

Fundação de Apoio à Pesquisa e  
Desenvolvimento Integrado Rio Verde

**FUNDAÇÃO RIO VERDE**

Lucas do Rio Verde – MT

**Boletim Técnico nº 15 - ISSN 1809-2608 n. 1**

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO  
SOJA e MILHO**

**Safra 2006-07  
Safrinha 2007**

Lucas do Rio Verde – MT  
Novembro de 2007

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 15**

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

CETEF - Centro Tecnológico Fundação Rio Verde

Rodovia da Mudança Km 08

Caixa Postal 159

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

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

E-mail: fundacaorioverde@fundacaorioverde.com.br

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

Tiragem: 2.000 exemplares

Impressão: Grafpel

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

Boletim Técnico nº 15 - Sistemas de Produção Soja e Milho Safra 2006-07 - Milho, Sorgo e Girassol Safrinha 2007 – Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2007

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

1. Sistemas de Produção - 2. Milho - Soja. Safra 2006-07  
Fundação Rio Verde. (Lucas do Rio Verde, MT)

# **FUNDAÇÃO RIO VERDE**

## **Diretoria Gestão 2005/2007**

### **Presidente:**

Egídio Raul Vuaden

### **Vice-Presidente:**

Flori Luis Binotti

### **DIRETORIA EXECUTIVA**

#### **Diretor Superintendente:**

Dora Denes Ceconello

#### **Diretor de Pesquisa e Meio Ambiente:**

Eng. Agr. MSc – Clayton Giani Bortolini

#### **Coordenador Centro de Pesquisa**

Eng. Agr. Rodrigo Marcelo Pasqualli

#### **Corpo Técnico**

Eng. Agr. DSc. Mauro Junior Natalino da Costa

Eng. Agr. Jader Queiroz Rocha

Tec. Agr. Rafael Prevedello

Tec. Agr. Vandr  Barro

Depto. Financ. M rcia Sequeira Pinto Bandeira

Aux. Pesq. Ant nio da Silva

Aux. Pesq. Eugenio Cargnelutti

Aux. Pesq. Helder Cassinger

Aux. Pesq. Indiana Bin

Aux. Pesq. Ol vio Fontana

Aux. Pesq. Rosangela Ferreira de Lucena

Aux. Pesq. Rudinei Poli



# APRESENTAÇÃO

Mudanças na agricultura ocorrem frequentemente, e com elas as metas planejadas, impulsionadas por questões econômicas momentâneas. Após as crises severas da agricultura dos anos de 2005 e 2006, vivemos agora um momento de ascensão, que não se sabe até onde vai. Por este motivo é que mais do que nunca, faz-se necessário o planejamento correto dos sistemas produtivos a serem adotados nos próximos cultivos.

Vive-se a era da informação, e o sucesso está no saber usá-la, sendo tão mais vigoroso quanto melhor estudado e aplicado este conhecimento.

Os objetivos da pesquisa gerada pela Fundação Rio Verde são de disponibilizar à classe produtora informações sérias e que se bem entendidas e aplicadas às lavouras da região trazem grandes benefícios.

O cultivo da soja passa por grandes mudanças, com problemas cada vez mais expressivos, como os nematóides, que serão os principais limitantes da lavoura em futuro próximo. Novas dificuldades surgirão a cada ano, e o objetivo da Fundação Rio Verde é auxiliar na solução destes problemas, assim como prosseguir na geração de novas tecnologias de produção para o Cerrado brasileiro, especialmente para a região Centro Norte Matogrossense.

Clayton Giani Bortolini  
Diretor de Pesquisas e Meio Ambiente  
Fundação Rio Verde



## **AGRADECIMENTOS**

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

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

A Deus por nos permitir fazer a nossa parte;

A nossa equipe de colaboradores;

A Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde;

A Sicredi Ouro Verde;

A Amazônia Maquinas;

A todas as empresas parceiras;

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

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





# SUMÁRIO

1. SAFRA 2006-2007 .....	11
1.1 O CLIMA NA SAFRA 2006-2007 .....	13
1.2 PESQUISAS E RESULTADOS SAFRA 2006-07.....	20
1.2.1 - CULTURA DA SOJA .....	22
1.2.1.1 - Avaliação de cultivares de soja CONVENCIONAIS E TRANSGÊNICAS: Épocas de semeadura .....	23
1.2.1.2 – Avaliação de diferentes períodos de convivência das plantas daninhas sobre o desenvolvimento vegetativo e o rendimento da cultura da soja. Manejo de sistemas de produção de soja .....	28
1.2.1.3 – Integração de um Herbicida Pré Emergente no Manejo das Plantas Daninhas na Cultura da Soja Transgênica (Resistente ao Glifosato). .....	30
1.2.1.4 - Manejo de sistemas de produção de soja.....	31
Plantio Direto Verdadeiro – Possibilidades e Vantagens .....	32
1.2.1.5 CONTROLE INTEGRADO das principais doenças, pragas e plantas daninhas da cultura da soja no Médio Norte mato-grossense .....	37
Ferrugem Asiática.....	40
Mancha Alvo .....	49
Mancha Parda.....	50
Antracnose.....	51
Mela ou Requeima.....	52
Podridão de Carvão ou Mela Seca.....	53
Nematóides.....	53
1.2.1.6 - Fertilização de plantas de soja.....	64
1.2.1.6.1 - Utilização de micronutrientes no cultivo da soja .....	65
1.2.1.6.2 - Avaliação de Sistemas de adubação de Soja em Safra e Milho na Safrinha e seus efeitos para os cultivos sucessores – Ano 6.....	74
1.2.2 - CULTURA DO MILHO .....	84
1.2.2.1 - Experimentos com a cultura do milho .....	84
1.2.2.1.1 - Avaliação cultivares de milho implantadas em três épocas de semeadura .....	85
2 – SEGUNDA SAFRA 2007 .....	88



# 1. Safra 2006-2007

**Clayton Giani Bortolini<sup>1</sup>**  
**Rodrigo Marcelo Pasqualli<sup>2</sup>**  
**Mauro Junior Natalino da Costa<sup>3</sup>**

O cultivo de safra principal na região do cerrado brasileiro é aquele em que se cultiva a principal, e em muitas áreas a única safra do ano. Neste são empregados níveis tecnológicos, insumos e demais investimentos necessários para obtenção de elevados índices de produtividade.

A safra principal é intensamente explorada pelos agricultores por ser considerada a melhor e mais propícia época para a implantação e condução de culturas com potencial econômico agrícola. Atualmente a cultura predominante no médio Norte Mato-grossense é a soja, com pequena participação do Algodão e início da expansão do cultivo do milho.

A soja tem maior importância para a agricultura regional, visto sua participação econômica a nível mundial. Além disto, as pesquisas com esta cultura permitem excelentes resultados, refletidos nos altos índices de produtividade dos cultivos.

A pesquisa agrícola não pode parar, e a busca por elevar ainda mais estas produtividades é incessante, onde e a cada dia surgem novas empresas, novas cultivares, produtos, tecnologias e serviços para incrementar a lucratividade da lavoura e em alguns casos a proteção de um sistema agrícola sustentável ao longo dos anos.

Fato buscado continuamente pela pesquisa é a redução de custos através da adequação de insumos, especialmente a fertilização de plantas, de onde se pode ajustar expressivamente os valores financeiros envolvidos no processo.

Para tornar o manejo e sistema sustentável ao longo dos anos, proporcionar todos seus benefícios, já demonstrados por órgãos de pesquisa e difusão de tecnologia, deve-se obedecer alguns requisitos

---

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

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

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

básicos. Os trabalhos da Fundação Rio Verde são imprescindíveis para determinar as potencialidades e limitações das culturas, seja para atender exigências de sistemas de cultivo e de mercado consumidor.

A pesquisa local traz inúmeros benefícios à agricultura, pois pequenos ajustes necessários a cada condição específica de região são fatores fundamentais para o aumento de níveis de produtividade observados. É importante salientar que quanto maior a produtividade de uma lavoura, maior é a dificuldade de incremento nos rendimentos, sendo estes conseguidos através de pequenos detalhes e tecnologias específicas a cada caso.

Os objetivos da Fundação Rio Verde são avaliar, desenvolver e validar tecnologias e possibilidades para cultivo de safra principal, adequando novas culturas para produção em determinado período, atendendo as necessidades ambientais, a sustentabilidade do sistema agrícola como um todo e principalmente do agricultor de nossa região.

## 1.1 O Clima na Safra 2006-2007

As informações climáticas são fundamentais para o entendimento de variáveis do comportamento de desenvolvimento e produtivo das plantas. Sendo assim, é fundamental a correlação entre clima e sistema produtivo, obtendo-se assim metodologias e orientações com precisão sobre tecnologias futuras.

Neste capítulo são relatadas as informações coletadas nos últimos anos, correlacionando fatores para discussão de quais os que mais influenciam as culturas em safra e safrinha.

Embora a época de plantio da safra principal tenha pouca influencia no custo de produção, seguramente esta afeta o rendimento e o lucro do agricultor. A tomada de decisão quanto à época de plantio deve-se embasar nos fatores de riscos e nos objetivos propostos pelo agricultor, que tendem a ser minimizados quanto mais eficiente for o planejamento das atividades relacionadas à produção.

A produtividade das plantas é função de vários fatores integrados (interceptação de radiação solar pelo dossel das plantas, eficiência na produção e translocação de fotossintatos para os grãos, entre outros). Daí a importância de conhecer a época de plantio, correlacionar fatores da cultura com os de ambiente historicamente conhecidos, procurando ajustar as condições ambientais com as fases fenológicas da cultura.

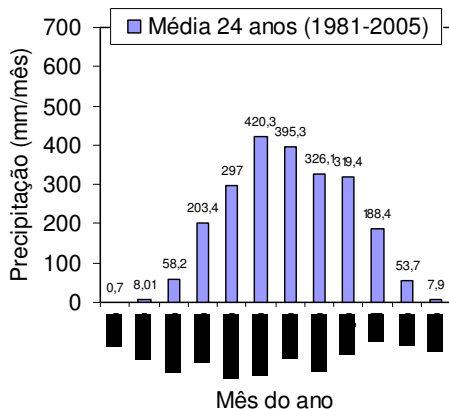
A análise dos dados climáticos obtidos estão descritas em figuras apresentadas a seguir, com uma discussão detalhada no texto. Na Figura 1 foi apresentada a precipitação médias dos meses do ano agrícola de 1981 até 2005. Também estão descritas as precipitações dos anos agrícolas de 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006 e 2006-2007, sendo que para esta último ano foram avaliadas também informações quanto à distribuição das chuvas, quantidade de radiação solar e temperatura.

## **Exigências hídricas**

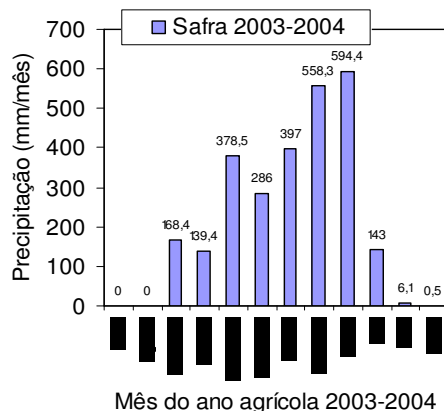
Ao analisar todos os dados, tem-se em média, 6,1 mm/dia, nos últimos 25 anos, ou 2.223,04 mm/ano. Em cada ano agrícola, a média por dia variou de 4,7 mm (em 2005-2006) a 7,4 (em 2003-2004). Estes valores foram calculados para todos os dias do ano, contudo, existe uma definição clara da distribuição de chuvas, onde em 6 meses (de outubro a março) ocorre regularidade de chuvas e em outros 6 meses (abril a setembro) ocorrem irregularidades na região.

Se observados apenas os últimos anos, verifica-se uma variação de volumes de precipitação, onde em setembro de 2004 não houve chuvas, porém em 2003 ocorreram 168,4 mm. Para o fechamento das chuvas, por exemplo em 2007 ocorreram apenas 43,3 mm, enquanto que em 2005 ocorreram 311,4 mm, chuvas estas que afetam diretamente a produtividade das culturas de safrinha.

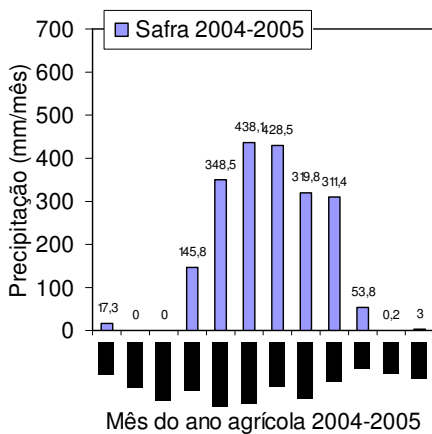
No Médio Norte mato-grossense está sendo implantada a terceira safra, chamada integração agricultura-pecuária (após a retirada da segunda safra), mas que tem o semeio de pastagens em sistemas consorciados juntamente com a segunda safra, com as culturas do milho, sorgo, girassol ou outras de cobertura de solo.



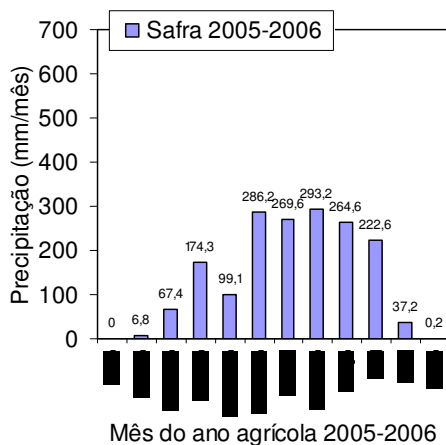
(A) **Total: 2.278,41 mm**  
(média 24 anos)



(B) **Total: 2.671,6 mm**



(C) **Total: 2.066,4 mm.**



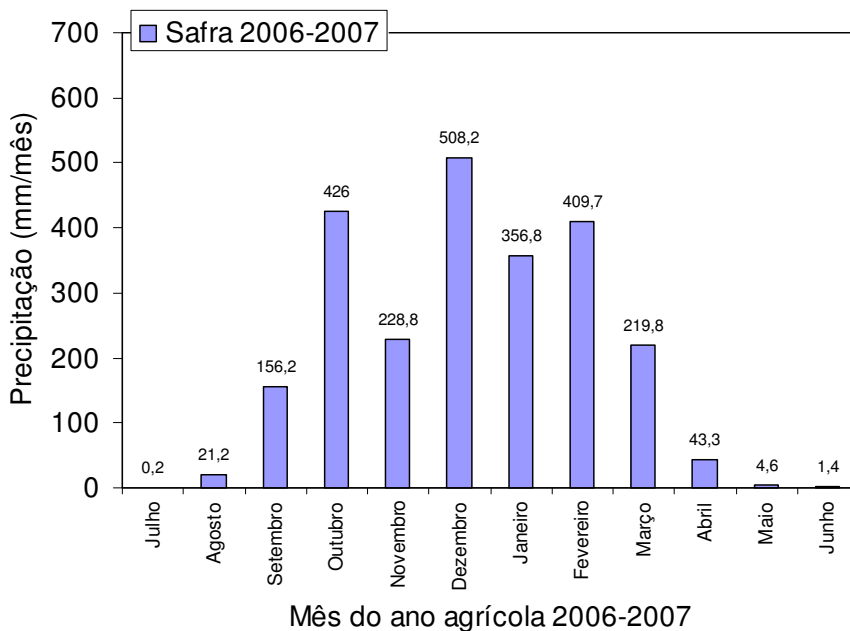
(D) **Total: 1.721,2 mm.**

**FIGURA 1** – Precipitação ocorrida no período de 1981-2005 (A) e nos anos agrícolas 2003-2004 (B), 2004-2005 (C) e 2005-2006 (D) - CETEF FRV. Lucas do Rio Verde MT, 2007

Quando analisadas as chuvas por período, observa-se que varia de zero (meses secos) a 20 mm/dia (meses mais chuvosos em anos com muita chuva (safra 2003-2004). De modo geral, ocorrem em

média de 10 a 15 mm nos meses mais chuvosos, sendo este volume excessivo para todas as culturas utilizadas.

Em 2003-2004 (Figura 1), observou-se nos meses de fevereiro e março, excessos de chuvas, com médias de 20 mm/dia, ocasionando assim perdas significativas em produção. Infelizmente esta condição se repetiu na safra 2006-2007 (Figura 2), onde excessos de chuva tanto em volume quanto em freqüência durante todos os dias no último decêndio de janeiro e nos 15 dias iniciais de fevereiro (Figura 3) dificultaram que a safra de soja fosse retirada do campo, com conseqüente apodrecimento e perda da cultura.

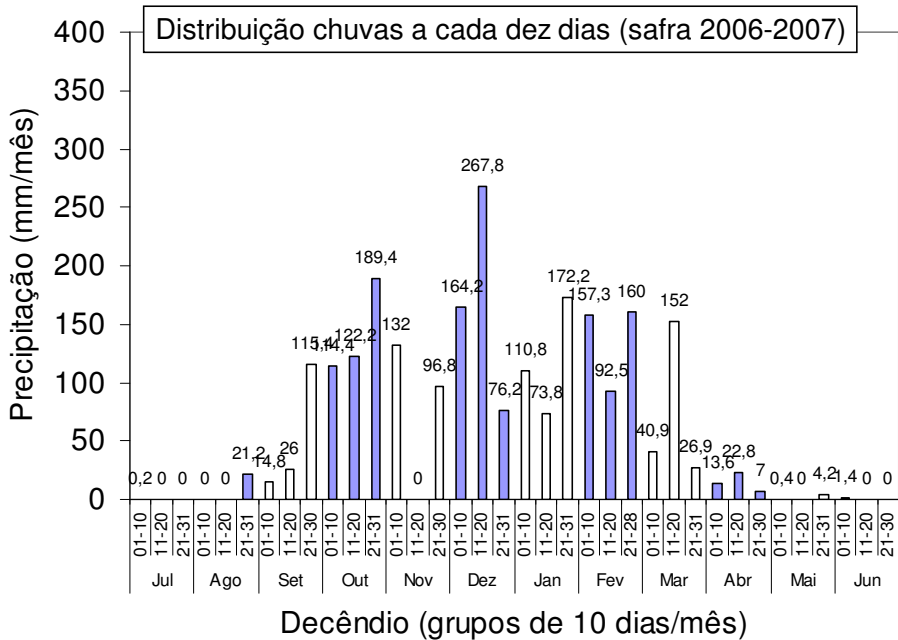


**FIGURA 2** – Precipitação ocorrida no período de 2006-2007 - CETEF FRV. **Total: 2.376,2 mm.** Lucas do Rio Verde MT, 2007

Os períodos de excessos hídricos vêm, geralmente, acompanhados de baixa incidência luminosa, reduzindo a atividade fotossintética e, assim, o desenvolvimento e produtividade das culturas. Nos picos de períodos chuvosos com nebulosidades intensas, a atividade produtiva da planta é reduzida significativamente, limitando a produtividade. As culturas de safrinha, como as gramíneas e o



algodão são altamente responsivos à incidência luminosa, e sofrem grandes perdas de produtividade quando em deficiência de luz.



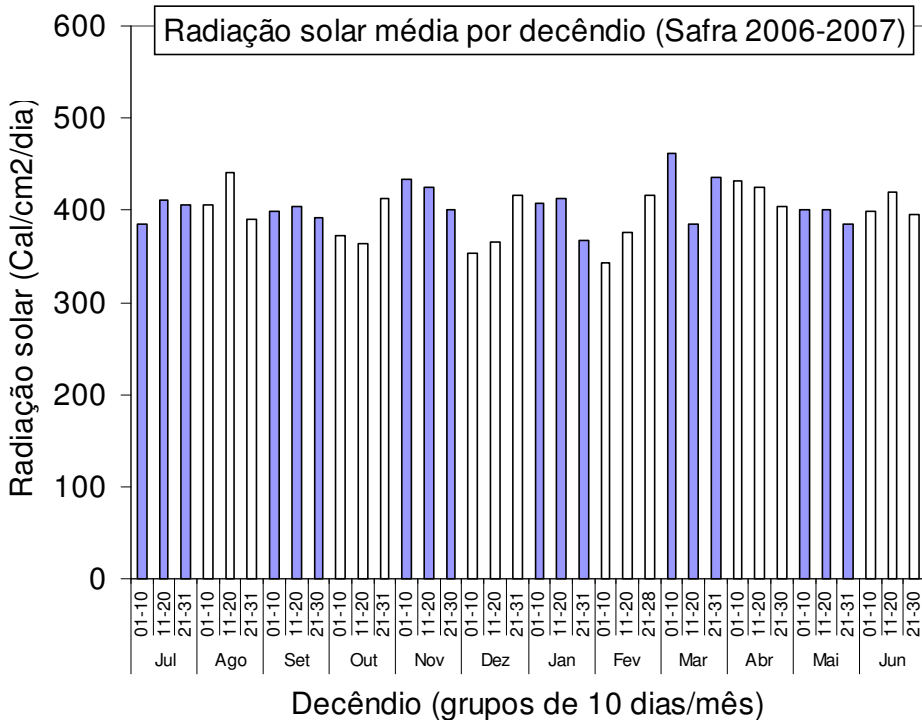
**FIGURA 3** – Precipitação média ocorrida a cada 10 dias (decêndio) no período de julho de 2006 a junho de 2007 - CETEF FRV. Lucas do Rio Verde MT, 2007

### Exigências térmicas e fotoperiódicas

A produtividade de cada cultura sofre influência direta da disponibilidade hídrica, sendo este o fator de maior importância, porém não o único. A incidência de energia solar ou luminosidade é fator de grande importância para que sejam convertidos os assimilados de água e nutrientes em produção. Em alguns anos, o principal fator climático de efeito na produtividade tanto de safra quanto de safrinha é a luminosidade.

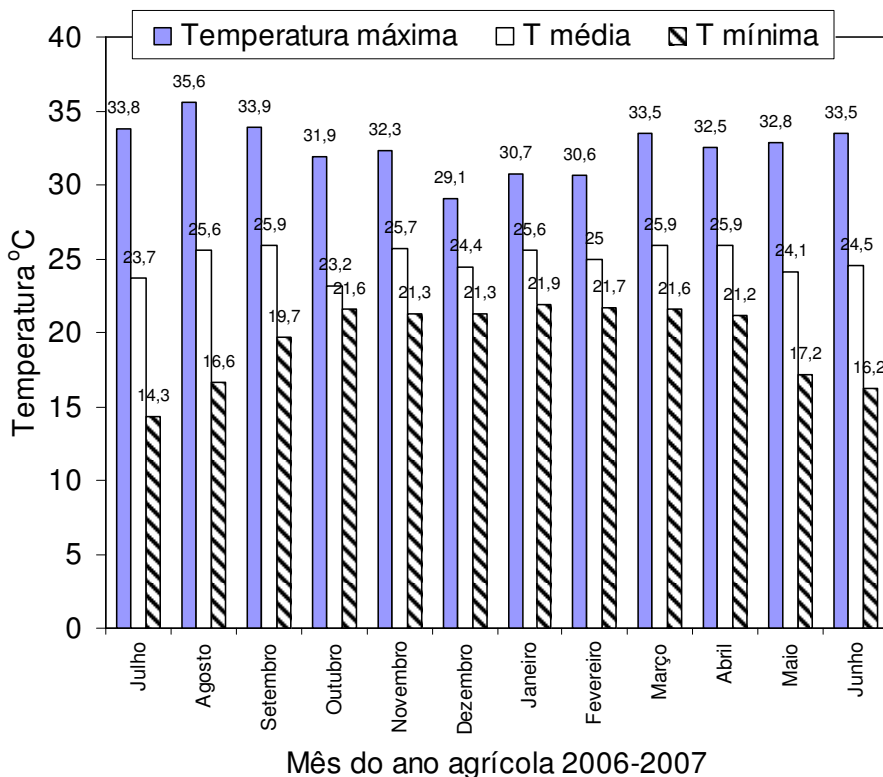
Quando analisada a distribuição de radiação solar para o dossel de plantas, observa-se que varia pouco durante todo o ano. Contudo, quando ocorrem excessos de nebulosidade em meses chuvosos, tem-se redução da luminosidade e conseqüentemente da

atividade fotossintética das plantas (Figura 4). Os valores médios são de 400 Cal/cm<sup>2</sup>/dia (considerado apenas as horas de luz solar), podendo diminuir 10% nas épocas com nebulosidades altas.



**FIGURA 4** – Radiação solar média ocorrida a cada 10 dias (decêndio) no período de julho de 2006 a junho de 2007 - CETEF FRV. Lucas do Rio Verde MT 2007

Em relação à temperatura, observa-se que é relativamente pouco variável. Em média, as temperaturas são de 25 °C, com mínimas de 14 (junho e junho) a 25 °C. Já as máximas variam de 29 °C (em dezembro) a 35 °C (em agosto) (Figura 5). Assim, o Médio Norte mato-grossense apresenta regime de temperaturas adequado para o desenvolvimento das plantas cultivadas na região, apresentando temperaturas médias entre 20 e 30 °C, embora com certa limitação para certas culturas quando as máximas ultrapassam 30 °C.



**FIGURA 5** – Temperatura máxima, média e mínima no ano agrícola 2006-2007 - CETEF FRV. Lucas do Rio Verde MT, 2007

Para a cultura do milho, a temperatura ideal de desenvolvimento é de 25-30 °C, durante o dia, e de 18-22 °C, para o período noturno. As temperaturas máximas absolutas no seu período de cultivo podem chegar à casa dos 37 °C, porém com média diária em torno de 25 °C, permitindo condição ideal para a cultura.

Temperaturas próximas à 35 °C, apesar de elevadas, não prejudica significativamente as gramíneas, desde que a disponibilidade hídrica e umidade do ar estejam adequadas.

Em relação às temperaturas mínimas, observa-se que não há interferência no desenvolvimento das culturas, já que à noite dificilmente chegam à casa dos 15 °C. Sabe-se que à noite as plantas apresentam respiração, com perda de parte da energia produzida durante o dia. Deste modo, noites de temperatura muito alta seriam

prejudiciais à produtividade das culturas. Porém, nas condições de temperaturas registradas, a perda por respiração das plantas não são tão expressivas quanto o que se imaginava.

As avaliações registradas nos boletins da Fundação Rio Verde, como incidência luminosa, temperatura e especialmente as pluviométricas podem ser utilizadas pelos produtores da região no planejamento de lavouras, baseado em culturas, épocas de semeadura, nível de investimento e de risco para cada cultivo.

Com o cálculo de riscos e definição de margens de segurança, a atividade agrícola tem seus riscos minimizados e as lucratividades aumentadas, especialmente com as novas tecnologias que permitem três safras por ano, independente da época de cultivo e do risco climático.

## 2.

### 3. 1.2 Pesquisas e Resultados Safra 2006–07

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

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

Muitas vezes o produtor questiona o tamanho da parcela experimental, que é “pequena”. Para estudos científicos, estes modelos são aplicados com objetivo de se evitar variações nos resultados por efeitos diferentes daqueles que estão sendo avaliados. Em parcelas grandes, a possibilidade de variação nas características do solo é muito grande, e aumenta quanto maior o tamanho da parcela. Em macro-parcelas, podem-se observar variações significativas de quantidade de chuva, variações de solo e outros, que afetam diretamente a produtividade da cultura e deixando os resultados duvidosos e com baixa repetibilidade.

A nível científico, com parcelas pequenas e várias repetições, estas variações de ambiente são praticamente eliminadas, ficando os resultados em função do efeito dos tratamentos avaliados. As respostas obtidas em cada trabalho devem ser observadas em relação

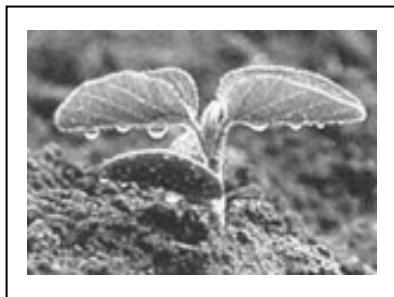
a análises estatísticas, representadas pelas letras posicionadas junto aos resultados numéricos. Quando diferentes, a possibilidade de ocorrência de respostas semelhantes ao nível de lavoura são altas, geralmente calculadas com 95% de probabilidade.

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

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

Os resultados apresentados neste capítulo têm como foco a cultura da soja em safra principal e a do milho safrinha em segunda safra, com resultados experimentais obtidos no CETEF – Fundação Rio Verde e em propriedades da região, onde são executados alguns trabalhos de pesquisa e difusão de tecnologia.

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



### 1.2.1 - Cultura da Soja

As pesquisas realizadas na safra 2006-07, a exemplo dos anos anteriores tomam como referência, metodologias aplicadas nas lavouras da região, com avaliações dos insumos e tecnologias desenvolvidas para lavouras do Cerrado brasileiro.

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

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

Os micronutrientes foram aplicados conforme necessidades das plantas, utilizando-se produtos da linha Ubyfol. Em pulverizações foliares foram aplicados micronutrientes seguindo recomendações da empresa parceria e da equipe técnica da Fundação Rio Verde para

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

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

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

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

### **1.2.1.1 - Avaliação de cultivares de soja CONVENCIONAIS E TRANSGÊNICAS: Épocas de semeadura**

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

Foram três datas de semeadura (21/10/06, 06/11/06 e 23/11/06).

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

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

As produtividades da soja foram inferiores as das safras anteriores, em função da falta de chuva no estágio vegetativo e ocorrência de chuvas excessivas em fevereiro, assim como observado nas lavouras da região. Este fato fica evidenciado quando são observadas as produtividades médias das datas de semeadura.

Para as cultivares convencionais, as produtividades médias da primeira, segunda e terceira data de semeadura foram de 54,3, 53,7 e 43,4 sacas/ha, respectivamente (Tabela 01).



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

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Data de Semeadura</i>		
		<i>21 outubro</i>	<i>11 novembro</i>	<i>23 novembro</i>
		<i>Rendimento de grãos (Sacas/ha)</i>		
<b><i>Ciclo Super Precoce</i></b>		----- sacas/ha -----		
A 7001	Nidera	54,9 abc	50,4 bc	56,4 a*
CD 217	Coodetec	51,3 c	49,4 c	46,3 b
<b><i>Ciclo Precoce</i></b>				
A 7005	Nidera	58,2 a*	57,3 a*	37,8 d
<b><i>Ciclo Médio</i></b>				
A 7002	Nidera	51,2 c	51,9 abc	39,6 cd
AN 8500	Nidera	55,1 abc	57,2 a	42,3 bcd
CD 204	Coodetec	53,1 bc	54,4 abc	44,8 bc
CD 222	Coodetec	56,4 ab	55,6 ab	36,6 d

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

A redução de produtividade acentuada com o passar da data de semeadura segue os padrões dos anos anteriores. O mesmo comportamento foi observado na avaliação das cultivares TRANSGÊNICAS, com produtividades médias de 55,2 48,3 e 46,1 sacas/ha para as primeira, segunda e terceira época de semeadura, respectivamente (Tabela 02).

Tabela 02 - Rendimento de grãos de cultivares **de Soja Transgênica** implantadas em três épocas de semeadura divididos por grupo de maturação. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Data de Semeadura</i>		
		<i>21 outubro</i>	<i>11 novembro</i>	<i>23 novembro</i>
<b><i>Ciclo Super Precoce</i></b>		<b><i>Rendimento de grãos (Sacas/ha)</i></b>		
Monsoy 7908 RR	Sem Três Pinheiros	54,9 abcd	54,9 bc	52,2 bcd
<b><i>Ciclo Precoce</i></b>				
CD 8100 RR	Coodetec Sem Três	52,3 bcd	51,6 defg	48,4 def
Monsoy 8248 RR	Pinheiros Sem Três	55,1 abcd	47,6 fgh	37,9 h
Monsoy 8336 RR	Pinheiros Sem Três	53,9 abcd	48,4 efgh	40,6 h
Monsoy 8360 RR	Pinheiros Sem Três	56,2 abc	44,2 h	30,0 i
TMG106RR	Fundação MT	55,3 abc	52,9 defg	47,9 def
TMG113RR	Fundação MT	55,8 abc	59,2 a*	59,7 a*
TMG121RR	Fundação MT	55,2 abcd	54,8 cde	48,8 cde
<b><i>Ciclo Médio</i></b>				
CD 219 RR	Coodetec Sem Três	50,7 d	54,9 bcd	56,4 ab
Monsoy 8527 RR	Pinheiros Sem Três	58,0 a*	53,9 cdef	47,3 def
Monsoy 8787 RR	Pinheiros Sem Três	56,7 ab	45,6 gh	32,3 i
Monsoy 8849 RR	Pinheiros	57,4 a	54,0 cdef	48,0 def
TMG103RR	Fundação MT	57,2 a	56,9 ab	53,9 bc
TMG115RR	Fundação MT	57,4 a	53,0 cdef	46,0 efg
TMG117RR	Fundação MT	51,8 cd	48,6 efgh	43,0 fgh
<b><i>Ciclo Tardio</i></b>				
TMG108RR	Fundação MT Sem Três	54,0 abcd	51,7 defg	46,9 def
Monsoy 9056 RR	Pinheiros Sem Três	55,7 abc	53,4 cdef	48,5 def
Monsoy 8925 RR	Pinheiros	56,1 abc	50,0 efgh	41,5 gh

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

Ao analisar a redução de produtividade em função do atraso na semeadura, observa-se que para cada dia de atraso após 20 de outubro, as reduções foram de 20,4 e 17,1 kg/ha para cultivares convencionais e transgênicas, respectivamente

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

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

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

A escolha de cada cultivar a fazer parte da propriedade deve ser tomada em função de vários fatores, especialmente o potencial produtivo para cada época e o operacional da atividade produtiva.

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

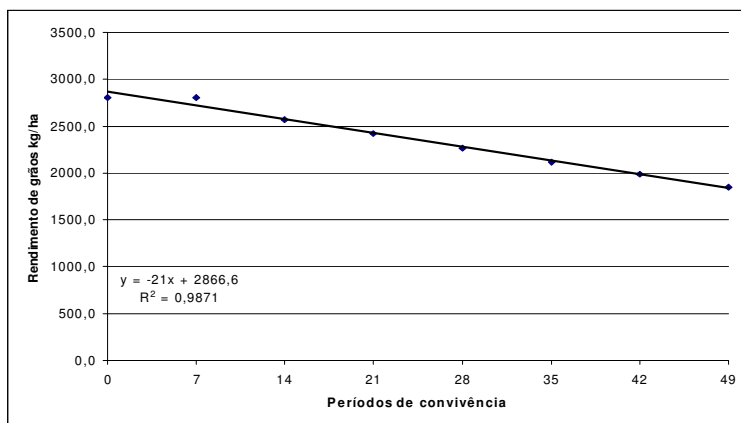
As informações geradas nos experimentos, como descrito anteriormente, seguem os padrões de pesquisa oficiais, e deve ser observada como tal. As análises estatísticas presentes em cada avaliação devem ser consideradas, dando maior segurança ao produtor quando da transferência destas informações à sua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

### **1.2.1.2 – Avaliação de diferentes períodos de convivência das plantas daninhas sobre o desenvolvimento vegetativo e o rendimento da cultura da soja. Manejo de sistemas de produção de soja**

\*MELHORANÇA, A.L. (Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste, Dourados-MS [andre@cpao.embrapa.br](mailto:andre@cpao.embrapa.br)); RIBEIRO, P.C. (Dow AgroSciences, Sorriso-MT [pcribeiro@dow.com](mailto:pcribeiro@dow.com))

As plantas daninhas requerem, para seu crescimento, os mesmos fatores exigidos pela soja, ou seja, água, luz,  $\text{CO}_2$ , nutrientes e espaço físico, estabelecendo um processo competitivo por tais fatores, quando a cultura e o mato desenvolvem-se conjuntamente, interferindo de modo negativo na produção. De maneira geral, considera-se que, quanto maior for o período de convivência cultura-comunidade infestante, maior será o grau de interferência, porém isto não é totalmente válido. O grau de interferência depende, também do

estádio de desenvolvimento da cultura, da composição específica da densidade e época, fazendo com que a cultura resista por períodos maiores ou menores de convivência, dependendo das espécies que integram a comunidade. Com o objetivo de avaliar períodos crescentes de convivência das plantas daninhas com a soja e seus efeitos sobre o rendimento e desenvolvimento vegetativo da cultura, assim como a capacidade de herbicidas pré e pós emergentes em limitar os efeitos da matointerferência, foi conduzido um experimento a campo em Dourados, MS na safra agrícola de 2003/2004. Os períodos crescentes de convivência da soja com as planta daninhas foram de 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, e 49 dias e duas testemunhas de controle químico que foram os herbicidas Spider\* e Pacto\*. Os resultados evidenciaram que quanto maior o período de convivência das plantas daninhas com a cultura da soja menor será o rendimento de grãos obtidos e que o herbicida Spider\* na dose de 42 g p.c/ha foi altamente eficiente em eliminar os efeitos da matointerferência.



**Figur:** 6. Efeitos de diferentes períodos de convivência do mato sobre o rendimento de grãos da soja. D MS 2004

### 1.2.1.3 – Integração de um Herbicida Pré Emergente no Manejo das Plantas Daninhas na Cultura da Soja Transgênica (Resistente ao Glifosato).

\*RIBEIRO, P.C. (Dow AgroSciences, Sorriso-MT, pcribeiro@dow.com);

Três experimentos foram conduzidos na safra 2005/06 em Sorriso e Sinop - MT, tendo o objetivo de avaliar a eficácia de um herbicida pré emergente (Spider) no controle químico das plantas daninhas em soja resistente ao herbicida glifosato. As cultivares semeadas foram: TMG108RR, Coodetec 219 RR e Monsoy 9100RR. Foi adotada a mesma dessecação para todos os tratamentos: Gliz\* (glifosato) a  $3,0 \text{ L ha}^{-1}$  + DMA 806BR\* (2,4-D) a  $0,5 \text{ L ha}^{-1}$ . Os tratamentos foram: **01**) Spider (25 g/ha) aos 0 dias antes do plantio (DAP) e Gliz 480 CS (2 L/ha) 3 semanas após a emergência (SAE); **02**) Spider (25 g/ha) aos 0 DAP e Gliz 480 CS (2 L/ha) 4 SAE; **03**) Spider (25 g/ha) aos 0 DAP e Gliz 480 CS (2 L/ha) 5 SAE; **04**) Spider (30 g/ha) aos 0 DAP e Gliz 480 CS (2 L/ha) 3 SAE; **05**) Spider (30 g/ha) aos 0 DAP e Gliz 480 CS (2 L/ha) 4 SAE; **06**) Spider (30 g/ha) aos 0 DAP e Gliz 480 CS (2 L/ha) 5 SAE; **07**) Gliz 480 CS (2 L) a 3 SAE; **08**) Gliz 480 CS (2 L) a 4 SAE; **09**) Gliz 480 CS (2 L) a 5 SAE; **10**) Gliz 480 CS (2 L) a 3 SAE e Gliz 480 CS (2 L) a 5 SAE; **11**) Spider (30 g/ha) aos 0 DAP e Gliz 480 CS (1.5 L/ha) a 4 SAE; **12**) Testemunha (apenas com o tratamento de dessecação). Os tratamentos em pós-emergência foram aplicados 3, 4 e 5 semanas após a emergência da soja. Aplicação com equipamento costal, com 6 bicos leque, volume de  $150 \text{ L ha}^{-1}$ . As plantas daninhas infestantes (plantas  $\text{m}^{-2}$ ) eram: erva de touro (24), erva quente (81), poaia preta (37), leiteiro (62) e trapoeraba (140). Avaliou-se aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), com notas de controle de 0 a 100%.

Tabela 3 – Avaliação de Eficácia de Diferentes Programas de Controle Químicos de Ervas Daninhas Infestantes na Cultura da Soja Transgênica (resistente ao glifosato) 28 dias após a aplicação da quinta semana.

Tr. #	Erva quente <i>Spermacoce latifolia</i>	Poaia preta <i>Spermacoce verticillata</i>	Erva de touro <i>Tridax procumbens</i>	Apaga fogo <i>Alternanthera tenella</i>	Leiteiro <i>Euphorbia heterophylla</i>	Trapoeiraba <i>Commelina benghalensis</i>
1	94 ab	88 a	88 a	91 ab	68 a	94 a
2	88 abc	88 a	100 a	91 ab	87 a	87 a
3	88 abc	88 a	88 a	93 a	70 a	73 b
4	84 abc	89 a	91 a	95 a	96 a	94 a
5	83 abc	86 a	97 a	99 a	86 a	89 a
6	84 abc	89 a	94 a	100 a	91 a	67 bc
7	80 bc	69 b	88 a	91 ab	84 a	90 a
8	75 c	63 b	88 a	80 b	94 a	87 a
9	66 d	49 c	63 b	99 a	82 a	60 c
10	95 ab	92 a	90 a	100 a	99 a	67
11	85 abc	95 a	98 a	99 a	97 a	91 a
12	0 e	0 d	0 c	0 c	0 b	0 d
<b>lsd</b>	<b>8.2</b>	<b>7.8</b>	<b>12</b>	<b>7.8</b>	<b>22.1</b>	<b>9.7</b>
<b>cv</b>	<b>10.25</b>	<b>9.95</b>	<b>15.14</b>	<b>8.24</b>	<b>24.84</b>	<b>12.32</b>

Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem significativamente entre si, (10% probabilidade).

O uso do Spider, herbicida pre emergente no programa de controle químico de leiteiro, trapoeiraba, erva quente, poaia preta, erva de touro e apaga fogo, propiciou maior flexibilidade da aplicação em pós; redução da dose de glifosato de 2L para 1.5L/ha em pós; dispensa a segunda aplicação de glifosato em pós e ainda promove controle parcial da sementeira.

#### 1.2.1.4 - Manejo de sistemas de produção de soja

No Brasil Central, nas áreas agrícolas tradicionais, assim como nas frentes pioneiras do sul da Amazônia, o uso indiscriminado de equipamentos de discos e a prática contínua de grandes monoculturas desestruturaram os solos e aumentaram os custos de produção, isso devido ao aumento da erosão e da pressão das adventícias, doenças e depredadores.

O manejo de sistemas de produção em principio funciona da mesma forma que o ecossistema florestal do qual são inspirados, sempre com solos muito protegidos, sob coberturas mortas e/ou vivas,

biologicamente muito ativos, que seqüestram o carbono com eficácia, favorecem a retenção dos nutrientes (CTC-Capacidade de Troca Catiônica mais elevada) e funcionam em circuito fechado (reciclagem profunda das bases e nitratos, injeção de carbono em profundidade). Também, são baseados em uma reconquista da biodiversidade por meio de rotações de cultura (soja, arroz, algodão e culturas de sucessão) e da integração agricultura-criação.

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

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

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

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

### **Plantio Direto Verdadeiro – Possibilidades e Vantagens**

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

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



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

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

Na agricultura do Cerrado brasileiro, quando se fala em plantio direto, a grande maioria dos produtores afirma estar efetuando em suas propriedades. Mas será o PLANTIO DIRETO VERDADEIRO? Aquele que segue os preceitos básicos? Com ROTAÇÃO DE CULTURAS e PALHADA constante? Com certeza não. O que se observa em quase todas as propriedades é a falta de quesitos básicos, especialmente a Rotação de Culturas e formação de palhada de qualidade em quantidade. (Figura 06).

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

O aumento nos danos dos nematóides, sejam eles de cistos, galhas ou lesões são observados cada vez com mais frequência e intensidade, com danos severos a produtividade. Este fato tende a ser cada vez mais expressivo nas lavouras da região, a ponto de inviabilizar várias delas nos próximos ciclos produtivos.

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

Em trabalhos realizados pela Fundação Rio Verde em parceria com o **CIRAD**, nas pessoas dos Pesquisadores Doutores Lucien Seguy e Serge Bouzinac, foi iniciado há seis anos um trabalho com Plantio Direto Verdadeiro, que envolve formação de biomassas diferenciadas, em sistemas consorciados e a Rotação de Culturas, o

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

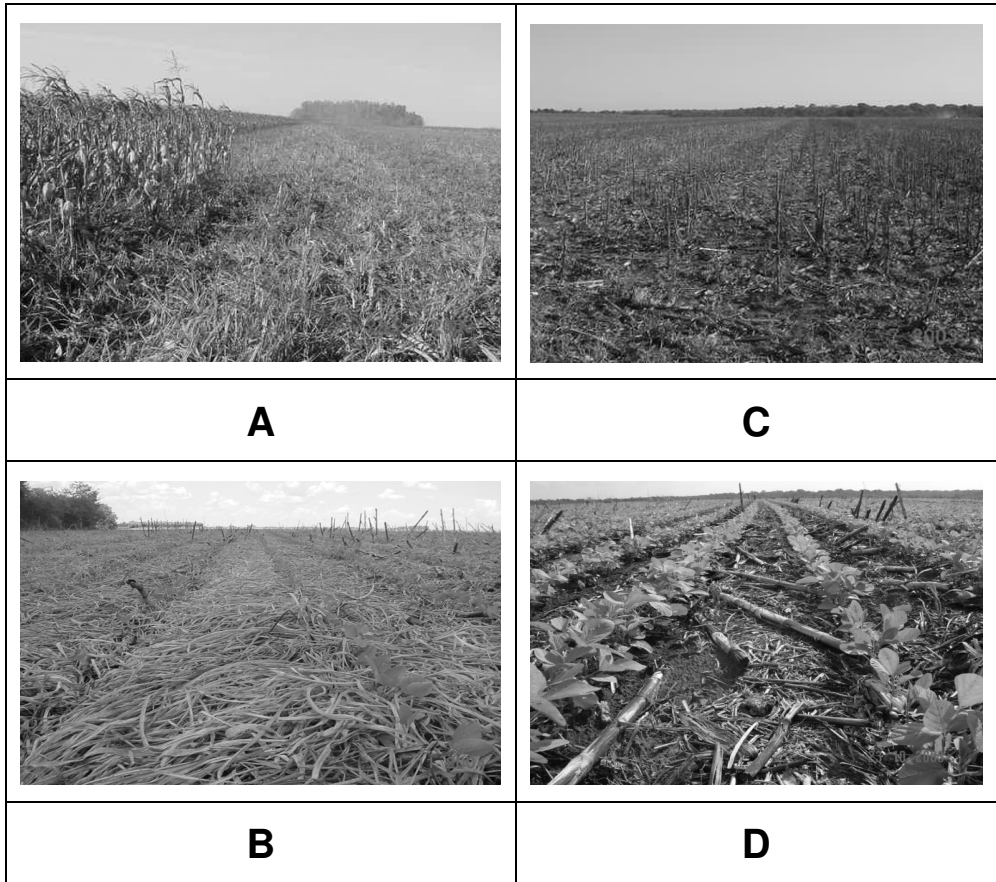


Figura 07 – Sistemas de Plantio Direto Verdadeiro com sistema consorciado (A) e formação de cobertura vegetal para soja (B) e sistema Cultivo mínimo das lavouras do Cerrado com resteva de milho (C) e plantio em cultivo mínimo com pouca cobertura (D). Lucas do Rio Verde – MT, 2006

Em vários casos, a falta de objetivos e de uso das informações agrônômicas, técnicos e produtores não utilizam de maneira correta as tecnologias de produção do Sistema Plantio Direto Verdadeiro, deixando de aproveitar dos seus benefícios, especialmente o de estabilidade produtiva ao longo dos anos.

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

Tomando como referência o índice de 2,5 MPa no ponto de friabilidade para umidade do solo, o qual a partir deste tem-se limitação de crescimento radicular em função da compactação do solo, na área com Plantio Direto Verdadeiro, a qual não recebe nenhum equipamento de preparo de solo há seis anos (desde 2000), os índices não apresentaram nenhum ponto com problema de compactação do solo. Por outro lado, em solo ao lado, que recebeu preparos mecânicos com grades aradora e niveladora no ano de 2000, escarificação e aração profunda em 2002, e apresentam problemas de compactação, os níveis desta chegaram a 8 MPa, ou seja, limitantes ao crescimento das raízes de plantas. A resistência do solo à penetração é menor no solo com Plantio direto há seis anos do que a área que recebeu escarificação quatro meses antes da avaliação.

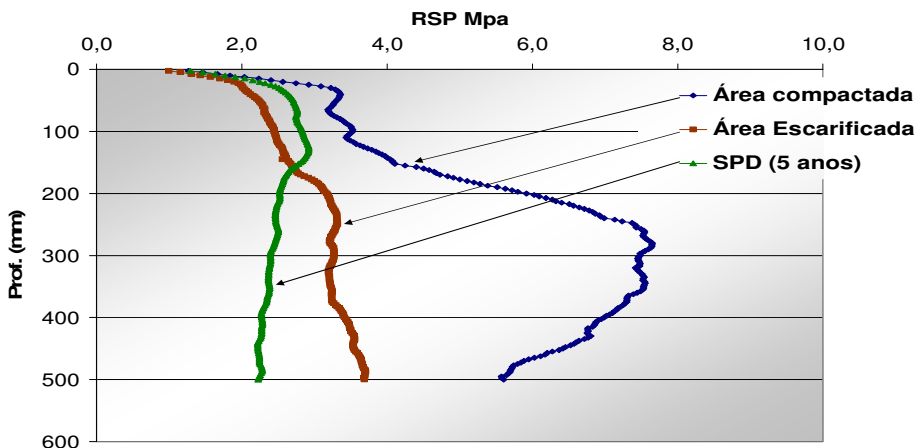


Figura 08 – Resistência do solo à penetração em área de Lavoura com compactação, Solo escarificado e solo em Sistema Plantio Direto Verdadeiro com seis anos. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Pode se considerar como custo do sistema tradicional da região a necessidade de revolvimento do solo a cada 4 anos, causado pelo manejo inadequado de práticas culturais. O valor médio desta operação situa-se em R\$ 80,00/ha trabalhado, ou seja, R\$ 20,00/ha por ano.

Soma-se há este, outros fatores, como o aumento na quantidade de herbicidas para controle de invasoras, que apresentam maior tolerância a princípios ativos e doses, além de resistências, que elevam os custos de produção. Problemas de solo, como algumas doenças e especialmente nematóides têm aumentado significativamente nos últimos anos em função das práticas adotadas e da falta de rotação de culturas, acarretando em menor produtividade.

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

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

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

Os benefícios do sistema Plantio Direto Verdadeiro somente são sentidos com clareza a partir do segundo ou terceiro ano de tecnologia, e maior são os benefícios quanto maiores os problemas ou limitações da área onde o sistema foi implantado.

Precisa-se sim de objetividade e planejamento futuro a longo prazo, deixado de ser o impulso do momento a razão da produção.

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

### **1.2.1.5 CONTROLE INTEGRADO das principais doenças, pragas e plantas daninhas da cultura da soja no Médio Norte mato-grossense**

**Mauro Junior Natalino da Costa<sup>4</sup>**

O médio norte mato-grossense é atualmente um dos maiores centros produtores de grãos do Brasil, com mais de 1 milhão e meio de hectares utilizados para a produção de soja, milho, algodão e arroz, dentre outras culturas. A soja é a cultura de maior valor para a região, seguida do milho, que geralmente é semeado na segunda safra (safrinha). Atualmente, estão sendo inseridas novas tecnologias para a terceira safra (integração agricultura-pecuária), aproveitando-se a cultura do milho e integrando com a produção de pastagem.

Esta nova abordagem de utilização da área atrai uma nova perspectiva de utilização do solo e cada vez mais torna-se necessário obter maiores conhecimentos sobre o sistema plantio direto, onde os ganhos em produtividade estão relacionados com a utilização de alta tecnologia em um sistema complexo.

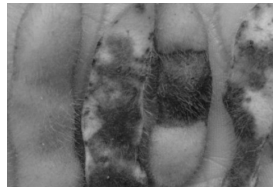
As pragas, doenças e plantas daninhas constituem entraves consideráveis no processo de produção e geralmente aumentam os custos, devido à necessidade de controle químico (Figura 9). Este fator faz com que cada vez mais o contexto do manejo integrado seja discutido para que não somente sejam reduzidos custos, mas também sejam utilizadas alternativas viáveis dentro do contexto da Amazônia Legal, que trata de proteção ambiental, com visão sustentável da produção.

---

<sup>4</sup>Eng. Agr. Dr<sup>o</sup>. Fitopatologia, Coordenador Proteção de Plantas Fundação Rio Verde. Rodovia da Mudança, km 08, CEP 78.455-000, Lucas do Rio Verde - MT. E-mail - [maurolrv@inexamais.com.br](mailto:maurolrv@inexamais.com.br)

**Ferrugem Asiática**

*Phakopsora pachyrhizi*

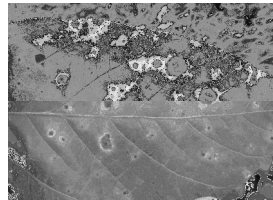


**Antracnose**

*Colletotrichum dematium* var. *truncata*

**Mancha Parda**

*Septoria glycines*



**Mancha Alvo**

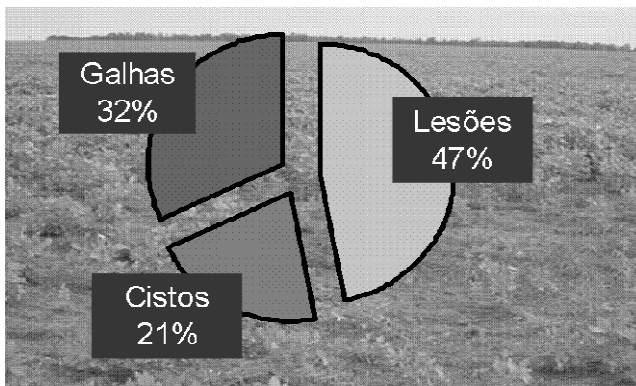
*Corynespora cas'siicola*

Lucas do Rio Verde MT 2007 Proteção de Plantas/CETEF/FRV

**FIGURA 9.** Algumas das principais doenças que incidem sobre a parte aérea de plantas de soja na região do Médio Norte Matogrossense.

O potencial de rendimento de uma lavoura é afetado por diversos fatores, entre os quais, destaca-se a fertilidade do solo, população de plantas, época de semeadura, potencial produtivo da cultivar, disponibilidade de água e o ataque de plantas daninhas, pragas e doenças. A ferrugem asiática da soja é um exemplo que eleva os custos de produção, apresentando grande capacidade de multiplicação e disseminação nas lavouras. Contudo, muitas lavouras têm apresentado outros grandes problemas como é o caso dos nematóides e percevejo castanho. Os nematóides passaram a apresentar grandes preocupações aos produtores, principalmente os nematóides das galhas, dos cistos e das lesões, apresentando em algumas lavouras perdas maiores de 50% (Figura 10).

Evidentemente, em se tratando de nematóides, estas áreas já estavam infestadas nas safras anteriores, pois estes organismos demoram algumas safras para se disseminar na lavoura. Porém, as perdas ficaram evidenciadas devido ao estresse das plantas provocado pela variabilidade das chuvas, com deficiências hídricas. Como foi apresentado no início deste boletim, o mês de novembro apresentou uma redução de chuvas anormal para o período, além disso, a distribuição das chuvas foi irregular, ocorrendo veranicos (dias seguidos sem chuva) na segunda quinzena de novembro e dezembro.



Lucas do Rio Verde MT 2007 Proteção de Plantas/CETEF/FRV

**FIGURA 10.** Representatividade das análises de nematóides no Laboratório da Fundação Rio Verde.

No Brasil, as táticas de controle de doenças são amplamente divulgadas aos produtores através de programas de extensão, realizados por instituições públicas e privadas, sendo considerado muito eficiente do ponto de vista técnico. Entretanto, há muito a ser feito pelas instituições de pesquisa visando baixar os custos, principalmente através do desenvolvimento de cultivares resistentes e táticas de controle eficientes. Ressalta-se, porém, que existem várias alternativas que já estão disponíveis e que muitas vezes são desconsideradas.

É necessário que seja realizado, um planejamento adequado das atividades, prevendo-se quais serão as possíveis causas de problemas em sua lavoura e quais as táticas a serem utilizadas, garantindo assim, uma produção sustentável. Decisões sobre medidas de controle de doenças exigem abrangência de conhecimento do agrônomo ou do produtor rural. Na análise de determinada plantação, deve-se considerar todas as possíveis causas e fatores limitantes à produtividade da cultura. Assim, estão descritos a seguir, os principais problemas no Médio Norte Mato-grossense e discutidas alternativas de controle que podem ser utilizadas pelos produtores.

## Ferrugem Asiática

A ferrugem asiática da soja pode reduzir o rendimento da soja em até 80%. Ela provoca a formação de minúsculos pontos escuros no tecido sadio da folha e progressivamente, estes pontos adquirem coloração castanha, e abrem-se em um minúsculo poro, expelindo os esporos, que são conhecidos como inóculo. Estes esporos são disseminados pelo vento com grande facilidade e, além disso, a chuva também tem papel fundamental no processo, pois proporciona a formação de umidade na folha, fundamental para que a doença se estabeleça.

Este efeito climático pode determinar agressividade severa em um determinado local e até baixa ocorrência em outro. Assim, na tomada de decisão de controle, que será discutida posteriormente, o clima regional deve ser considerado.

À medida que ocorre a morte dos tecidos infectados das folhas, as manchas aumentam de tamanho e adquirem coloração avermelhada. A doença pode ser facilmente confundida com as lesões iniciais de mancha parda, a qual forma um halo amarelado ao redor da lesão. Em ambos os casos, as folhas infectadas amarelecem, secam e caem prematuramente. Outras doenças que a ferrugem pode ser confundida são o crestamento bacteriano e o míldio.

Os efeitos principais da ferrugem é a morte das folhas, diminuindo o enchimento de grãos. No Médio Norte Mato-grossense, onde geralmente a partir do final de dezembro ocorre molhamento foliar contínuo de mais de 10 horas e temperaturas de 21 a 25°C, ela pode causar perdas altamente significativas. Observa-se nesta região um outro problema com relação a grandes áreas utilizadas para a produção de soja, onde ocorrem lavouras com idades e também variedades diferentes de soja, isto acarreta maior facilidade a doença em se alastrar pelas propriedades.

A sobrevivência do fungo na entressafra ocorre em hospedeiros alternativos, soja guaxa (tigüera) e áreas irrigadas cultivadas com soja ou feijão. A partir de 2005, foi regulamentada a irrigação no Mato Grosso, visando diminuir os efeitos sobre o desenvolvimento da ferrugem, assim ficou estabelecido que no período de 15 de junho a 15 de setembro não pode haver plantas de soja em áreas irrigadas na entressafra. A partir de 2007, fica também orientado que os produtores em geral devem eliminar as plantas de soja guaxa em suas propriedades, evitando assim a formação de focos iniciais já na implantação das lavouras.



Quanto mais cedo ocorrer a desfolha das plantas, menor será o tamanho dos grãos e, assim, menor o rendimento e a qualidade da produção. Em casos severos, quando a doença atinge a soja na fase de formação das vagens ou no início da granação, ela pode causar o aborto e a queda das vagens, resultando em até perda total da produção. Neste contexto, existe a necessidade de se utilizar medidas que impeçam a grande produção de inóculo da ferrugem asiática durante a safra, principalmente através da utilização de aplicações de fungicidas preventivamente ao ataque da doença.

Para o controle da ferrugem, muitos pesquisadores consideram várias medidas que podem ter efeito significativo para a região, ou seja, são medidas que abrangem a coletividade, a fim de se evitar perdas significativas, como será discutido a seguir. Contudo, recomenda-se como principal medida, o monitoramento da lavoura desde os estádios iniciais de desenvolvimento. A semeadura de cultivares precoces tem sido uma outra alternativa muito utilizada.

Ao primeiro sinal da presença da doença em lavouras, havendo condições favoráveis (chuva e, ou, abundante formação de orvalho), é necessária a aplicação de fungicidas. Para evitar perdas, é necessário seguir um planejamento e cronograma de atividades elaborado com base em resultados de pesquisa, de cultivares e riscos climáticos. Após a constatação do fungo na região, a orientação é que o produtor utilize produtos registrados que apresentaram controle superior a 80%. Depois de constatados os primeiros sintomas, o atraso na aplicação pode acarretar em redução significativa de produtividade, caso a condição climática favoreça o progresso da doença.

Os produtos indicados para o controle e as respectivas classificações quanto à eficiência encontram-se descritos na Tabela 6. O agrupamento foi realizado com base nos ensaios em rede realizados pela Embrapa e publicados em setembro de 2006.

A dinâmica de controle de doenças abrange várias táticas de manejo e uma das principais se resume na aplicação de fungicidas. Os fungicidas têm sido muito utilizados devido ao grande impacto que proporcionam no que diz respeito à proteção de plantas. Sendo assim, visando obter maiores informações da região, foram realizados experimentos no Centro Tecnológico da Fundação Rio Verde.

Foram utilizados os tratos culturais padrões para a região e para a cultura da soja como descritos anteriormente, modificando-se apenas os tratamentos específicos (razão do experimento), que fizeram parte das avaliações.

**TABELA 4.** Fungicidas registrados para o controle de ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrzji*) no Brasil.

Nome comercial	Nome comum	Grupo químico	Dose mL/g/ha	Grupamento <sup>1</sup>
Priori <sup>2</sup>	azoxystrobin	E <sup>6</sup>	200	*
Priori Xtra <sup>2</sup>	azoxystrobin + ciproconazole	E+T	300	***
Artea	cyproconazole + propiconazole	E+T	300	***
Score 250 CE	difenoconazole	T	200	*
Virtue <sup>3</sup>	epoxiconazole	T	400	**
Palisade <sup>4</sup>	fluquinconazole	T	250	*
Impact 125 SC	flutriafol	T	500	***
Sythane 250	myclobutanil	T	500	**
Opera	pyraclostrobin + epoxiconazole	E+T	500	***
Constant 200 CE	tebuconazole	T	500	***
Elite 200 CE	tebuconazole	T	500	***
Folicur 200 CE	tebuconazole	T	500	***
Orius 250 CE	tebuconazole	T	400	***
Triade 200 CE	tebuconazole	T	500	***
Domark 100 CE	tetraconazole	T	500	**
Eminent 125 EW	tetraconazole	T	400	**
Celeiro	tiofanato metílico + flutriafol	B+T	600	***
Impact duo	tiofanato metílico + flutriafol	B+T	600	***
Sphere <sup>4</sup>	trifloxystrobin + ciproconazole	E+T	300	***
Stratego <sup>4</sup>	trifloxystrobin + propiconazole	E+T	400	*
Nativo <sup>5</sup>	trifloxystrobin + tebuconazole	E+T	500	***

Obs.: A empresa detentora é responsável por informações de eficiência dos produtos.

<sup>1</sup> (\*\*\*) maior que 86% de controle, (\*\*) de 80 a 86% de controle e (\*) de 60 a 79% de controle.

<sup>2</sup> Adicionar Nimbus 0,5% v/v. Aplicação via pulverizador tratorizado ou 0,5 L/ha via aérea.

<sup>3</sup> Antiga marca comercial Opus.

<sup>4</sup> Adicionar 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal.

<sup>5</sup> Adicionar óleo metilado de soja 0,5% (Lanzar).

<sup>6</sup> E-estrobilurina; T-triazol; E+T-mistura pronta; B-benzimidazol

Durante a condução dos experimentos foi utilizada a escala de Ritchie et al. (1982) (Tabela 5), que classificaram os estádios vegetativos e reprodutivos da cultura da soja. 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 duração destes estádios varia em função da cultivar, das condições climáticas e do sistema de cultivo utilizado.

**TABELA 5.**Estádios de desenvolvimento da soja.

<b>Estádio</b>	<b>Descrição</b>
.....Fase Vegetativa.....	
VC	Da emergência a cotilédones abertos
V1	Primeiro nó e folhas unifolioladas abertas
V2	Segundo nó e primeiro trifólio aberto
V3	Terceiro nó e segundo trifólio aberto
Vn	Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração
.....Fase Reprodutiva (observação na haste principal) .....	
R1	Início da floração até 50% das plantas com uma flor
R2	Floração plena e maioria dos racemos com flores abertas
R3	Final da floração e flores e vagens com até 1,5 cm
R4	Vagens do terço superior de 2-4 cm, sem grãos perceptíveis
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação
<b>Estádio</b>	
<b>Descrição</b>	
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 folhas e vagens amarelas
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

As aplicações dos produtos químicos para se obter os tratamentos com 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 140 L/ha. O operador utilizou de equipamentos de proteção individual (EPI) adequado. As avaliações de doença foram realizadas em plantas divididas em duas partes, a metade inferior e metade superior.

Na avaliação de doenças, foram utilizadas escalas confeccionadas para possibilitar maiores detalhamentos dos estudos. Com esta escala, foram estipulados índices que variaram de 0,0 a 78,5% de área foliar infectada. 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 pelos testes de Duncan e de Tukey a 5% de probabilidade.

No primeiro experimento, utilizaram-se diferentes épocas de pulverização de fungicidas. O estudo foi realizado com a cultivar Uirapuru, de ciclo tardio (124 dias), semeada 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 300 mL/ha. Utilizou-se um tratamento com aplicação preventiva realizado aos 59 dias após a emergência, e os outros com aplicações curativas que variaram em primeiros sintomas (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.

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 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 segunda 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.

Apenas as aplicações preventiva e a curativa em primeiros sintomas, mantém 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. 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.

Em um segundo experimento, foram semeadas as cultivares Monsoy 9350, Uirapuru, Tabarana, Perdiz, Monsoy 8914, Pintado, Conquista, Monsoy 8411 e Splendor, visando obter informações sobre o comportamento destas cultivares frente à aplicação de fungicidas. 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. 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. 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. 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.

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.

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.

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 300 mL/ha + 0,5% de Óleo Mineral + 2:Carbendazim (500 g i.a./L) a 400 mL/ha com cyproconazole (100 g i.a./L) a 400 mL/ha + 3:Carbendazim (500 g i.a./L) a 400 mL/ha e cyproconazole (100 g i.a./L) a 400 mL/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 precoce (até 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.

No Manejo 1, foi utilizada cultivar de ciclo precoce, semeada na época adequada e aplicação preventiva. A cultivar utilizada foi a CD 217 (104 dias). A utilização da cultivar 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%, quando comparada a média de fungicidas com a testemunha, evidenciando a necessidade do uso dos fungicidas.

No Manejo 2, foi utilizada cultivar de ciclo médio, semeada em época adequada e aplicação preventiva. A cultivar utilizada foi a Monsoy 8870 (124 dias). Neste caso, 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. 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.

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.

No Manejo 3, foi utilizada cultivar de ciclo médio e semeadura tardia, com aplicação preventiva. A cultivar utilizada foi a Monsoy 8870 (124 dias), com semeadura realizada 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, inóculo 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. 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.

No Manejo 4, foi utilizada cultivar de ciclo longo e semeadura tardia, com aplicação curativa. A cultivar utilizada foi a Uirapuru (125 dias). 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 estavam infectadas por ferrugem. 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 discutido, 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 as pesquisas já definiram bons manejos, obtendo produtividades cada vez melhores.

## **Mancha Alvo**

A mancha alvo apresenta grande incidência no Médio Norte Mato-grossense, sendo que as cultivares podem sofrer completa desfolha prematura e apodrecimento das vagens. Nas folhas, são apresentadas lesões que se iniciam por pontuações pardas, com halo amarelado, evoluindo para grandes manchas circulares, de coloração castanha escura e geralmente apresentam pontuação escura no centro semelhante a um alvo. O controle químico com produtos do grupo dos benzimidazóis e a rotação de culturas são as principais formas de controle da doença.

## **Mancha Parda**

A mancha parda pode reduzir o rendimento de grãos em mais de 40% no Médio Norte Mato-grossense, sob condições climáticas favoráveis. A incidência pode ocorrer desde os estádios iniciais de desenvolvimento da soja, contudo, observa-se que a partir de final de dezembro, quando ocorrem maiores precipitações e adensamento de plantas, as lesões se desenvolvem mais intensamente. Lesões de coloração escura surgem nas folhas e progridem rapidamente, necrosando-as. A doença geralmente está associada com a presença de crestamento foliar de cercospora e juntas são chamadas de doença de final de ciclo, denominação esta dada pelo fato de haver maior desenvolvimento durante e após o enchimento de grãos.

Como medida de controle, recomenda-se um programa de fertilidade adequado, onde seja corrigido o pH a níveis recomendados para soja e correção das deficiências nutricionais e desequilíbrio nutricional. Um programa de rotação de culturas também é muito importante, baseado nos princípios de que os restos de cultura presentes na área mantêm o inóculo causador da doença. As sementes podem servir como agentes de disseminação e de iniciação da doença, por isso, recomenda-se tratá-las com fungicidas, além de optar por aquelas com ótimo vigor e germinação.

A aplicação de fungicidas deve ser feita nos estádios mais suscetíveis, contudo um programa de controle deve priorizar as aplicações desde o florescimento.

Os produtos indicados para o controle de mancha alvo e doenças de final de ciclo, com as respectivas doses (mL) por hectare são: Piori (200), Piori Xtra (300), Bendazol (500) , Derosal 500 SC (500), Score 250 CE (200) , Impact 125 SC (800), Opera (500), Constant 200 CE (750), Elite 200 CE (750), Folicur 200 CE (750), Orius 250 CE (600), Tríade 200 CE (750), Domark 100 CE (500), Eminent 125 EW (400), Cercobin 500 SC (600-800), Cercobin 700 SC (430-600), Support (900), Celeiro (600), Impact duo (600), Sphere (300) , Stratego (400).

## Antracnose

A antracnose é uma das principais doenças da soja no Médio Norte Mato-grossense. Sob condições de alta umidade causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Frequentemente a antracnose causa alta redução do número de vagens, podendo inclusive, causar perda total da produção. É uma doença que, segundo alguns pesquisadores, geralmente está associada com a ocorrência de diferentes espécies de *Phomopsis*, que causam a seca da vagem e da haste. Além das vagens, o fungo causador da antracnose infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho-escuras. O fungo acompanha o desenvolvimento da plantas, permanecendo em estado latente até que haja condições favoráveis para a sua expressão, podendo não se manifestar até o final do ciclo.

Em solos fracos, principalmente com deficiência de potássio, umidade relativa elevada, período prolongado de nebulosidade e alta temperatura, o fungo afeta a soja em qualquer estágio de desenvolvimento, podendo causar morte de plântulas, necrose de pecíolos e manchas nas folhas, nas hastes e vagens.

Os sintomas mais evidentes ocorrem nos pecíolos e ramos tenros das partes sombreadas e nas vagens. Nas vagens em granação, as lesões iniciam-se por estrias de anasarca e evoluem para manchas negras, podendo atingir toda a vagem. Em períodos de alta umidade, a necrose formada na região da sutura da vagem em desenvolvimento provoca a abertura da vagem e a germinação prematura dos grãos verdes. As sementes infectadas apresentam manchas deprimidas, de coloração castanha. Plântulas originadas de sementes infectadas apresentam necrose dos cotilédones, a qual pode se estender para o hipocótilo causando o tombamento das plântulas.

O fungo sobrevive na semente e nos restos de cultura. A alta intensidade da antracnose nas lavouras do Médio Norte Mato-grossense é atribuída à maior precipitação e às altas temperaturas, porém, outros fatores como o excesso de população de plantas, monocultivo da soja, estreitamento nas entrelinhas, uso de sementes infectadas, infestação e dano por percevejo e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, e falta de palhada para o plantio direto verdadeiro são também responsáveis pela maior incidências da doença.

O controle recomendado considera um manejo integrado de práticas de cultivo e produtos químicos. As estratégias são o aumento do espaçamento entre as linhas, população adequada, tratamento químico de semente, manejo adequado do solo e do sistema de plantio direto, ajustes na adubação potássica e pulverizações foliares com fungicidas nos locais e épocas em que a doença é problemática.

O controle químico requer adequação de aplicação quando forem observados sintomas da doença como escurecimento de nervuras ou morte de pecíolo de folhas. As áreas com histórico de ocorrência também devem receber atenção especial. Recomenda-se que a aplicação de produto químico seja realizada antes do florescimento, para assim evitar que o fungo penetre flores e cause o apodrecimento de vagens posteriormente.

## **Mela ou Requeima**

A mela, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani*, provoca a seca rápida das partes infectadas, as quais adquirem coloração castanho-clara. A doença tem importante repercussão para os produtores de soja dada a rapidez que infecta e destrói as plantas e geralmente requer um controle preventivo. Muitas fazendas têm histórico de ocorrência, o que demanda medidas de prevenção tais como manutenção de palhadas para evitar a disseminação através de respingos de chuva e aplicações preventivas um pouco antes das plantas entrarem em R1, ou seja, na época em que ocorre adensamento de plantas, criando um microclima para o seu desenvolvimento.

As folhas e os pecíolos infectados ficam pendentes e caem sobre as plantas vizinhas, propagando a doença. A mela é favorecida por temperaturas entre 20<sup>o</sup> e 25<sup>o</sup>C e longos períodos de umidade. A frequência e a distribuição das chuvas são fatores determinantes para a ocorrência. O fungo sobrevive no solo por longos períodos, através de estruturas de resistência (microesclerócios), em restos de cultura e em hospedeiros alternativos.

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

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

A mela seca ou podridão carvão, causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina* tem apresentado vários focos nos últimos anos, no Médio Norte Mato-grossense, tendo em vista a ocorrência de veranicos, quando então folhas secam rapidamente, revelando problemas graves no sistema radicular.

O fungo ataca as raízes, podendo incidir desde o início da germinação, visto que é um habitante natural dos solos. As plantas atacadas apresentam lesões no colo de coloração marrom, apenas superficiais, além de radículas com escurecimento.

Após o florescimento e ocorrendo déficit hídrico, as folhas tornam-se inicialmente cloróticas, secam e adquirem coloração marrom, permanecendo aderidas aos pecíolos. As plantas apresentam raízes de cor cinza, cuja epiderme é facilmente destacada, mostrando microesclerócios negros nos tecidos imediatamente abaixo.

Como medida de controle, recomenda-se um programa de fertilidade adequado, onde seja corrigido o pH a níveis adequados para soja e correção das deficiências nutricionais e desequilíbrio nutricional. A aplicação de fungicidas não tem efeito para o seu controle.

## **Nematóides**

As doenças causadas por nematóides estão entre as principais causas de perdas para as culturas no Médio Norte Matogrossense. Estes organismos, geralmente de corpo alongado, parasitam as raízes das plantas, tornando-as debilitadas (“podres, ocas”) e sujeitas a estresses causados por deficiência de água e nutrientes (Figura 9).

O ataque de diferentes tipos de nematóides geralmente provoca sintomas comuns nas plantas, como amarelecimento acentuado de folhas numa tonalidade conhecida como folha carijó, redução de crescimento, baixa produção e até a morte de plantas. Quando o nível populacional é alto e a variedade é muito suscetível, ocorre raleamento da lavoura e formação de reboleiras que vai aumentando na lavoura ao longo do tempo.

É comum confundir as cloroses causadas pelos nematóides com a deficiência de alguns elementos minerais, tais como o

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

A diagnose segura exige a análise, em Laboratório de Proteção de Plantas, de amostra de solo e raízes (Figura 10). Ao se constatar que uma área está infestada, o produtor deverá inicialmente identificar a espécie, e no caso de nematóide dos cistos, a identificação da raça é também importante.

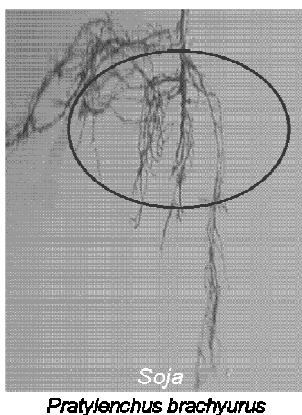
A partir deste diagnóstico, é que poderá ser avaliado um programa de manejo. O sucesso da identificação depende de uma amostragem criteriosa e bem representativa da área. A identificação precisa depende, primeiramente, da boa qualidade das amostras de solo e raízes que são enviadas. Portanto, essas amostras devem ser coletadas corretamente, e enviadas para exame e extração no Laboratório o mais breve possível.

É necessário coletar as amostras com a umidade natural do solo, evitando-se de todo modo que elas cheguem secas ao laboratório, pois os nematóides não sobrevivem em solos ou raízes secas. O equipamento utilizado para coleta da amostra pode ser um enxadão, ou mesmo um trado. É necessário, também, preencher corretamente uma ficha de campo e enviar junto com as amostras com as principais informações para a catalogação e arquivo das amostras processadas no Laboratório. Amostrando a área, caminhando em zigue-zague, abrindo o solo em forma de V, de 0 a 25 cm de profundidade, coletando uma camada deste solo, que deve ser colocada no balde. Tomar no mínimo 10 sub-amostras por talhão. Coletar na zona das raízes das plantas, incluindo sempre que possível raiz na amostra.

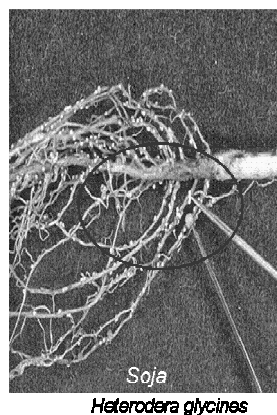
## Nematóide das Galhas



## Nematóide das Lesões



## Nematóide dos cistos



Lucas do Rio Verde MT 2007 Proteção de Plantas/CETEF/FRV

**FIGURA 11.** Ocorrência de ataque de nematóides em milho e soja causando apodrecimento de raízes das plantas.

A seguir, são descritas as recomendações básicas para a coleta de amostras para envio ao Laboratório de Fitossanidade.

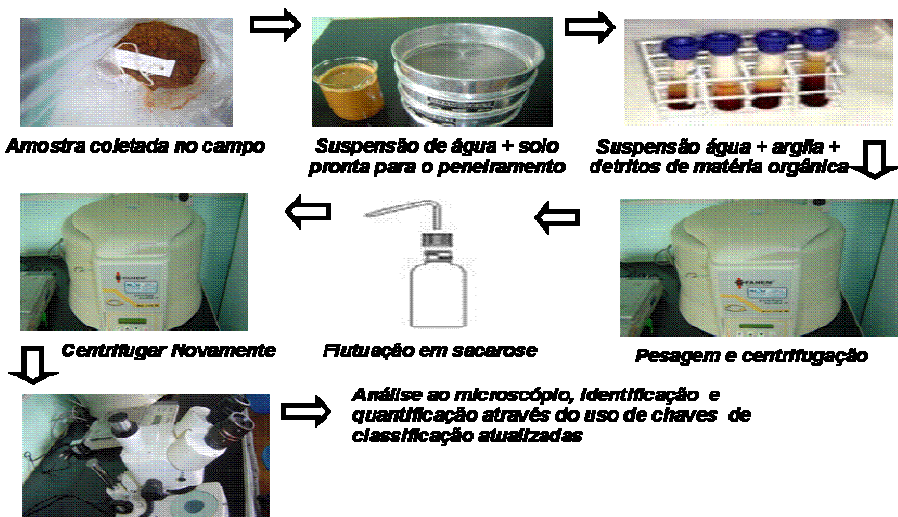
1) Amostrar os focos ou reboleiras que apresentam fortes sintomas, sintomas médios e as áreas sem sintomas.

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

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

4) Enviar as amostras ao laboratório, tomando o cuidado para não deixar expostas ao sol ou local onde possam se aquecer. Se precisar, pode-se armazenar por algum tempo na parte de baixo de uma geladeira comum. Quando a amostra a ser enviada levar alguns dias para chegar ao laboratório é interessante que esta seja enviada dentro de caixa de isopor. No Laboratório de Fitossanidade, serão analisados os sintomas nas folhas e nas raízes quando com presença de plantas, bem como serão retiradas amostras de solo e raízes para a extração dos nematóides e posterior avaliação do agente causal da doença.

### Método de extração de nematóides do solo



Lucas do Rio Verde MT 2007 Proteção de Plantas/CETEF/FRV

**FIGURA 11.** Esquematização do método para peneiramento, centrifugação e extração de nematóides em forma de verme, localizados no solo.



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

A intensidade dos sintomas é influenciada pela idade e pelo vigor das plantas da soja, pela densidade de população do nematóide, pela fertilidade do solo e pela umidade do solo.

A presença de cistos e de fêmeas adultas nas raízes da soja comprova o problema. As fêmeas e os cistos aparecem com a forma de limão, de cor branca a amarela, chegando à bronzeada quando maduros. A observação dos nematóides nas raízes de plantas de soja infectadas é a única maneira exata de diagnosticar infestações do nematóide de cisto da soja no campo.

Na maioria dos anos, tais diagnósticos podem ser executados, começando quatro a seis semanas após plantar e continuando até o início da maturação da soja. Freqüentemente, as perdas de produtividade devido ao nematóide de cisto da soja não são percebidas durante os primeiros anos, devido à ausência de sintomas na parte aérea, ou porque os sintomas foram atribuídos a algum outro problema da produção da soja.

Existe grande variabilidade em populações de *Heterodera glycines*, apresentando várias raças, o que dificulta a obtenção de variedades resistentes. No Brasil, já foram identificadas 11 raças dos nematóides dos cistos (1, 2, 3, 4, 4<sup>+</sup>, 5, 6, 9, 10, 14, 14<sup>+</sup>), sendo a raça 3 a mais comum. Todas estas raças foram encontradas no Mato Grosso, estado com o maior número de raças identificadas no Brasil. As raças 4<sup>+</sup> e 14<sup>+</sup> são capazes de quebrar a resistência do cultivar Hartwig, identificado, até então, como resistente a todas as raças, demonstrando elevada variabilidade do nematóide.

Dentro de cada cisto podem haver centenas de ovos viáveis, até que surja a melhor condição para que os juvenis possam eclodir,

iniciando um novo ciclo. Os ovos podem permanecer viáveis dentro dos cistos por mais de oito anos. Assim, torna-se quase impossível eliminar o nematóide nas áreas onde ele ocorre. A soja é o principal hospedeiro de cisto. Algumas outras espécies de plantas podem, também, multiplicar esse nematóide, destacando-se o feijão, a fava, o caupi, o tremoço e a ervilha.

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

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

2) Seguir o esquema de rotação: ano 1: espécie não hospedeira, ano 2: soja suscetível; ano 3: soja resistente (Tabela 8), ano 4: espécie não hospedeira.

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

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

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

**TABELA 6.** Cultivares de soja com resistência aos nematóides dos cistos, *Heterodera glycines*, indicado para Mato Grosso e outros estados. Embrapa Soja, 2006.

<b>Cultivar</b>	<b>Resistência</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Resistên</b>
P98 N 71	1, 3 e 5	FMT Cachara	1 e 3
P98 N 82	1 e 3	FMT Matrinxã	1 e 3
BRS Jiripoca	1 e 3	FMT Tabarana	1 e 3
BRS Piraíba	1 e 3	FMT Tucunaré	1 e 3
BRS GO Chapadões	1,3,4,5 e 14	M-Soy 8001	1 e 3
BRS GO Ipameri	3 e 14	M-Soy 8757	3
BRS MG 250	1 e 3	M-Soy 8200	3
BRS MG 251	3	M-Soy 8400	3
BRS MG Liderança	3	TMG 113 RR	1 e 3
BRS MT Pintado	1 e 3	TMG 115 RR	1 e 3
CD 217	3	TMG 117 RR	3

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

Os nematóides galhas (*Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita*) destacam-se pelos danos que causam à soja. Nas áreas onde ocorrem, observam-se manchas em reboleiras nas lavouras, onde as plantas de soja ficam pequenas e amareladas. As folhas das plantas afetadas normalmente apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras, caracterizando a folha carijó. Às vezes, pode não ocorrer redução no tamanho das plantas, mas, por ocasião do florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro das plantas atacadas.

Em anos em que acontecem veranicos, na fase de enchimento de grãos, os danos tendem a ser maiores. Nas raízes das plantas atacadas observam-se galhas em números e tamanhos variados, dependendo da suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade

populacional do nematóide. De modo geral, o ciclo se completa em 25 dias sob temperatura de 27°C. Fêmeas adultas de *Meloidogyne* são localizadas facilmente no interior de raízes de soja parasitadas.

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

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

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

Das cultivares de milho comercializadas atualmente no Brasil, apresentam resistência a *Meloidogyne javanica* Hatã 1001, AG 519, AG 612, AG 5016, AG 3010, AG 6018, AG 5011, AG X6690, BR 3123, C 606, C 491W, C 855, C 929, C 806, C 505, C 447, C 125, C 747, C 901, C 956, Tork, Master, Exceler, Traktor, Premium, Avant, Dominion, Flash, P X1297J, P 30F33, P30F35, P30K73, P 30F80, P30F90, P X1297H, P 32R21, P 3027, P 3081, P 3071, XL 357, XL 215, XL 255, XL 355, XL 221, XL 344, CD 3121, A 2288, A 2555, P 30F88, BRS 2114, BRS 2160, AG9090, AG9020, NB5218, NB7228, 84E60 e 84E80 (Embrapa Soja e Fesurv 2005).

Quando *Meloidogyne incognita* for a espécie predominante na área, poderá ser semeado o amendoim ou milho resistente (P 30F80, P30K73, BRS 2114, P30F90 e AG 9090).

A adubação verde com *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria grantiana*, *Crotalaria mucronata*, *Crotalaria paulinea*, mucuna preta,

mucuna cinza ou nabo forrageiro também contribui para a redução populacional de *Meloidogyne incognita* e de *Meloidogyne javanica*. Os nematóides das galhas se reproduzem bem na maioria das plantas invasoras. Assim, indica-se também o controle sistemático dessas plantas nos focos do nematóide.

A utilização de cultivares de soja resistentes aos nematóides de galha é um meio muito eficiente para o agricultor. Na Tabela 9 é apresentada a reação das cultivares recomendadas para o Mato Grosso.

Além da sintomatologia geral, já descrita para nematóides, observa-se nas raízes de soja, a presença de áreas necrosadas. Isto se deve ao ataque de nematóide das lesões (*Pratylenchus brachyurus*), onde o nematóide injeta toxinas nas células do parênquima cortical durante o processo de alimentação. Sua movimentação na raiz também desorganiza e destrói células. As raízes parasitadas são então invadidas por fungos e bactérias, resultando em lesões necróticas.

As raízes tornam-se enfraquecidas e a absorção de água e nutrientes muito comprometida. Assim, tem-se um sistema radicular fraco conhecido como cabeleira. Além da soja, o *Pratylenchus brachyurus* pode parasitar o milho, o algodão, o sorgo entre outras. Até o momento, segundo trabalhos preliminares não divulgados, as cultivares de soja P 98C11, P 98C81 e DM 309 são apontadas como tolerantes aos nematóides das lesões por apresentarem fator de reprodução menor que 1. A rotação de culturas pode ser eficiente na redução da densidade populacional desse nematóide.

Entretanto, como o mesmo é polífago, o planejamento da rotação deve ser cuidadoso. Também com dados preliminares, a cultivar de milho P 30K75 tem sido apontada como material tolerante à esse nematóide. As gramíneas de modo geral, são boas hospedeiras de *Pratylenchus brachyurus*.

**TABELA 7.** Cultivares de soja resistentes (R) ou moderadamente resistentes (MR) a *Meloidogyne incognita* ou *Meloidogyne javanica* e indicadas para Mato Grosso e outros estados. Embrapa-Soja, 2006.

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

A opção de controle mais recomendada é a semeadura das áreas infestadas com espécies de crotalária, especialmente, *Crotalaria spectabilis* (Figura 12) e *Crotalaria juncea*, comumente utilizadas como adubos verdes e, sabidamente, más hospedeiras deste nematóide.

A utilização de nematicidas que são recomendados para o uso freqüentemente não proporciona controle durante toda a estação. Quando aplicados no plantio, o efeito dos nematicidas pode durar o suficiente para fornecer um benefício econômico com relação à produtividade, entretanto, no final da estação de crescimento a quantidade de nematóides pode ser mais alta do que estava no plantio. O desempenho do nematicida dependerá das condições do solo, das temperaturas, e da quantidade de chuvas, mas por mais que seja eficiente não proporcionará controle total dos nematóides. O

benefício na produtividade não é garantido, motivo pelo qual deve ser analisado os verdadeiros custos/benefícios destes insumos.



Lucas do Rio Verde MT 2007 Proteção de Plantas/CETEF/FRV

**FIGURA 12.** Plantas de crotalária em fase de florescimento estabelecidas em campo para o controle de nematóides.

A disseminação de nematóides entre propriedades é um grande problema, pois existe grande movimentação de máquinas e equipamentos, que geralmente levam torrões e restos de cultura contaminados, além de redemoinhos de vento e enxurradas (Figura 13). A formação de uma palhada, ou de um sistema de plantio direto verdadeiro, que permita formação de um perfil com matéria orgânica é uma das melhores medidas de controle e de evitamento da disseminação. Sabe-se que através da decomposição de matéria orgânica ocorre a liberação de substâncias com efeito nematicida ou nematostático, diminuindo o aumento da população, além disso, propicia um arranque inicial de desenvolvimento das plantas, condição essencial para ocorrer escape inicial ou uma maior tolerância para pragas e doenças em geral.



Lucas do Rio Verde MT 2007 Proteção de Plantas/CETEF/FRV

**FIGURA 13.** Problemas de disseminação de nematóides por diferentes formas de arraste de solo com restos de cultura contaminado.

### 1.2.1.6 - Fertilização de plantas de soja

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

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

Nos anos de economia agrícola difícil como o que se está vivendo, fala-se em redução de custos, e automaticamente se pensa



erroneamente em redução de insumos. O termo correto é ADEQUAÇÃO de insumos, de modo a obter o máximo retorno econômico de cada unidade monetária investida.

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

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

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

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

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

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

Devido às quantidades destes elementos serem muito pequenas, sua aplicação baseada em necessidades verificadas através de análises solo e foliares assim como históricos de safras anteriores, pode proporcionar incrementos de produtividade

significativos, além da redução de custos, pois se evita a aplicação de nutrientes desnecessários ou de baixo potencial de resposta.

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

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

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

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

A Fundação Rio Verde avalia todos os anos programas de micronutrição elaborados pelas empresas parceiras, com base em informações de solo, históricos de áreas e sistemas de condução das lavouras a serem implantadas. Os resultados obtidos com avaliação de programas de micronutrição nos quatro anos de atividades da Fundação Rio Verde são favoráveis à prática e indicam ser um dos meios para obtenção das produtividades elevadas, buscadas nas propriedades agrícolas. Os ajustes para aplicações realizadas para cada situação maximizam o retorno econômico da operação.

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

As diferentes formas de apresentação dos produtos comerciais proporcionam respostas diferenciadas do produto, e exigem acima de tudo a calibração de doses, com a finalidade de suprir necessidades sem causar fitotoxicidade por excessos do nutriente.

Com objetivo de avaliar programas de nutrição a empresa **Quimifol** elaborou um protocolo experimental com cinco tratamentos descritos abaixo:

#### **Objetivo do Experimento:**

Comparar a produtividade com uso de programas foliares **Quimifol**.

#### **Metodologia:**

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Fundação Rio Verde no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 31 de outubro de 2006, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milho. A adubação de base e a semeadura foi feita com o auxílio de semeadora tratorizada, com as quantidade de 500 kg/ha de 00-18-18, em cobertura foi aplicado 100 kg/ha de KCl . A cultivar utilizada foi a CD 219 RR de ciclo médio com população de 12 plantas/m linear.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas com 4 repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com seis metros de comprimento.

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

**Tabela 8.** Tratamentos utilizados no experimento

Tratamentos	Produto	Época	Local de aplicação	Quantidade (kg ou l/ha)
<b>1</b>	<i>CoMol</i>	TS	Semente	0,1
	<i>Quimifol CoMo</i>			
<b>2</b>	<i>Soja</i>	TS	Semente	0,15
	<i>Niphokam 108</i>	30 DAE	Foliar	1,0
	<i>Quimifol CoMo</i>	TS	Semente	0,15
	<i>Soja</i>	30 DAE	Foliar	1,0
<b>3</b>	<i>Niphokam 108</i>	30 DAE	Foliar	0,3
	<i>Quimifol Cerrado</i>	30 DAE	Foliar	1,0
	<i>Quimifol CoMo</i>	TS	Semente	0,15
	<i>Soja</i>	30 DAE	Foliar	1,0
<b>4</b>	<i>Niphokam 108</i>	30 DAE	Foliar	0,6
	<i>Quimifol Cerrado</i>	30 DAE	Foliar	1,0
	<i>Quimifol CoMo</i>	TS	Semente	0,15
	<i>Soja</i>	30 DAE	Foliar	1,0
<b>5</b>	<i>Niphokam 108</i>	30 DAE	Foliar	1,0
	<i>Quimifol Cerrado</i>	30 DAE	Foliar	1,0

As sementes foram tratadas no mesmo dia do plantio com auxílio de uma betoneira, e as pulverizações foliares foram realizadas com pulverizador pressurizado (CO<sub>2</sub>), utilizando - se barras com 6 bicos espaçados em 50cm, equipados com bicos Duplo Leque XR 11002, com vazão de 120 L/ha.

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

Os resultados obtidos em função de cada tratamento estão descritos na Tabela 9.

**Tabela 9.** Rendimento de grãos de soja em função do uso de programas foliares Quimifol na safra 2006/07. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Tratamentos	Produto	Quantidade (kg ou l/ha)	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	<i>CoMol</i>	0,1	49,1 c
2	<i>Quimifol CoMo Soja</i>	0,15	52,3 bc
	<i>Niphokam 108</i>	1,0	
3	<i>Quimifol CoMo Soja</i>	0,15	58,3 a
	<i>Niphokam 108</i>	1,0	
	<i>Quimifol Cobre L</i>	0,3	
	<i>Quimifol Cerrado</i>	1,0	
4	<i>Quimifol CoMo Soja</i>	0,15	56,2 ab
	<i>Niphokam 108</i>	1,0	
	<i>Quimifol Cobre L</i>	0,6	
	<i>Quimifol Cerrado</i>	1,0	
5	<i>Quimifol CoMo Soja</i>	0,15	52,8 bc
	<i>Niphokam 108</i>	1,0	
	<i>Quimifol Cerrado</i>	1,0	

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

O maior desempenho de rendimento de grãos de soja foi observado tratamento 3 porem não diferiu estatisticamente do tratamento 4 com incremento de produtividade em relação a testemunha na ordem de 9,2 e 7,1 sacas por hectare.

As produtividades obtidas indicam que o fornecimento de cobre apresenta resposta significativa em produtividade. O incremento da dose de cobre aplicado não refletiu em aumento de produtividade, porém confirma a necessidade do fornecimento do nutriente. Solos com problemas de estruturação física, excesso de calagem ou encharcamento de solo tendem a necessitar de maiores doses manganês aplicado via foliar, com respostas mais significativas em produtividade.

Na seqüência de avaliações de programas nutricionais na cultura da soja a empresa **Forquímica** desenvolveu um projeto com seis tratamentos e seus reflexos na produtividade da cultura da soja.

### Objetivo do Experimento:

Avaliar a resposta de programas de nutrição Forquímica no rendimento de grãos da soja

### Metodologia:

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Fundação Rio Verde no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 31 de outubro de 2006, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milho. A adubação de base e a semeadura foi feita com o auxílio de semeadora tratorizada, com as quantidade de 500 kg/ha de 00-18-18, em cobertura foi aplicado 100 kg/ha de KCl . A cultivar utilizada foi a CD 219 RR de ciclo médio com população de 12 plantas/m linear.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas com 4 repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com seis metros de comprimento.

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

**Tabela 10.** Tratamentos utilizados no experimento

Tratamentos	Produto	Época	Local de aplicação	Quantidade (kg ou l/ha)
1	<i>Testemunha</i>	-	-	-
2	<i>Sulfato de Manganês</i>	30 DAE	Foliar	1,0
3	<i>Manphós Plus</i>	30 DAE	Foliar	1,0
4	<i>Urulec</i>	30 DAE	Foliar	0,3
	<i>Potafort</i>	30 DAE	Foliar	0,6
5	<i>Urulec</i>	30 DAE	Foliar	0,3
	<i>Potafort</i>	30 DAE	Foliar	0,6
	<i>Manphós Plus</i>	R1	Foliar	1,0
6	<i>Manphós Plus</i>	R1	Foliar	1,0

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

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

### Resultados:

Os resultados obtidos em função de cada tratamento estão na Tabela 13.

**Tabela 11.** Rendimento de grãos de soja em função de programas de nutrição Forquimica na safra 2006/07. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Tratamentos	Produto	Época	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	<i>Testemunha</i>	-	52,2 c*
2	<i>Sulfato de Manganês</i>	30 DAE	53,0 bc
3	<i>Manphós Plus</i>	30 DAE	56,0 ab
4	<i>Urulec Potafort</i>	30 DAE 30 DAE	54,6 abc
5	<i>Urulec Potafort Manphós Plus</i>	30 DAE 30 DAE R1	57,3 a
6	<i>Manphós Plus</i>	R1	54,4 abc

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

Os resultados revelam um incremento de produtividade da cultura da soja na ordem de 5,1 sacas por hectares em relação a testemunha sem aplicação de nutrientes diferindo estatisticamente da aplicação de sulfato de manganês insumo muito utilizado na agricultura regional.

Na linha de adjuvantes para aplicação de defensivos na cultura da soja a empresa **Spraytec** elaborou quatro programas para comparativo de rendimento de grãos, descritos a seguir.

### Objetivo do Experimento:

Avaliar a eficiência de adjuvantes aplicados junto com glifosato para o controle de plantas daninha em pós-emergência na cultura da soja.

### Metodologia:

O experimento foi conduzido na Fundação Rio Verde no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 20 de outubro de 2006, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milho. A adubação de base e a semeadura foi feita com o auxílio de semeadora de parcelas tratorizada, com as quantidade de 500 kg/ha de 02-18-18, em cobertura foi aplicado 100 kg/ha de KCl . A cultivar utilizada foi a CD 219 RR.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas subdivididas com 4 repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com seis metros de comprimento.

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

**Tabela 12.** Tratamentos utilizados no experimento

Tratamento s	Produto	Época	Forma	Quantidade (kg ou l/ha)
1	<i>Testemunh a</i>	-	-	-
2	Aminoseed Fulltec Fulltec	TS 15 DAE 35DAE	Semente Foliar Junto com Glifosato Foliar Junto com Glifosato	0,2 50ml/100l 50ml/100l
3	Aminotec Aminotec	15 DAE 35 DAE	Foliar Foliar	0,2 0,2
4	Fulltec	15 DAE	Foliar Junto com Glifosato	40ml/100l

As pulverizações foliares conforme programa fornecido pela empresa (doses e época de aplicação) foi realizada com pulverizador pressurizado (CO<sub>2</sub>), utilizando – se barras com 6 bicos espaçados em



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

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

### Resultados:

Os resultados obtidos em função de cada tratamento estão descritos na tabelas 13.

**Tabela 13.** Rendimento da soja submetida a aplicação de glifosato juntamente com adjuvante. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Tratamentos	Produto	Quantidade (kg ou l/ha)	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	<i>Testemunh</i>		
	<i>a</i>	-	54,8 b*
2	Aminoseed	0,2	
	Fulltec	50ml/100l	57,0 a
	Fulltec	50ml/100l	
3	Aminotec	0,2	56,8 b
	Aminotec	0,2	
4	Fulltec	50ml/100l	56,9 b

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

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

base em todas estas informações, o sojicultor pode lançar mão de programas de micronutrição que apresentem máximas respostas e alto retorno do capital investido.

#### **1.2.1.6.2 - Avaliação de Sistemas de adubação de Soja em Safra e Milho na Safrinha e seus efeitos para os cultivos sucessores – Ano 6**

Ao longo de seis anos de pesquisa a Fundação Rio Verde avaliar sistemas de nutrição de plantas, para os cultivos de soja em safra principal e milho em safrinha.

Simulações de adubação diferenciada em que parte da adubação do soja é aplicada no milho tem refletido em aumento da produtividade do milho, fato já esperado devido ao incremento da fertilização deste cultivo, mas que tem mantido a produtividade da soja.

Assim sendo, sistemas de nutrição diferenciados podem ser adotados com respostas em produtividade significativas, também ao longo dos anos.

Na seqüência deste trabalho, surgiu a parceria da Fundação Rio Verde com as empresas Pioneer Sementes e SN Centro, no qual prosseguiram os trabalhos. Tem-se por objetivo também a avaliação do fornecimento do Sulfato de Amônio no cultivo safrinha sobre a produtividade do milho e da produção de biomassa vegetal da brachiaria para alimentação animal durante a terceira safra 2007.

O experimento conduzido no CETEF, município de Lucas do Rio Verde – MT vem sendo avaliado desde a safra 2001-02, estando, portanto no sexto ano consecutivo de cultivo em safra e safrinha. A área vem sendo cultivada com soja na safra e milho na safrinha, continuamente, ambos implantados em Sistema Plantio Direto sob resíduos do cultivo anterior, os quais recebem doses de fertilizantes pré-definidas, sempre sob a mesma parcela. Isto permite as avaliações de efeitos residuais e quantificação de nutrientes e uso da reserva do solo.

Para cultivo de safra, foi implantada a cultivar P98R62, em Plantio Direto sobre resíduos do cultivo de milho da safrinha anterior. Todos os tratos culturais seguiram os padrões das lavouras da região.

Foram realizadas duas aplicações de fungicidas para o controle de Ferrugem da soja.

Na safrinha, o milho foi semeado em Sistema de Plantio Direto com adubação no sulco de plantio, sendo as plantas distribuídas com auxílio de semeadora tratorizada com população de 55.000 plantas/ha. A cultivar utilizada foi a Pioneer P30F90, implantada em linhas espaçadas a 45cm. Juntamente com a semeadura do milho foi implantada a *brachiaria ruziziensis*, na quantidade de oito kg/ha de sementes (VC 50%), distribuídas nos mesmos sulcos de sementes do milho. Como tratamento de sementes milho foi aplicado para todos os tratamentos o inseticida Cruiser, na dose de 3g/kg de sementes.

Os tratamentos avaliados desde a safra 2001-02 estão descritos (Tabela 14).

Tabela 14 – Doses de fertilizantes aplicados no cultivo da soja em safra principal e no milho em cultivo safrinha.

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

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

As fórmulas de fertilizantes NPK utilizadas são definidas em função do padrão da região, sendo aquelas de maior frequência nas lavouras. A fonte de Nitrogênio utilizada foi Sulfato de amônia (21% de N).

## RESULTADOS

Os resultados obtidos neste trabalho, realizado desde a safra 2001-02 apresentam tendências de respostas significativas em função da adubação de base e de cobertura para o milho safrinha.

Nos primeiros anos de cultivo, a redução da adubação de base, tanto para a soja quanto para o milho safrinha não ocasionavam reduções expressivas de produtividade, possivelmente devido às reservas do solo suprirem as necessidades das plantas. No segundo ano de cultivo, com efeitos residuais da adubação total do primeiro ano, onde o milho safrinha recebeu parte da adubação da soja do primeiro ano (300 kg na soja + 400 kg no milho), a soja de segundo ano produziu 0,8 sacas/ha a mais do que onde utilizou-se a adubação tradicional da região para safra e safrinha (500 kg + 200 kg).

De modo geral, nos anos avaliados, a redistribuição dos fertilizantes de base, onde tira-se parte do adubo da soja e aplica-se no milho, incrementa-se a produtividade do milho, mantendo-se a da soja.

Com objetivo de quantificar também o efeito do N fornecido via sulfato de amônio para o cultivo safrinha, sobre a produtividade de biomassa de *Brachiaria ruziziensis*, foi analisada a quantidade de cobertura de solo após a colheita do milho safrinha, no mês de junho de 2006. Foram coletadas quatro amostras de solo de 50cmx50cm, tomando-se o cuidado de retirar somente a massa vegetal de brachiaria, isenta de outras espécies e de sujeiras e solo. O material foi levado à estufa para secagem e obtenção do peso seco de massa vegetal, o qual foi extrapolado para um hectare.

Os resultados obtidos mostraram expressivo aumento da biomassa de *Brachiaria ruziziensis* em função da dose de sulfato de amônio para cobertura de solo, superando a 40% de incremento na massa seca em alguns tratamentos. (Tabela 15).

Tabela 15 . Dose de NPK na Soja e NPK no Milho em função do rendimento de matéria seca da *Brachiaria Ruziziensis*. Lucas do Rio Verde. 2007

Dose de NPK 02-18-18 na SOJA (kg/ha)	Dose de NPK 06-16-16 no MILHO (kg/ha)	Dose de Sulfato de Amônio no Cultivo Safrinha (kg/ha)			Media geral
		0	150	300	
		Rendimento de MASSA SECA DE <i>BRACHIARIA RUZIZIENSIS</i> NA SAFRINHA 2006 (kg/ha)			
<b>300</b>	0	1998,0	2382,0	2816,0	2398,7
	200	2067,0	2789,0	2863,0	2573,0
	400	2205,0	2838,0	2898,0	2647,0
<b>300 Total</b>		<b>2090,0</b>	<b>2669,7</b>	<b>2859,0</b>	<b>2539,6</b>
<b>500</b>	0	2970,0	3164,0	3539,0	3224,3
	200	3053,0	3196,0	3664,0	3304,3
	400	3059,0	3290,0	3760,0	3369,7
<b>500 Total</b>		<b>3027,3</b>	<b>3216,7</b>	<b>3654,3</b>	<b>3299,4</b>
<b>700</b>	0	3791,0	4022,0	4643,0	4152,0
	200	3849,0	4381,0	4710,0	4313,3
	400	3920,0	4559,0	4927,0	4468,7
<b>700 Total</b>		<b>3853,3</b>	<b>4320,7</b>	<b>4760,0</b>	<b>4311,3</b>
<b>Total geral</b>		<b>2990,2</b>	<b>3402,3</b>	<b>3757,8</b>	<b>3383,4</b>

O incremento da adubação de base da soja e do milho em seus efeitos residuais ao longo dos anos também afetou a produção de massa seca de brachiaria, porém, em menor intensidade do que o observado pelo fornecimento do sulfato de amônio.

Ao observar os efeitos médios do incremento de massa seca de brachiaria, verifica-se crescimento com tendências semelhantes para as três doses de adubação de base na soja (Figura 14). Na média das adubações de base de soja e milho safrinha, o fornecimento de sulfato de amônio proporcionou incremento de 2,55 kg/ha de massa seca de brachiaria para cada kg do fertilizante aplicado. Este incremento de produtividade deve ser considerado nos benefícios da adubação de cobertura com nitrogênio do cultivo safrinha, onde aumenta a receita da operação e do insumo utilizado.

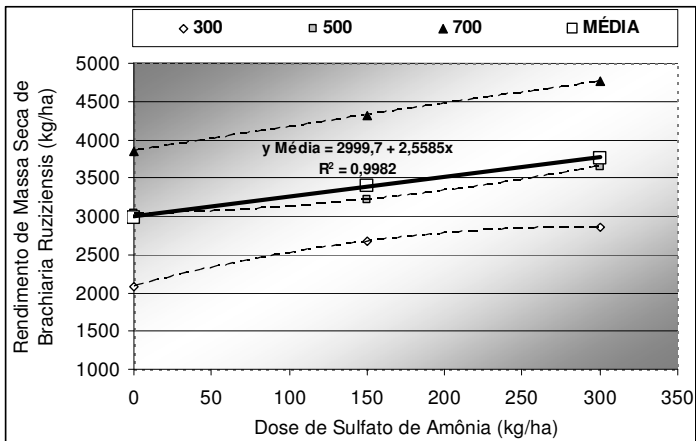


Figura14 – Rendimento de massa seca de *Brachiaria ruziziensis* em função da adubação de cobertura com sulfato de amônio, para cada dose de fertilização de soja, na média das doses de adubação de base de milho safrinha. Lucas do Rio Verde – MT, 2006

Na média de todas as adubações de base para soja e milho safrinha, a aplicação de 300 kg/ha de sulfato de amônio proporcionou incremento de 7,0 sacas/ha de milho. Este número deve ser acrescido do incremento de biomassa de brachiaria, a qual se utilizada em alimentação animal para a terceira safra incrementará a receita em função da adubação com sulfato de amônio.

Tomando por referência, o fornecimento de 300 kg/ha de sulfato de amônio, na média das adubações de base, forneceu 767 kg/ha a mais de Massa Seca de *Brachiaria ruziziensis*. Considerando o consumo de um boi de 400 kg de peso vivo, comendo 2% de seu peso vivo em volumoso, este animal teria um período de 95 dias para se alimentar do excedente de produção devido ao fornecimento dos 300 kg de sulfato de amônio.

Nos diversos trabalhos de pesquisa da Fundação Rio Verde com a realização da terceira safra, um animal em sistema semi-confinado com suplementação a cocho tem ganhado em média 1,2 a 1,3 kg de peso vivo/dia. Se considerar um ganho de 0,7 kg de peso vivo diário para o consumo da brachiaria, ao final dos 95 dias o

acúmulo de peso chegará a 67 kg de peso vivo. Utilizando o rendimento de carcaça de 50%, o ganho de carne será de 2,23@. Quantificando a receita acumulativa do incremento da fertilização com sulfato de amônio no cultivo safrinha, com a @ do gado a R\$ 50,00, a receita passa a ser R\$ 111,80 maior do que a área sem adição de fertilizante nitrogenado no cultivo safrinha.

A adição de fertilização com nitrogênio para o cultivo do milho safrinha passa a ser ainda mais rentável quando se utiliza o sistema de integração Lavoura – pecuária, devido ao aumento de biomassa vegetal, utilizada na alimentação animal.

Na safra 2006-07, no primeiro cultivo do ano, a soja foi implantada em semeadura direta sob palhada de brachiaria pastejada na terceira safra de 2006, sendo todas as operações desde a semeadura até a colheita mecanizadas, simulando situações de lavouras da região.

A cultivar de soja utilizada foi a P98R62, de ciclo precoce, implantada em 14 de outubro de 2006, distribuídas em linhas espaçadas a 45 cm. Os tratos culturais do cultivo seguiram padrões normais das lavouras da região.

Os efeitos dos sistemas de adubação em função das doses utilizadas em cultivos de safra seguidos de cultivo safrinha, considerando seus efeitos residuais são observados na produtividade das culturas. Com efeito de seis anos do sistema, observa-se que a melhor nutrição do milho safrinha além de beneficiar sua produtividade não reduz ou ainda pode favorecer a melhor produtividade da soja (Figura 15).

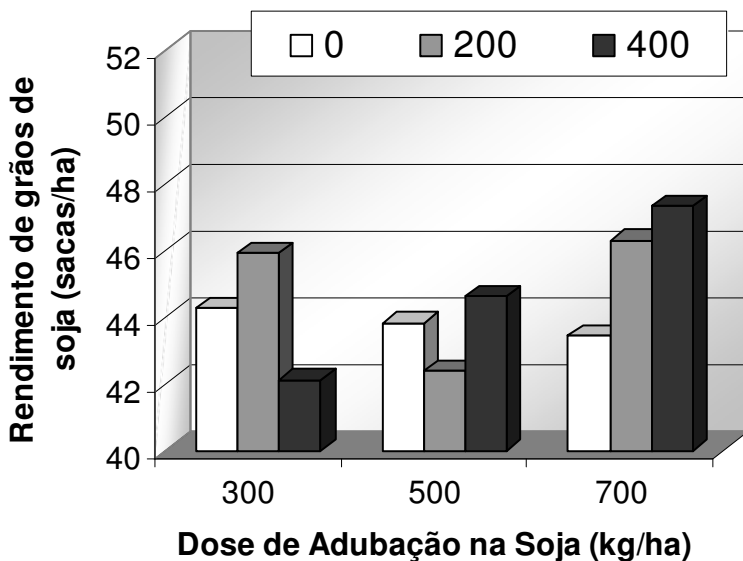


Figura 15 – Rendimento de grão de **SOJA safra 2006-07** em função de sistemas de adubação Safra e Safrinha com doses de fertilizantes no cultivo da soja (300, 500 e 700) e de base no cultivo do milho safrinha (0, 200 e 400 kg/ha), e seus efeitos residuais, no **sexto ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Na safra 2006-07 os resultados foram variáveis em função de adversidades climáticas de reduziram significativamente a produtividade da soja. Período prolongado de seca durante o período vegetativo da soja limitou o crescimento da soja e reduziu sua produtividade, ficando todos os tratamentos com produtividades inferiores á 48 sacas/ha, na média da doses de adubação com sulfato de amônio no milho safrinha 2006 (**Tabela 23**).

A limitação por outros fatores fica evidenciada quando se demonstra que mesmo nos tratamentos que recebem 1100 kg/ha de fertilizantes por ano, a produtividade ainda assim ficou abaixo dos 48 sacas/ha.



Tabela 16 – Rendimento de grão de **SOJA safra 2006-07** em função da adubação de base da soja e de base e cobertura do milho safrinha, e seus efeitos residuais, no **sexto ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Dose de NPK 02-18-18 na SOJA (kg/ha)	Dose de NPK 06-16-16 no MILHO (kg/ha)	Dose de N no milho safrinha (kg/ha)			Média geral
		0	30	60	
Rendimento de grãos de <b>SOJA 2006-07</b> (sacas/ha)					
<b>300</b>	0	42,2	44,3	46,3	44,3
	200	41,4	51,4	44,9	45,9
	400	44,0	40,1	42,3	42,1
<b>300 Total</b>		<b>42,6</b>	<b>45,3</b>	<b>44,5</b>	<b>44,1</b>
<b>500</b>	0	44,3	45,7	41,6	43,8
	200	39,7	41,6	46,0	42,4
	400	42,1	43,1	48,7	44,6
<b>500 Total</b>		<b>42,0</b>	<b>43,4</b>	<b>45,4</b>	<b>43,6</b>
<b>700</b>	0	45,0	39,8	45,5	43,4
	200	44,5	44,4	50,0	46,3
	400	46,5	45,2	50,2	47,3
<b>700 Total</b>		<b>45,3</b>	<b>43,1</b>	<b>48,6</b>	<b>45,7</b>
<b>Total geral</b>		<b>43,3</b>	<b>43,9</b>	<b>46,2</b>	<b>44,5</b>

Nas avaliações da safrinha 2007, mais uma vez a deficiência hídrica foi acentuada limitando expressivamente a produtividade em relação aos anos anteriores desta pesquisa. (Figura 16).

Mesmo com baixos teores de nutrientes no solo no início do experimento no ano de 2001-02, as reservas foram suficientes para manter a produtividade nos primeiros três anos. Neste sexto ano de cultivo, as diferenças de produtividade foram sentidas com maior intensidade, e nesta safrinha chegaram a mais de 42 sacas de milho/ha entre os tratamentos de menor e maior adubação.

Tabela 17 – Rendimento de grão de **MILHO SAFRINHA 2007** em função da adubação de base da soja e de base e cobertura do milho safrinha, e seus efeitos residuais, no **sexto ano de cultivo**. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Dose de NPK 02-18-18 na SOJA (kg/ha)	Dose de NPK 06-16-16 no MLHO (kg/ha)	Dose de Sulfato de Amônio no Cultivo Safrinha (kg/ha)			Média geral
		0	150	300	
<b>Rendimento de grãos de MILHO SAFRINHA 2006 (sacas/ha)</b>					
<b>300</b>	0	38,7	48,9	54,5	47,4
	200	43,7	48,6	58,7	50,3
	400	55,8	60,0	66,5	60,8
<b>300 Total</b>		<b>46,1</b>	<b>52,5</b>	<b>59,9</b>	<b>52,8</b>
<b>500</b>	0	47,9	52,8	57,4	52,7
	200	51,7	55,5	63,4	56,8
	400	69,5	72,6	74,7	72,3
<b>500 Total</b>		<b>56,4</b>	<b>60,3</b>	<b>66,1</b>	<b>60,6</b>
<b>700</b>	0	66,9	68,5	70,9	68,8
	200	69,7	71,5	75,5	72,3
	400	74,6	76,1	80,2	77,0
<b>700 Total</b>		<b>70,4</b>	<b>72,1</b>	<b>75,6</b>	<b>72,7</b>
<b>Total geral</b>		<b>57,6</b>	<b>61,6</b>	<b>66,9</b>	<b>62,0</b>

Deve-se considerar que o acentuado déficit hídrico ocorrido nesta safrinha 2007 acentuou as diferenças entre tratamentos de adubação de base devido ao melhor desenvolvimento inicial do milho.

Por outro lado, a resposta da cultura à adubação Nitrogenada realizada com Sulfato de Amônio ficou fortemente prejudicada, devido ao não aproveitamento pela planta do nutriente fornecido.

Quando da primeira aplicação de Sulfato de amônio a deficiência hídrica já estava sendo sentida e para a segunda aplicação a disponibilidade hídrica praticamente não existiu, limitando a resposta em produtividade e o retorno econômico da adubação.

A formação de massa vegetal de brachiaria porém foi expressiva, favorecida pelo seu excepcional sistema radicular, capaz de aprofundar-se a mais de 2m, buscando água e nutrientes, e permitindo o crescimento e desenvolvimento da planta.

Os resultados obtidos nesta safrinha 2007 mostrou acentuado crescimento da biomassa de *Brachiaria ruziziensis* em função da dose de sulfato de amônio para cobertura de solo (Tabela 18).

Tabela 18 - Rendimento de MASSA SECA de *Brachiaria ruziziensis* em cobertura do solo após a colheita do milho safrinha 2007, em função da adubação nitrogenada de cobertura com sulfato de amônio. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Dose de NPK 02-18-18 na SOJA (kg/ha)	Dose de NPK 06-16-16 no MILHO (kg/ha)	Dose de Sulfato de Amônio no Cultivo Safrinha (kg/ha)			Total geral
		0	150	300	
		Rendimento de MASSA SECA DE BRACHIARIA RUZIZIENSISNA SAFRINHA 2007 (kg/ha)			
300	0	2.008,0	2.391,0	2.823,0	2.407,3
	200	2.076,0	2.796,0	2.873,0	2.581,7
	400	2.216,0	2.853,0	2.903,0	2.657,3
<b>300 Total</b>		2.100,0	2.680,0	2.866,3	2.548,8
500	0	2.980,0	3.173,0	3.546,0	3.233,0
	200	3.062,0	3.203,0	3.674,0	3.313,0
	400	3.070,0	3.305,0	3.765,0	3.380,0
<b>500 Total</b>		3.037,3	3.227,0	3.661,7	3.308,7
700	0	3.798,0	4.029,0	4.653,0	4.152,0
	200	3.859,0	4.391,0	4.719,0	4.313,3
	400	3.925,0	4.564,0	4.938,0	4.468,7
<b>700 Total</b>		3.853,0	4.320,7	4.760,0	4.311,3
<b>Total geral</b>		<b>2996,9</b>	<b>3409,2</b>	<b>3762,7</b>	<b>3389,6</b>

A limitação do crescimento do milho, formando plantas menores e com menor sombreamento possibilitaram à brachiaria seu desenvolvimento expressivo. A capacidade de absorção de água de camadas profundas, e de extração de nutrientes permite à brachiaria manter seu crescimento mesmo em condições de estresses severos.

Com o sistema de Integração Lavoura-Pecuária, o aumento na fertilização de plantas e do solo especialmente por nitrogênio proporciona maior capacidade animal, maior produtividade por área e conseqüentemente maior receita financeira. Este fator deve ser considerado no momento do planejamento do sistema produtivo a ser adotado.

## 1.2.2 - Cultura do Milho

### 1.2.2.1 - Experimentos com a cultura do milho

No objetivo de prosseguir com as avaliações para geração de tecnologias diversificadas para o sistema produtivo a Fundação Rio Verde realiza experimentos com esta cultura em **SAFRA PRINCIPAL**, sempre buscando ajustes nas técnicas já existentes para elevar produtividades e rentabilidades.

Os experimentos foram conduzidos no Centro de Pesquisa da Fundação Rio Verde, na safra agrícola 2006-07, em sistema de semeadura direta sob cobertura de solo de *Brachiaria ruziziensis*.

A análise do solo onde foram implantados os experimentos anteriormente a semeadura apresentava os seguintes valores Tabela 26.

Tabela 19 – Resultados da análise de solo onde foi realizado o experimento.

pH água:	6,1	V (%):	62
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	4,3	M.O.(%):	34
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	1,8	Cu (ppm)	1,2
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	3,2	Fe (ppm)	79
K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	0,08	Mn (ppm)	11,4
P (Mehlich) (mg. dm <sup>-3</sup> ):	8,1	Zn (ppm)	11,0

As áreas experimentais tiveram as sementes tratadas com o inseticida Cruiser, nas doses 3g/kg de semente. Como inseticidas de aplicação foliar foram utilizados Karatê Zeon e fisiológico Match. O herbicida utilizado para controle de plantas daninhas foi Gesaprim GRDA (pré-emergência das ervas). Na adubação de base foram utilizados 350 kg/ha da formula 09-19-19, e como adubação de cobertura foram adicionados ao experimento 200 kg/ha de uréia divididas em duas aplicações aos 25 e 35 dias após semeadura.

### **1.2.2.1.1 - Avaliação cultivares de milho implantadas em três épocas de semeadura**

A influencia do ambiente é observada no rendimento de grãos de milho especialmente no que se refere à luminosidade. Com base neste fato busca-se a definição da época de semeadura que proporcione o período de enchimento de grãos da cultura durante um período de situação climática favorável, de grande incidência luminosa, sem, contudo ocasionar em deficiências hídricas.

No objetivo de avaliar a época mais adequada de semeadura e mais favorável ao desenvolvimento e produtividade do milho em safra normal realizou-se um experimento onde diferentes cultivares de milho foram implantadas em três épocas de semeadura (21/11, 06/12 e 21/12/2006). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados disposto em parcelas sub-subdivididas com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a diferença entre médias verificada pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Neste experimento observam-se variações no comportamento produtivo das cultivares de milho em cada época de semeadura (Tabela 20).

Tabela 20 - Efeito da época de semeadura sobre o rendimento de grãos e diferentes cultivares de milho safra 2005-06. Lucas do Rio Verde – MT, 2006.

Cultivar	Empresa	Semeadura			Média
		21 Novembro	06 Dezembro	21 dezembro	
.....sacas/ha.....					
AL Piratininga	Cati		88,9 hi	70,2 e	<b>79,6</b>
AS1535	Agroeste	97,1 def	85,3 i	96,4 bc	<b>92,9</b>
AS1540	Agroeste	97,3 def	94,9 fg	89,8 c	<b>94,0</b>
AS1567	Agroeste	109,7 ab	101,4 efg	99,8 b	<b>103,7</b>
AS1570	Agroeste	100,0 cde	124,3 b	109,7 a	<b>111,4</b>
AS1575	Agroeste	103,2 bcd	99,0 efg	101,4 b	<b>101,2</b>
Attack	Syngenta	103,8 bcd	105,7 de	111,4 a	<b>107,0</b>
BB9529	Coodetec	105,5 bcd	105,8 de	95,6 bc	<b>102,3</b>
BRS1030	BrasMilho	82,1 g	114,4 cd	70,2 e	<b>88,9</b>
BRS1035	BrasMilho	93,9 ef	92,7 gh	76,1 de	<b>87,6</b>
BRS1335	BrasMilho	90,0 fg	105,1 def	89,4 c	<b>94,9</b>
BX1149	Nidera	117,0 a	90,9 hi	110,7 a	<b>106,2</b>
BX974	Nidera	99,0 cdef	104,3 def	109,5 a	<b>104,3</b>
CDXD460	Coodetec	104,3 bcd	114,1 cd	69,7 e	<b>96,0</b>
CDXT003	Coodetec	103,2 bcd	119,4 bc	80,1 d	<b>100,9</b>
CDXT295	Coodetec	93,2 ef	141,0 a	81,5 d	<b>105,2</b>
Garra	Syngenta	82,3 g	95,5 efg	79,8 d	<b>85,9</b>
GNZ-X0454	Geneze		104,5 def	79,3 d	<b>91,9</b>
Impacto	Syngenta	93,1 ef	101,2 efg	113,4 a	<b>102,6</b>
Maximus	Syngenta	83,5 g	98,2 efg	112,1 a	<b>97,9</b>
P30F35	Pioneer	107,5 bc	121,4 bc	99,3 b	<b>109,4</b>
P30F90	Pioneer	96,4 def	124,9 b	96,7 bc	<b>106,0</b>
Penta	Syngenta	104,2 bcd	90,6 hi	111,0 a	<b>101,9</b>
<b>Média</b>		<b>98,4</b>	<b>106,1</b>	<b>94,7</b>	

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

Observa-se a variação de rendimentos de grãos entre cultivares e entre as épocas de semeadura.

Na média das épocas de semeadura, a de maior produtividade foi a implantação em 06 de dezembro, estando de acordo com os anos anteriores.

Este fator de época de semeadura está ligado diretamente à luminosidade do período de enchimento de grãos, sendo com a cultura no enchimento de grão durante o mês de março e abril ocorre com alta incidência luminosa, e ainda com boa disponibilidade hídrica.

As sementeiras no final do mês de dezembro até meados de janeiro sofrem com os excessos hídricos do início do desenvolvimento, ocasionando em estresses à plantas, que são refletidos em produtividade.

De modo geral, na média dos anos, pode-se dizer que a cada dia nublado durante o enchimento de grãos do milho pode-se reduzir ao menos 1% seu potencial produtivo. Neste ano, a falta de luz ocorrida em quase todo o mês de fevereiro e parte de março reduziu significativamente a produtividade do milho safra em relação aos anos anteriores, onde se chegava a casa dos 140 a 150 sacas/ha.

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

De modo geral, de pesquisa com milho em safra principal, as melhores datas de sementeira da cultura situam-se na primeira quinzena de dezembro, assemelhando-se ao observado nesta safra (Figura 17).

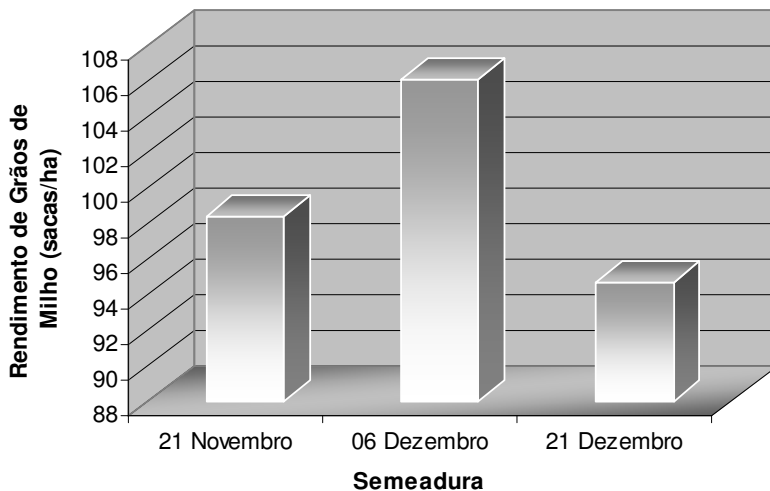


Figura 17 - Efeito da época de sementeira sobre o rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho safra 2006-07. Lucas do Rio Verde – MT, 2007.

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

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

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

## **2 – Segunda Safra 2007**

A oscilação da economia agrícola mais uma vez ocorre com grandes intensidades, felizmente agora para cima, ante a um cenário de forte comprometimento da atividade nos anos de 2005 e 2006.

A pesquisa tem papel fundamental e de extrema importância pela necessidade de geração de informações e novas alternativas de cultivo, visando a minimização dos problemas da produção agrícola e agora também pecuária.

As linhas de trabalho desenvolvidas pela Fundação Rio Verde são difundidas em todo o Cerrado brasileiro, com foco a região Centro Norte do Mato Grosso. Neste boletim estão descritos alguns dos trabalhos realizados com as culturas do Milho, Sorgo e Girassol, além de sistemas para produção de coberturas de solo e Plantio Direto no Cerrado, os quais servem como importante ferramenta para o planejamento das propriedades rurais.

A *Terceira Safra*, marca rotulada pela Fundação Rio Verde pela geração de tecnologias de produção com Integração da Lavoura com a Pecuária, em que é possível agregar um terceiro ciclo produtivo



dentro do ano agrícola através da produção de gado em período seco, quando a terra ficava ociosa. Deste modo tem-se o aproveitamento da área nos 365 dias do ano, com o benefício da integração de sistemas produtivos em que um beneficia o outro.

O desenvolvimento de sistemas produtivos é mais rápido quando desenvolvidas pesquisas locais e aplicadas ao campo. Necessidades constantes de aumentos de produtividade são verificadas, porém, a de maior importância é a redução dos custos nos processos produtivos através de adequação nos insumos e práticas aplicadas a campo. É chegada a hora de utilizar informações técnicas confiáveis, precisas e detalhadas sobre sistemas produtivos que principalmente visem à adequação de custos. A verdadeira assistência técnica busca a adequação conjunta de técnicas de cultivo e insumos a cada situação, proporcionando incremento de rentabilidade e especialmente estabilidade para o produtor rural.

O Sistema Plantio Direto precisa urgentemente ser aplicado, com formação de palhada e rotação de culturas, para que assim possa apresentar os verdadeiros resultados de seu potencial. Áreas produtivas da região que recebem estes novos sistemas estão apresentando resultados surpreendentes, mesmo para quem convive na atividade há muitos anos.

Podemos juntamente com o Sistema Plantio Direto, agregar à propriedade rural a Integração Lavoura-Pecuária, gerando assim a terceira safra do ano, com maior aproveitamento da estrutura produtiva e agregação de valores aos produtos da propriedade, muitas vezes perdidos ou comercializados por baixo valor. Outras linhas de produção estão sendo aplicadas na região, visando sempre à adequação às afinidades de cada propriedade, onde se alcança melhor estabilidade econômica, técnica e ambientalmente correta.

## **2.1 – O Clima na Segunda Safra 2007**

Objetiva-se neste capítulo, discutir alguns aspectos em relação às condições climáticas da região Centro Norte Matogrossense, que apresenta temperaturas acentuadas e períodos secos e chuvosos bem definidos.

O período chuvoso se estende de outubro a maio, possibilitando o cultivo de duas safras por ano e a condução de uma terceira safra durante o período seco, representada pela Integração Lavoura–Pecuária, a qual é implantada e desenvolvida juntamente com a chamada safrinha e/ou segunda safra.

A produtividade das culturas de segunda safra são mais afetadas pela disponibilidade hídrica, devido a parada das chuvas no final do ciclo produtivo.

Quando do prolongamento da estação chuvosa, chegando ao mês de maio, as produtividades são elevadas com maiores índices produtivos. Quando da parada antecipada, ou da escassez de chuvas já durante o mês de março ou abril, como ocorrido na safrinha 2007, a redução de produtividade é acentuada, especialmente para os cultivos implantados a partir de final de fevereiro.

A temperatura também afeta o desenvolvimento das culturas, porém na situação de clima local com poucas variações, os efeitos são reduzidos.

Na safrinha 2007, a quantidade de chuvas foi inferior à média histórica, especialmente a partir do mês de março (Figura 18).

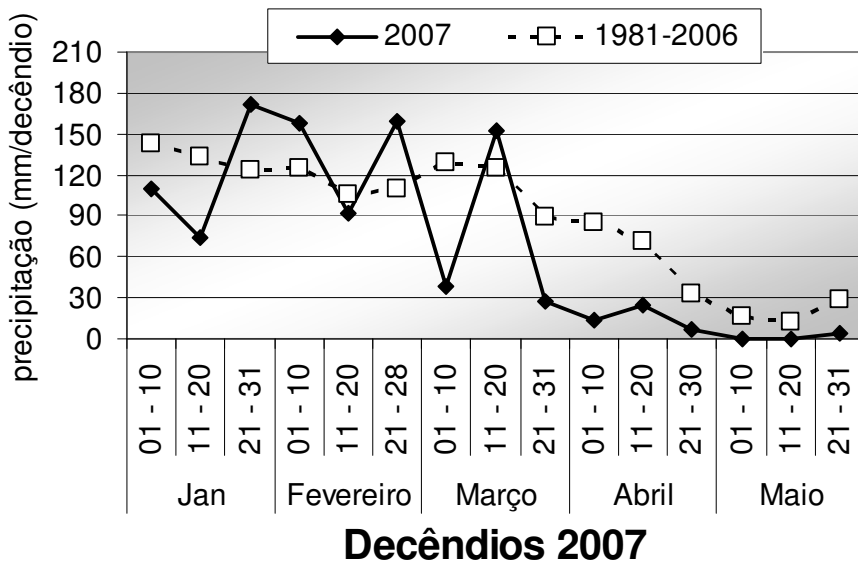


Figura 18 - Precipitação pluviométrica por decêndio de janeiro a maio de 2006, e média dos períodos 1981-2005. Lucas do Rio Verde - MT, 2006

Ao avaliar a distribuição em cada decêndio do mês, observam-se, picos de alta e de baixa precipitação, o que afetou negativamente as culturas de safra e safrinha que se encontravam a campo nos meses de janeiro e fevereiro, ocasionado por períodos de excessos hídricos, encharcamento de solo, lixiviação de nutrientes e falta de luminosidade para o bom desenvolvimento inicial das plantas.

A partir do início de março, as deficiências hídricas começaram a ser registradas, sendo amenizada em meados do mês por um pico com de precipitação. A partir de 20 de março a deficiência hídrica foi acentuada, em quantidades muito inferiores às registradas nos anos anteriores, podendo ser comparada aos piores anos de chuvas da história.

## 2.2 - Cultura do Milho

O milho safrinha, cultivado sem irrigação, no período de janeiro a junho, possui algumas características peculiares. Nessa época, o potencial de produtividade é menor em relação ao de safra principal. Os riscos da safrinha aumentam significativamente para semeaduras a partir de 20 de fevereiro, em virtude das deficiências hídricas no final de seu ciclo produtivo. Quando o milho safrinha começou a ser cultivado em grande escala, na década de 90, muitos agricultores não investiam em adubação. Posteriormente, uma série de ensaios experimentais conduzidos, mostrou respostas econômicas à adubação.

Devido às condições de risco da cultura, recomenda-se o plantio do milho safrinha em solo de boa fertilidade, que exige menores investimentos. Em solo arenosos, com baixa capacidade de armazenamento de água, os riscos do milho "safrinha" aumentam, e nestes casos, a formação de um sistema de cobertura de solo adequado em quantidade e qualidade é fundamental.



A segunda safra de milho foi introduzida no Cerrado brasileiro, especialmente na região Centro Norte Mato-grossense com o objetivo de se ter mais uma opção de cultivo e aproveitar ao máximo o período

das chuvas. Atualmente, às necessidades de rotação de cultura com soja, levará o milho também para safra principal, ampliando a expressão da cultura na região.

### **2.2.1 – Experimentos com Milho, Sorgo e Girassol**

Nos experimentos com a cultura do milho safrinha 2007, a adubação padrão utilizada forneceu no sulco de semeadura 250 kg/ha de fertilizante NPK 09-19-19, e em cobertura aplicaram-se 60 kg/ha de uréia com as plantas no estágio de 4-6 folhas, e mais 70 kg/ha de uréia com plantas apresentando 7-8 folhas. No estágio de 5-6 folhas, foram aplicados micronutrientes de acordo com programas elaborados pela Ubyfol, fornecendo Manganês, Cobre, Zinco, Boro e outros elementos com objetivo de elevar produtividades das culturas.

Como herbicidas foram utilizados Primatop ou Gesaprim GRDA, conforme a necessidade de cada área e recomendação de empresas parceiras. Os inseticidas utilizados seguiram os programas fornecidos por empresas parceiras Syngenta, Dow Agrosciences e Bayer Cropscience.

Para o controle de pragas efetuou-se tratamento de sementes com inseticidas Cruiser. Nas áreas experimentais foi realizada uma aplicação de inseticida piretróide logo na emergência do milho, sorgo e girassol quando da necessidade de controle de percevejos, além de aplicações de inseticidas fisiológicos durante o desenvolvimento das culturas, visando controle de lagartas.

#### **2.2.1.1 - Espaçamento e densidade de plantas no cultivo do milho**

O milho de segunda safra sofre algumas limitações de ambiente como a deficiência hídrica do final do ciclo de cultivo. A redução de espaçamento entre linhas do milho é recomendada pela Fundação Rio Verde com objetivo de melhorar o aproveitamento do ambiente de cultivo, especialmente da água e nutrientes.

A redução do espaçamento entre linhas do milho melhora a distribuição das plantas na área e maximiza o aproveitamento das condições de ambiente como água, luz e nutrientes, e conseqüentemente a produtividade da cultura, como verificado em diversos trabalhos realizados em seis anos de pesquisas, que

definiram como melhor espaçamento entrelinhas o reduzido entre 45-50 cm, proporcionando as maiores produtividades.

A segunda etapa dos ajustes começou a ser efetuada há quatro anos, e tem como objetivo ajustar às populações de plantas para cada situação de época de semeadura, nível de fertilização em cada espaçamento. Este trabalho vem sendo executado em safras anteriores e deverá prosseguir por mais algumas safras, sempre buscando ajustes finos para incrementar produtividades de cada híbrido para cada situação.

Na safrinha 2007 foi implantado um experimento que seguiu os padrões de avaliação da safrinha 2006, com as cultivares P30F90 e com a introdução de uma nova cultivar a P30F35, produzido pela empresa Pioneer.

Estas cultivares foram implantadas em duas épocas de semeadura, uma dentro do ideal (04 de fevereiro) e a segunda mais tardia (28 de fevereiro). Cada uma destas épocas recebeu dois níveis de adubação, um de alta e um de média tecnologia diferenciando-se na adubação de cobertura, dois espaçamentos entre linhas (45 e 90 cm) e quatro populações de plantas/ha (30, 45, 60 e 75 mil plantas/ha).

Na fertilização, os dois níveis receberam como adubação de base 250kg/ha de NPK 10-14-16, e. Como adubação de cobertura somente no nível de alta tecnologia foram aplicados fertilizantes, nas doses de 200 kg/ha NPK 20-00-20 (estádio de V3-V4) e 135 kg uréia (V7-V8).

Todos estes tratamentos foram cruzados entre si de modo a formar 64 tratamentos diferentes. Estes foram implantados em delineamento Blocos Casualizados em parcelas sub-subdivididas com quatro repetições.

O manejo de plantas daninhas e pragas foram realizados quimicamente, dentro dos padrões utilizados nas lavouras da região. Como tratamento de sementes foi aplicado para todos os tratamentos o inseticida Cruiser, na dose de 3g/kg de sementes.

Os resultados obtidos em cada área estão descritos nas Tabelas 21 e 22, que representam as datas de 04 e 28 de fevereiro, respectivamente.

Tabela 21 – Rendimento de grãos de Milho Safrinha em função de cultivares, estande de plantas, espaçamento entre linhas, nível de fertilização do cultivo para a data de semeadura de **04 de fevereiro de 2007**. Lucas do Rio Verde - MT, 2007.

Tecnologia de fertilização	Cultivar	Espaçamento entre linhas (cm)	Estande (pl/ha)				
			30.000	45.000	60.000	75.000	Total geral
			Rendimento de grãos de milho (sacas/ha)				
Alta Tecnologia	P30F90	45	108,2	123,2	135,7	120,8	<b>122,0</b>
		90	92,1	107,6	122,8	108,3	<b>107,7</b>
	<b>P30F90 Total</b>		<b>100,2</b>	<b>115,4</b>	<b>129,3</b>	<b>114,6</b>	<b>114,8</b>
	P30F35	45	94,9	102,9	123,4	101,4	<b>105,7</b>
		90	88,6	93,2	105,5	95,3	<b>95,7</b>
	<b>P30F35 Total</b>		<b>91,8</b>	<b>98,1</b>	<b>114,4</b>	<b>98,4</b>	<b>100,7</b>
<b>Alta Total</b>			<b>96,0</b>	<b>106,7</b>	<b>121,9</b>	<b>106,5</b>	<b>107,8</b>
Baixa Tecnologia	P30F90	45	102,7	105,1	119,8	100,3	<b>107,0</b>
		90	81,4	89,2	103,8	94,9	<b>92,3</b>
	<b>P30F90 Total</b>		<b>92,1</b>	<b>97,2</b>	<b>111,8</b>	<b>97,6</b>	<b>99,6</b>
	P30F35	45	93,4	95,6	111,3	93,2	<b>98,4</b>
		90	84,7	92,8	95,1	89,8	<b>90,6</b>
	<b>P30F35 Total</b>		<b>89,0</b>	<b>94,2</b>	<b>103,2</b>	<b>91,5</b>	<b>94,5</b>
<b>Média Total</b>			<b>90,5</b>	<b>95,7</b>	<b>107,5</b>	<b>94,6</b>	<b>97,1</b>
<b>Total geral</b>			<b>93,2</b>	<b>101,2</b>	<b>114,7</b>	<b>100,5</b>	<b>102,4</b>

Em relação ao nível de fertilização de plantas avaliado, a adição de 40 kg de K<sub>2</sub>O e 100 kg de N proporcionou incremento médio de 10,7 sacas/ha em relação aos tratamentos sem adubação de cobertura.

Analisando valores médios praticados na safrinha 2007 (Uréia = R\$ 800,00/T; NPK 20-00-20 = R\$ 700,00/T e Milho a R\$ 10,00/saca) pode-se concluir que a utilização da adubação de cobertura aplicada não proporcionou retorno econômico em nenhum dos tratamentos.

Deve ser considerado que os valores dos fertilizantes nitrogenados estão acima muito elevados em relação ao milho desta safrinha. Outro ponto fundamental deve ser discutido, que as doses de adubação de cobertura estão acima das respostas de máxima eficiência econômica obtidas no cultivo safrinha, ou seja, as o ponto de máxima lucratividade em função da adubação de cobertura é obtido com doses menores de fertilizantes.

Em relação á cultivares, a P30F90 apresenta maior potencial de resposta em produtividade e de reposta à fertilização de cobertura do que a P30F35.

Para o estande de plantas, na primeira data de semeadura, a implantação com 60.000 plantas/ha proporcionou maior produtividade de grãos, para todos os tratamentos, independentemente de cultivar, espaçamento ou nível de adubação aplicado. Este número está de acordo com o obtido em outros trabalhos de pesquisa e indica a necessidade de reposicionamento dos estandes de plantas para safrinha para em torno de 55 a 60 mil plantas/ha. Deve-se considerar, porém que cada cultivar possui características intrínsecas e deve ser calibrada á cada situação.

O espaçamento entre linhas mais uma vez fica evidente que o reduzido é o mais indicado, com maior retorno econômico à atividade. A dificuldade de sua adoção é conhecida, devido à necessidade de plataforma de colheita especial, porém, se considerar os incrementos de produtividade e a capacidade de colheita da máquina, esta será rapidamente compensada.

Na segunda época de semeadura (28/02), o rendimento total pode ser considerado excelente, pois apresentou resposta de apenas 4,1 sacas/ha a menos que a semeadura de 04 de fevereiro (Tabela 22).



Tabela 22 – Rendimento de grãos de Milho Safrinha em função de cultivares, estande de plantas, espaçamento entre linhas, nível de fertilização do cultivo para a data de semeadura de **28 de fevereiro de 2007**. Lucas do Rio Verde - MT, 2007.

Tecnologia de fertilização	Cultivar	Espaçamento entre linhas (cm)	Estande (pl/ha)				
			30.000	45.000	60.000	75.000	Total geral
			Rendimento de grãos de milho (sacas/ha)				
Alta Tecnologia	P30F90	45	96,9	110,3	123,9	114,3	<b>111,4</b>
		90	94,1	98,6	110,9	102,9	<b>101,6</b>
	<b>P30F90 Total</b>		<b>95,5</b>	<b>104,4</b>	<b>117,4</b>	<b>108,6</b>	<b>106,5</b>
	P30F35	45	93,0	105,6	111,7	108,8	<b>104,8</b>
		90	90,7	100,0	102,8	100,9	<b>98,6</b>
	<b>P30F35 Total</b>		<b>91,9</b>	<b>102,8</b>	<b>107,3</b>	<b>104,8</b>	<b>101,7</b>
<b>Alta Total</b>			<b>93,7</b>	<b>103,6</b>	<b>112,3</b>	<b>106,7</b>	<b>104,1</b>
Baixa Tecnologia	P30F90	45	87,3	103,6	98,1	95,5	<b>96,1</b>
		90	83,2	91,6	86,1	91,5	<b>88,1</b>
	<b>P30F90 Total</b>		<b>85,2</b>	<b>97,6</b>	<b>92,1</b>	<b>93,5</b>	<b>92,1</b>
	P30F35	45	86,9	100,9	97,2	100,4	<b>96,4</b>
		90	85,5	93,1	89,3	89,9	<b>89,4</b>
	<b>P30F35 Total</b>		<b>86,2</b>	<b>97,0</b>	<b>93,2</b>	<b>95,2</b>	<b>92,9</b>
<b>Média Total</b>			<b>85,7</b>	<b>97,3</b>	<b>92,7</b>	<b>94,3</b>	<b>92,5</b>
<b>Total geral</b>			<b>89,7</b>	<b>100,5</b>	<b>102,5</b>	<b>100,5</b>	<b>98,3</b>

A resposta á adubação de cobertura para esta segunda data de semeadura ficou na média geral um pouco superior ao da primeira época, porém ainda sem retorno econômico quando comparado á sem adubação de cobertura.

A redução de espaçamento entre linhas para 45 cm apresentou incrementos significativos de produtividade em relação ao espaçamento de 90 cm, concordando com os resultados obtidos em diversos trabalhos de pesquisa realizados na região.

Para a segunda data de semeadura (28/02/2006), a melhor população foi variada em função do nível de fertilização de plantas, sendo que na alta fertilização (com adubação de cobertura) as

melhores populações foram de 60.000 plantas/ha, enquanto que para os tratamentos sem adubação de cobertura a melhor população foi de 45.000 plantas/ha.

A adequação de população de plantas em função do espaçamento entre linhas, nível de fertilização e época de semeadura é de fundamental importância para o incremento de produtividade dos híbridos, fazendo com que estes se destaquem no cenário de materiais disponíveis no mercado, aumentando sua expressão.

A redução de espaçamento fica mais uma vez evidente, sendo recomendada para aplicação em todas as lavouras do Cerrado brasileiro.

### **2.2.1.2 - Avaliação de cultivares de milho em dois níveis de tecnologia no Centro Norte do Mato Grosso**

O rendimento de uma lavoura de milho é o resultado da interação entre o potencial genético da semente e das condições edafoclimáticas do local de plantio, além do manejo da lavoura. Pode-se dizer que a escolha da cultivar é responsável por 50% do rendimento final, e conseqüentemente do seu grau de sucesso. Existem no mercado inúmeras opções cultivares de milho, onde a escolha técnica e econômica é a mais adequada à produtividade. Escolher uma ou outra cultivar baseada somente em disponibilidade e preço geralmente não é a melhor indicação.



Outros aspectos relacionados às características da cultivar e do sistema de produção deverão ser levados em consideração, para que a lavoura se torne mais competitiva. A escolha de cada cultivar deve atender as necessidades específicas, pois não existe uma cultivar superior que consiga atender a todas as situações. Na escolha da cultivar, o produtor deve fazer uma avaliação das informações geradas pela pesquisa, assistência técnica, empresas produtoras de sementes, experiências regionais e pelo comportamento em safras anteriores.

Além dos aspectos relacionados, as cultivares também se diferenciam em outras características morfofisiológicas que devem ser consideradas na sua escolha, sendo: arquitetura de planta, sincronismo de florescimento, empalhamento, decumbência (percentagem de dobramento de espigas após a maturação), tolerância a estresses de seca e temperatura, tolerância às pragas e ao alumínio tóxico, resistência ao acamamento, eficiência no uso de nutrientes, entre outras.

Com todas estas considerações, conclui-se que a escolha da cultivar é uma tarefa complexa. O agricultor deverá levar em consideração todas as informações que conseguir junto às empresas produtoras de semente, assistência técnica e pesquisa, de forma a ajustar a semente escolhida ao seu sistema de produção, principalmente levando em consideração que todos os anos novas cultivares são lançadas no mercado.

Visando dar seqüência a avaliação de cultivares de milho de segunda safra constantemente realizada pela Fundação Rio Verde, implantou-se um ensaio no CETEF - Fundação Rio Verde. Semeado em 17 de fevereiro de 2006, onde 42 cultivares de milho foram cultivadas sob dois níveis de fertilização de plantas aplicado durante o cultivo do milho safrinha.

O estande de plantas seguiu a recomendação da empresa para cada cultivar e está descrito nas tabelas de resultados. As demais variáveis referentes a insumos e técnicas utilizadas estão descritas nos procedimentos gerais de experimentos com a cultura do milho.

Para os níveis de tecnologia em fertilização foram aplicados:

**MÉDIA TECNOLOGIA:**

- Adubação com 250 kg/ha de fertilizante NPK 10-15-20 + micros no sulco de semeadura;

- Adubação de cobertura:
  - o 140 kg/ha de uréia dividida em duas aplicações nos estádios de 4-5 e 8-9 folhas expandidas do milho

#### **ALTA TECNOLOGIA:**

- Adubação com 250 kg/ha de fertilizante NPK 10-15-20 + micros no sulco de semeadura;
- Adubação de cobertura:
  - o 200 kg/ha de NPK 20-00-20 com o milho no estádio de 4-5 folhas expandidas do milho
  - o 140 kg/ha de uréia no estádio de 8-9 folhas expandidas do milho

Os resultados obtidos apresentaram produtividades que variaram entre 79,4 a 112,3 e 96,9 a 141 sacas/ha para as mínimas e máximas produtividades, nos níveis de média e alta tecnologia em adubação, respectivamente (Tabelas 23 e 24).

No nível de MÉDIA TECNOLOGIA, para o grupo dos híbridos simples observaram-se variações de produtividade de 80,6 a 112,6 sacas/ha, correspondendo a 32 sacas/ha do mais para o menos produtivo dentro do grupo por tipo de híbrido.

Para os híbridos triplos, verificou-se que as produtividades foram de 84,3 a 107,5 sacas/ha. As variações nestes foram um pouco inferiores do que os híbridos simples, talvez pela menor quantidade de híbridos avaliados.

Os híbridos duplos apresentam características genéticas de maior rusticidade e estabilidade, aliadas a menor capacidade produtiva. As vantagens destes são menor custo de sementes e quando cultivados em condições adversas, diferentes das observadas neste cultivo, tendem a manter de modo mais estável suas respostas produtivas.

Para a época de semeadura em que foi implantado o experimento e seus níveis de tecnologias, a produtividade foi bem expressiva, como o observado nos anos anteriores, que apresentaram produtividades superiores as das lavouras comerciais da região. Esta melhor produtividade é explicada pelas condições de implantação e condução da lavoura, sendo dentro do ideal para todas as situações. Dentre elas a distribuição perfeita de plantas no ambiente é o fator de maior representatividade, e que melhor responde em produtividade. Nas lavouras comerciais, tem-se grandes problemas de produtividade

devido a falhas de estande e de distribuição de plantas, o que compromete as maiores produtividades.

Tabela 23 – Cultivares, empresas, ciclo, estande recomendado e rendimento de grãos de milho 2ª Safra **MÉDIA TECNOLOGIA**. Lucas do Rio Verde - MT, 2006

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Ciclo</i>	<i>Estande Recomendado</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>
<b>Simples</b>				
			<i>.....pl/ha.....</i>	<i>.....sc/ha.....</i>
DAS 2B587	Dow Agrosiences	57	55.000	112,3 a*
BRS 1031	Jota Basso	53	55.000	108,4 ab
NB 7324	Syngenta Seeds	55	55.000	106,1 ab
PAC 259	Atlantica Sementes	59	55.000	103,9 bc
DAS 2B710	Dow Agrosiences	55	55.000	103,9 bc
BRS 1031	Geneze	54	60.000	101,2 bcd
BM 1120	Bio Matrix	53	55.000	96,9 cdefg
BRS 1010	Jota Basso	54	55.000	96,9 cdefg
GNZX 0454	Geneze	57	50.000	96,7 cdefg
SHS 7080	Santa Helena	56	60.000	95,7 defgh
AS 1570	Agroeste	55	55.000	92,1 efghijk
BX 990	Nidera	56	55.000	91,4 efghijkl
BMX 53	Bio Matrix	54	55.000	90,0 fghijklm
BX 974	Nidera	55	55.000	89,1 ghijklm
AS 1567	Agroeste	57	55.000	88,1 hijklmn
AS 1535	Agroeste	56	55.000	87,9 hijklmn
A 2555	Nidera	57	55.000	87,7 hijklmn
DAS 8480	Dow Agrosiences	54	55.000	87,6 hijklmn
AS 1575	Agroeste	55	55.000	86,7 ijklmno
BM 1115	Bio Matrix	53	55.000	86,3 ijklmno
PAC 759	Atlantica Sementes	56	55.000	85,3 ijklmno
CD 351	Coodetec	56	60.000	84,4 jklmno
Impacto	Syngentasciences	58	55.000	83,8 klmno
AS 1540	Agroeste	53	55.000	83,6 lmno
BRS 1001	Riber Sementes	55	60.000	80,6 no
<b>Tripla</b>				
SHS 5090	Santa Helena	53	60.000	107,5 Ab
DAS 2B688	Dow Agrosiences	55	55.000	98,3 cde
BRS 3003	Jota Basso	54	55.000	97,4 cdef
CDXT 05	Coodetec	59	60.000	93,3 efghi
EX 030	Riber Sementes	58	60.000	93,0 efghi
GNZ 2005	Geneze	57	55.000	92,6 efghij
SHS 5080	Santa Helena	56	60.000	91,0 efghijkl
NB 8304	Syngentasciences	54	55.000	88,6 hijklmn
Farroupilha 25	Farroupilha	54	55.000	88,6 hijklmn
A 015	Nidera	52	55.000	88,5 hijklmn
CD 382	Coodetec	53	60.000	87,6 hijklmn
EX 031	Riber Sementes	55	60.000	86,4 ijklmno
CDXT 04	Coodetec	59	60.000	84,3 klmno
CD 304	Coodetec	55	60.000	84,3 klmno
<b>Duplo</b>				
BRS 2020	Jota Basso	55	55.000	88,4 hijklmn
RG 02-A	Selegrãos	57	55.000	85,7 ijklmno
CD 356	Coodetec	56	60.000	81,8 mno
BRS 2223	Jota Basso	52	55.000	79,4 o

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

Para os cultivos de segunda safra com alto potencial produtivo, ou seja, aqueles em que a lavoura será implantada em melhores condições de clima como ocorrido nas semeaduras até meados de fevereiro, com maior fornecimento de fertilizantes, indica-se a utilização de híbridos com alto potencial genético.

Os híbridos de maior potencial de resposta são os Híbridos Simples, desde que adaptados para a região. O grau de adaptação de cada cultivar deve ser o máximo possível dentro de cada lavoura, garantindo assim a produtividade esperada.

Em relação aos níveis de fertilização aplicados, deve-se considerar que as quantidades fornecidas no nível de média tecnologia estão semelhantes as utilizadas nas lavouras com maior utilização de fertilizantes de cobertura para cultivo de milho de segunda safra na região.

As diferenças entre os níveis de tecnologia variaram de 17,5 à 28,7 sacas/ha para mínimas e máximas produtividades entre os níveis de alta e média tecnologias. Considerando a diferença de custos da adubação e o valor do milho para a safrinha 2007 entre os níveis de alta e média tecnologia, o custo do fertilizante 20-00-20 aplicado a mais no nível alto tem seu custo de 14 sacas/ha. Sendo assim, para cada cultivar utilizada, quando esta produziu mais de 14 sacas/ha com a alta fertilização em relação á média, houve retorno econômico. Para os extremos de produtividade o incremento na adubação de cobertura foi rentável economicamente.

Tabela 24 Cultivares, empresas, ciclo, estande recomendado e rendimento de grãos de milho 2ª Safra **ALTA TECNOLOGIA**. Lucas do Rio Verde - MT, 2006

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Ciclo</i>	<i>Estande Recomendado</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>	
<b>Simplex</b>			<i>.....pl/ha.....</i>	<i>.....sc/ha.....</i>	
DAS 2B710	Dow Agrosciences	55	55.000	141,0	a*
AS 1567	Agroeste	57	55.000	138,8	a
BRS 1031	Geneze	54	60.000	138,0	ab
PAC 259	Atlantica Sementes	59	55.000	135,7	abc
BRS 1031	Jota Basso	53	55.000	131,6	bcd
BX 974	Nidera	55	55.000	130,7	cde
DAS 2B587	Dow Agrosciences	57	55.000	130,4	cde
BM 1120	Bio Matrix	53	55.000	124,5	efg
BX 990	Nidera	56	55.000	124,3	efg
NB 7324	Syngenta Seeds	55	55.000	124,2	efgh
PAC 759	Atlântica Sementes	56	55.000	123,7	efghi
CD 351	Coodetec	56	60.000	123,0	fghij
BMX 53	Bio Matrix	54	55.000	122,7	fghijk
Impacto	Syngenta Seeds	58	55.000	120,7	fghijklmn
SHS 7080	Santa Helena	56	60.000	119,4	ghijklmn
AS 1575	Agroeste	55	55.000	119,3	ghijklmn
AS 1540	Agroeste	53	55.000	117,2	ghijklmno
AS 1570	Agroeste	55	55.000	116,8	hijklmno
GNZX 0454	Geneze	57	50.000	115,6	jklmnop
AS 1535	Agroeste	56	55.000	113,6	mnpopq
BRS 1001	Riber Sementes	55	60.000	113,1	nopq
BRS 1010	Jota Basso	54	55.000	110,1	opqr
A 2555	Nidera	57	55.000	106,9	qr
BM 1115	Bio Matrix	53	55.000	106,8	qr
DAS 8480	Dow Agro	54	55.000	97,4	t
<b>Triplo</b>					
SHS 5090	Santa Helena	53	60.000	141,0	a
DAS 2B688	Dow Agrosciences	55	55.000	135,6	abc
EX 031	Riber Sementes	55	60.000	127,3	def
BRS 3003	Jota Basso	54	55.000	122,5	fghijk
NB 8304	Syngenta Seeds	54	55.000	121,5	fghijkl
EX 030	Riber Sementes	58	60.000	121,0	fghijklm
CD 304	Coodetec	55	60.000	119,2	ghijklmn
GNZ 2005	Geneze	57	55.000	116,5	ijklmnop
CD 382	Coodetec	53	60.000	115,1	klmnop
CDX T 05	Coodetec	59	60.000	114,2	lmnop
SHS 5080	Santa Helena	56	60.000	114,0	lmnopq
Farroupilha 25	Farroupilha	54	55.000	109,2	pqr
CDX T 04	Coodetec	59	60.000	105,5	rs
A 015	Nidera	52	55.000	104,8	rs
<b>Duplo</b>					
BRS 2020	Jota Basso	55	55.000	110,1	opqr
CD 356	Coodetec	56	60.000	105,8	rs
RG 02-A	Selegrãos	57	55.000	99,0	st
BRS 2223	Jota Basso	52	55.000	96,9	t

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

O espaçamento entre linhas e a população adequada é também um fator de grande importância a ser ajustado em muitas áreas de produção de milho safrinha, sempre em busca da maior produtividade. Lembra-se que os resultados obtidos foram de experimentos implantados com espaçamento entre linhas de 45cm, e não os de 80 a 90cm que ainda são aplicados em algumas lavouras da região.

O potencial produtivo da safrinha é mostrado ao longo dos anos, em que se pode chegar à faixa de 120 a 140 sacas/ha de milho, como os melhores resultados experimentais obtidos. É preciso chegar nestes números em áreas de produção comercial para sim termos uma grande segunda safra.

### **2.2.1.3 – Adubação com micronutrientes em milho de segunda safra**

A necessidade de alcançar altas produtividades tem levado à crescente preocupação com o uso de micronutrientes na adubação das culturas. A sensibilidade à deficiência de micronutrientes varia conforme a espécie de planta. O milho tem alta sensibilidade à deficiência de zinco, média a de cobre, ferro e manganês e baixa a de boro e molibdênio.

A deficiência de qualquer nutriente, não importando a quantidade requerida pela planta limita a produtividade da cultura. A aplicação de micronutrientes na cultura do milho de segunda safra é prática recente, mas já mostra resultados significativos. Com o aumento nos níveis de tecnologias aplicados ao cultivo do milho, que agora é chamado de segunda safra, as respostas a estes elementos são ainda maiores.

Com o objetivo de seguir as avaliações com micronutrientes na cultura do milho de segunda safra, implantou-se um experimento na Fundação Rio Verde da empresa **Spraytec** com o objetivo de avaliar os benefícios dos produtos **Fulltec Mais** e **Aminotec** na nutrição da cultura do milho safrinha .

O experimento foi conduzido no CETEF no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura do milho foi realizada em **02 de março de 2007**, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em



semeadura direta sob palha de soja. A adubação de base foi de 250 kg/ha da fórmula 09-21-18 e como adubação de cobertura foi usado para todos os tratamentos à quantidade de 100 kg/ha de uréia, realizada aos 30 DAE. A cultivar utilizada foi a Pioneer 30F35.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas subdivididas com 4 repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com seis metros de comprimento.

O controle de plantas daninhas e pragas foram realizados quimicamente através de herbicidas e inseticidas específicos.

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

Tabela 25. Tratamentos utilizados no experimento Spraytec

Trat.	Produto	Época	Forma	Dosagem
1	Fulltec Mais Atrazina + Fulltec	TS 20 DAE	Semeadura Pulverização foliar	200ml /100 kg 3,0l/ha + <b>50 ml/100l</b>
2	Fulltec Mais Atrazina + Aminotec	TS 20 DAE	Semeadura Pulverização foliar	200ml /100 kg 3,0l/ha + <b>200ml/100l</b>
3	Aminotec Atrazina + Fulltec	TS 20 DAE	Semeadura Pulverização foliar	300ml /100 kg 3,0l/ha + <b>50 ml/100l</b>
4	Aminotec Atrazina + Aminotec	TS 20 DAE	Semeadura Pulverização foliar	300ml /100 kg 3,0l/ha + <b>200ml/100l</b>
5	Absortec Atrazina	20 DAE 20 DAE	Pulverização foliar Pulverização foliar	300ml/ha 3,0l/ha
6	<i>Atrazina</i>	20 DAE	Pulverização foliar	3,0l/ha

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

Os resultados obtidos em função de cada tratamento estão na Tabela 26.

**Tabela 26.** Rendimento de grãos da cultura do milho safrinha submetida ao programa de nutrição **Spraytec**. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Trat.	Produto	Dosagem	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	Fulltec Mais Atrazina + Fulltec	200ml /100 kg 3,0l/ha + 50 ml/100l	81,2 b
2	Fulltec Mais Atrazina + Aminotec	200ml /100 kg 3,0l/ha + 200ml/100l	80,8 b
3	Aminotec Atrazina + Fulltec	300ml /100 kg 3,0l/ha + 50 ml/100l	79,4 bc
4	Aminotec Atrazina + Aminotec	300ml /100 kg 3,0l/ha + 200ml/100l	79,0 bc
5	Absortec Atrazina	300ml/ha 3,0l/ha	86,0 a
6	Atrazina	3,0l/ha	76,9 c

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

Os resultados obtidos nesta safrinha apresentaram diferenças estatísticas com a testemunha, e numericamente houve aumento de até 4,3 sacas/ha com a utilização de adjuvantes da Spraytec.

Também com o objetivo de avaliar o comportamento produtivo do milho safrinha em função do fornecimento de micronutrientes, a empresa **Forquimica** elaborou programas nutricionais.

O experimento foi conduzido no CETEF no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 13 de fevereiro de 2007, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de soja. A adubação de base foi de 250 kg/ha da fórmula 09-21-18, como adubação de cobertura foi feito 120 kg/ha de uréia, realizada aos 30 DAE. O híbrido utilizado foi o P30F90.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados disposto em parcelas subdivididas com 4 repetições. As parcelas constavam de seis linhas espaçadas em 45cm, com seis metros de comprimento.

O controle de plantas daninhas e pragas foram realizados quimicamente através de herbicidas e inseticidas específicos.

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

Os tratamentos realizados estão descritos da tabela 27.

Tabela 27. Tratamentos utilizados no experimento

Tratamentos	Produto	Época	Forma	Quantidade (l/ha)
1	Testemunha	-	-	-
2	Fortune	25 DAE	Aplicação Foliar	1,5
3	Fortune + Phosman	25 DAE	Aplicação Foliar	1,5 + 1,0
4	Phosman	25 DAE	Aplicação Foliar	1,5

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

### Resultados:

Os resultados obtidos em função de cada tratamento estão na Tabela 28.

Tabela 28. Rendimento de grãos da cultura do milho safrinha submetida aos programas de nutrição Forquímica. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Tratamentos	Produto	Quantidade (l/ha)	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	Testemunha	-	68,1 b*
2	Fortune	1,5	70,4 a
3	Fortune + Phosman	1,5 + 1,0	72,1 a
4	Phosman	1,5	71,6 a

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

Os incrementos de produtividades observados no experimento variaram de 2,3 a 4,0 sacas/ha em função da adição de micronutrientes no cultivo do milho safrinha.

A nutrição de plantas seja ela de macro ou micronutrientes, deve ser baseada em necessidades das plantas, níveis nutricionais do solo, histórico da área e situação de cultivo a que se irá impor a lavoura. Quanto melhor a condição ambiental para o cultivo, possivelmente maior será a resposta e o retorno ao investimento. As produtividades obtidas neste experimento foram dentro dos padrões para experimentos na região. Sua semeadura mais precoce permitiu a maior produtividade do cultivo.

#### **2.2.1.4 Cultivo do Sorgo Safrinha**

Sorgo é cultivado em áreas e situações ambientais muito secas e/ou muito quentes, onde a produtividade de outros cereais é anti-econômica. Embora de origem tropical, o sorgo vem sendo cultivado em latitudes de até 45° norte a 45° sul, e isso só foi possível graças aos trabalhos dos melhoristas de plantas, que desenvolveram cultivares com adaptação fora da zona tropical. O sorgo é cultivado principalmente onde a precipitação anual é baixa e se situa entre 375 e 625 mm.

O Sorgo é, entre as espécies alimentares, uma das mais versáteis e mais eficientes, tanto do ponto de vista fotossintético, como em velocidade de maturação. Sua reconhecida versatilidade se estende desde o uso de seus grãos como alimento humano e animal; como matéria prima para produção de álcool anidro, bebidas alcoólicas, colas e tintas; o uso de suas panículas para produção de vassouras; extração de açúcar de seus colmos; até às inúmeras aplicações de sua forragem na nutrição de ruminantes.



Na região Centro Norte do Mato Grosso, o sorgo tem sido utilizado quase que exclusivamente na alimentação animal, em suínos e aves. Seu preço atrativo aos consumidores do sorgo faz com que sua comercialização seja mais fácil que a do milho.

A nova tecnologia de terceira safra com a integração Lavoura-Pecuária, com pastejo do gado na estação seca fará do sorgo a cultura de maior adaptação a este sistema, devido a suas características que permitem maior aproveitamento da planta para alimentação animal, e pelo menor custo de produção em relação ao milho. A colheita do grão do sorgo pode também ser industrializada na propriedade, transformando-se em ração para suplementação a cocho dos próprios animais da integração lavoura-pecuária.

#### **2.2.1.4.1 - Avaliação de cultivares de sorgo**

Com a aplicação de elevados níveis de tecnologia, o melhoramento genético de plantas na agricultura busca intensamente a obtenção de culturas e cultivares mais produtivas e adaptadas a cada situação de ambiente.

Os diferentes graus de adaptabilidade das cultivares, assim como sua capacidade de resposta em produtividade à aplicação de fertilizantes podem determinar o sucesso ou não de seu cultivo em determinada região.

No intuito de avaliar cultivares de sorgo na região Centro Norte do estado do Mato Grosso, cultivadas sob diferentes níveis de aplicação de fertilizantes, implantou-se um experimento no CETEF em duas épocas de semeadura a primeira em 28 de fevereiro e segunda em 14 de março de 2007, em sistema de plantio direto após a colheita da soja.

Utilizaram-se dois níveis de tecnologia de fertilização, onde em **Média Tecnologia** as cultivares receberam como adubação de base 250 kg/ha de fertilizante NPK 10-15-20, sem adubação de cobertura.

No nível de **Alta Tecnologia**, além da adubação de base de 250 kg/ha de fertilizante NPK 10-15-20, as cultivares receberam adubação de cobertura com 140 kg/ha de uréia como fonte de nitrogênio, em uma única aplicação com o sorgo no estágio de 5 a 6 folhas.

A população de plantas foi a recomendada pela empresa detentora e recomendante da cultivar, sendo o as plantas do sorgo disposta em linhas espaçadas em 45 cm.

O objetivo do experimento foi verificar a produtividade de grãos das diferentes cultivares avaliadas. Inúmeras outras características da planta deixam o sorgo com diversas aptidões, desde cobertura de solo de grande potencial e qualidade, forrageira para alimentação animal, seja através de silagem de planta ou ainda de pastejo direto.

As inúmeras opções de utilização do sorgo devem sempre ser consideradas no momento da definição de qual cultivar fará parte da lavoura, de modo a explorar o máximo o potencial do cultivo.

Em relação à produtividade de grãos avaliada, para a semeadura de 28 de fevereiro, considerada dentro do período ideal para a cultura, no nível de média tecnologia de fertilização, ou seja, sem adubação nitrogenada de cobertura, o rendimento de grãos variou entre 42 e 62 sacas/ha (Tabela 29).

Tabela 29 - Rendimento de grãos de diferentes cultivares de Sorgo safrinha **em média tecnologia e sementeira em 28/02.**  
Lucas do Rio Verde – MT, 2007

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Estande Recomendado</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>	
		.....pl/ha.....	.....sc/ha.....	
<b>Híbridos</b>				
A 9815 RC	Nidera	180.000	62,3	ab
A 9721 R	Nidera	180.000	58,2	bc
BRS 310	Geneze	180.000	57,6	c
TS 265	La Tijereta	180.000	56,6	c
TSW	La Tijereta	180.000	56,1	c
Catuy	Atlântica Sementes	180.000	55,9	c
Buster	Atlântica Sementes	180.000	53,7	cd
DAS 740	Dow Agrosiences	180.000	49,6	de
BRS 800	Geneze	180.000	49,2	de
DAS 1G220	Dow Agrosiences	180.000	45,8	ef
<b>Variedades</b>				
369	Cirad	180.000	64,9	a*
Nº1	Cirad	180.000	50,2	de
Irat 206	Cirad	180.000	44,6	f
438	Cirad	180.000	42,7	f

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

A introdução da cultura do sorgo na região ocorreu há vários anos, porém com crescimento tímido devido a situações comerciais do produto e especialmente de alguns mitos que são comentados para o sorgo.

O potencial do sorgo para a região é altíssimo, visto sua capacidade de desenvolvimento em áreas marginais e de sementeira tardia, que pode incrementar grandemente a produção das propriedades da região.

Os rendimentos de grãos obtidos em sementeira de 28/02, considerado data limitante para o milho proporcionou produtividades de até 64,9 sacas/ha, com a aplicação de apenas 250 kg/ha de fertilizante de base, sem adubação de cobertura.

Ao analisar as condições climáticas ocorridas nesta safrinha pode-se descrever que o sorgo possui alta capacidade de resposta em produtividade, mesmo em situações adversas.

Quando da adição de 140 kg/ha de uréia, o equivalente a 63 kg/ha de N e efetuada em cobertura no nível de alta tecnologia proporcionou poucos incrementos em produtividade, embora com variação no grau de resposta (Tabela 30).

Tabela 30 - Rendimento de grãos de diferentes cultivares de Sorgo safrinha **em alta tecnologia e semeadura em 28/02.** Lucas do Rio Verde – MT, 2007

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Estande Recomendado</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>	
		<i>.....pl/ha.....</i>	<i>.....sc/ha.....</i>	
<b>Híbridos</b>				
Catuy	Atlântica Sementes	180.000	68,8	ab
TS 265	La Tijereta	180.000	67,2	abc
Buster	Atlântica Sementes	180.000	66,4	bc
BRS 310	Geneze	180.000	65,1	bc
BRS 800	Geneze	180.000	65,0	bc
A 9815 RC	Nidera	180.000	64,8	bc
TSW	La Tijereta	180.000	63,2	bc
A 9721 R	Nidera	180.000	61,0	c
DAS 740	Dow Agrosiences	180.000	54,8	d
DAS 1G220	Dow Agrosiences	180.000	50,8	d
<b>Variedades</b>				
Nº1	Cirad	180.000	72,9	a*
369	Cirad	180.000	64,5	bc
438	Cirad	180.000	62,8	bc
Irat 206	Cirad	180.000	49,9	d

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

De modo geral obteve-se baixo grau de resposta da adubação nitrogenada de cobertura, não possibilitando retorno financeiro à adubação aplicada. Este padrão confere aos verificados nos anos anteriores, em que a adubação de cobertura no cultivo do sorgo apresenta baixo potencial de resposta.

Para algumas cultivares, especialmente para 2 cultivares variedades a Nº1 e o 438 as respostas em produtividade foram muito expressivas, superiores á 20 sacas/ha.

Como objetivo de verificar as produtividades de semeaduras mais tardias, com condições climáticas menos favoráveis do que as



descritas acima, foram testados as mesmas cultivares e tecnologias de adubação, simulando um fechamento de plantio safrinha do produtor da região de Lucas do Rio verde.

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se a redução no rendimento de grãos em função do avanço da época de semeadura. Apenas 15 dias após a primeira data de semeadura, as produtividades situaram-se entre 22,6 e 49,4 sacas/ha para média tecnologia de adubação (Tabela 36), e entre 32 e 59,1 sacas/ha para a condição de alta adubação, com adição de N em cobertura (Tabela 31).

Tabela 31 - Rendimento de grãos de diferentes cultivares de Sorgo safrinha **em média tecnologia e semeadura em 14/03**. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Estande Recomendado</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>
		<i>.....pl/ha.....</i>	<i>.....sc/ha.....</i>
<b>Híbridos</b>			
A 9721 R	Nidera	180.000	46,4a*
TS 265	La Tijereta	180.000	39,7b
Buster	Atlântica Sementes	180.000	35,8bc
TSW	La Tijereta	180.000	35,6bc
DAS 1G220	Dow Agrosiences	180.000	35,3bc
DAS 740	Dow Agrosiences	180.000	35,3bc
A 9815 RC	Nidera	180.000	27,5de
Catuy	Atlântica Sementes	180.000	26,6de
BRS 310	Geneze	180.000	25,0de
BRS 800	Geneze	180.000	22,6e
<b>Variedades</b>			
Irat 206	Cirad	180.000	49,4a
Nº1	Cirad	180.000	30,7cd
369	Cirad	180.000	30,2cd
438	Cirad	180.000	25,4de

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

Mesmo com a expressiva condição de deficiência hídrica ocorrida na safrinha 2007, o sorgo teve a capacidade de apresentar boas produtividades. O sorgo implantado em 14 de março recebeu em seu ciclo algo em torno de 80mm de chuvas após sua germinação, muito abaixo do que seria necessário ao seu desenvolvimento. Nesta

situação, a cultura do milho por exemplo, não teria capacidade nenhuma de produção.

Mesmo com a redução da produtividade da primeira para a segunda data de semeadura, a rentabilidade da cultura do sorgo ainda representa uma alternativa viável para a implantação no final do período de semeadura na safrinha.

Tabela 32 - Rendimento de grãos de diferentes cultivares de Sorgo safrinha **em alta tecnologia e semeadura em 14/03**. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Estande Recomendado</i> .....pl/ha.....	<i>Rendimento de Grãos</i> .....sc/ha.....
<b>Híbridos</b>			
TSW	La Tijereta	180.000	59,1 a*
A 9815 RC	Nidera	180.000	50,6 bc
Catuy	Atlântica Sementes	180.000	49,5 bc
A 9721 R	Nidera	180.000	48,0 bcd
TS 265	La Tijereta	180.000	45,5 cd
DAS 1G220	Dow Agrosciences	180.000	45,0 cd
Buster	Atlântica Sementes	180.000	42,3 de
DAS 740	Dow Agrosciences	180.000	37,1 ef
BRS 310	Geneze	180.000	36,7 ef
BRS 800	Geneze	180.000	32,0 f
<b>Variedades</b>			
Irat 206	Cirad	180.000	59,0 a
Nº1	Cirad	180.000	53,8 ab
438	Cirad	180.000	49,4 bc
369	Cirad	180.000	48,2 bcd

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

Deve-se observar que as cultivares híbridas apresentam maior potencial produtivo quando implantadas em condições boas de desenvolvimento, porém quando submetidas a estresses severos tendem a reduzir significativamente a produtividade.

Por outro lado, as cultivares de sorgo variedades, por possuir maior rusticidade, apresentam maior estabilidade produtiva do que os

híbridos, como verificado nestes ensaios de níveis de nutrição e época de implantação.

Os sorgos variedades avaliados devem ser implantados em áreas de maior risco climático, por serem de menor custo de produção, e também pela maior tolerância apresentada.

Dentre as diversas culturas para implantação no Cerrado brasileiro, o Sorgo com certeza é uma das que apresenta maior potencial de adaptação e amplitude de área cultivada. O potencial de crescimento do Sorgo no estado do Mato Grosso é alto, especialmente se considerada a expectativa de crescimento de mercado consumidor, como o de agroindústrias.

O desenvolvimento de tecnologias como a Integração Lavoura Pecuária aumentam a importância do sorgo, devido às suas características morfofisiológicas de grande adaptação aos sistemas produtivos utilizados.

O baixo custo de produção do sorgo variedade, devido ao menor custo das sementes, apresenta rentabilidade econômica mesmo em baixas produtividades.

Em casos de sistemas integrados, com utilização de pastejo com gado, a maior produção de massa vegetal pode reverter em incremento de lucratividade.

No contexto do sistema do plantio direto o sorgo desempenha um grande papel no aspecto conservacionista, pois apresenta ótima cobertura do solo, aceita consórcio com outras espécies, garantido os princípios do manejo do solo para o plantio direto.

Algumas cultivares de sorgo podem ser usadas com grande potencial para produção de cobertura vegetal, substituído o milheto, com vantagens sobre a qualidade da palhada formada.

Sorgos variedades foram implantados em propriedades da região, para avaliação da cobertura vegetal, e apresentaram valores superiores a 60 toneladas de massa vegetal por hectare (Figura 18)



Figura 18 – Sorgo variedade utilizada para formação de cobertura vegetal para plantio direto Verdadeiro. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

Na Fundação Rio Verde encontra-se em andamento diversos ensaios com inúmeras espécies de coberturas adaptáveis para o Cerrado. Nessa ótica vem sendo testado o sorgo em consórcio com brachiaria. Neste sistema, o sorgo pode ser colhido visando à produção de grãos e comercialização deste com retorno financeiro, e os restos de sua planta assim como a brachiaria ficam no local como uma opção para pastoreio, ou até mesmo para cobertura do solo para plantio da próxima safra, com retornos significativos em produtividades no sistema.

A grande capacidade de formação do sistema radicular do sorgo deve ser considerada no que se refere à reciclagem de nutrientes, os quais são agregados à massa da planta e devolvidos ao sistema produtivo no próximo cultivo.

Vários trabalhos de pesquisa mostram a necessidade de manejo antecipado de resíduos de culturas para a semeadura da soja, mesmo para o milho, que em muitos casos é dessecado logo antes ou até após a semeadura da soja, reduzindo a produtividade, mesmo que muitas vezes passe despercebido.

### **2.2.1.5 - Cultura do Girassol**

O cultivo do girassol vem crescendo a nível de cerrado brasileiro, favorecido pelo aumento do mercado comprador do grão, que tem como principal objetivo a produção do biodiesel.

Pesquisas demonstram a capacidade de produção do grão na região, com bom retorno financeiro quando aplicadas as tecnologias adequadas para produção.

Para gerar tecnologias de produção de Girassol, vários itens devem ser adequados, proporcionando um conjunto de informações que favoreçam o desenvolvimento da cultura e sua produtividade.

Na safinha 2007 foram realizados experimentos com a cultura do girassol, os quais serão discutidos a seguir.

O girassol foi implantado em sistema plantio direto, em linhas espaçadas em 0,45 m. A adubação de base foi de 250 kg/ha do fertilizante NPK 10-15-20 + micros, e em cobertura aplicou-se 80 kg/ha de Uréia no estágio de 2 a 4 folhas. Os inseticidas utilizados foram Karatê Zeon (30 ml/ha) no estágio de 4 folhas e Match (0,3 l/ha) no estágio de 10 folhas (aproximadamente 70 cm de altura). Aplicou-se micronutrientes Boro e Manganês via foliar neste estágio.

#### **2.2.1.5.1 – Cultivares x Época de semeadura de girassol**

Gerada a necessidade ou interesse da introdução de uma cultura em um novo local, o primeiro passo a ser realizado é a avaliação de sua adaptação ao ambiente.

Não menos importante a época de semeadura das culturas de safinha para a região do cerrado brasileiro é o fator de maior efeito sobre sua produtividade. As datas de semeadura mais precoces alcançam maiores índices de rendimento em relação a aquelas semeadas em épocas mais avançadas, provocado pela deficiência

hídrica no final de ciclo. Algumas culturas apresentam maior tolerância ao estresse hídrico do que outras, como é o caso do girassol em relação ao sorgo e milho.

Devido este diferencial em relação às demais culturas de safrinha, o girassol pode tornar-se cultura de alta expressão no cerrado brasileiro. Porém para o sucesso e estabelecimento da mesma, seus rendimentos devem torná-la lucrativa para poder competir com as demais já cultivadas na região.

No intuito de avaliar o desempenho do girassol em função da data de semeadura realizou-se um experimento, onde onze cultivares de girassol foram implantadas em duas épocas de semeadura 01/03 e 14/03/2006. Avaliou-se o estande final e rendimento de grãos de cada cultivar, considerando a umidade padrão de 13%.

As médias de rendimento de grão do girassol da primeira época podem ser consideradas normais para as condições da região, desde que conduzidas com tecnologias definidas para cada situação. As variáveis de cada local devem ser consideradas no planejamento de cada lavoura.

Para a semeadura de 01 de março, as produtividades variaram de 29 até 39 sacas/ha (Tabela 33).

**Tabela 33** – Rendimento de grãos de Girassol safrinha 2007 de diferentes cultivares, implantadas em 01 de março. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Estande Recomendado</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>
		<i>.....pl/ha.....</i>	<i>.....sc/ha.....</i>
<b>Híbridos</b>			
Charrua	Atlântica	45.000	39,1 a
Aguarra 4	Atlântica	45.000	36,7 b
Agrobel 960	La Tijereta	45.000	35,1 bc
Agrobel 962	La Tijereta	45.000	34,8 bc
M 734	Dow Agrosiences	45.000	34,4 c
Paraiso 22	Nidera	45.000	34,0 c
Agrobel 972	La Tijereta	45.000	33,5 cd
Paraiso 20	Nidera	45.000	33,2 cd
Aguarra 3	Atlântica	45.000	31,6 de
Olisun	Atlântica	45.000	30,9 ef
Agrobel 967	La Tijereta	45.000	29,3 f

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

Para sementeiras em épocas mais precoces, durante o mês de fevereiro e primeiros dias de março, e/ou com maior investimento em tecnologia as cultivares, tendem a apresentar maiores respostas em produtividade chegando a números que podem ser altamente rentáveis para a produção de safrinha.

As produtividades do girassol apresentaram números consideráveis, mesmo com menores disponibilidades hídricas no final do ciclo produtivo. Estes resultados estão de acordo com outros obtidos em trabalhos anteriores realizados pela Fundação Rio Verde que mostram que a ocorrência de chuva somente até o florescimento do girassol já é suficiente para uma boa produtividade.

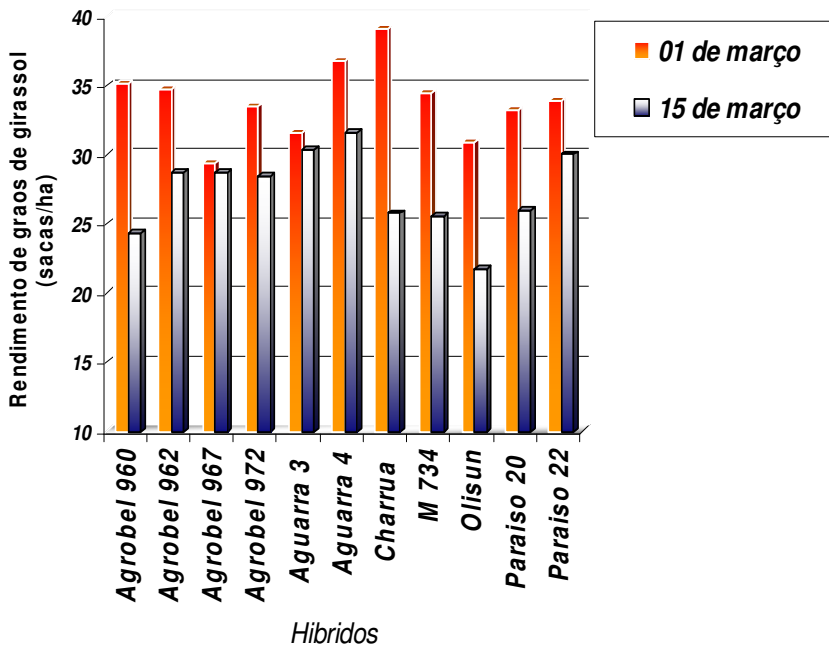
Para a segunda data de sementeira, as produtividades foram reduzidas, devido à deficiência hídrica. Na média das cultivares, verifica-se redução de 6 sacas/ha no rendimento de grãos, para atraso de 14 dias na sementeira, apresentando uma relação de redução de 0,46 sacas/ha/dia de atraso na sementeira (Tabela 34).

**Tabela 34** – Rendimento de grãos de Girassol safrinha 2007 de diferentes cultivares, implantadas **em 14 de março**. Lucas do Rio Verde – MT, 2007

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Estande Recomendado</i>	<i>Rendimento de Grãos</i>	
		<i>.....pl/ha.....</i>	<i>.....sc/ha.....</i>	
<b>Híbridos</b>				
Aguarra 4	Atlântica	45.000	31,6	a
Aguarra 3	Atlântica	45.000	30,4	ab
Paraiso 22	Nidera	45.000	30,0	ab
Agrobel 962	La Tijereta	45.000	28,8	b
Agrobel 967	La Tijereta	45.000	28,7	b
Agrobel 972	La Tijereta	45.000	28,5	b
Paraiso 20	Nidera	45.000	26,0	c
Charrua	Atlântica	45.000	25,8	c
M 734	Dow Agrosiences	45.000	25,6	c
Agrobel 960	La Tijereta	45.000	24,4	c
Olisun	Atlântica	45.000	21,8	d

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

As cultivares avaliadas apresentaram produtividades de 21,8 a 31,6 sacas/ha. Os resultados obtidos indicam que o girassol possui maior tolerância ao estresse hídrico que o sorgo e o milho, mas que a falta de água também afeta significativamente seu rendimento de grãos (Figura 19).



**Figura 19** – Rendimento de grãos de Girassol safrinha 2007 em função da época de semeadura. Lucas do Rio Verde, 2007

Outra possibilidade do girassol é sua participação na Integração Lavoura-Pecuária, onde o girassol é consorciado com gramíneas como a brachiaria, para pastejo animal na terceira safra.

Deve-se considerar que a deficiência hídrica no final do ciclo é mais prejudicial à produtividade do girassol do que para o sorgo e milho. Deste modo, devem-se programar áreas de cultivos de girassol



consorciados para semeaduras mais precoces, com menores riscos de perdas de produtividade.

Uma potencialidade dos sistemas consorciados de Girassol é a união com Crotalária Spectabilis, visando a redução de Nematóides de solo que comprometem a produtividade do soja.

O Girassol não é hospedeiro ou multiplicador de Nematóides, e quando unido á Crotalária reduzem significativamente a população de nematóides. A fixação de N da crotalária favorece o girassol, que responde em produtividade. Outro benefício da crotalária é a formação de cobertura vegetal expressiva após a colheita do girassol, protegendo o solo, reciclando nutrientes e reduzindo nematóides.

Diversos trabalhos são desenvolvidos pela Fundação Rio Verde nas linhas de sistemas consorciados e são apresentados aos produtores nos eventos como o ENTEC\$\$, realizado em maio de cada ano, que conta com a participação de produtores de todo o Cerrado brasileiro.

## **Bibliografia Citada**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Centro Nacional de Pesquisa de Soja - Indicações técnicas para o cultivo do girassol. Londrina, 1983, 40 p. (Documentos, 3).

FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRADO RIO VERDE. Boletim Técnico 01- Resultados de Pesquisa Safrinha 2000. Lucas do Rio Verde: edição do autor, 2000. 47p

FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRADO RIO VERDE. Boletim Técnico 04 - Resultados de Pesquisa Safrinha 2001. Lucas do Rio Verde: edição do autor, 2001. 50p

FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRADO RIO VERDE. Boletim Técnico 06 - Resultados de Pesquisa – Algodão 2001/02 Safrinha 2002. Lucas do Rio Verde: edição do autor, 2002. 64p