	F. Triangulo	60,4	j-k	52,1	f-g
Robusta	F. Triangulo	74,2	ab	48,8	i-j
Vencedora	F. Triangulo	75,2	a*	59,3	b-c
Xingu	FMT	70,9	e-h	50,7	g-h
Pintado	FMT	74,6	ab	60,1	b
<b>Ciclo Tardio</b>					
Monsoy 8914	Monsoy	71,6	d-f	53,0	e-g
Monsoy 9350	Monsoy	60,5	j-k	63,5	a
Uirapuru	FMT	70,8	f-h	57,1	c

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

Na semeadura de 08/11, as produtividades da soja chegaram a valores expressivos de até 75 sacas/ha. Dos três locais, este foi o que apresentou melhor produtividade média geral da época, de 61,6 sacas/ha. Estas foram obtidas possivelmente pelas melhores condições de fertilidade do solo, que possibilitaram a expressividade produtiva da soja. A semeadura realizada em 22/11 foi comprometida em sua instalação devido a ocorrência de veranico que compreendeu de 18 a 30 de novembro, ocasionando o baixo índice de germinação de parcelas

impossibilitando a avaliação, assim como observado em lavouras da região, as quais tiveram de ser ressemeadas.

Em avaliação das produtividades dos grupos de ciclos, o comportamento produtivo seguiu as mesmas tendências dos outros locais. Para a primeira data de semeadura, semelhante as primeiras lavoura da região, o rendimento de grãos aumentou a medida que o ciclo da soja foi estendido, ou seja, em média, as cultivares de ciclo mais tardio foram as mais produtivas (Figura 6).

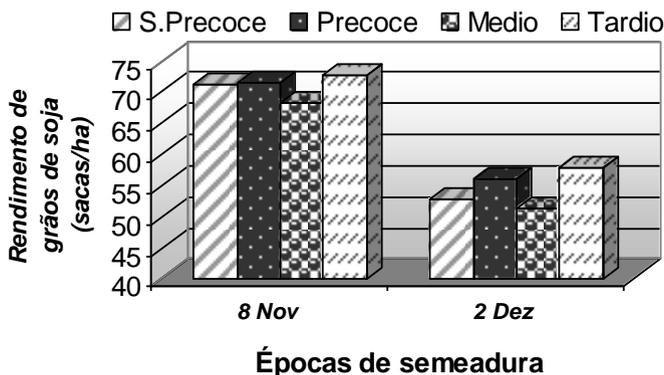


Figura 6 – Rendimento de grãos de soja de diferentes grupos de maturação, implantados em duas épocas de semeadura em TAPURAH - MT, na safra 2004-05. Lucas do Rio Verde – MT, 2005.

O comportamento de redução de produtividade à medida que se atrasa a data de semeadura é observado nos três locais de plantio da safra 2004/05, e está de acordo com o resultados obtidos nos trabalhos da Fundação Rio Verde realizados em anos anteriores. As variações de produtividades em função do atraso das datas de semeadura são afetadas pela situação climática de cada ano, mas reforçam os indicativos da pesquisa que, quanto mais tarde for a semeadura a partir de meados de outubro menor será a produtividade da soja, e maior a intensidade de redução quanto mas longo for o ciclo da cultivar implantada.

Para a semeadura de 8 de novembro, observaram-se poucas variações dos ciclos, todos preservando altos patamares de produtividades.

A semeadura em 02 de dezembro possibilitou o menor desempenho produtivo das cultivares de soja de modo geral, confirmando as tendências de respostas de produtividade de soja para a região.

Com os resultados obtidos nesta safra, verifica-se que as melhores épocas de semeadura da soja para o Centro Norte Matogrossense situam-se em meados de outubro, com algumas variações de produtividade em função de ciclo e particularidades da cultivar.

Para lavouras que não puderem ser instaladas até segundo decêndio de novembro recomenda-se analisar com mais atenção os benefícios e possibilidades de outras culturas de menor risco de perdas de produtividades, além de benefícios pela rotação de cultura, como o milho em safra principal, arroz e algodão. A Fundação Rio Verde possui informações sobre estas possibilidades de rotações de cultura, as quais podem auxiliar a rentabilidade e estabilidade da propriedade agrícola regional.

## **1.2 – Fitossanidade no cultivo da soja - Controle de Mosca Branca e Ferrugem Asiática**

**Mauro Junior Natalino da Costa<sup>3</sup>**

As pragas e as doenças têm sido causas de constantes preocupações dos produtores de soja dada a sua importância econômica. Desde o surgimento da ferrugem asiática, a busca por soluções viáveis tem impulsionado os produtores a procurar os centros de pesquisa e na safra 2004-05 foi também enfrentado o problema da mosca branca em alguns municípios, o que gerou uma nova expectativa em busca de soluções práticas.

Neste Boletim são apresentados resultados de pesquisa visando o controle de ferrugem asiática e mosca branca, dada a sua importância no cenário agrícola, entretanto, trabalhos visando outras pragas e doenças foram realizados e serão disponibilizados aos produtores quando solicitados.

### **1.2.1 - Procedimentos experimentais fitossanitários na cultura da soja**

Quando se faz trabalho de pesquisa, ou seja, quando se montam experimentos, são realizados os tratamentos culturais padrões para a região e para a cultura, modificando-se apenas os tratamentos específicos (razão do experimento), que fazem parte das avaliações. Todos os procedimentos padrões foram citados no item 1 deste Boletim.

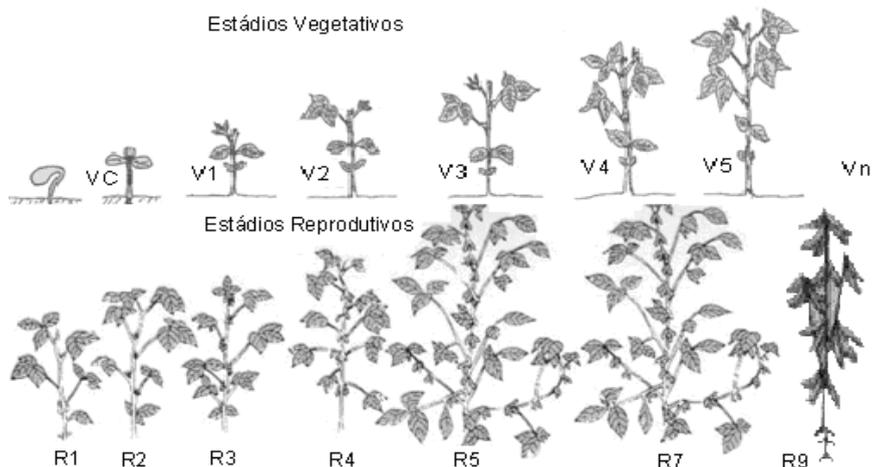
Para controle de doenças da soja foram iniciadas as primeiras aplicações seguindo os estádios R1 (início da floração) até R3 (queda das pétalas florais). As segundas aplicações seguiram as necessidades de cada cultivar, época de plantio, intervalo após a primeira aplicação, e monitoramento das condições de clima e de ocorrência de ferrugem na região e na lavoura.

Durante a condução dos experimentos foi utilizada a escala de Ritchie et al. (1982), que classificaram os estádios vegetativos e reprodutivos da cultura da soja (Figura 7). Esta escala tem sido útil para o dia a dia dos pesquisadores e também dos agricultores pois permite estabelecer práticas culturais baseadas em cada estágio da cultura. A

---

<sup>3</sup>Eng. Agr. Dr Fitopatologia, Coordenador Departamento de Fitossanidade e Laboratório de Diagnoses Fundação Rio Verde. Rodovia da Mudança, km 08, CEP 78.455-000, Lucas do Rio Verde - MT. E-mail - maurolv@inexamais.com.br

duração destes estádios varia em função da cultivar, das condições climáticas e do sistema de cultivo utilizado.



### I.Fase Vegetativa

VC - Da emergência a cotilédones abertos

V1 - Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas

V2 - Segundo nó; primeiro trifólio aberto

V3 - Terceiro nó; segundo trifólio aberto

Vn - Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração

### II.Fase Reprodutiva (observação da haste principal)

R1 - Início da floração até 50% das plantas com uma flor

R2 - Floração plena. Maioria dos racemos com flores abertas

R3 - Final da floração. Vagens com até 1,5 cm de comprimento

R4 - Vagens do terço superior de 2-4 cm, sem grãos perceptíveis

R5.1 - Gãos perceptíveis ao tato a 10% da granação

R5.2 - Maioria das vagens com granação de 10-25%

R5.3 - Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação

R5.4 - Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação

R5.5 - Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação

R6 - Vagens com granação de 100% e folhas verdes

R7.1 - Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens

R7.2 - Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas

R7.3 - Mais de 76% de folhas e vagens amarelas

R8.1 - Início a 50% de desfolha

R8.2 - Mais de 50% de desfolha à pré-colheita

R9 - Ponto de maturação de colheita

Figura 7 - Ilustração e descrição dos estádios de desenvolvimento da soja. Fonte: Adaptação de Ritchie, S.W. Hanway, J.J. & Thompson, H.E. How a soybean plant develops. Special Report, 53. Revised Sept. 1982. 20p.

No estabelecimento dos experimentos foram delineados blocos (Figura 8 A), e dentro destes blocos, foram delimitadas parcelas de plantas (Figura 8 B). As aplicações dos produtos químicos para se obter os tratamentos de micronutrientes e fungicidas foram realizadas 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 lbs e vazão de 120 L/ha. O operador utilizou de equipamentos de proteção individual (EPI) adequado (Figura 8 C). As avaliações de doença foram realizadas em plantas divididas em duas partes, a metade inferior e metade superior (Figura 8 D).

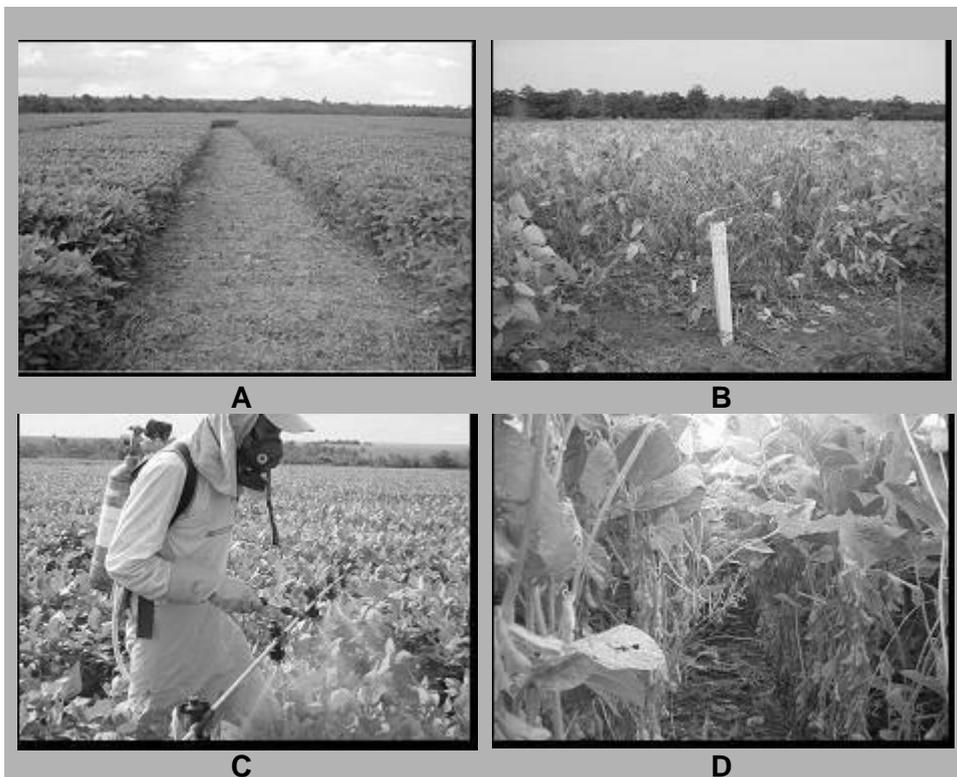


Figura 8 - Blocos delimitados no campo (A), parcelas delimitadas dentro dos blocos (B), aplicação de fungicidas (C), e plantas que receberam os tratamentos (D). Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Na avaliação de doenças, foram utilizadas escalas diagramáticas confeccionadas para possibilitar maiores detalhamentos dos estudos. A escala da área foliar infectada utilizada para avaliar a severidade da ferrugem asiática está descrita na Figura 9. Com esta escala, foram estipulados índices que variaram de 0,0 a 78,5% de área foliar infectada.

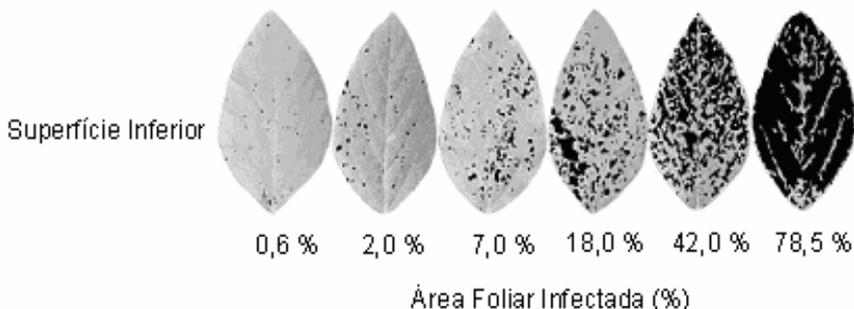


Figura 9 - Escala diagramática de folhas de soja utilizada para a quantificação da severidade da ferrugem asiática. Fonte: Canteri, M.G. & Godoy, C.V. Summa Phytopathologica, SP. 2003. Vol 1, p32 (resumo).

Nas avaliações de produtividade, foi avaliado o rendimento de grãos, obtido da extrapolação da área útil da sub-parcela para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias feita pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

As variáveis meteorológicas que influenciaram o desenvolvimento das pragas e doenças foram citadas no início deste Boletim.

### 1.2.2 – Controle de mosca branca na cultura da soja

Como citado anteriormente, foi observado um ataque severo da mosca branca (*Bemisia tabaci* raça B) na cultura da soja a partir da segunda quinzena de dezembro. Produção de “fumaginas” e redução de produtividade em razão da alimentação do inseto e haste negra devido

ao vírus transmitido pela mosca branca foram observados em algumas lavouras. O ataque despertou a atenção dos produtores que buscaram alternativas de controle.

Foram realizados trabalhos na Fundação Rio Verde com alguns princípios ativos dos grupos químicos organofosforados, piretróides e neonicotinóides e os resultados foram resumidos e estão apresentados na Figura 10 e Tabela 4. As aplicações foram realizadas aos 56 e 60 Dias Após a Emergência (DAE), estando a soja no estágio de R4. As avaliações constaram de nível de adultos, sendo considerado baixo (B), médio (M) e alto (A); e número de ninfas na superfície inferior das folhas.

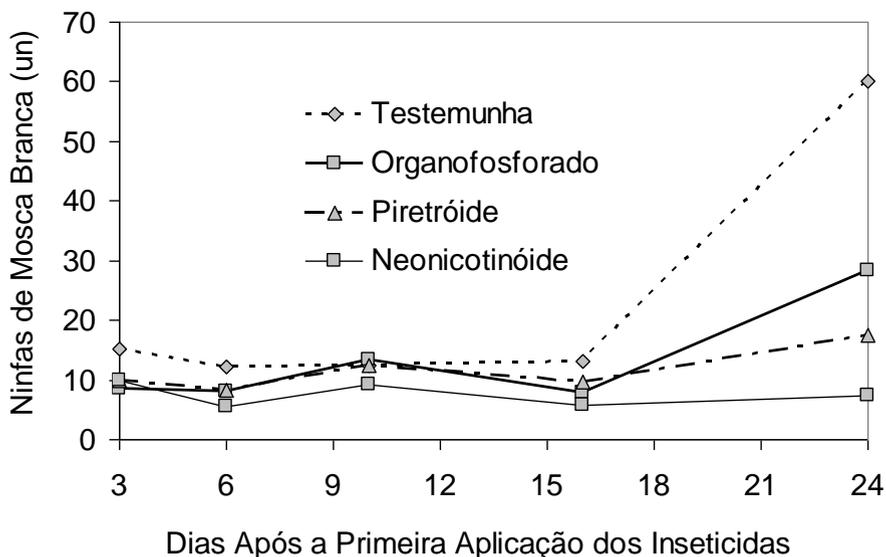


Figura 10 - Quantidade de ninfas de mosca branca (*Bemisia tabaci* raça B) avaliadas em plantas de soja, em função de diferentes grupos de inseticidas, no intervalo de 03 a 24 dias após a primeira aplicação. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tabela 4 - Quantidade de adultos de mosca branca (*Bemisia tabaci* raça B) avaliados em plantas de soja, em função de diferentes grupos de inseticidas no intervalo de 03 a 24 dias após a primeira aplicação. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

	<b>Dias após primeira aplicação</b>				
	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
Grupo químico	Nível populacional de adultos*				
1. Neonicotinóide	M	M	B	B	B
2. Organofosforado	M	M	M	A	A
3. Piretróide	B	B	B	A	A
4. Testemunha	M	M	M	A	A

\* Nível populacional de adultos: B – baixo; M – médio; A – alto.

Pode-se observar que, dos grupos de inseticidas estudados apenas os inseticidas do grupo dos neonicotinóides mantiveram o nível populacional mais baixo, corroborando com os resultados de pesquisas encontrados por outros pesquisadores. Estes inseticidas atuam nas fases de desenvolvimento do inseto e têm sido considerados os melhores para o controle da mosca branca.

É importante ressaltar que este foi um período em que ocorreram chuvas intensas, fato que ajuda a manter o nível populacional do inseto baixo. A ocorrência de chuvas diminuiu o número de indivíduos neste período mas destaca-se que este é um fato isolado e não ocorre com frequência.

As avaliações da incidência da mosca branca devem ser feitas em situações de clima mais seco com baixa ocorrência de chuva. Avaliações logo após uma chuva não demonstrarão ocorrência da praga na lavoura, podendo ter seu resultado mascarado. O ideal é se avaliar apenas em dias de sol.

A mosca branca é uma praga secular e considerada a mais problemática, visto que ataca inúmeras culturas em todo o mundo e causa prejuízos bilionários. A praga requer medidas cuidadosas para o controle, que se realizadas adequadamente, garantem sucesso. Um deles é a utilização de produtos apenas com eficiência comprovada, os quais devem ser aplicados no momento adequado. Pode-se realizar o

tratamento de semente, o qual auxilia na proteção às plantas em seu desenvolvimento inicial. Este manejo atua no estabelecimento da praga, evitando o aumento da população. Outra tática que garante sucesso é a utilização de produtos pertencentes a classes diferentes, atuando em insetos juvenis (fisiológicos juvenóides) e em adultos, quebrando os ciclos de desenvolvimento deste inseto.

### **1.2.3 – Controle de ferrugem asiática na cultura da soja**

O controle da ferrugem asiática é dependente de um conjunto de estratégias que se aplicadas com sucesso garantem boas produtividades, caso contrário, o controle pode ser tornar inviável. As estratégias se baseiam no momento certo da aplicação (“Timing”), princípio ativo utilizado, ciclo da cultivar, clima, nutrição vegetal, etc. Desta forma, foram estudados alguns destes fatores na cultura da soja e os resultados estão descritos a seguir.

#### **1.2.3.1 – Momento (“Timing”) para o início do controle da ferrugem asiática**

O controle da ferrugem asiática requer competência agrônômica para se evitar prejuízos, visto que a doença é bastante agressiva. Um dos critérios adotados para o controle da doença é o momento correto da aplicação do fungicida. Desta forma, foi estabelecido o experimento utilizando-se diferentes épocas de pulverização do fungicida na planta.

O estudo foi realizado com a cultivar Uirapuru, de ciclo tardio (124 dias), semeada em 11/11/2004, em época tardia, para permitir maior pressão de doença. O fungicida utilizado foi a mistura comercial de azoxystrobin + cyproconazole (200 + 80 g i.a./L), a 0,3 L/ha. Os tratamentos utilizados estão descritos na Tabela 5. Utilizou-se um tratamento com aplicação preventiva realizado em 09/01 (59DAE), e os outros com aplicações curativas que variaram em primeiros sintomas no dia 12/01(dia Zero), e aos 4, 10, 12, 16 e 31 dias após o primeiro sintoma da ferrugem. Além disso, foi realizada uma segunda aplicação, exceto no tratamento em que o início do controle se deu 31 dias após o início da doença. As datas e estádios desta estão descritos na tabela 5.

Tabela 5 – Tratamentos estabelecidos para o experimento de avaliação do momento de aplicação de fungicida para o controle da ferrugem asiática. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tratamento	Aplicação 1	Estádio	Aplicação 2	Estádio
Aplicação preventiva	9/01/2005	R2	03/02/2005	R5
Primeiros sintomas	12/01/2005	R2	03/02/2005	R5
4 dias após primeiros sintomas	16/01/2005	R3	03/02/2005	R5
10 dias após primeiros sintomas	22/01/2005	R3	03/02/2005	R5
12 dias após primeiros sintomas	24/01/2005	R4	03/02/2005	R5
16 dias após primeiros sintomas	28/01/2005	R5	-	-
31 dias após primeiros sintomas	12/02/2005	R5	-	-
Testemunha	-	-	-	-

Pode-se observar na Figura 11, que a doença aumentou significativamente quando as primeiras aplicações foram realizadas após a observação dos primeiros sintomas.

Apenas a aplicação preventiva conseguiu manter a doença em nível baixo. Vale ressaltar que a aplicação no início dos primeiros sintomas não é recomendada pelos pesquisadores da Fundação Rio Verde devido a vários fatores como:

- A identificação do primeiro sintoma de ferrugem na planta é extremamente difícil, podendo ser realizada somente por técnicos altamente treinados e com equipamentos adequados.

- As condições climáticas podem não permitir as pulverizações logo na observação dos primeiros sintomas.

- A multiplicação da doença após os primeiros sintomas é muito rápida, especialmente se as condições climáticas forem favoráveis à ferrugem

- Os riscos para aplicação em primeiros sintomas para as lavouras do Mato Grosso são grandes, e podem acarretar em sérios prejuízos.

Por estes e outros motivos, recomenda-se o tratamento preventivo a partir do estágio R2, seguindo-se a 2ª aplicação em intervalos 21 a 30 dias após a primeira, observando condições climáticas, ciclo da cultivar, época de semeadura, condições da região entre outros fatores que podem afetar o desenvolvimento da ferrugem.

Vale ressaltar também que este período depende também da situação da lavoura na primeira aplicação (ausência de ferrugem) e do residual do produto aplicado.

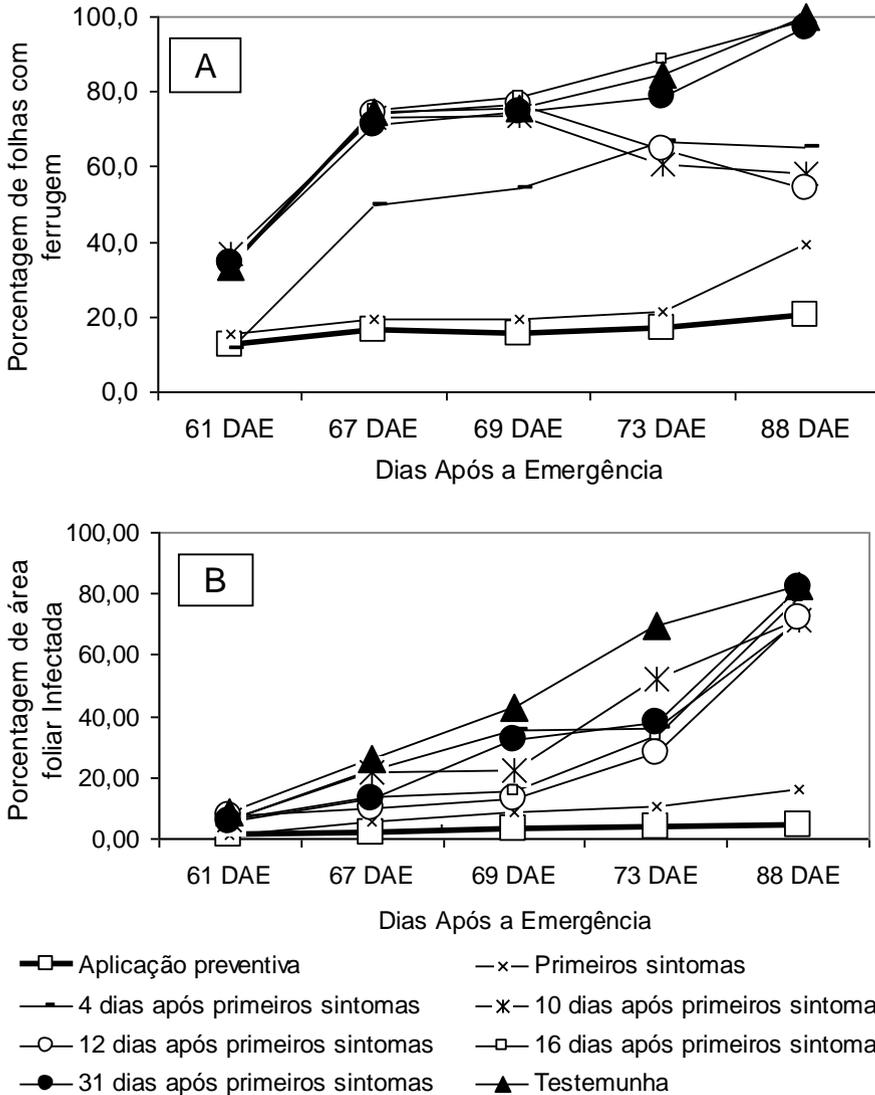


Figura 11 – Incidência (A) e severidade (B) de ferrugem (*Phakopsora pachyrizii*) em plantas de soja cultivar Uirapuru, submetidas a diferentes épocas de pulverização com fungicida. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Na Figura 12 está apresentada a porcentagem de área foliar infectada em relação à testemunha sem fungicida, calculada através da área abaixo da curva de progresso da doença em todo seu período, sendo esta avaliação realizada com a soja em estágio R6. Pode-se observar que apenas a aplicação preventiva e a aplicação curativa em primeiros sintomas, mantêm baixo o nível de infecção foliar.

Em relação à produtividade conseguida, houve redução significativa devido à ferrugem asiática, quando as primeiras aplicações foram realizadas com a doença já instalada (Figura 13). Contudo, a aplicação do fungicida logo após a diagnose dos primeiros sinais da doença ainda garantiu 27,5% a mais de rentabilidade, se comparado com a produtividade de plantas sem aplicação de fungicida (testemunha). Aplicações de fungicidas quatro dias após a diagnose da doença ou mais, não conseguiram evitar significativas perdas. Ressalta-se, que os produtores devem estar atentos ao monitoramento e realizar a aplicação antes da doença se instalar na lavoura, garantindo maior praticidade e retorno econômico.

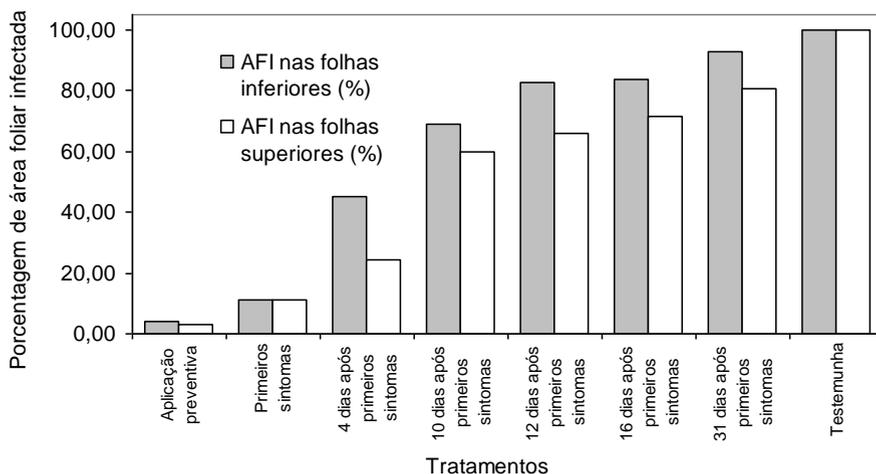


Figura 12 - Porcentagem de área foliar infectada (AFI) nas plantas de soja em R6, em função do momento de aplicação do fungicida, comparado com a testemunha. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

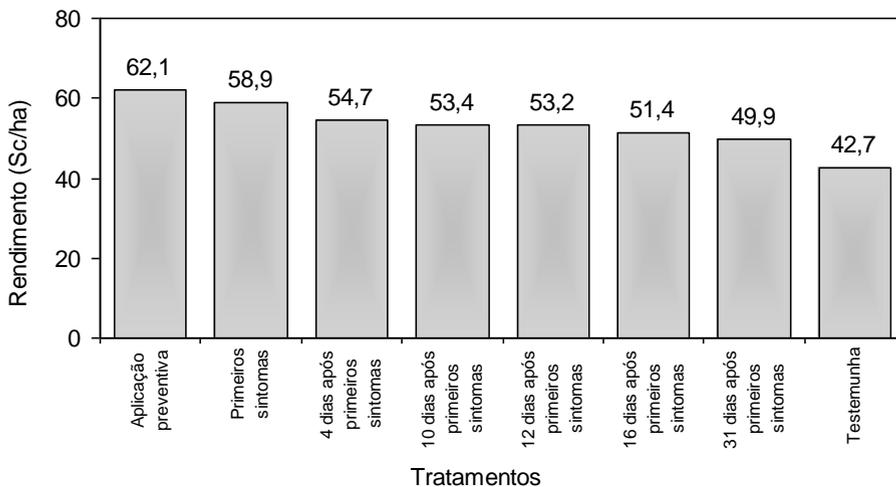


Figura 13 - Produção de soja por plantas submetidas a diferentes épocas de pulverização com fungicida para o controle da ferrugem asiática. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

### 1.2.3.2 – Interação entre cultivares e fungicidas para o controle da ferrugem asiática

Pesquisas indicam a existência de cultivares mais tolerantes à ferrugem asiática. Estas são infectadas pela doença da mesma forma que outras mais suscetíveis, entretanto, alguns mecanismos intrínsecos permitem maior tolerância aos danos. Na busca de esclarecimentos quanto a este fator, foi instalado um experimento com as cultivares Monsoy 9350, Uirapuru, Tabarana, Perdiz, Monsoy 8914, Pintado, Conquista, Monsoy 8411 e Splendor. O experimento foi estabelecido em blocos ao acaso, com 4 repetições e 8 tratamentos (7 com fungicidas + testemunha), e cada parcela se compôs de 9 linhas de plantio espaçadas 0,45 m, medindo 7 m de comprimento,.

Os resultados obtidos evidenciaram a eficácia dos fungicidas, que tiveram boa performance. Este fato permitiu a observação de diferenças significativas entre as cultivares quanto à reação à ferrugem (Tabela 6).

Tabela 6 – Rendimento de grãos de cultivares de soja, em função de diferentes tratamentos com fungicidas, para o controle da ferrugem asiática. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Cultivar	Fungicidas								Média de cultivar
	Primeira Aplicação								
	(Tfx+Cpc) <sup>1</sup> +OM 0,3L+ 0,25% <sup>2</sup>	(Azx+Cpc)+OM 0,3L+ 0,5% <sup>2</sup> L	(Pyr+Epc) 0,5L	(Car)+(Tbc) 0,5L + 0,5L	(Car)+(Tbc) 0,5L + 0,5L	(Ff)+(TIM) 0,48L + 0,60L	(Ff)+(TIM) 0,48L + 0,60L	-----	
Segunda Aplicação									
	(Tfx+Cpc) <sup>1</sup> +OM 0,3L+ 0,25% <sup>2</sup>	(Azx+Cpc)+OM 0,3L+ 0,5% <sup>2</sup> L	(Pyr+Epc) 0,5L	(Car)+(Tbc) 0,5L + 0,5L	(Tfx+Cpc)+OM 0,3L+ 0,25% <sup>2</sup>	-----	(Tfx+Cpc)+OM 0,3L+ 0,5% <sup>2</sup>	Testemunha	
	Rendimento (Sc/ha)								
Msoy 9350	60,6 a <sup>3</sup>	61,9 a	61,3 a	60,4 a	62,3 a	59,9 a	61,1 a	52,4 b	<b>60,0</b> A
Uirapuru	61,8 ab	62,9 ab	63,1 a	60,5 ab	62,6 ab	59,0 ab	63,6 A	53,3 b	<b>60,9</b> A
Tabarana	60,4 A	63,0 a	61,9 a	62,1 a	62,0 a	57,1 a	63,6 A	51,6 b	<b>60,2</b> A
Perdiz	56,0 ab	61,9 a	52,2 ab	56,4 ab	55,1 ab	58,7 ab	59,0 ab	47,7 c	<b>55,9</b> AB
Msoy 8914	51,6 A	56,7 a	52,8 a	55,6 a	56,0 a	53,4 a	56,9 a	47,9 b	<b>53,9</b> B
Pintado	52,4 A	58,9 a	54,4 a	54,1 a	54,3 a	53,9 a	56,4 a	41,5 b	<b>53,2</b> BC
Conquista	64,5 A	60,9 a	62,9 a	60,3 a	62,0 a	56,7 a	62,7 a	45,6 b	<b>59,5</b> A
Msoy 8411	51,5 A	58,0 a	50,9 a	53,0 a	52,4 a	49,6 a	51,4 a	41,9 b	<b>51,1</b> C
Splendor	46,8 ab	48,8 a	44,3 a	46,9 ab	46,6 ab	41,2 ab	45,5 ab	38,3 b	<b>44,8</b> D
<b>Média de fungicida</b>	<b>56,2</b>	<b>59,2</b>	<b>56,0</b>	<b>56,6</b>	<b>57,0</b>	<b>54,4</b>	<b>57,8</b>	<b>46,7</b>	<b>55,5</b>

<sup>1</sup>Tfx=Trifloxystrobin; Azx=Azoxystrobin; Pyr=Pyraclostrobin; Cpc=Cyproconazole; Epc=Epoxyconazole; Tbc=Tebuconazole; Ff=Flutriafol; Car=Carbendazin; TIM=Tiofanato Metílico;

<sup>2</sup>Dose do produto comercial. Dois produtos dentro do mesmo parênteses significam mistura comercial pronta, e doses entre parênteses diferentes significa combinação de produtos comerciais.

<sup>3</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, ou maiúscula nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

As cultivares estudadas apresentaram diferentes tipos de reação frente à utilização do mesmo tratamento com fungicida. Algumas responderam melhor à aplicação, indicando ser menos tolerantes à ferrugem. Isto ficou mais evidente quando utilizadas as cultivares Pintado, Conquista e Monsoy 8411 (Figura 14). A utilização de fungicidas chegou a garantir até 25 sacas de soja a mais quando utilizadas as cultivares Conquista e Pintado. Por outro lado, as cultivares Monsoy 9350, Uirapuru e Monsoy 8914 foram as que menos responderam à aplicação de fungicidas, o que pode ser indicativo de maior tolerância ao ataque da ferrugem asiática.

Os fungicidas estudados evitaram perdas consideradas críticas como foi o caso das cultivares Pintado e Conquista (Figura 15). Este fato ressaltou a importância dos grupos dos triazóis e das estrobirulinas e até dos benzimidazóis, evidenciando a necessidade de se escolher o produto em função da cultivar utilizada porque há aquelas que têm seu rendimento fortemente reduzido em função de ferrugem e doenças de final de ciclo.

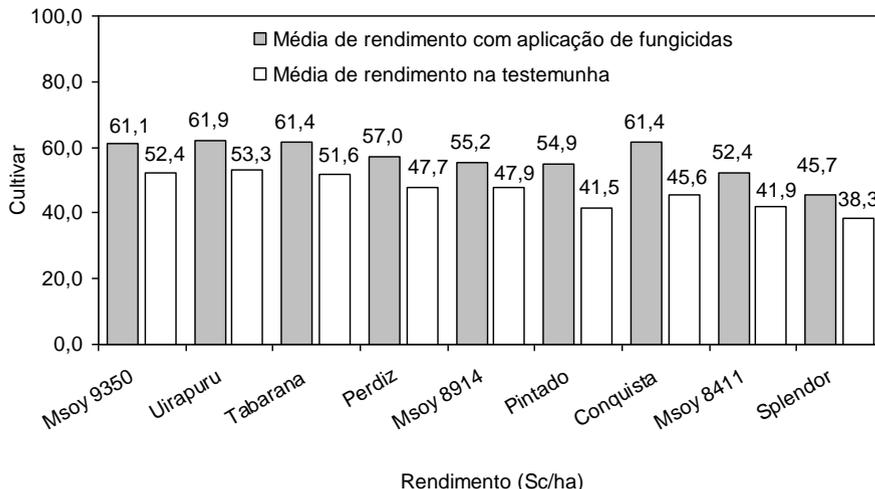


Figura 14 - Rendimento de grãos de diferentes cultivares de soja com aplicações de fungicidas comparando-se com sua testemunha sem fungicidas. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

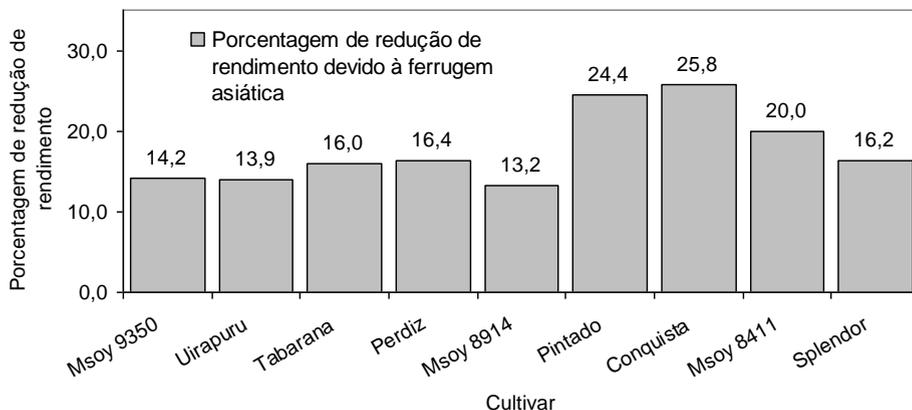


Figura 15 – Porcentagem de redução de rendimento de cultivares de soja em razão da não utilização de fungicidas para o controle da ferrugem asiática. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

### 1.2.3.3 – Interação entre cultivares e número de aplicações de fungicidas para o controle da ferrugem asiática

O número de aplicações de fungicidas é também um fator importante a ser considerado visto que interfere na viabilidade econômica do controle da ferrugem asiática. Assim, foi estabelecido o experimento utilizando-se as cultivares Vencedora, Nobreza, Conquista, Robusta, Garantia, CD 211, CD 217, CD 222 e CD 219. Como fungicida, foi utilizada a mistura pronta azoxystrobin + cyproconazole (200 + 80 g i.a./L) a 0,3 L/ha, com 0, 1, 2 e 3 aplicações, realizadas com intervalos de 15 dias (Tabela 7).

Observou-se que certas cultivares respondem mesmo a três aplicações de fungicidas, contudo na média, não compensou a terceira aplicação, visto que houve um incremento de apenas 1,02 sacas/ha. Apenas a cultivar Conquista respondeu em maior intensidade às três aplicações. Em geral, duas aplicações foram suficientes para o bom controle da ferrugem. Vale ressaltar, entretanto, que este resultado é dependente de fatores tais como pressão de doença e condições climáticas, podendo variar substancialmente com a maior agressividade da doença. Portanto, não existe uma regra para o número de aplicações a serem realizadas, mas sim as informações que influenciam o desenvolvimento da doença, e baseado nelas, define-se o número de aplicações. Estas informações são obtidas nas instituições de pesquisa,

como a Fundação Rio Verde, órgãos de apoio ao produtor, sites na internet e jornais especializados.

Tabela 7 – Rendimento de grãos de cultivares de soja submetidas a diferentes números de aplicações de fungicida para o controle da ferrugem asiática. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Cultivar	Número de aplicações de fungicida				Média de Cultivar
	ZERO (testemunha)	UMA aplicação	DUAS aplicações	TRÊS aplicações	
Vencedora	40,9 b <sup>1</sup> ABC	44,5 ab ABC	52,0 a A	52,7 a A	<b>47,53</b> <b>A</b>
Nobreza	33,2 a BCD	35,7 a C	40,1 a B	40,0 a C	<b>37,25</b> <b>CD</b>
Conquista	35,4 b ABCD	39,8 ab ABC	45,7 ab AB	49,3 a ABC	<b>42,55</b> <b>B</b>
Robusta	30,2 b CD	34,8 b C	47,2 a AB	48,4 a ABC	<b>40,15</b> <b>BC</b>
Garantia	32,6 b BCD	36,7 b BC	49,4 a AB	50,5 a AB	<b>42,30</b> <b>B</b>
CD 211	45,1 a A	47,9 a AB	48,1 a AB	49,8 a ABC	<b>47,73</b> <b>A</b>
CD 217	45,4 a A	50,8 a A	52,7 a A	52,5 a A	<b>50,35</b> <b>A</b>
CD 222 <sup>2</sup>	26,7 b D	35,5 ab C	40,3 a B	40,8 a BC	<b>35,83</b> <b>D</b>
CD 219	42,0 b AB	44,5 a ABC	52,2 ab A	52,9 a A	<b>47,90</b> <b>A</b>
<b>Média de Fungicida</b>	<b>33,15 c</b>	<b>37,12 b</b>	<b>42,97 a</b>	<b>43,99 a</b>	<b>43,51</b>

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúscula, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup>Estande de plantas final abaixo do recomendado.

#### 1.2.3.4 – Utilização do adjuvante “Diego\*” no controle da ferrugem asiática

A eficácia dos fungicidas depende às vezes do acréscimo de um adjuvante para permitir melhor proteção foliar. Os adjuvantes geralmente não apresentam ação fungicida e não são utilizados separadamente para o controle das doenças. Visando a avaliação da eficácia de Diego\* como adjuvante ou isoladamente, para o controle da ferrugem asiática, foi instalado o experimento no CETEF –Centro Tecnológico Fundação

Rio Verde, utilizando-se este produto com os fungicidas Folicur e Opera (Tabela 8).

Tabela 8 – Área foliar infectada pela ferrugem asiática e produção de soja obtida de plantas em função de adjuvante e de fungicidas. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tratamento	Área foliar infectada (%)					Rendimento de grãos (Sc/ha)
	DAA1 <sup>1</sup>					
	7	13	20	30	35	
Testemunha	12,45	22,40	25,39	75,8	78,2	36,20 b
Folicur 0,5L	3,41	6,50	9,50	15,60	23,20	52,45 a <sup>2</sup>
Folicur 0,5L + adjuvante Diego 0,025%	3,41	6,10	9,00	12,59	20,50	53,04 a
Opera 0,5	3,20	6,70	9,60	16,20	23,50	51,94 a
Opera 0,5L + adjuvante Diego 0,025%	3,50	6,00	9,00	12,50	21,60	54,14 a
Adjuvante Diego 0,15L	11,90	16,23	25,10	72,5	75,1	37,70 b

<sup>1</sup>DAA1 – Dias após a primeira aplicação.

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Pode-se observar que a área foliar infectada pela doença foi reduzida quando utilizado o adjuvante juntamente com os fungicidas. O produto auxilia na pulverização e pode apresentar benefícios na diminuição da severidade da doença, independente do fungicida utilizado. Contudo, isoladamente, o produto não evitou a diminuição do rendimento causado pela doença já que o mesmo não possui princípio ativo fungicida.

### 1.2.3.5 – Fungicidas comerciais no controle da ferrugem asiática

Vários são os princípios ativos de fungicidas disponíveis no mercado para o controle da ferrugem da soja, com vários produtos comerciais contendo um ou mais destes ativos. São utilizados os fungicidas dos grupos dos triazóis e das estrobirulinas, sendo que os triazóis são mais efetivos para ferrugem. Por outro lado, as estrobirulinas além de controlar a ferrugem, atuam no controle das doenças de final de ciclo, importante causa de redução de produtividade, doenças estas controladas também por benzimidazóis.

Deste modo, foram estabelecidos diferentes manejos para o controle da ferrugem asiática, utilizando-se cultivares com diferentes durações do seu ciclo, épocas de semeadura, fungicidas e doses, separados em dois grupos de pesquisa, um preventivo e outro curativo para a ferrugem asiática.

Como controle total, foram utilizados os produtos 1-(azoxystrobin + cyproconazole (200 + 80 g i.a./L) a 0,3 L/ha + 0,5% de Óleo Mineral) + 2-(Carbendazim (500 g i.a/L) a 0,4 L/ha e cyproconazole (100 g i.a./L) a 0,4 L/ha) + 3-(Carbendazim (500 g i.a/L) a 0,4 e cyproconazole (100 g i.a./L) a 0,4 L/ha)) aplicados sequenciadamente em intervalos de modo a evitar a entrada e danos por ferrugem asiática.

Os estádios em que foram aplicados os produtos variaram em função da cultivar e estão descritos para cada experimento, em separado. Da mesma forma, as doses e os produtos utilizados estão descritos a seguir, quando se discutem os resultados. Ressalta-se que quanto ao período de duração do ciclo da soja, foi considerado o ciclo super precoce (até 105 dias), o ciclo precoce (106-115 dias), o ciclo médio (115-125 dias) e o ciclo tardio (mais de 125 dias). O período de semeadura considerado em época adequada foi aquele que se deu no mês de outubro e o período de semeadura atrasado ou tardio, aquele que compreendeu meados de novembro em diante.

### **a) Manejo 1: cultivar de ciclo super precoce com semeadura na época adequada e aplicação preventiva**

Os resultados de severidade da ferrugem asiática e produção da soja estão descritos na Tabela 09. A cultivar utilizada foi a CD 217 (104 dias), com plantio realizado em 09/10/2004.

A utilização da cultivar super precoce com semeadura em época adequada permitiu um escape da doença, pois apenas no início de janeiro a doença foi mais agressiva, quando a cultivar já se aproximava do final do seu ciclo (Testemunha). Isto nos permite dizer que para a cultivar super precoce a doença teve pressão baixa, permitindo que a utilização dos fungicidas controlasse muito bem a ferrugem nas plantas, evitando assim a queda foliar, condição típica observada devido ao ataque da doença.

Os produtos comportaram-se excelentemente quanto à eficácia de controle, sendo eles misturas prontas ou misturas realizadas durante

a experimentação. Não foi observado problema de fitotoxidez, exceto nos casos de aplicação em momentos de temperatura média acima de 30° C e solo seco.

Em relação à produtividade, a redução devido à doença, foi de 16,96% (Tabela 09), quando comparada a média de fungicidas com a testemunha, evidenciando a necessidade do uso dos fungicidas.

Tabela 09 – Severidade de ferrugem e rendimento de cultivar de **soja de ciclo super precoce, com semeadura em época adequada**, em função de aplicações de diferentes tratamentos com fungicidas, aplicados preventivamente. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tratamento (dose/ha)		AFI (%) <sup>1</sup>			Rendimento de grãos (Sc/ha)
		DAA1 <sup>2</sup>			
1ª aplicação (R2)	2ª aplicação (R5.1)(28 DAA1)	37	44	51	
Testemunha	-	25,1	39,3	47,8	51,9 c <sup>3</sup>
Eminent 0,4L	Eminent 0,4L	1,5	6,8	10,9	62,6 a
Eminent 0,4L	Eminent 0,4L + Mertin 0,4L	2,0	6,5	10,6	61,3 a
Controle Total		1,8	2,5	8,8	63,7 a
<b>Média de fungicidas</b>					<b>62,53</b>

<sup>1</sup> AFI (%) – Porcentagem de área foliar infectada.

<sup>2</sup> DAA1 – Dias após a aplicação 1.

<sup>3</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

## **b) Manejo 2: cultivar de ciclo médio com semeadura em época adequada e aplicação preventiva**

Os resultados de severidade da ferrugem asiática e de produção da soja estão descritos na Tabela 10. A cultivar utilizada foi a Monsoy 8870 (124 dias), com plantio realizado em 20/10/2004.

Quando utilizada a cultivar de ciclo médio, ocorreu uma pressão de doença significativa no final do ciclo (Testemunha), evidenciando a necessidade de se observar a época correta do início da aplicação e o fechamento do ciclo com proteção adequada, visto que dependendo do produto, pode ocorrer infecção da doença devido ao menor período residual.

Observa-se que a segunda aplicação realizada aos 28 dias após a primeira foi feita quando a doença estava se instalando na lavoura, já que cerca de 3 dias após foi observada 5,3% de área foliar infectada na testemunha, em média.

Tabela 10 – Severidade de ferrugem e rendimento de cultivar de soja de ciclo médio, com semeadura em época adequada, em função de aplicações de diferentes tratamentos com fungicidas, aplicados preventivamente. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tratamento		AFI (%) <sup>1</sup>			Rendimento de grãos (Sc/ha)
1ª aplicação (R2)	2ª aplicação (R5.1)(28DAA1)	DAA1 <sup>2</sup>			
		31	38	48	
Testemunha		5,3	18,7	74,5	61,4 b <sup>3</sup>
Eminent 0,4L	Eminent 0,4L	0,7	1,6	10,5	75,0 a
Eminent 0,4L	Eminent 0,4L + Mertin 0,4L	1,6	0,9	10,5	75,1 a
Controle Total		1,2	1,4	6,3	78,2 a
<b>Média de fungicidas</b>					<b>76,1</b>

<sup>1</sup> AFI (%) – Porcentagem de área foliar infectada.

<sup>2</sup> DAA1 – Dias após a aplicação 1.

<sup>3</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Neste caso, utilizando-se cultivar de ciclo médio e plantio em época correta para a região, não se justifica o famoso termo utilizado por alguns produtores que seria “esperar mais um pouco”, visto que a primeira aplicação garante maior período residual em todo o cultivo, além de que não se conhece o momento que a doença se tornará presente. Além disso, quando a doença se torna presente em cultivar de ciclo médio e tardio, geralmente causa prejuízo muito mais severos do que em cultivares super precoces.

O efeito dos produtos foi adequado, com um rendimento excelente conseguido com vários tratamentos. Na média, os fungicidas evitaram 23,9% de perdas em produtividade.

### c) Manejo 3: cultivar de ciclo médio e semeadura tardia, com aplicação preventiva

Os resultados de severidade da doença e produção da soja estão descritos nas Tabelas 11. A cultivar utilizada foi a Monsoy 8870 (124 dias), com plantio realizado em 12/11/2004, ou seja após o período ideal de semeadura.

A utilização da cultivar de ciclo médio e semeadura tardia evidenciou maior pressão de doença já no estágio de enchimento de grãos, com possibilidade de redução de produtividade significativa, evidenciando que o período residual depende também da pressão da

doença. Este fato ilustra o triângulo da doença que inclui clima, inoculo e hospedeiro. Na média, os fungicidas evitaram 27,5% de perdas em produtividade, mas não foram totalmente eficientes, quando comparados ao “controle total”, salvo alguns casos, como se pode observar na Tabela 11.

Quanto à produtividade, ficou abaixo daquela obtida com semeadura em época adequada (como visto no manejo 2), sugerindo a necessidade de semeadura da cultivar em época correta.

Tabela 11 – Severidade de ferrugem e rendimento de cultivar de **soja de ciclo médio, com semeadura tardia**, em função de aplicações de diferentes tratamentos com fungicidas, aplicados preventivamente. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tratamento (dose/ha)		AFI (%) <sup>2</sup>				Rendimento de grãos (Sc/ha)
		DAA1 <sup>1</sup>				
1ª aplicação (R3)	2ª aplicação (R5.2)(21DAA1)	13	20	30	35	
Testemunha		7,6	14,5	49,1	73,6	33,0 b <sup>3</sup>
Eminent 0,4L	Eminent 0,4L	3,0	5,0	9,7	10,0	45,4 a
Eminent 0,4L	Eminent 0,4L + Mertin 0,4L	4,9	7,9	10,3	12,5	45,2 a
Controle Total		3,1	4,2	7,8	13,3	45,9 a
<b>Média de fungicidas</b>						<b>45,5</b>

<sup>1</sup> AFI (%) – Porcentagem de área foliar infectada.

<sup>2</sup> DAA1 – Dias após a aplicação 1.

<sup>3</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

#### **d) Manejo 4: cultivar de ciclo longo e semeadura tardia, com aplicação curativa**

Os resultados de severidade da doença e de produção da soja obtidos estão descritos na Tabela 12. A cultivar utilizada foi a Uirapuru (125 dias), com plantio realizado em 12/11/2004.

A semeadura tardia de uma cultivar de ciclo longo permitiu um ataque severo da doença na fase final do ciclo da cultura, devido à maior pressão de inóculo existente na região, visto que nesta fase a maioria das lavouras existentes mantinham produção de inóculo em suas plantas. Além disso, a pulverização dos fungicidas apenas após o início da infecção permitiu significativa perda de produtividade mesmo com bons fungicidas, que na média, evitaram 16,08% de perdas em produtividade.

Pode-se destacar neste trabalho de manejo de cultivares, épocas de semeadura e tipos de fungicidas, a importância de um bom planejamento para a cultura da soja frente à eminência de um ataque de ferrugem asiática. Como visto no início deste Boletim, as condições climáticas nesta região são muito propícias ao desenvolvimento da ferrugem, por isso é importante que o produtor faça um planejamento estratégico para não obter prejuízos. Contudo, ressalta-se que apesar desta doença estar causando infecções severas nesta região a apenas quatro safras de soja, as pesquisas já definiram bons manejos, obtendo produtividades cada vez melhores.

Tabela 12 – Severidade de ferrugem e rendimento de cultivar de soja de ciclo longo, com semeadura tardia, em função de aplicações de diferentes tratamentos com fungicidas, aplicados preventivamente. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tratamento		AFI (%) <sup>1</sup>				Rendimento de grãos (Sc/ha)
		DAA1 <sup>2</sup>				
1ª aplicação (R5.2)	2ª aplicação (R6)(17 DAA1)	8	15	25	30	
Testemunha		14,3	21,5	44,1	70,5	34,6 c <sup>3</sup>
Eminent 0,4L	Eminent 0,4L	7,3	13,5	22,0	36,8	40,6 ab
Eminent 0,4L	Eminent 0,4L + Mertin 0,4L	9,3	12,8	19,8	35,2	40,9 ab
Controle Total		5,1	10,0	13,3	29,8	42,2 a
<b>Média de fungicidas</b>						<b>41,2</b>

<sup>1</sup> AFI (%) – Porcentagem de área foliar infectada.

<sup>2</sup> DAA1 – Dias após a aplicação 1.

<sup>3</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

## 1.3 – Adubação da soja

Leandro Bortolon<sup>4</sup>

Com o crescimento do cultivo da soja em nível de Brasil, veio também no mesmo ritmo o crescimento de todos os setores ligados à agricultura, a valorização das terras de modo geral, e especialmente a valorização do agricultor, em muitos anos deixados de lado pelas políticas de crescimento econômico nacional.

A importância desta faz com que o sojicultor busque cada vez mais a tecnificação para a cultura, transformando a lavoura em empresa especializada em produzir alimentos.

Esta tecnificação exige informações regionalizadas confiáveis, a fim de maximizar resultados. Lucas do Rio Verde e região têm à sua disposição informações de pesquisa geradas pela Fundação Rio Verde as quais são utilizadas no planejamento e execução das lavouras e auxiliam o desenvolvimento agrícola da região.

Os níveis de produtividade obtidos pelos produtores de soja vêm aumentando ano a ano, com isso a exigência por nutrientes também aumenta. Para isso, deve-se ter um solo com capacidade de suprir essa demanda para que a produtividade não seja comprometida.

Para se fazer um programa de adubação, o principal passo é amostragem de solo, sendo essa a etapa crucial e limitante ao mesmo. A amostra deve ser representativa, coletada com profundidade conhecida, de acordo com o manejo de solo adotado e um detalhado histórico da área. Com base nisso, os resultados de análise de solo realmente refletirão a capacidade do solo em fornecer nutrientes para a cultura.

Porém, não se deve esquecer das outras características extremamente importantes que compõem o conceito de solo fértil, como as partes física e biológica, pois se uma dessas não estiver adequada, a produtividade será reduzida.

Com o resultado de análise de solo, o procedimento seguinte é a recomendação de adubação, utilizando as tabelas elaboradas para tal finalidade, como a gerada pelo PMA/Fundação MT (Fundação MT,

---

<sup>4</sup> Eng. Agr. MSc Fertilidade de Solos e Nutrição de Plantas. Coordenador do Departamento de Fertilidade de Solo e Nutrição de Plantas Fundação Rio Verde.

2004). Esse procedimento deve ser feito juntamente com o agrônomo responsável pela área.

### 1.3.1 Experimentos com nutrição na cultura da soja

A Fundação Rio Verde realiza ensaios para verificar a eficiência de programas de nutrição na cultura da soja, solicitados por empresas do setor. Os ensaios foram realizados no CETEF, numa área de vários anos de cultivo, sob palha de girassol + brachiária num Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. Os resultados de análise de solo onde os ensaios foram conduzidos estão na Tabela 13.

Tabela 13 - Resultados da análise de solo onde foi realizado o experimento.

pH	pH CaCl <sub>2</sub>	Al	Ca	Mg	H + Al	K	CTC	pH 7	P	V	MO	Cu	Fe	Mn	Zn	S	B
		cmol/dm <sub>3</sub>							mg/dm <sub>3</sub>	%	g/kg	mg/dm <sub>3</sub>					
5,8	5,1	0	2,6	1,3	4,3	0,21	8,4		4,9	48,8	30	0,3	136	10,8	3,4	8,5	0,3

P, K, Cu, Fe, Mn, Zn (Mehlich 1); B (água quente), Ca, Mg e Al (KCl 1 Mol L<sup>-1</sup>); S (CaPO<sub>4</sub> 500 mg L<sup>-1</sup>)

A cultivar utilizada nesses ensaios foi a Monsoy 8866, de ciclo tardio, com densidade de semeadura em torno de 13 plantas.m<sup>-1</sup> semeada manualmente. Como tratamento de sementes (TS) foram utilizados fungicida, micronutrientes aplicados em mistura, e após secas as sementes, foi acrescentado inoculante específico para a cultura da soja (*Bradyrhizobium japonicum*) aplicado logo antes da semeadura. Cada experimento recebeu os mesmos tratamentos culturais, exceto para as variáveis analisadas. A adubação de base foi feita de acordo com a solicitação de cada empresa, a qual será descrita no experimento específico.

As parcelas experimentais consistiram de 4 linhas de soja por 6 metros de comprimento (10,8 m<sup>2</sup>), sendo colhidas as duas linhas centrais descartando-se um metro das extremidades. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas.

Para controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram utilizados insumos específicos a cada caso, seguindo padrões de lavouras comerciais da região.

As aplicações foliares nos tratamentos foram feitas com pulverizador pressurizado (CO<sub>2</sub>), utilizando-se barras com 4 bicos

espaçados em 50cm, equipados com bicos Duplo Leque XR 11002 e vazão de 120 L/ha.

O rendimento de grãos foi obtido da colheita das parcelas, 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.

### **1.3.1.1 Resposta da soja à aplicação de programas de nutrição**

Os programas de nutrição de plantas têm como finalidade complementar a adubação via solo, objetivando um maior rendimento das culturas. Para um programa ser eficiente, se deve levar em consideração o histórico de manejo de cada campo e resultados de análise de solo e folha, para que, com base nisto se proceda à recomendação sem causar prejuízos ao produtor.

Outro aspecto importante a considerar é a fonte dos nutrientes, bem como os produtos utilizados em sua fabricação, e principalmente se esse produto foi testado nas condições da região de produção. Geralmente os programas de nutrição englobam macro e micronutrientes em sua constituição.

A nutrição de plantas é um fator de grande influência sobre a produtividade das culturas, mas também é a variável de maior complexidade, por ser afetada por inúmeros fatores intrínsecos ao mesmo tempo. Estes interagem entre si e também recebem influências de acordo com as condições ambientais como variações de temperatura, dinâmica da água, etc, o que afeta diretamente a reação dos nutrientes no solo.

Com os elevados custos da adubação, é necessário que cada nutriente seja aplicado de forma a possibilitar o máximo retorno econômico. Porém para a recomendação de aplicação, deve ser baseada em critérios comprovados técnica e cientificamente com estudos regionalizados.

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

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 suprir as

quantidades que o solo não consegue suprir mesmo com a adubação via solo.

A aplicação de micronutrientes nos solos da região é feita pela adubação via solo por ocasião da semeadura, onde fazem parte da composição da fórmula, ou no caso dos teores no solo estiverem no nível adequado, pela adubação via folha, complementar.

O Manganês (Mn), devido ser muito afetado por reações causadas por umedecimento e secagem do solo constantes, aplicação de corretivos da acidez desuniformes, entre outros, se observam deficiências visuais em alguns casos, e respostas ao fornecimento deste via folha, é uma prática a fim de suprir essa deficiência, já que a mobilidade do Mn na planta é muito baixa.

Para o Zinco (Zn), observa-se deficiência acentuada em áreas novas ou com poucos anos de cultivo. Em áreas de vários anos de cultivo, devido a aplicações contínuas de fórmulas contendo micronutrientes, especialmente o zinco em altas quantidades, os teores deste no solo estão acima dos considerados adequados, com níveis de respostas variadas. Em alguns casos sua aplicação deve ser analisada para evitar níveis de toxidez ao invés de deficiências.

O Cobre (Cu), geralmente em teores baixos no solo, e no Centro Norte Matogrossense apresenta respostas variadas à aplicação tanto via solo quanto em complementação via folha.

O Cobalto (Co) e Molibdênio (Mo) são geralmente fornecidos via tratamento de sementes e também apresentam respostas significativas em produtividade. Uma nova tecnologia que está sendo avaliada trata do “enriquecimento de sementes com Co e Mo”, via fertilizações foliares intensas no campo de produção de sementes. Com isto, a necessidade de fornecimento destes elementos no tratamento de sementes poderá ser dispensável.

Devido ao baixo teor de matéria orgânica dos solos outro elemento com deficiência generalizada e em muitos casos acentuada é o Boro. O fornecimento via solo, em condições de teores baixos apresenta resposta, porém o monitoramento do estado nutricional das plantas, pode ser viável a complementação via folha caso os teores deste esteja abaixo do considerado adequado.

Quando se analisam programas de nutrição de empresas fabricantes e formuladoras destes elementos, verifica-se produtos

comerciais disponibilizando elementos isolados, enquanto outros apresentam um complexo de nutrientes e outros compostos, como estimuladores de crescimento e aminoácidos.

A Fundação Rio Verde avalia todos os anos programas de nutrição 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 nutrição nos cinco anos de atividades da Fundação Rio Verde tem sido favoráveis a prática e indicam ser um dos meios para obtenção das produtividades elevadas buscadas nas propriedades agrícolas.

O que embasa tecnicamente essa aplicação é que, quando os teores de um nutriente estiverem na faixa considerado bom ou acima deste, isto quer dizer que a aplicação deste nutriente via solo, a probabilidade de resposta à aplicação é baixa ou nula, não sendo economicamente viável. Porém em função das altas produtividades obtidas, o que aumenta a exigência nutricional, a complementação via folha pode ser uma ferramenta que auxilie na obtenção de produtividades mais altas.

Para um programa de recomendação eficiente, este deve ser baseado e fundamentado, tendo como princípios de recomendação o histórico detalhado de cada campo, expectativa de rendimento, análise de solo, folha, disponibilidade financeira para o investimento e principalmente o retorno econômico.

#### **1.3.1.1.1 Resposta da soja à aplicação de programas de nutrição**

Devido à intensa utilização de fórmulas contendo FTE em sua constituição, em nossa região, a empresa Agrichem solicitou um ensaio que compara a complementação de nutrientes via semente e folha na cultura da soja, em solos que foram adubados com essa fonte. Em áreas que foram adubadas com fontes de baixa solubilidade apresenta, geralmente, sinais de deficiência de alguns nutrientes, sendo identificados pela análise foliar, e em casos de deficiência severa podem ser identificados visualmente.

A semeadura desse experimento foi feita em 29 de outubro de 2004. A adubação de base, solicitada pela empresa, foi feita com o

auxílio de semeadora de parcelas tratorizada, com as quantidades de 500 kg/há da fórmula 2-18-18 + FTE, em superfície no momento do plantio foi aplicado 100 kg/há de KCl. Os tratamentos bem como o resultado de rendimento estão na Tabela 14.

**Tabela 14** - Rendimento da soja submetida a programas e nutrição em complementação à adubação via solo. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tratamento/Produto	Época	Forma	Quantidade	Rendimento de grãos
			kg ou L/ha	kg/ha <sup>1</sup>
1 – testemunha	-	-	-	<b>63,0 a</b>
2 – Broadacre Zn/Cu	Semeadura	TS	0,25	<b>66,0 a</b>
Broadacre Mn	Semeadura	TS	0,2	
High cooper	R1	Foliar	0,1	
Supa Bor	R1	Foliar	0,4	
3 – Broadacre Mn	Semeadura	TS	0,1	<b>68,0 a</b>
High cooper	Semeadura	TS	0,1	
Broadacre Mn	R1	Foliar	0,2	
High cooper	R1	Foliar	0,1	
4 – High cooper	Semeadura	TS	0,1	<b>67,3 a</b>
High cooper	R1	Foliar	0,1	

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

Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, independente da adição ou não do programa de nutrição. Porém se observa uma tendência de aumento da produtividade nos tratamentos com maiores adições de cobre, em função de este nutriente estar em baixa quantidade no solo (0,3 mg dm<sup>-3</sup>) em relação ao considerado adequado (0,8 mg dm<sup>-3</sup>) (Fundação MT, 2004). A diferença média obtida com a adição do programa foi de 4,1 sacas, que dependendo do preço da soja e do custo do programa pode ser uma alternativa viável de complementação da adubação via solo.

Deve – se considerar que a fonte de micronutriente utilizada foi FTE, sendo essa de baixa solubilidade em água, o que dificulta a liberação dos micronutrientes na solução do solo para absorção pelas plantas. Com base nisso, se obtém resposta da soja ao cobre, pois a quantidade no solo é baixa e a fonte utilizada no solo é de baixa

solubilidade. Tendo em vista a realidade de nossa região, que utiliza constantemente essa fórmula, a aplicação de programas contendo cobre nessa condição de solo pode ser economicamente viável. Caso a fonte de micronutrientes fosse solúvel a absorção pelas plantas seria favorecida e a resposta ao programa poderia ser baixa.

A cultura da soja responde muito à inoculação quando em áreas abertas recentemente, ou com poucos anos de cultivo. Isto se explica por que em áreas novas a população de rizóbio eficientemente ativo no solo é muito baixa, sendo incapaz de fornecer todo o N necessário para a cultura. O mesmo é válido para áreas que ficaram muito tempo sem a cultura da soja, mesmo que estivesse anteriormente sendo cultivada por vários anos. Para solos sob plantio direto, a população microbiana tem maior atividade e diversidade, fazendo com que haja uma competição por substrato propiciando a redução da população de rizóbio no solo, e consequentemente uma resposta da soja à inoculação.

A aplicação de produtos orgânicos estimula a atividade microbiana no solo, e a presença de ácidos orgânicos, especialmente substâncias húmicas que estão contidas nestes produtos podem competir com os sítios de adsorção de fósforo deixando esse na solução do solo e menos sujeito a perdas por adsorção específica. Também há efeitos sobre a fisiologia das plantas, onde ácidos orgânicos facilitam a translocação de nutrientes em seu interior.

Com base nisso foi realizado um experimento com a cultura da soja com o objetivo de avaliar os produtos da empresa Alphaceres na cultura da soja.

A semeadura desse experimento foi feita em 21 de outubro de 2004. A adubação de base foi feita com o auxílio de semeadora de parcelas tratorizada, com as quantidades de 450 kg/ha de Fosmag fórmula 2-22-11, e em cobertura foi aplicado 100 kg/ha de KCl. Os tratamentos bem como o resultado de rendimento estão na Tabela 15.

Nos resultados obtidos não se observam diferença estatística significativa da soja à aplicação dos tratamentos. No tratamento com Alphacompost na dessecação se observou o maior incremento de produtividade em relação à testemunha 7,4 sacas.

**Tabela 15** - Rendimento da soja submetida à aplicação de produtos orgânicos à base de aminoácidos. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Tratamento Produto Comercial	Época	Forma	Quantidade	Rendimento
			kg ou L/há	De grãos Sc/há <sup>1</sup>
Testemunha	-	-	-	<b>58,0 a</b>
Alphacompost	Semeadura	TS	0,15	<b>61,7 a</b>
Power seeds	Semeadura	TS	0,15	<b>63,3 a</b>
Alphacompost	Dessecação	Dessecação	0,5	<b>65,4 a</b>
Soil Plus	Pré-floração	Foliar	1,0	<b>61,6 a</b>
Alphacompost +	Semeadura	TS	0,15	<b>62,9 a</b>
Alphacompost	Pré-floração	Foliar	0,15	
Power seeds +	Semeadura	TS	0,15	<b>63,9 a</b>
Power seeds	Pré-floração	Foliar	0,15	

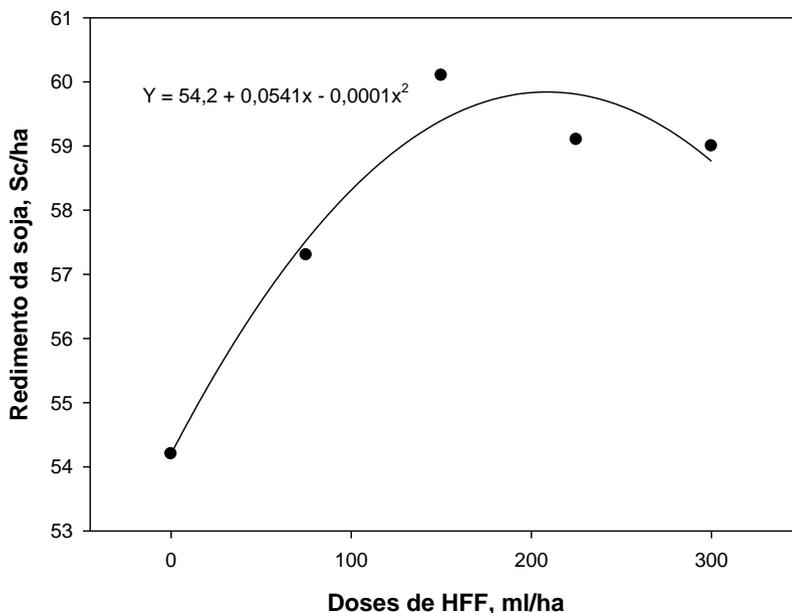
<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan

No mesmo sentido, a empresa Orgânica Florestal S.A solicitou um experimento com o mesmo objetivo testando um produto de sua linha de trabalho. A semeadura desse experimento foi realizada no dia 11 de novembro. A adubação de base foi feita com o auxílio de semeadora de parcelas tratorizada, com as quantidades de 450 kg/ha de Fosmag fórmula 2-22-11, em cobertura foi aplicado 100 kg/há de KCl. Os tratamentos bem como o resultado de rendimento estão na Tabela 16.

**Tabela 16.** Rendimento da soja submetida à aplicação de produto orgânico.

Tratamento/Produto	Forma	Quantidade (kg ou L/há)	Rendimento (Sc/ha) <sup>1</sup>
1 – Testemunha	-	-	<b>54,2</b>
2 – HFF	TS	0,75	<b>57,3</b>
3 – HFF	TS	0,150	<b>60,1</b>
4 – HFF	TS	0,225	<b>59,1</b>
5 – HFF	TS	0,300	<b>59,0</b>

A aplicação dos tratamentos aumentou o rendimento da soja em até 6 sacas/ha na dose de 150 ml/ha. O menor incremento foi na dose de 75 ml/ha, sendo que acima de 150 ml/ha não houve aumento da produtividade.



**Figura 16** – Resposta da soja em rendimento de grãos á aplicação de HFF. Lucas do Rio Verde - MT, 2005

Houve diferença entre a testemunha e a aplicação de HFF via semente, porém o aumento das doses não causou aumento significativo em produtividade. Na dose de  $75 \text{ ml ha}^{-1}$ , o incremento foi maior em relação às outras doses. Os resultados desse ano diferem um pouco do obtido na safra passada, onde nesse ano a tendência de maior resposta à aplicação deste foi na menor dose. Há de se considerar que por se tratar de um produto orgânico esse está sujeito à ação dos microorganismos do solo, estimulando a atividade dos mesmos devido aos produtos ser uma fonte de energia para estes. Também a área onde foi realizado o ensaio no ano anterior foi diferente da realizada esse ano, com diferente tipo de cobertura de solo manejo e condução de culturas anteriores.

### **1.3.1.1.1.2 - Resposta da soja a aplicação de programas de nutrição em solo com diferentes níveis de saturação por bases.**

Num programa de nutrição, os aspectos que devem ser levados em conta para a sua elaboração são: histórico de manejo de cada campo, expectativa de rendimento, histórico de rendimento das culturas e da cultivar a ser implantada, análise de solo e folhas.

A disponibilidade dos nutrientes, de maneira geral, é afetada por reações químicas que ocorrem no solo, sendo uma das mais importantes a variação no pH do solo. Com o aumento do pH, aumenta a saturação por bases, o qual é um critério adotado para a aplicação de corretivos da acidez nos solos do Cerrado.

A aplicação de calcário visando aumentar a saturação por bases, fornecer cálcio e magnésio e neutralizar alumínio causam uma redução na disponibilidade de alguns nutrientes, especialmente os micronutrientes, com exceção do Boro. O manejo inadequado das operações de correção da acidez do solo pode aumentar a variabilidade das características químicas do solo, o que certamente influenciará na dinâmica dos nutrientes.

Para avaliação da aplicação de micronutrientes na soja implantada em solos com diferentes níveis de saturação por 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 27, 45, 55 e 65%.

Sobre cada nível de V%, quatro empresas do setor de nutrientes foliares (COMPO, BOTÂNICA, FORTIFOL e FORQUÍMICA) elaboraram programas de aplicação com nutrientes, recomendados de acordo com a análise de solo. Os resultados de análise de solo onde foi implantado este experimento, realizada no ano de 2004, anteriormente à aplicação de calcário encontram-se descritos na tabela 17.

**Tabela 17.** Resultado de análise de solo onde o experimento foi conduzido.

Atributos	Saturação de bases V%			
	27	45	55	65
pH agua	5,6	5,9	5,6	6,0
pH CaCl <sub>2</sub>	4,9	5,1	5,0	5,3
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0	0	0	0
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,3	3,4	3,1	3,9
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,7	0,9	0,8	1,2
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	4,4	4,8	4,7	3,5
K (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,14	0,18	0,14	0,15
P (mg/dm <sup>3</sup> )	6,7	6,4	7,2	6,9
Soma Base (cmol/dm <sup>3</sup> )	3,1	4,5	4	5,3
CTC pH7 (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,5	9,3	8,7	8,8
V %	33,3	48,4	46	60,2
M.O. (g/kg)	35	36	38	35
K (%)	1,9	1,9	1,6	1,7
Ca (%)	30,7	36,6	35,6	44,3
Mg (%)	9,3	9,7	9,2	13,6
H (%)	58,7	51,6	54	39,8
Al (%)	0	0	0	0
Cu (mg/dm <sup>3</sup> )	1,2	1,2	0,9	1,2
Fe (mg/dm <sup>3</sup> )	151	111	115	110
Mn (mg/dm <sup>3</sup> )	9,2	9,4	10,1	11,3
Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	2,1	4,1	2,6	5,1

A cultivar Monsoy 8866 (ciclo tardio) foi implantada em 11/11/2004 em plantio direto sob cobertura de brachiaria. A adubação de base, conforme solicitação das empresas, foi de 250 kg/ha da fórmula 01-18-18 + 100 kg/ha de MAP, sem micronutrientes, em cobertura foi aplicado 100 kg/ha de KCl. Os estádios de aplicação assim como doses de produtos dos tratamentos e rendimento de grão encontram-se descritos na tabela 18.

**Tabela 18.** Produtos, épocas, forma e quantidades aplicadas em cada nível de saturação por bases. Lucas do Rio Verde MT, 2005

----- Saturação de Bases – 27% -----					
Tratamentos	Produto	Época	Forma	Dose (kg ou l/ha)	Rendimento de grãos (Sacas/ha)
<b>Compo</b>	CoMol HC Cerrado	Semeadura	TS	0,15	<b>50,5 a</b>
	Basfoliar Soja	30 DAE	Foliar	1,5	
	Basfoliar Cu 550 SC	30 DAE	Foliar	0,15	
	Basfoliar Soja	R4	Foliar	2,5	
<b>Botânica I</b>	Soja Vitali Profit	Semeadura	TS	0,15	<b>49,7 a</b>
	Soja Vitali Profit	30 DAE	Foliar	0,4	
	Grow Mn 19	60 DAE	Foliar	1,0	
	Vitafol 10-10-10	60 DAE	Foliar	1,0	
<b>Botânica II</b>	Soja Vitali HVA	Semeadura	TS	0,12	<b>50,9 a</b>
	Soja Vitali HVA	30 DAE	Foliar	0,2	
	Grow Mn 19	60 DAE	Foliar	1,0	
	Vitafol 10-10-10	60 DAE	Foliar	2,0	
<b>Fortifol I</b>	Co 1,4% Mo 14 %	Semeadura	TS	0,1	<b>49,5 a</b>
	Mn 10 % S 4 %	30 DAE	Foliar	2,0	
	Orggan Turbo	30 DAE	Foliar	1,0	
	Mastter 2 ***	Pré-florada	Foliar	2,5	
<b>Fortifol II</b>	Co 1,4% Mo 14 %	Semeadura	TS	0,12	<b>48,5 ab</b>
	Mn 10 % S 4 %	30 DAE	Foliar	2,0	
	Revitaale 00-40-20	30 DAE	Foliar	1,0	
	Mastter 2 ***	Pré-florada	Foliar	2,5	
	Orggan Turbo	Pré-florada	Foliar	1,0	
	Revitaale 00-40-20	R4	Foliar	1,0	
<b>Forquímica</b>	Power Seeds	Semeadura	TS	0,15	<b>51,8 a</b>
	Comozin-S	V5	Foliar	0,2	
	Phosman	V5	Foliar	1,0	
	Potafort	R1	Foliar	1,5	
	Sulformax	R1	Foliar	1,0	
	Magmax	R4	Foliar	0,8	
	Sulformax	R4	Foliar	1,0	
<b>Testemunha</b>	-	-	-	-	<b>43,5 ab</b>

----- Saturação de Bases – 45% -----					
Tratamentos	Produto	Época	Forma	Dose (kg ou l/ha)	Rendimento de grãos (Sacas/ha)
<b>Compo</b>	CoMol HC Cerrado	Semeadura	TS	0,15	<b>64,0 a</b>
	Basfoliar Soja	30 DAE	foliar	1,0	
	Basfoliar Cu 550 SC	30 DAE	foliar	0,15	
	Basfoliar ZnMn 600 SC	30 DAE	foliar	0,4	
	Basfoliar Soja	R3	Foliar	2,5	
	Basfoliar Cu 550 SC	R3	Foliar	0,1	
<b>Botânica I</b>	Soja Vitali Profit	Semeadura	TS	0,15	<b>61,8 a</b>
	Soja Vitali Profit	30 DAE	Foliar	0,4	
	Grow Mn 19	60 DAE	Foliar	1,0	
	Vitafof 10-10-10	60 DAE	Foliar	1,0	
<b>Botânica II</b>	Soja Vitali HVA	Semeadura	TS	0,12	<b>58,7 a</b>
	Soja Vitali HVA	30 DAE	Foliar	0,2	
	Grow Mn 19	60 DAE	Foliar	1,0	
	Vitafof 10-10-10	60 DAE	Foliar	2,0	
<b>Fortifol I</b>	Co 1,4% Mo 14 %	Semeadura	TS	0,12	<b>64,3 a</b>
	Mn 10 % S 4 %	30 DAE	Foliar	2,0	
	Orggan Turbo	30 DAE	Foliar	1,0	
	Mastter 2 ***	Pré-florada	Foliar	2,5	
	Mn 10 % S 4 %	Pré-florada	Foliar	1,0	
	Revitaale 00-40-20	R3	Foliar	1,0	
<b>Fortifol II</b>	Co 1,4% Mo 14 %	Semeadura	TS	0,15	<b>60,2 a</b>
	Mn 10 % S 4 %	30 DAE	Foliar	2,0	
	Orggan Turbo	30 DAE	Foliar	1,5	
	Orggan Turbo	Pré-florada	Foliar	1,5	
	Mn 10 % S 4 %	Pré-florada	Foliar	1,0	
	Revitaale 00-40-20	Pré-florada	Foliar	1,0	
<b>Forquímica</b>	Power Seeds	Semeadura	TS	0,15	<b>64,5 a</b>
	Comozin-S	V5	Foliar	0,2	
	Potafort	R1	Foliar	1,5	
	Sulformax	R1	Foliar	1,0	
	Magmax	R4	Foliar	0,8	
	Sulformax	R4	Foliar	1,0	
<b>Testemunha</b>	-	-	-	-	<b>59,6 a</b>

----- Saturação de Bases – 55% -----					
Tratamentos	Produto	Época	Forma	Dose (kg ou l/ha)	Rendimento de grãos (Sacas/ha)
<b>Compo</b>	CoMol HC Cerrado	Semeadura	TS	0,15	<b>55,1 a</b>
	Basfoliar Soja	30 DAE	foliar	1,5	
	Basfoliar Cu 550 SC	30 DAE	foliar	0,15	
	Basfoliar ZnMn 600 SC	30 DAE	foliar	0,4	
	Basfoliar Soja	R4	Foliar	3,0	
<b>Botânica I</b>	Soja Vitali Profit	Semeadura	TS	0,15	<b>54,0 a</b>
	Soja Vitali Profit	30 DAE	Foliar	0,4	
	Grow Mn 19	60 DAE	Foliar	1,0	
	Vitafol 10-10-10	60 DAE	Foliar	1,0	
<b>Botânica II</b>	Soja Vitali HVA	Semeadura	TS	0,12	<b>50,0 a</b>
	Soja Vitali HVA	30 DAE	Foliar	0,2	
	Grow Mn 19	60 DAE	Foliar	1,0	
	Vitafol 10-10-10	60 DAE	Foliar	2,0	
<b>Fortifol I</b>	Co 1,4% Mo 14 %	Semeadura	TS	0,12	<b>51,7 a</b>
	Mn 10 % S 4 %	30 DAE	Foliar	2,0	
	Orggan Turbo	30 DAE	Foliar	1,0	
	Cu 7 % S 4 %	30 DAE	Foliar	1,2	
	Soja-Milho	Pré-Florada	Foliar	3,0	
	Orggan Turbo	Pré-Florada	Foliar	1,0	
	Revitaale 00-40-20	R4	Foliar	1,0	
<b>Fortifol II</b>	Co 1,4% Mo 14 %	Semeadura	TS	0,15	<b>55,0 a</b>
	Mn 10 % S 4 %	30 DAE	Foliar	2,0	
	Orggan Turbo	30 DAE	Foliar	1,5	
	Cu 7 % S 4 %	30 DAE	Foliar	1,2	
	Orggan Turbo	Pré-Florada	Foliar	1,0	
	Soja-Milho	Pré-Florada	Foliar	3,0	
	Revitaale 00-40-20	R4	Foliar	1,0	
<b>Forquímica</b>	Power Seeds	Semeadura	TS	0,15	<b>54,8 a</b>
	Comozin-S	V5	Foliar	0,2	
	Phosman	V5	Foliar	1,0	
	Potafort	R1	Foliar	1,5	
	Sulformax	R1	Foliar	1,0	
	Magmax	R4	Foliar	0,8	
	Sulformax	R5	Foliar	1,0	
	<b>Testemunha</b>	-	-	-	

----- Saturação de Bases – 65% -----					
Tratamentos	Produto	Época	Forma	Dose (kg ou l/ha)	Rendimento de grãos (Sacas/ha)
<b>Compo</b>	CoMol HC Cerrado	Semeadura	TS	0,15	<b>58,3 ab</b>
	Basfoliar Soja	30 DAE	foliar	1,0	
	Basfoliar Cu 550 SC	30 DAE	foliar	0,15	
	Basfoliar ZnMn 600 SC	30 DAE	foliar	0,5	
	Basfoliar Soja	R4	Foliar	4,0	
<b>Botânica I</b>	Soja Vitali Profit	Semeadura	TS	0,15	<b>63,2 a</b>
	Soja Vitali Profit	30 DAE	Foliar	0,4	
	Grow Mn 19	60 DAE	Foliar	1,0	
	Vitafol 10-10-10	60 DAE	Foliar	1,0	
<b>Botânica II</b>	Soja Vitali HVA	Semeadura	TS	0,12	<b>54,3 ab</b>
	Soja Vitali HVA	30 DAE	Foliar	0,2	
	Grow Mn 19	60 DAE	Foliar	1,0	
	Vitafol 10-10-10	60 DAE	Foliar	2,0	
<b>Fortifol I</b>	Co 1,4% Mo 14 %	Semeadura	TS	0,12	<b>56,6 ab</b>
	Mn 10 % S 4 %	30 DAE	Foliar	2,0	
	Orggan Turbo	30 DAE	Foliar	1,0	
	Cu 7 % S 4 %	30 DAE	Foliar	1,2	
	Soja-Milho	Pré-Florada	Foliar	2,0	
	B 10 %	Pré-Florada	Foliar	1,0	
	Revitaale 00-40-20	R4	Foliar	1,0	
	Orggan Turbo	R4	Foliar	0,5	
<b>Fortifol II</b>	Co 1,4% Mo 14 %	Semeadura	TS	0,15	<b>61,4 ab</b>
	Mn 10 % S 4 %	30 DAE	Foliar	2,0	
	Orggan Turbo	30 DAE	Foliar	1,5	
	Cu 7 % S 4 %	30 DAE	Foliar	1,5	
	Soja-Milho	Pré-Florada	Foliar	3,0	
	B 10 %	Pré-Florada	Foliar	3,0	
	Revitaale 00-40-20	R4	Foliar	1,0	
	Orggan Turbo	R4	Foliar	0,5	
<b>Forquímica</b>	Power Seeds	Semeadura	TS	0,15	<b>62,0 a</b>
	Comozin-S	V5	Foliar	0,2	
	Potafort	R1	Foliar	1,5	
	Sulformax	R1	Foliar	1,0	
	Sulformax	R4	Foliar	1,5	
<b>Testemunha</b>	-	-	-	-	<b>55,5 ab</b>

Não houve diferença estatística significativa entre as fontes independente ou não da adição do programa de nutrição. Isto ocorre devido ao solo apresentar baixa resposta à micronutrientes, já que os teores no solo estão próximos ao adequado para a cultura. Essa tendência ocorreu indiferente do nível de saturação por bases do solo.

No nível de V% de 27, não houve diferença estatística significativa em relação à resposta da soja em produtividade aos programas de nutrição. Houve uma pequena tendência de menor produtividade quando da não aplicação de micronutrientes.

No nível de saturação de 45% não houve diferença estatística significativa entre a aplicação ou não dos programas e entre os programas de nutrição, apesar de numericamente apresentar incremento quando do uso de micronutrientes. Ao observar a análise de solo, nota-se que a fertilidade desse nível está na faixa adequada e a resposta não foi significativa.

No nível de saturação de 55% as produtividades foram menores. Os demais não diferiram estatisticamente entre si. As produtividades nesse nível de saturação são similares às obtidas com o nível de 27%, devido aos mesmos terem a mesma faixa de fertilidade, com teores de fósforo, principalmente, baixos e teores de alguns micronutrientes no solo na faixa adequada, reduzindo assim a probabilidade de resposta. Aliado a isso, foi observado que nos níveis acima de 45% de saturação acamamento das plantas pela aplicação dos programas, o que de certa forma reduz o rendimento, tendo que em conjunto com o técnico responsável pela área fazer o planejamento e readequação de estandes de plantas para otimizar a resposta à aplicação. No caso do experimento não foi reduzido stand, devido à quantidade de sementes serem a recomendada pela empresa de sementes.

Com 65% de saturação a mesma tendência foi observada com a saturação de 55%, sendo que a testemunha teve a menor produtividade, e entre os programas teve respostas diferenciadas, isto porque cada empresa faz o programa de acordo com que estabelecem quais nutrientes necessitam serem adicionados.

Em alguns casos, a aplicação de programas de nutrição da soja tem ao longo dos anos apresentado respostas positivas em termos econômicos. Com diversos trabalhos de pesquisa nesta linha, as

relações deficiências/fornecimento têm sido aproximadas e tem com isto, melhorado as respostas produtivas. Porém, em alguns casos, a resposta à aplicação de um programa de nutrição pode não ser positiva em função de outros fatores inerentes ao solo ou a planta.

### **1.3.2 – Programas de Fertilização de soja e Milho Safrinha.**

Em parceria com a empresa Mosaic Fertilizantes e SN Centro, está em seu terceiro ano de avaliação, um experimento que utiliza diferentes formulações de fertilizantes no cultivo da soja e do milho safrinha e seus efeitos residuais sobre a produtividade destas culturas.

No cultivo da soja são comparados dois programas, um utilizando-se fórmulas de fertilizantes tradicionalmente utilizadas nas lavouras da região, e outra com fertilizante de formulação diferenciada, o Maxigrano em combinação com Cloreto de Potássio. Cada um destes tratamentos recebe em cultivo safrinha, milho implantado com três formulações diferentes, as quais proporcionam dosagens diferenciadas de nitrogênio (N) na sementeira, além de coberturas nitrogenadas comparando N-uréia x N-Sulfato de Amônio. O trabalho repete os tratamentos sobre o mesmo local em cada ano, permitindo assim a avaliação do efeito residual de cada fertilizante. A cultivar de soja utilizada foi a mesma do ano anterior, portanto, A7002 - Bayer Seeds.

Na terceira safra de experimentos com a soja, observam-se efeitos residuais no rendimento de grãos desta em função da utilização de fertilizantes diferenciados na safrinha 2004, especialmente em relação à utilização de Sulfato de amônia e Uréia.

A substituição do fertilizante NPK 00-20-20, tradicionalmente utilizado em lavouras da região pelo Maxigrano + Cloreto de Potássio elevou a produtividade em 3,2 sacas/ha (Tabela 19).

Os efeitos observados na utilização do Maxigrano é a redução da quantidade de K na linha, favorecendo a germinação e enraizamento da planta de soja, o que favorece sua produtividade.

Do residual da adubação de segunda safra, ou safrinha como é mais conhecida, observa-se que a adição do adubo nitrogenado a base de sulfato de amônia apresentou resultado numericamente superior ao da utilização da uréia. Isto está de acordo com o ocorrido nos dois anos

anteriores em que foram realizados os experimentos. O fornecimento de enxofre pelo sulfato de amônio pode ser o responsável por este incremento de produtividade.

**Tabela 19** – Rendimento de grãos de soja SAFRA 2004-05 em função de diferentes formulações de fertilizantes na soja e de efeito residual de fertilização safrinha 2004. Lucas do Rio Verde - MT, 2005

Fertilizante	Dose	Aplicação	Fontes Nitrogênio Cobertura			
			Sulfato Amônio	Uréia	0	Média
<b>Adubação da Soja Safra 500 kg/ha 00 – 20 – 20</b>						
Adubação Safrinha 2004	kg/ha		rendimento de grãos de milho (sacas/ha)			
08 – 28 – 16 + 0,7 Zn + KCl	250 + 50	Sulco plantio Lanço plantio	48,5	46,6	44,9	<b>46,7</b>
10 – 20 – 20 + 0,5 Zn	350	Sulco plantio	49,7	48,7	48,7	<b>49,0</b>
12 – 16 – 16 + 0,4 Zn	450	Sulco plantio	50,6	50,8	47,8	<b>49,7</b>
<b>Média</b>			<b>49,6</b>	<b>48,7</b>	<b>47,1</b>	<b>48,5</b>
<b>Adubação da Soja Safra 500 kg/ha Maxigrano + 80 kg/ha KCl</b>						
Adubação Safrinha 2004	kg/ha		Rendimento de grãos de milho (sacas/ha)			
08 – 28 – 16 + 0,7 Zn + KCl	250 + 50	Sulco plantio Lanço plantio	52,8	52,6	49,9	<b>51,8</b>
10 – 20 – 20 + 0,5 Zn	350	Sulco plantio	53,5	53,3	48,7	<b>51,9</b>
12 – 16 – 16 + 0,4 Zn	450	Sulco plantio	53,0	51,4	50,2	<b>51,5</b>
<b>Média</b>			<b>53,1</b>	<b>52,4</b>	<b>49,6</b>	<b>51,7</b>

A maior produção de milho safrinha obtida nos tratamentos com adubação de cobertura tem se refletido também na soja, influenciada diretamente pela quantidade de biomassa vegetal produzida com adubação de cobertura. A reciclagem de nutrientes é maior com mais biomassa vegetal, o que responde em produtividade na soja

A mudança nas formulações de fertilizantes para o Cerrado tem proporcionado incrementos de produtividade e redução de custos significativos. Esta prática deve levar em consideração os níveis de fertilidade de solo avaliados através de análises de solo, foliares e históricos de produtividades das áreas. Formulações mais estudadas e adequadas a cada caso são facilmente obtidas em empresas do setor de fertilizantes e proporcionam além de maiores produtividades a redução de custos significativos na produção das lavouras.

Cada vez mais será necessário o ajuste de detalhes e a utilização de recomendações específicas a cada caso, e os resultados de pesquisa gerados por instituições como a Fundação Rio Verde fornecem subsídios para o ganho de lucratividade e estabilidade econômica da propriedade rural e sua atividade.

## **2 - Cultura do Milho**

Com a instalação de empresas de processamento animal na região, visualiza-se uma nova era no desenvolvimento da atividade agrícola, oferecendo aporte pra a diversificação e sustentabilidade da propriedade.

No contexto de sustentabilidade o “milho safra” desempenha um papel imprescindível na cadeia alimentar animal e no aspecto produtivo com a rotação da culturas, grande aliada no manejo de doenças e pragas hoje grande problema atravessado no cultivo da soja. Em Lucas do Rio Verde o milho é tradicionalmente implantado em segunda safra, acarretando déficit do produto na safra principal.

O objetivo dos trabalhos da Fundação Rio Verde com a cultura do milho em safra principal é desenvolver, adaptar, tecnologias e opções de cultivo viáveis para qualquer situação, gerando resultados para o futuro na área agrícola. É necessário ainda tornar o milho viável economicamente e competitivo com as demais culturas implantadas nesta época, fato que mostrou ser possível, aproveitando seus benefícios para o sistema de rotação de culturas.

Como visto, vários fatores incentivam o cultivo do milho em safra principal, e a Fundação Rio Verde se antecipa na geração de tecnologias de cultivo para proporcionar aos agricultores interessados, informações que tragam maior lucratividade e estabilidade a propriedade rural.

### **2.1 - Experimentos com a cultura do milho**

Com o objetivo de firmar os resultados dos trabalhos publicados anteriormente, a Fundação Rio Verde realizou experimentos com a cultura do milho em safra principal, buscando ajustes como estande de plantas, espaçamento entre linhas e sistemas de nutrição de plantas, gerando possibilidades para a cultura nesta época de cultivo.

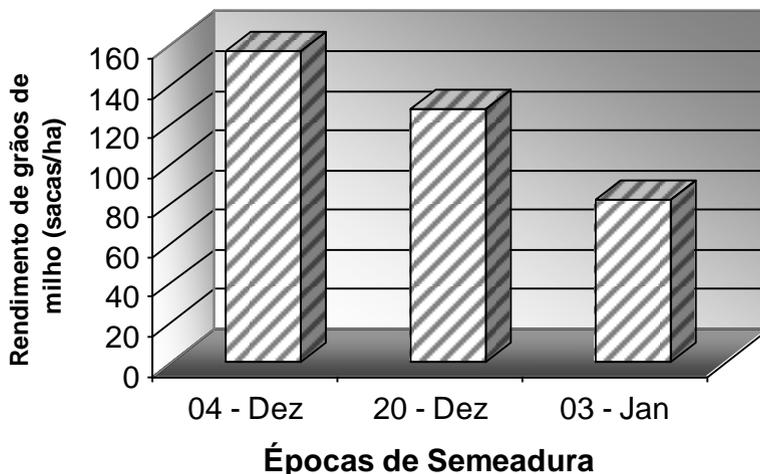
Os experimentos foram conduzidos no Centro Tecnológico Fundação Rio Verde - CETEF, na safra agrícola 2004-05, onde foram avaliadas épocas de semeadura, cultivares, níveis de fertilização NPK e espaçamentos X densidades.

Os defensivos utilizados no cultivo do milho foram os normais para as lavouras da região, com um inseticida para tratamento de sementes (TS), uma aplicação foliar de inseticida piretróide e duas aplicações de inseticida fisiológico. Como o herbicida foi aplicado atrazina como pré-emergente.

### **2.1.1 - Avaliação de épocas de semeadura de milho**

Em safra principal a ocorrência do milho ainda é pequena. Um dos principais motivos disto é a falta de informações e conhecimentos básicos como por exemplo a determinação da melhor época para ser cultivado o milho em safra principal. Para avaliar qual época é mais favorável ao desenvolvimento e produtividade do milho em safra normal realizou-se um experimento com diferentes cultivares de milho implantadas em três épocas de semeadura (02/12, 20/12 de 2004 e 03/01/2005). O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados disposto em parcelas sub-subdivididas com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a diferença entre medias verificada pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Neste experimento pode-se observar a variação existente no comportamento de cada cultivar de milho em cada época de semeadura (Figura 17). Isto pode ser devido às necessidades fisiológicas de uma planta ser melhor supridas quando implantada em uma determinada época em relação à outra. O fator de maior resposta a produtividade no Centro Norte Matogrossense refere-se a luminosidade que a planta recebe no período de enchimento de grãos. A semeadura realizada em final de outubro proporciona um enchimento de grão do final do mês de dezembro até final de janeiro, o qual geralmente, devido aos excessos hídricos e de nebulosidade reduzem a radiação solar e consequentemente a produtividade do milho safra.



**Figura 17** - Efeito da época de semeadura sobre o rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho safra 2004-05. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Observou-se significativo incremento no rendimento de grãos quando este é implantado em épocas mais antecipadas, como observado na semeadura de 02 de dezembro em relação às outras duas épocas. Ao longo de cinco anos de cultivo, a semeadura de final de novembro e primeiros dias de dezembro é a que proporciona melhor produtividade, estando de acordo com o observado nesta safra.

Como comentado na avaliação climatológica da safra 2004-05, o excesso de chuvas e nebulosidade observado a partir do último decêndio de fevereiro e mês de março. Este período coincidiu com a formação e enchimento de grãos do milho da última época, onde a atividade fotossintética da planta deve ser maximizada. Com a falta de luminosidade, a produção de fotoassimilados, responsáveis pelo enchimento de grãos do milho foi limitada, refletindo nas baixas produtividades observadas.

Se comparar culturas, nos experimentos realizados na Fundação Rio Verde a soja semeada no mês de dezembro tem apresentado drástica redução no rendimento de grãos em relação às épocas de semeaduras mais precoces, de outubro e início de novembro. Ao analisar economicamente as possibilidades de cultivo de uma

determinada lavoura de nossa região para implantação de meados de novembro em diante, com certeza a substituição do soja pelo milho pode ser alternativa de grande potencial, principalmente se utilizadas as novas tecnologias disponíveis para o cultivo do milho. Deve-se portanto fazer uma análise de todos os fatores que interferem sobre este cultivo, principalmente aqueles relacionados ao ambiente.

Se utilizarmos como exemplo o ocorrido em lavouras da Fundação nesta safra, a soja semeada durante todo o mês de dezembro apresentou produtividade ainda mais inferior ao obtido nos experimentos. Isto ocorreu devido a situação local, onde a migração de pragas de lavouras já colhidas nas proximidades provocou sérios prejuízos à soja, e maior ocorrência de doenças, reduzindo drasticamente sua produção fato não observado com o milho implantado em mesma época.

### **2.1.2 - Avaliação de cultivares de milho**

A busca e disponibilidade de cultivares de milho para a agricultura regional é cada dia maior, onde surgem cultivares com o intuito de superar as antigas, até o momento em que os de menores produtividades deixam de fazer parte do mercado agrícola.

A necessidade de avaliação de cultivares é contínua e permanente, determinando adaptação e resultados nas áreas cultivadas.

A escolha do cultivar é influenciada por resultados obtidos na região em outras safras no caso de cultivares conhecidas, por expectativas de rendimentos baseadas em resultados de outras regiões, ou ainda somente por questão econômica.

Diversos fatores devem ser considerados no momento da escolha de cultivares para a implantação de cada lavoura, como época de semeadura, nível tecnológico a ser utilizado e expectativa de produtividade. O custo da semente deve ser analisado, porém não deve ser tomado como único fator determinante.

No intuito de avaliar o comportamento e rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho em safra principal, implantou-se um experimento na Fundação Rio Verde , em Lucas do Rio Verde – MT, no ano agrícola 2004-05. As cultivares foram implantadas três épocas de semeadura, 02 e 20 de dezembro de 2004 e 03 de janeiro de 2005, com população de acordo com a recomendação para cada cultivar. As

demais variáveis referentes à insumos e técnicas utilizados estão descritas acima nos procedimentos gerais utilizados nos experimentos com a cultura do milho.

Ao analisar os resultados obtidos pelas diferentes cultivares num único grupo, verificam-se variações significativas, de 72,1 até 173,1 sacas/ha. Isto pode ser indicativo da adaptação das cultivares às condições a que estas foram submetidas (Tabela 20).

**Tabela 20** - Efeito da época de semeadura sobre o rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho safra 2004-05. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Cultivar	Empresa	Semeadura			Média
		02 dezembro	20 dezembro	03 janeiro	
.....sacas/ha.....					
Tork	Syngenta Seeds	147,6 g	115,8 D	82,5 c-d	<b>115,3</b>
Máximus	Syngenta Seeds	173,1 a*	142,7 A	75,3 d	<b>130,4</b>
BRS 1010	Geneze Sementes	161,0 b-c	134,1 b-c	73,3 d-e	<b>122,8</b>
BRS 1030	Geneze Sementes	151,0 d-e	131,9 C	95,4 a	<b>126,1</b>
GNZ 2050	Geneze Sementes	150,7 e	139,1 B	72,1 e	<b>120,6</b>
DAS 8480	Sem. Dow AgroSciences	148,6 f	131,4 C	90,2 b	<b>123,4</b>
DAS 2B619	Sem. Dow AgroSciences	154,5 d-e	118,3 D	88,6 c-d	<b>120,5</b>
DAS 2B710	Sem. Dow AgroSciences	169,2 b	112,5 e	75,4 d	<b>119,0</b>
<b>Média</b>		<b>157,0</b>	<b>128,2</b>	<b>81,6</b>	

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

Em análise com o principal “concorrente” do milho, a soja semeada em dezembro apresenta potencial produtivo muito abaixo da semeada em outubro. Se considerar o potencial de danos pela Ferrugem Asiática da soja, o custo benefício da soja passa a ser duvidoso, compensando 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, o que deixa mais interessante do ponto de vista econômico.

### 2.1.3 – Distribuição e população de plantas do milho

A distribuição de plantas no ambiente de cultivo afeta diretamente sua produtividade, variando em intensidade de acordo com a cultura e condições climáticas de cada ano.

Para o cultivo do milho a redução de espaçamentos entre linhas tem sido recomendada em diversas regiões, com objetivo de incrementar produtividades.

Em busca de resultados para maior estabilidade e produtividade do milho safra no Norte Matogrossense, a Fundação Rio Verde realiza pelo quinto ano avaliações com esta cultura. Um dos fatores adaptados que tem proporcionado grandes respostas produtivas para o milho safra é a redução do espaçamento entre linhas.

A maior deficiência de condição ambiental para a safra principal trata da deficiência de luminosidade no período de enchimento de grãos. A redução de espaçamento entre linhas de 90cm para 45 a 50cm tem proporcionado incrementos superiores a 50% em relação ao sistema tradicional de 90cm.

Os resultados obtidos nesta safra mostram aumentos médios de 15% quando o espaçamento reduziu de 90 para 45cm entre linhas (Tabela 21).

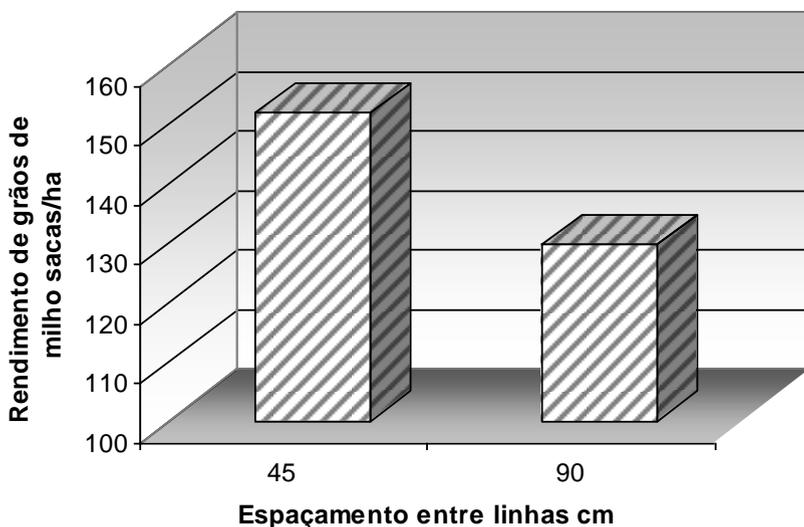
Em relação a população de plantas, verificou-se a melhor produtividade com 70.000 plantas/ha. Este resultado assemelha-se ao observado em outros anos, com populações acima das cultivadas em safrinha na ordem de 30 a 50% de plantas, considerando o espaçamento de 45cm.

**Tabela 21** - Efeito de densidade de plantas por hectare e do espaçamento entre linha sobre o rendimento de grãos de milho safra principal. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

Cultivar	Espaçamento Entre linhas	População de plantas/ha			Média
		50.000	60.000	70.000	
	<i>cm</i>	<i>.....Rendimento de grãos (Sacas/ha).....</i>			
Tork	45	148,1	148,6	159,2	<b>152,0</b>
	90	131,6	128,3	129,4	<b>129,8</b>
	<b>Média</b>	<b>139,8</b>	<b>138,5</b>	<b>144,3</b>	

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

A redução do espaçamento entre linhas possibilitou incrementos de produtividades expressivos, acima de que seria obtido com a tecnologia anteriormente utilizada de 90 cm, na faixa de 130 sacas/ha, passando para mais de 150 sacas/ha, sem aumento de custo de produção, como mostra a Figura 18.



**Figura 18** – Rendimento de grãos de milho safra principal em função do espaçamento entre linhas. Lucas do Rio Verde – MT, 2005

O aumento de produtividade do milho safra só é obtido com a utilização de tecnologias integradas de manejo de plantas, redução de espaçamento e ajuste de população, épocas de plantio adequadas a cada região, adequação de nutrição e manejo de pragas e doenças. As informações para esta produção adequada são disponibilizadas pela Fundação Rio Verde a todos os interessados da agricultura do Cerrado Brasileiro.