

Fundação de Apoio a Pesquisa e  
Desenvolvimento Integrado Rio Verde

**FUNDAÇÃO RIO VERDE**

Lucas do Rio Verde – MT

**Boletim Técnico nº 05**

**SAFRA 2001-02**  
**RESULTADOS DE PESQUISA**  
**Arroz, Milho, Soja**

Lucas do Rio Verde – MT  
Maio de 2002

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 05**

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

Av. Mato Grosso, nº 97 – Centro

CEP: 78455-000 – Lucas do Rio Verde – MT

Tel.: (0xx65) 549-1398 Fax 549-1161

E-mail: fundario@terra.com.br

Campo experimental Fundação Rio Verde

Rod. Linha 01 Km 08

CEP: 78455-000 – Lucas do Rio Verde – MT

Tel.: (0xx65) 513 8032

Tiragem: 3.000 exemplares

Impressão: Gráfica Folha da Amazônia

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

Safra 2001-02 - Resultados de Pesquisa Arroz, Milho, Soja –  
Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2002

65p. ( Fundação Rio Verde. Boletim 05 )

1. Resultados - Safra 2001-02. 2. Arroz – Milho - Soja.  
Fundação Rio Verde. (Lucas do Rio Verde, MT)

**FUNDAÇÃO RIO VERDE**  
**Diretoria Gestão 2000/2002**

**Presidente:**

Dora Denes Ceconello

**Vice-Presidente:**

Egidio Raul Vuaden

**Secretário:**

Washington Luiz Mayer

**Diretor Técnico:**

Eng. Agr. MSc – Clayton Giani Bortolini

**Conselho Curador**

Alderj Marcos Dalmaso

Jocelir Pellicoli

Ezequiel de Jesus Lara

**Corpo Técnico**

Rodrigo Marcelo Pasqualli

Leandro Spaniol

Cristian Albani

Lenoir Alves Ferreira

Luiz Carlos Vronski

Eleandro Kaiber



## APRESENTAÇÃO

Como instituição coordenadora e executora do Projeto Safra 2001/02 a FUNDAÇÃO RIO VERDE publica este boletim técnico onde, além dos resultados obtidos com as tecnologias testadas, há também o relato das ações desenvolvidas para sua implementação.

A consolidação dos resultados da pesquisa requer um trabalho desenvolvido em longo prazo. Neste sentido, vale aqui ressaltar a atuação eficiente de nossos parceiros na execução dos trabalhos até aqui desenvolvidos. Estes, desde o início, se propuseram a colaborar e a mobilizar o setor produtivo, estabelecendo ações inovadoras que vêm possibilitando o surgimento de novas tecnologias a serem aplicadas ao desenvolvimento sustentável.

Apesar das inúmeras dificuldades enfrentadas no dia-a-dia para a operacionalização dos projetos a que nos propomos, temos a satisfação de ver que os objetivos estão sendo alcançados, pois os dados gerados em nosso campo experimental, são hoje fonte de referência ao produtor rural para o planejamento da propriedade agrícola. Esta constatação serve de estímulo para a continuidade dos trabalhos, que visam transformar a FUNDAÇÃO RIO VERDE em um centro de formação e difusão de tecnologia regional e fazer do campo experimental a vitrine destas tecnologias.

## AGRADECIMENTOS

A parceria, sem dúvida nenhuma, é sempre mola propulsora ao desenvolvimento de ações comuns. A motivação gerada entre os integrantes da Fundação Rio Verde e seus parceiros impulsionaram o desenvolvimento deste trabalho que desejamos se transforme numa ferramenta útil a todos aqueles que desejam alcançar e superar resultados.

De modo especial queremos agradecer:

- A Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde, que tem sido a principal parceira da Fundação Rio Verde, desde a sua instituição;
- A SICREDI-VERDE, que acredita na força da parceria como forma de desenvolvimento;
- As Empresas Parceiras, que fornecem insumos e nos auxiliam na manutenção dos trabalhos;
- Ao Sindicato Rural de Lucas do Rio Verde, parceiro sempre presente nas implementações das ações necessárias;
- Ao Comércio local que continuamente nos auxiliam nas mais diversas formas;
- Aos Funcionários da Fundação Rio Verde, pela dedicação e esforços na realização de mais esta etapa;
- Aos agricultores, pelo interesse e apoio que sempre demonstraram pelo nosso trabalho;
- E, a comunidade Luverdense que acredita na seriedade e apóia o trabalho desenvolvido.

## SUMÁRIO

<b>SAFRA 2001-2002.....</b>	<b>9</b>
<b>AVALIAÇÃO CLIMATOLÓGICA DA PRODUTIVIDADE.....</b>	<b>11</b>
<b>EXPERIMENTOS SAFRA 2000-01.....</b>	<b>15</b>
1 - A CULTURA DO ARROZ.....	16
1.1 – <i>Tendências no cultivo do arroz</i> .....	16
1.2 - <i>Avaliações experimentais na cultura do arroz</i> .....	16
1.2.1 - Avaliação de cultivares de arroz .....	17
2 - CULTURA DA SOJA .....	21
2.1 - <i>Procedimentos experimentais na cultura da soja</i> .....	21
2.1.1 - Avaliação de cultivares de soja implantadas em três épocas de semeadura .....	22
2.1.2 - Fertilização de plantas.....	30
2.1.2.1 - Respostas a doses de fertilizantes NPK aplicado na soja.....	30
2.1.2.2 - Formas de Distribuição de Fertilizantes.....	32
2.1.2.3 - Utilização de micronutrientes no cultivo da soja .....	34
2.1.2.4 - Aplicação de micronutrientes sobre a soja implantada em solos com diferentes níveis de saturação de bases (V%).....	34
2.1.2.5 - Avaliação de programas de aplicação de micronutrientes no cultivo da soja .....	40
2.1.3 - Utilização de fungicidas de parte aérea e dessecantes de final de ciclo no cultivo da soja. ....	48
2.1.4 - Fitotoxicidade de herbicidas aplicados em soja superprecoce .....	51
3 - CULTURA DO MILHO.....	54
3.1 - <i>Experimentos com a cultura do milho</i> .....	54
3.1.1 - Avaliação de épocas de semeadura de milho .....	55
3.1.2 - Avaliação de cultivares de milho .....	57
3.1.3 - Nutrição de plantas de milho: macro e micronutrientes.....	59
3.1.4 - Manejo de pragas na cultura do milho .....	65
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>67</b>





## Safra 2001-2002

**Clayton Giani Bortolini**

Fundação Rio Verde

O cultivo de safra principal na região do cerrado brasileiro é aquele em que são empregados altos níveis tecnológicos, insumos e demais investimentos necessários para obtenção de elevados índices de produtividade. Este período de cultivo é em muitos casos a única possibilidade durante o ano, exceto em algumas regiões onde as condições climáticas permitem uma segunda safra.

A safra principal é intensamente explorada pelos agricultores devido a esta ser considerada a melhor e mais propícia época para a implantação e condução de culturas com potencial econômico agrícola. Atualmente as implantadas no médio Norte Mato-grossense são o “arroz de sequeiro”, a soja e o milho.

O arroz é a primeira cultura implantada após a abertura de cerrado, devido a características que permitem bom desenvolvimento sob as condições de ambiente a que é submetido. Tradicionalmente o cultivo deixa de fazer parte da área após um ou dois ciclos, dando lugar à outras culturas como a soja e o algodão.

O interesse pelo cultivo do arroz traz a necessidade de novas tecnologias para potencializar produtividades desta cultura, agora para implantação em sistema de semeadura direta. Instituições de pesquisa e desenvolvimento já avaliaram o mesmo em plantio direto, dos quais obtiveram-se bons resultados, o que cria grande expectativa com a cultura em safras futuras.

A soja cultivada na seqüência do arroz, é uma prática de maior importância para a agricultura regional, visto sua participação econômica a nível mundial. Além disto, as pesquisas com esta cultura geraram excelentes resultados, refletidos nos altos índices de produtividade observados nos cultivos.

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

Para tornar o Plantio Direto sustentável ao longo dos anos e proporcionar todos seus benefícios, já demonstrados por órgãos de pesquisa e difusão de tecnologia, este deve obedecer alguns requisitos básicos. A Rotação de Culturas é sem dúvida nenhuma o mais importante deles. Sob este aspecto, novas culturas como o milho, vem sendo avaliadas para fazer parte deste

contexto também em safra principal. Os trabalhos da Fundação Rio Verde com esta cultura são imprescindíveis para determinar as potencialidades e limitações do cultivo do milho em safra principal, a qual tudo indica será importante num futuro muito próximo, seja para atender exigências de sistemas de cultivo e também as do mercado consumidor.

A pesquisa local traz inúmeros benefícios a 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 do plantio direto, a sustentabilidade do sistema agrícola como um todo e principalmente do agricultor de nossa região.

# **Avaliação Climatológica da Produtividade**

**Claudio Lazzarotto**

Embrapa Agropecuária Oeste

O desempenho fisiológico das plantas está diretamente relacionado às condições do tempo a que forem submetidas ao longo de seu ciclo de desenvolvimento. Isto é especialmente importante para a agricultura pois a maioria dos cultivos são de características de crescimento definido e ciclo curto, sendo que qualquer adversidade climática pode alterar significativamente o desenvolvimento das plantas e comprometer seu rendimento.

Dos fatores climáticos, os que têm reflexos mais imediatos e significantes no rendimento das plantas são a chuva, temperatura e insolação. A incidência desses fatores em níveis inferiores ou superiores aos limites a que cada espécie ou cultivar tolera, altera o desempenho fisiológico da planta e, conseqüentemente, reduz qualitativa e/ou quantitativamente a produção final.

Em Lucas do Rio Verde, Estado de Mato Grosso, no período de primavera-verão correspondente à safra 2001-2002, a ocorrência de chuvas foi alta e freqüente, gerando excedentes hídricos em praticamente todos os períodos analisados, como pode ser observado na Figura 1. Tal excedente de chuvas pode ser verificado no balanço hídrico das culturas do milho, soja e arroz, independente da época de semeadura. A temperatura, embora não registrada diretamente no local, manteve-se alta e adequada durante o período de cultivo. Porém, as produtividades registradas foram inferiores às estimadas através de simulações que utilizam os fatores umidade no solo e temperatura para projetar tetos de produtividade dos cultivos.

Assim, na Figura 2, considerando-se níveis médios de produtividade das dez cultivares de soja mais produtivas dos experimentos, pode-se notar que o rendimento verificado nos experimentos de soja foram inferiores aos que, teoricamente, as plantas poderiam produzir, em função das condições de temperatura e pluviometria registrados. Entre os fatores que poderiam causar essas diferenças, estão a adubação inadequada, o potencial limitado das cultivares, limitações físico-químicas do solo e a baixa radiação solar causada pela excessiva nebulosidade, entre outros.

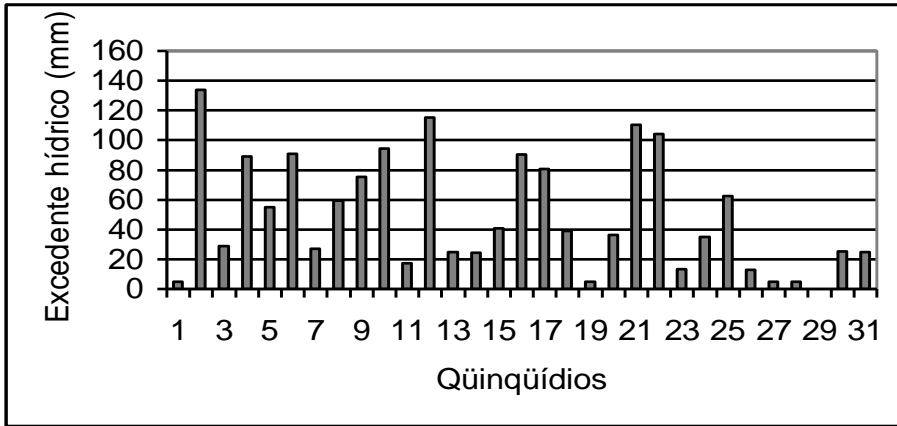


Figura 2 - Excedente pluviométrico registrado, por quinquídio, em Lucas do Rio Verde, MT, no período de 20 de outubro de 2001 a 25 de fevereiro de 2002.

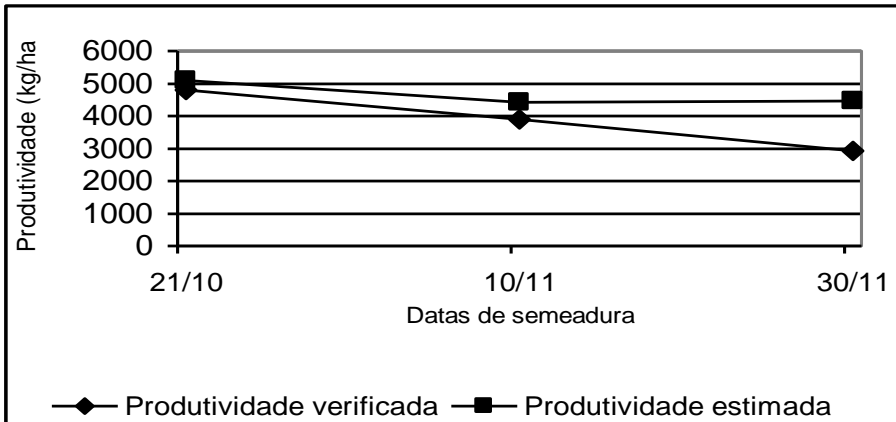


Figura 2 - Rendimentos de grãos registrados e estimados para a soja cultivada em três épocas, em Lucas do Rio Verde, MT, safra 2001-02.

Dessa forma, sob o aspecto da chuva e da temperatura, a soja poderia ter a produtividade de 5.104 kg/ha na primeira época, 4.420 kg/ha na segunda época

e 4.454 kg/ha na terceira, enquanto foram verificados, respectivamente, os rendimentos de 4.798 kg/ha, 3.899 kg/ha e 2.928 kg/ha (Figura 2).

Embora os dados meteorológicos locais não permitam analisar adequadamente os motivos pelo qual o potencial de produção de grãos da espécie não ter sido alcançado, pode-se perceber que, na safra de 2001-2002, poder-se-ia produzir mais do que foi produzido, o que comprova a necessidade de se ampliar os estudos de fertilidade e manejo do solo ou de melhoria da produtividade das variedades em cultivo.

Por outro lado, o fato da diferença de valores estimados e obtidos aumentar à medida que avançam as épocas, indica que, mesmo em anos de boas condições pluviais, é recomendável a semeadura da soja no final de outubro ou início de novembro. Tal observação é válida também para o cultivo do milho.



# Experimentos Safra 2000-01

**Clayton Giani Bortolini**

Fundação Rio Verde

A região agrícola do cerrado brasileiro cresce a cada ano, com inovações tecnológicas que a tornam cada vez mais competitiva, sendo visualizada no cenário nacional como o grande destaque do setor produtivo primário da agricultura.

Tradicionalmente as culturas implantadas como o arroz, implantado em áreas de abertura de cerrado, é seguido pela soja, e em menor expressão pelo milho, e algodão. Repetir alguns trabalhos de avaliação a cada ano é necessário para que os resultados se aproximem da precisão experimental exigida, e também para observar comportamento de insumos que surgem constantemente. Isto acontece com as avaliações de cultivares de todas as culturas implantadas.

Nesta safra agrícola 2001-02 realizaram-se experimentos com as culturas de arroz, soja, milho e algodão, sendo que esta última terá seus resultados divulgados no Boletim Técnico nº 06, juntamente com a os resultados safrinha 2002.

Na cultura do arroz avaliaram-se cultivares e épocas de semeadura e herbicidas para controle de plantas daninhas na cultura implantada em semeadura semi-direta. Para a soja avaliaram-se além de cultivares e épocas de semeadura respostas a aplicação de doses de fertilizantes e formas de distribuição de macronutrientes, relação entre saturação de bases do solo e aplicação de micronutrientes, assim como diferentes programas de micronutrição. Foram ainda avaliadas aplicações de fungicidas para controle de doenças de parte aérea em situações de utilização ou não de dessecantes de final de ciclo visando antecipação de colheita, além de outros trabalhos de pesquisa que estarão descritos neste boletim técnico. Com a cultura do milho avaliaram-se cultivares e épocas de semeadura, macro e micronutrição, além de avaliação de danos de pragas durante o desenvolvimento do ciclo da cultura.

Os experimentos com as culturas acima mencionadas foram realizados no Campo Experimental Fundação Rio Verde (CEFRV) na safra agrícola 2001-02, em Lucas do Rio Verde – MT. A área localiza-se a latitude de 12°59'47,8" S, longitude 55°57'46" W e altitude de 392 m. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. O nível de fertilidade do solo de cada grupo de experimentos será descrito na avaliação do referido experimento, assim como os demais procedimentos e insumos utilizados.

## **1 - A Cultura do Arroz**

### **1.1 – Tendências no cultivo do arroz**

A cultura do arroz tradicionalmente implantada em áreas de abertura, ou seja, logo após a retirada do cerrado é amplamente conhecida e utilizada. Porém, após o segundo ou terceiro ano de cultivo, o arroz tende a desaparecer destas áreas. Isto ocorre devido ao cultivo da soja ser geralmente mais seguro economicamente, além de possuir tecnologias mais exploradas e adaptadas a situação de plantio direto no cerrado, e também de apresentar menores riscos do que o cultivo do arroz.

As lavouras do cerrado brasileiro estão sendo implantadas quase que totalmente em sistema plantio direto, visto as inúmeras e indiscutíveis vantagens que apresenta. Sob este foco, a cultura do arroz apresenta restrições por necessitar de ajustes e principalmente insumos específicos ao seu cultivo em plantio direto.

Inúmeras dificuldades são postas quando se deseja implantar arroz em “terras velhas”, ou seja, em terras cultivadas a mais de um ou dois anos. O manejo de plantas daninhas é o que apresenta maior grau de dificuldade, pois os herbicidas, principalmente os graminicidas apresentam condições específicas de uso, as quais quando não observadas podem prejudicar com grande expressividade a cultura.

Para se tornar viável economicamente, o arroz de plantio direto deve possibilitar produtividades acima daquelas observadas nas lavouras de “abertura de cerrado”, nas quais o nível tecnológico empregado é baixo. É portanto necessário o investimento em insumos que possibilitem estas produtividades, para que assim se justifique o cultivo do arroz de “terras velhas” em Plantio Direto. Novas tecnologias, inclusive o plantio direto de arroz estão sendo avaliadas pela Fundação Rio Verde em parceria com demais empresas do setor arroseiro, pesquisas estas que indicam boas perspectivas para o futuro da cultura.

### **1.2 - Avaliações experimentais na cultura do arroz**

A importância do arroz para nossa região traz de volta o interesse em seu cultivo, porém agora voltado ao cultivo em “terras velhas” e também para o cultivo safrinha, implantado após a colheita da soja. Em função disto, esta cultura não poderia deixar de fazer parte de avaliações realizadas pela Fundação Rio Verde.



Os trabalhos experimentais com a cultura do arroz de terras velhas (área com 06 anos de cultivo) realizados pela Fundação Rio Verde iniciaram na safra 2000-2001, sendo nesta implantada em sistema convencional. Várias dificuldades foram encontradas, principalmente a de manejo de plantas daninhas. Diversos resultados foram obtidos e utilizados na safra seguinte.

Para esta safra agrícola (2001-02), o arroz foi implantado em sistema de cultivo Semi-Direto, sob palha de Capim Pé de Galinha. Esta cobertura de solo foi semeada no início da estação chuvosa e dessecada aos 40 dias após sua implantação. A semeadura do arroz foi realizada 15 dias após dessecação da cobertura de solo. As sementes receberam tratamento com fungicida e inseticida recomendado. Na adubação de base foram distribuídos 500 kg/ha do fertilizante NPK 02-20-18 com micronutrientes. Logo após a emergência aplicou-se 60 kg de uréia em cobertura para suprir o nitrogênio deficiente na adubação de base. Como adubação de cobertura foram distribuídos 100 kg/ha do fertilizante 20-00-20 no estágio de perfilhamento. Uma segunda adubação de cobertura foi realizada 15 dias após a primeira, com 100 kg/ha de sulfato de amônio.

Os herbicidas utilizados foram HERBADOX 2,5 l/ha + AURA 0,4 l/ha (pós emergência - 30 dias após semeadura) para a primeira época de semeadura, e CLINCHER 1,0 l/ha + JOINT 4,0 l/ha (pós emergência - 25 dias após semeadura) para a segunda época de semeadura. Como inseticidas foram aplicados de acordo com a necessidade KARATÊ ZEON (30 ml/ha), MATCH (300 ml/ha) e TRACER (70 ml/ha) para controle de lagartas e NUVACRON (0,5 l/ha) para controle de percevejos. Como fungicidas para controle de doenças foliares foram aplicados PRIORI (400 ml/ha), BIM + SCORE (0,3kg + 300 ml/ha) em duas aplicações para cada cultivo, no início de emissão de panículas e a segunda aproximadamente 12 dias após com todas as panículas abertas.

### **1.2.1 - Avaliação de cultivares de arroz**

A grande diversidade de cultivares de arroz torna necessária a avaliação das características individuais, para que possamos determinar sua adaptabilidade e potencial produtivo. Cada cultivar apresenta particularidades que a favorece ou não quando submetidas à uma determinada condição de ambiente.

Na safra 2001-02 avaliaram-se cultivares de arroz disponíveis comercialmente para a região, implantas em duas épocas de semeadura (16/10 e 28/11/2001). Os experimentos foram implantados conforme procedimentos descritos acima.

O objetivo deste trabalho foi verificar a adaptação e produtividade de diferentes cultivares de arroz implantadas em duas épocas de semeadura.

A análise química do solo antes da implantação da lavoura apresentava os seguintes resultados:

pH água:	5,7	V (%):	41
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	1,9	M.O.(%):	2,72
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	1,1	Cu (mg. dm <sup>-3</sup> ):	0,1
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	4,5	Fe (mg. dm <sup>-3</sup> ):	110,8
K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	0,12	Mn (mg. dm <sup>-3</sup> ):	5,8
P (Mehlich) (mg. dm <sup>-3</sup> ):	3,4	Zn (mg. dm <sup>-3</sup> ):	1,1

Os experimentos foram conduzidos com a utilização de alta tecnologia de cultivo o que difere da exploração em abertura de áreas. Portanto, foram aplicados insumos em quantidades necessárias para atingir altos níveis de produtividade. A quantidade de sementes utilizada foi a recomendada para cada cultivar, porém em alguns casos as populações ficaram muito abaixo do recomendado, principalmente na segunda época de semeadura. Isto ocorreu por problemas de implantação, e também por fitotoxicidade de herbicidas pré-emergentes aplicados para o controle de plantas daninhas, os quais foram deslocados até as sementes em função da elevada precipitação pluvial logo após a implantação da cultura.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e a diferença entre médias verificada pelo teste de DMS a 5% de probabilidade.

Ao analisar o rendimento de grão das diferentes cultivares verifica-se que na primeira época os rendimentos de grãos não apresentaram diferenças significativas, com variação máxima de 0,6 sacas/ha (Tabela 1). Isto ocorreu devido a germinação mais uniforme, onde as populações ficaram próximas as recomendadas, exceto para a cultivar Sucupira, que apresentou população final de 1.400.000 plantas/ha ao invés do recomendado 1.800.000 plantas.

Estas produtividades podem ser consideradas baixas quando considerado o nível tecnológico aplicado, o qual normalmente proporciona melhores rendimentos, podendo chegar a mais de 100 sacas/ha.

Para a segunda época de semeadura foram implantadas além das presentes na primeira época também as cultivares Bonança e J Pinheiro.

Nesta época de semeadura observaram-se problemas com a germinação de plantas como comentado anteriormente, os quais afetaram os resultados de

rendimento de grãos. Estas diferenças observadas neste cultivo foram significativas, com variações entre 86,8 e 32,2 sacas/ha (Tabela 2).

Tabela 1 – Estande recomendado, estande final e rendimento de grãos de cultivares de arroz implantado em 16 de outubro de 2001. Lucas do Rio Verde – MT. 2002

CULTIVAR	Estande implantado	Estande Final	Rendimento de Grãos Peso líquido
	-----plantas/ha -----		-- sacas/ha --
Best 2000	2.500.000	2.400.000	64,3 <sup>NS</sup>
Sucupira	1.800.000	1.400.000	64,3
Cirad 141	1.800.000	1.700.000	64,2
Primavera	1.500.000	1.400.000	63,7

<sup>NS</sup> não significativo pelo teste de DMS a 5% de significância

Tabela 2 – População Recomendada, população final e rendimento de grãos de arroz implantado em 28 de Novembro de 2001. Lucas do Rio Verde – MT. 2002

CULTIVAR	Estande implantado	Estande Final	Rendimento de Grãos Peso líquido
	-----plantas/ha -----		-- sacas/ha --
Best 2000	2.500.000	2.400.000	86,8 a*
Cirad 141	1.800.000	1.700.000	83,5 A
Primavera	1.500.000	1.500.000	74,1 b
Sucupira	1.800.000	1.200.000	51,7 C
Bonança	1.800.000	1.500.000	50,3 C
J Pinheiro	1.800.000	1.100.000	32,2 D

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

Os resultados obtidos neste cultivo apresentam grandes variações de produtividade. Estas devem principalmente pelo estande de plantas não recomendado, como observado nas cultivares Bonança e principalmente a J.Pinheiro.

A sensibilidade do arroz a operações de semeaduras é muito maior do que as demais culturas implantadas na região. Sendo assim a utilização de semeadora regulada adequadamente a cada situação é o primeiro e principal passo na implantação de lavoura de arroz. Isto pode determinar o sucesso ou o comprometimento da lavoura de arroz.

Ao analisar a questão época de semeadura, nesta segunda etapa os resultados proporcionados mostram a possibilidade de maiores produtividades em relação a primeira época de semeadura, respondendo os investimentos em altas tecnologias para esta cultura.

Para as próximas safras a Fundação Rio Verde realizará experimentos com a cultura de arroz em Plantio Direto. Para que este sistema seja bem sucedido, espécies adequadas para cobertura de solo já foram implantadas, possibilitando analisar quais as possibilidades e efeitos sobre o arroz cultivado em plantio direto.

O direcionamento das pesquisas com a cultura do arroz vem em busca de práticas que viabilizem seu cultivo em plantio direto, tornando o arroz peça importante nos sistemas de rotação de culturas utilizados na região, com elevadas produtividades e benefícios à sustentabilidade de nossa agricultura.

## 2 - Cultura da soja

Sem dúvida nenhuma a soja é a cultura de maior importância no cerrado brasileiro. A cada dia novas tecnologias e insumos surgem para este cultivo, fruto de altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento que tornam possíveis os rendimentos observados em suas lavouras.

Como conhecemos nem sempre técnicas ou insumos que apresentam bons resultados em uma determinada região apresentam os mesmos resultados em outro local. Nesse contexto surge a necessidade da pesquisa local para avaliação e validação destas novas técnicas. A Fundação Rio Verde não tem por objetivo produzir insumos para agricultura, mas sim tecnologias de produção, partindo do que está disponível no mercado agrícola e avaliando a forma de utilização que proporcione melhores resultados e menores custos para o produtor rural.

### 2.1 - Procedimentos experimentais na cultura da soja

Os experimentos realizados com a cultura da soja receberam alguns tratamentos culturais e insumos utilizados comuns a todos, os quais estão descritos a seguir.

A análise de solo anterior a implantação da cultura apresentava os seguintes valores:

pH água:	5,8	V (%):	47
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	2,5	M.O.(%):	2,99
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	1,1	Cu (mg. dm <sup>-3</sup> ):	0,7
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	4,3	Fe (mg. dm <sup>-3</sup> ):	74,2
K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	0,11	Mn (mg. dm <sup>-3</sup> ):	7,8
P (Mehlich) (mg. dm <sup>-3</sup> ):	4,8	Zn (mg. dm <sup>-3</sup> ):	4,6

É importante lembrar que todos os tratamentos de um mesmo experimento recebem tratamentos culturais idênticos, exceto o que está sendo avaliado.

Como tratamento de sementes (TS) foram utilizados o fungicida MAXIM XL (100 ml/100 kg de semente), micronutrientes Cobalto e Molibdênio - BASFOLIAR COMOL CERRADO HC (300 ml/100 kg de semente) aplicados em mistura, e após secas as sementes acrescentado inoculante de *Bradyrhizobium*

*japonicum* - NITRAGIN CELL TECH (300 ml/100 kg de semente) aplicado logo antes da semeadura.

A adubação de base foi efetuada aplicando-se 500 kg/ha de fertilizante 02-18-18 + 0,4% FTE Centro Oeste (Fertilizantes Nutriverde). Em cobertura aplicou-se micronutriente manganês - BASFOLIAR MANGANÊS (2,0 l/ha) com 35 dias após a emergência (DAE). Nos experimentos de avaliação de micronutrientes foi utilizado como adubação o fertilizante NPK 02-18-18 sem micronutrientes (Fertilizantes Nutriverde). Nestes, as fontes e épocas de aplicação de micronutrientes foram somente aquelas constantes nos tratamentos avaliados.

O herbicida utilizado para controle de plantas invasoras foi PIVOT 0,8 l/ha aplicado com as cultivares nos estádios V1 e V2, e FUSILADE 125 1,0 l/ha aplicado no estádio de V5. Para o experimento de avaliação programas de micronutrientes aplicados em soja implantado em solo com diferentes níveis de saturação de bases (V%), os herbicidas utilizados foram SPIDER 42 g/ha (pré-emergente) e VERDICT R 0,4 l/ha (pós emergente). Como inseticidas foram utilizados piretróides (KARATÊ ZEON), fisiológicos (CURYON) e organofosforados (NUVACRON) comumente aplicados em lavouras comerciais da região, afim de manter níveis aceitáveis de pragas, sem proporcionar danos para o cultivo da soja.

Nas avaliações de ciclo de cultivares, foi considerado o intervalo de dias entre semeadura e colheita. O ponto de colheita refere-se à aquele em que visualmente em condições de lavoura a planta apresentava-se apta para ser colhida. A variação de umidade entre as cultivares foi registrada no momento da colheita logo após a trilha das plantas das subparcelas. O rendimento de grão foi obtido da extrapolação da área útil da subparcela para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%.

### **2.1.1 - Avaliação de cultivares de soja implantadas em três épocas de semeadura**

As novas cultivares disponibilizadas para o mercado agrícola da região a cada ano devem ser avaliadas constantemente para validar sua adaptação e potencial produtivo em cada situação regional. E a verificação destas comparada as cultivares já implantadas em outras safras, observando sua vantagens e desvantagens.

A avaliação de cultivares implantadas em diferentes épocas de semeadura faz-se necessária para analisar as cultivares mais indicadas para cada

período, disponibilizando assim o máximo potencial produtivo de cada uma delas. Outro quesito de grande importância é a definição do ciclo de cada cultivar. Conhecendo é possível planejar cada passo da lavoura assim como o planejamento operacional da propriedade, maximizando a utilização dos equipamentos agrícolas, e principalmente evitando perdas provocadas pela falta de um cronograma de atividades definido e com precisão.

É importante lembrar que mesmas cultivares podem apresentar resultados variados em cada ano de cultivo. Isto ocorre devido a variações climáticas observadas as quais afetam de diferentes maneiras cada cultivar analisada.

Os objetivos deste trabalho foram determinar a melhor época para cada cultivar de soja ser implantada, proporcionando assim melhores rendimentos de grãos e também de avaliar o ciclo total de cada cultivar.

Assim como em trabalhos anteriores, este foi implantado em três datas de semeadura (21/10/01, 10/11/01 e 30/11/01), buscando aproximar das épocas de início, meio e fim do período de semeadura de soja tradicionalmente utilizado na região.

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

Para a primeira época de semeadura de 21 de outubro de 2001, verificou-se variação de ciclo entre cultivares de 99 a 130 dias com teores de umidade entre 14,9 e 25,6 % (Tabela 3.1). Em relação a safra anterior, nesta foram avaliadas algumas cultivares com ciclo Super Precoces, ficando estes abaixo de 100 dias. Como comentado anteriormente, o ciclo de cada cultivar apresenta variação com a mudança de local de cultivo. Como as cultivares são produzidas em outros locais, seus ciclos podem apresentar resultados diferentes dos aqui observados.

A avaliação de todas as cultivares em cada região disponibilizam ao agricultor informações locais para cada uma delas afim de potencializar suas respostas e proporcionar resultados o mais próximo do ideal em todas as características desejadas.

Tabela 3.1 – Intervalo semeadura – colheita, umidade do grão na colheita e rendimento de grãos de cultivares de soja implantadas em 21 de outubro de 2001. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

CULTIVAR		Intervalo semeadura - Colheita	Umidade do grão na colheita	Rendimento de grãos (Umidade 13%)	
<b>Ciclo Super Precoce</b>		<b>Dias</b>	<b>%</b>	<b>----- Sacas/ha -----</b>	
DM 118	Pioneer	105	23,5	69,6	ijklmn
Engopa 316	CTPA	99	17,1	69,3	klmn
Splendor	Syngenta Seeds	99	18,0	68,3	lmn
M Soy 6101	Monsanto	99	14,7	64,7	n
<b>Ciclo Precoce</b>					
DM 339	Pioneer	115	17,0	76,0	cdefgh
DM 247	Pioneer	117	17,8	72,1	ghijklm
Goiânia	CTPA	115	18,5	70,0	ijklmn
M Soy 8329	Monsanto	115	17,0	69,8	ijklmn
ST1043B	Aventis Seeds	116	17,6	69,7	ijklmn
M Soy 8550	Monsanto	115	17,7	68,5	lmn
<b>Ciclo Médio</b>					
Tabarana	Unisoja	127	17,4	79,7	abcd
A 7002	Aventis Seeds	117	18,8	77,8	abcdef
ST 9320567	Aventis Seeds	115	20,1	76,1	bcdefg
Santa Cruz	CTPA	118	22,8	75,4	defghi
Luiziania	CTPA	115	18,2	75,1	defghij
STTB 2	Aventis Seeds	120	21,3	74,8	defghijk
Tucunare	Unisoja	115	18,2	73,5	efghijkl
DM 603	Pioneer	117	18,5	73,1	efghijkl
Engopa 315	CTPA	115	17,3	72,3	fghijklm
Suprema	Aventis Seeds	115	19,9	70,8	ghijklm
Pintado	Unisoja	115	17,2	70,3	hijklmn
<b>Ciclo Tardio</b>					
Uirapuru	Unisoja	125	17,7	83,1	a*
Perdiz	Unisoja	121	19,3	82,1	a
Arara Azul	Unisoja	127	17,5	81,7	ab
Mutum	Unisoja	127	16,4	81,1	abc
Nambu	Unisoja	125	18,9	79,9	abcd
M Soy 8866	Monsanto	122	18,9	79,7	abcd
DM 309	Pioneer	116	20,4	78,5	abcde
Vitoria	Pioneer	119	19,2	74,4	defghijk
Jatai	CTPA	115	19,7	73,0	efghijkl
Maritaca	Unisoja	125	18,1	72,9	efghijkl
Kaiabi	Unisoja	125	19,0	71,4	ghijklm
Saira	Unisoja	131	17,1	70,7	ghijklm
Sabia	Unisoja	130	15,4	67,1	mn

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



Em regiões onde a segunda safra do ano é de grande expressividade, como ocorrem em Lucas do Rio Verde, a determinação do ciclo de cada cultivar é fator determinante na sua escolha ou não para fazer parte de determinada área da propriedade. As avaliações de ciclo observadas podem apresentar pequena variação quando se observa a umidade do grão, devido a ocorrência de chuvas no período da colheita, porém não afetando de forma significativa o período semeadura – colheita de cada cultivar analisada.

Ao analisar o rendimento de grãos desta primeira época de cultivo, observamos altas produtividades de até 83,1 sacas/ha, e o rendimento mais baixo de 64,7 sacas/ha. Estes rendimentos são elevados principalmente se considerado ciclos de cultivares precoces com menos de 100 dias. As condições climáticas e de níveis de tecnologias aplicados permitem estas produtividades, pois são fornecidos nutrientes em quantidades suficientes tanto para macro quanto para micronutrientes.

É importante lembrar que estes altos rendimentos são obtidos em experimentos, onde são controlados de melhor forma os fatores que causam perdas de produtividades às culturas, como plantas daninhas e pragas, assim como perdas de colheita, as quais é eliminado devido a colheita das plantas ser manual. Porém estes resultados podem ser obtidos em lavouras comerciais, desde que controlado com maior rigor os fatores causadores de perdas nas lavouras. Deve-se destacar que as cultivares avaliadas não receberam nenhum tratamento com fungicidas de parte aérea. O único tratamento fungico foi o de sementes no momento de sua implantação, para garantir a germinação e o estande de plantas determinado para cada cultivar.

Ao separarmos as cultivares por grupos de maturação Super Precoces, Precoces, Médios e Tardios verificamos aumentos de produtividade com médias de produtividades de 68,0, 71,0, 74,4 e de 76,6 sacas/ha respectivamente (Figura 3). O acréscimo no rendimento de grãos com o aumento do ciclo da cultivar pode ser atribuído ao maior tempo disponível para crescimento e formação da planta além de maior período de enchimento de grãos (PEG), pois as condições climáticas são favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

Na semeadura realizada em 10/11/2001 (segunda época) observou-se variação de ciclo entre cultivares de 96 a 123 dias, ocorrendo pequena redução nos ciclos na maioria das cultivares em relação à primeira época de semeadura (Tabela 3.2).

Tabela 3.2 - Intervalo semeadura – colheita, umidade do grão no momento da colheita e rendimento de grãos de cultivares de soja implantadas em 10 de novembro de 2001. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

CULTIVAR	Empresa	Intervalo semeadura - Colheita	Umidade do grão na colheita	Rendimento de grãos (Umidade 13%)	
<b>Ciclo Super Precoce</b>		<b>Dias</b>	<b>%</b>	<b>----- Sacas/ha -----</b>	
DM 118	Pioneer	101	20,7	73,0	a*
Engopa 316	CTPA	96	20,7	60,8	cdefgh
Splendor	Syngenta Seeds	101	20,4	56,0	hijkl
M Soy 6101	Monsanto	96	17,38	47,2	n
<b>Ciclo Precoce</b>					
DM 339	Pioneer	107	23,0	65,1	bc
M Soy 8329	Monsanto	107	21,1	64,2	bcd
Goiânia	CTPA	109	21,0	63,0	bcde
DM 247	Pioneer	109	19,9	62,1	bcdef
M Soy 8550	Monsanto	107	21,7	61,8	cdefg
ST1043B	Aventis Seeds	109	27,9	50,2	lmn
<b>Ciclo Médio</b>					
Tucunaré	Unisoja	107	20,3	66,9	b
Luiziana	CTPA	115	15,9	62,3	bcdef
DM 603	Pioneer	111	23,5	61,6	cdefg
STTB 2	Aventis Aventis	115	17,1	60,9	cdefgh
Pintado	Unisoja	111	19,2	60,7	cdefgh
A 7002	Aventis Seeds	115	15,4	60,1	defgh
Santa Cruz	CTPA	115	15,4	59,7	defghi
Engopa 315	CTPA	113	17,7	59,2	efghi
Tabarana	Unisoja	117	18,0	58,3	efghij
Suprema	Aventis Aventis	113	17,0	57,8	fghij
ST 9320567	Aventis Seeds	115	16,9	56,2	hijkl
<b>Ciclo Tardio</b>					
Arara Azul	Unisoja	123	17,9	65,6	bc
M Soy 8866	Monsanto	115	17,4	64,7	bcd
Perdiz	Unisoja	117	19,4	62,9	bcde
Uirapuru	Unisoja	117	16,8	61,7	cdefg
Maritaca	Unisoja	119	17,0	60,0	defghi
DM 309	Pioneer	115	15,2	57,7	fghij
Kaiabi	Unisoja	117	19,5	57,1	ghijk
Nambu	Unisoja	119	18,1	57,0	ghijk
Mutum	Unisoja	121	17,4	55,1	ijkl
Saira	Unisoja	121	16,4	54,2	jkl
Vitória	Pioneer	117	18,1	53,9	jkl
Jataí	CTPA	115	15,2	52,2	klm
Sabia	Unisoja	123	15,85	48,3	mn

\* média seguida de mesma letra não diferem ente sí pelo teste de DMS a 5% de significância

Os rendimentos de grãos observados nesta segunda época de semeadura ficaram em média 18% abaixo do observado na primeira época. Se for considerar que a diferença é de apenas 20 dias temos redução no rendimento de grãos de quase 1% para cada dia de atraso na semeadura.

O comportamento entre grupos de maturação diferenciou da primeira época de semeadura. Para a segunda época o rendimento de grãos médio entre os grupos de maturação forma semelhantes, variando apenas em 3,4 sacas/ha. A redução no rendimento de grãos de cultivares de ciclo tardio é muito maior do que as de ciclo precoce quando são comparadas as épocas de semeadura de 21/10 e 10/11. Isso é um indicador de que as condições de ambiente durante o ciclo de cultivo de soja semeada em 10 de novembro não são as ideais para proporcionar o máximo rendimento de grãos.

O atraso na época de semeadura a partir do mês de outubro reduz drasticamente o rendimento de grãos, para cada dia de atraso na semeadura maior é a redução no rendimento de grãos final da soja. Esta informação é confirmada ao analisamos a terceira época de semeadura (Tabela 3.3).

Os ciclos das cultivares apresentaram também pequena redução em relação a segunda época de semeadura, principalmente nas de ciclo médio e tardio. Ciclo precoce não apresentaram variações significativas no ciclo em relação as demais épocas de semeadura.

Ao analisarmos o rendimento de grãos, verificamos queda ainda mais acentuada que a observada da primeira para a segunda época de semeadura. Soja implantada em 30/11 rendimento de grãos reduziu 25%, ou seja, 1,25% para cada dia de atraso na semeadura da soja em relação a implantada 20 dias antes.

Os resultados obtidos nesta safra seguem um padrão semelhante em relação a safra 2000-01, para plantios anteriores os melhores resultados são obtidos por cultivares de ciclo mais longos, e a medida que se atrasa a semeadura estas diferenças vão reduzindo e em alguns casos até favorecendo cultivares de ciclo precoce.

De acordo com os resultados observados no rendimento de grãos dos diferentes grupos de maturação em relação a épocas de semeadura as cultivares de ciclo mais longo deveriam ser implantadas em épocas mais iniciais, como nas semeaduras de outubro, possibilitando assim elevadas produtividades devido ao aproveitamento das condições ideais de ambiente (Figura 3).

Tabela 3.3 - Intervalo semeadura – colheita, umidade do grão no momento da colheita e rendimento de grãos de cultivares de soja implantadas em 30 de novembro de 2001. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

CULTIVAR	Empresa	Intervalo semeadura - Colheita	Umidade do grão na colheita	Rendimento de grãos (Umidade 13%)	
<b>Ciclo Super Precoce</b>		<b>Dias</b>	<b>%</b>	<b>-----Sacas/ha -----</b>	
Engopa 316	CTPA	97	19,4	47,1	abcdefg
Splendor	Syngenta Seeds	96	21,4	47,6	bdefcgh
DM 118	Pioneer	101	16,9	45,8	cdefcgh
M Soy 6101	Monsanto	96	16,7	45,7	defgh
<b>Ciclo Precoce</b>					
M Soy 8550	Monsanto	103	19,4	50,2	ab
DM 247	Pioneer	105	17,8	47,5	abcdef
Goiania	CTPA	101	20,3	40,5	ijklm
ST 941043B	Aventis Seeds	103	23,6	39,9	ijklm
DM 339	Pioneer	105	19,1	39,4	klm
M Soy 8329	Monsanto	103	14,9	37,7	m
<b>Ciclo Médio</b>					
Luiziana	CTPA	109	21,0	50,1	abc
Suprema	Aventis Seeds	112	17,9	49,1	abcd
Santa Cruz	CTPA	109	21,4	46,7	bcdefgh
Tucunaré	Unisoja	103	22,8	46,4	bcdefgh
DM 603	Pioneer	112	20,4	44,7	efghi
STTB 2	Aventis	112	21,8	44,0	fghij
ST 932056	Aventis Seeds	112	19,8	43,1	ghijk
Engopa 315	CTPA	112	18,4	42,5	hijkl
A 7002	Aventis Seeds	112	19,2	41,1	ijklm
Tabarana	Unisoja	112	18,2	40,7	ijklm
Pintado	Unisoja	109	18,1	40,6	ijklm
<b>Ciclo Tardio</b>					
M Soy 8866	Monsanto	112	22,2	51,3	a*
Saira	Unisoja	121	18,3	48,4	abcde
Arara Azul	Unisoja	116	16,4	48,0	abcdef
Maritaca	Unisoja	121	19,1	47,9	abcdef
DM 309	Pioneer	112	18,8	47,8	abcdef
Sabia	Unisoja	124	16,7	47,8	abcdef
Nambu	Unisoja	115	24,4	47,5	abcdef
Perdiz	Unisoja	115	25,6	47,2	abcdefg
Vitoria	Pioneer	112	19,5	45,9	bcdefgh
Uirapuru	Unisoja	115	21,4	43,8	fghij
Kaiabi	Unisoja	112	24,7	43,7	fghij
Jatai	CTPA	112	17,9	40,9	ijklm
Mutum	Unisoja	115	20,1	38,6	Lm

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

Para semeaduras na segunda quinzena de novembro, com base nos resultados observados não haveria diferença entre implantar cultivares de ciclo precoce em relação as de ciclo tardio. Isto evidencia que as condições de ambiente são modificadas e não ideais para o cultivo da soja semeada mais tardiamente. Por ter ciclo mais curto, as cultivares precoces determinam suas etapas de desenvolvimento em condições mais próximas do ideal do que em relação a cultivares de ciclo mais longo.

Não havendo diferenças de produtividade entre cultivares de ciclo tardio e precoce, estas proporcionariam algumas vantagens devido ao ciclo mais curto, sendo colhidas em menor período de tempo liberando a área para implantação de outras culturas de safrinha ou até mesmo para o estabelecimento de espécies de cobertura de solo, que beneficiam o sistema de plantio direto e conseqüentemente aos cultivos subseqüentes.

Importante a ser destacado é que o planejamento da semeadura de soja não deve seguir somente os rendimentos de grãos, mas sim um cronograma dentro de cada propriedade para que sejam otimizados todos os recursos necessários ao bom funcionamento da mesma, assim como um cronograma de comercialização pré-estabelecido, o qual exerce grande influência sobre as decisões a serem tomadas a cada caso.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho os quais são semelhantes aos de anos anteriores, observa-se que a época de semeadura exerce grande influência sobre a produtividade da soja. Altas produtividades só são alcançadas quando a época de semeadura é priorizada, permitindo assim melhor aproveitamento das condições de ambiente expressando todo seu potencial.

Para semeadura em outubro o padrão de rendimento de grãos geralmente segue de acordo com o ciclo da cultivar, onde maior rendimento quanto maior o ciclo. Em épocas mais tardias de semeadura, devem ser analisadas com maior cuidado as características de adaptabilidade de cada cultivar para definir qual fará parte de cada área da propriedade rural.

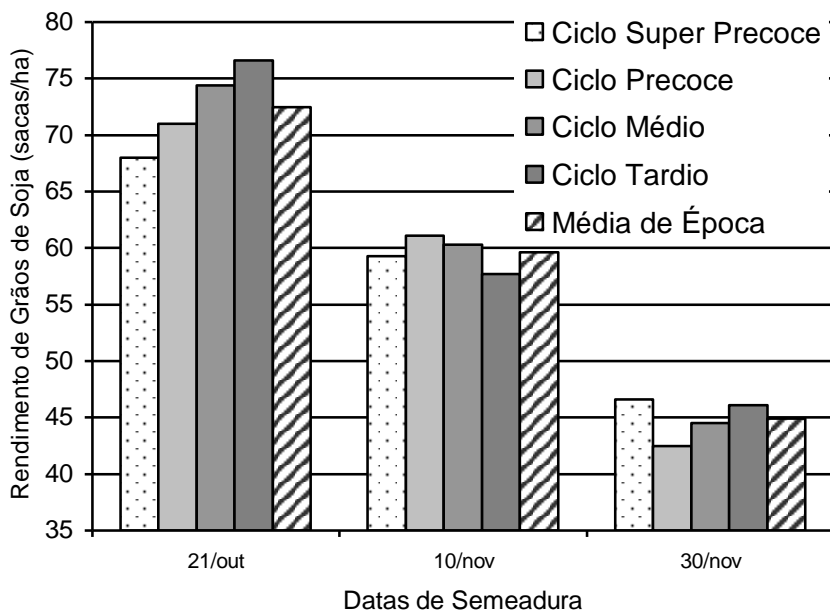


Figura 3 - Rendimento de grãos de diferentes cultivares de soja distribuídas em quatro grupos de maturação e implantadas em três épocas de semeadura na safra agrícola 2001-02. Lucas do Rio Verde – MT. 2002

### 2.1.2 - Fertilização de plantas

A fertilização de plantas é um conjunto de técnicas e componentes de grande complexidade, onde além dos diversos nutrientes que compõe um fertilizante, estes sofrem a influência de diversos fatores externos, que agem de maneiras diferenciadas sobre cada um deles. Inúmeros trabalhos são realizados anualmente visando definir ou aproximar as técnicas para as condições ideais de aplicação, conseguindo-se deste modo maximizar resultados, reduzir perdas e custos, e por fim aumentar a lucratividade da lavoura cultivada.

#### 2.1.2.1 - Respostas a doses de fertilizantes NPK aplicado na soja

Constantemente são observadas dúvidas sobre quais doses de fertilizantes apresentam maiores lucratividades ao sojicultor. Como observado na avaliação

de cultivares, mesmo mantendo as doses de fertilizantes iguais, a redução de produtividade com o atraso da semeadura é de grande expressão. Em relação as quantidades de nutrientes necessários a cada cultivo, cabe-se dizer que quanto menor a produtividade menor é a quantidade de nutrientes utilizados pelas plantas.

Na região de Lucas do Rio Verde observa-se com grande freqüência a existência da segunda safra mais conhecida como safrinha. Em trabalhos realizados pela Fundação Rio Verde, cujos resultados encontram-se descritos no Boletim Técnico nº 04 Resultados de Pesquisa Safrinha 2001, verifica-se que na maioria dos casos ocorre deficiência de nutrientes neste cultivo, considerando o que é aplicado e o que a planta utiliza.

As diferentes exigências nutricionais deixam dúvidas quanto aos sistemas de fertilização de plantas envolvendo o conjunto do ano agrícola safra/safrinha. Algumas delas são: As doses utilizadas nas duas épocas de cultivo são as mais indicadas para cada uma delas? Deve-se aumentar, diminuir ou manter as doses de fertilizantes aplicados em cada cultivo? Estas perguntas fizeram com que a Fundação Rio Verde implantasse um experimento permanente ao longo dos anos visando avaliar diferentes doses de fertilizantes aplicados em safra e safrinha sempre sobre a mesma área, avaliando os resultados de produtividade e econômicos das culturas e seus efeitos sobre os níveis de nutrientes do solo.

Neste primeiro ano, foi implantada a cultura da soja em 14 de outubro utilizando-se a cultivar Goiânia, de ciclo Precoce (115 dias), visando cultivo safrinha em época ideal sobre a mesma área. Esta recebeu por ocasião da semeadura doses 300, 500 e 700 kg/ha de fertilizante NPK 02-18-18 + 0,4% FTE Centro Oeste (Fertilizantes Nutriverde). As demais operações foram realizadas conforme metodologias descritas para experimentos com a cultura da soja, não diferindo de tecnologias comuns nas lavouras da região.

Para cada dose de fertilizante NPK aplicado, foram subdivididas parcelas que receberão Zero, 200 e 400 kg/ha de fertilizante NPK de base no cultivo de milho safrinha e cruzando estas com aplicação de Zero, 65 e 130 kg/ha de uréia em cobertura. Deste modo, haverá parcelas que receberão durante os dois cultivos do ano apenas 300 kg/ha de fertilizante, enquanto que em outro extremo existirão parcelas com 1230 kg/ha de fertilizantes para os dois ciclos de cultivo.

Como o trabalho foi iniciado nesta safra, os resultados obtidos revelam apenas o rendimento de grãos de soja em função das três doses de fertilizantes aplicados no cultivo de safra (Tabela 4). Os resultados observados mostram que doses elevadas de fertilizantes não são responsivas, portanto economicamente inviáveis. É o caso do tratamento com aplicação de 700 kg/ha de fertilizante NPK

aplicado na semente da soja, o qual proporcionou o menor saldo final para o produtor, tomando como base somente o custo do fertilizante.

Tabela 4 - Rendimento de grãos, custo do fertilizante e saldo final em sacas de soja em função da dose de fertilizante NPK aplicado na semente. Lucas do Rio Verde - MT. 2002

Dose de fertilizante NPK	Rendimento de Grãos de soja	Custo do fertilizante	Saldo Final
Kg/ha	Sacas/ha	(sacas de soja/ha)	(sacas de soja/ha)
300	50,1	7,5	42,6*
500	56,2	12,5	43,7
700	51,8	17,5	34,3

\* Este valores foram calculados descontando-se somente o custo do fertilizante, sendo este R\$ 450,00 /t, e o valor da saca de soja R\$ 18,00.

Observa-se neste trabalho que doses elevadas de nutrientes não proporcionam respostas lineares ao aumento da dose de fertilizante aplicado. Deve-se antes de aumentar as doses de fertilizantes determinar quais fatores estão limitando a produtividade da cultura para que se possa com isto corrigi-los em primeiro momento. Na grande maioria dos casos um ou dois elementos apenas são os limitantes do aumento do rendimento de grãos.

É importante lembrar que cultivares de ciclo mais longo tendem a aproveitar melhor a disponibilidade de fertilizante por estar por mais tempo absorvendo os nutrientes disponíveis. Com isto os resultados de podem ser superiores.

#### 2.1.2.2 - Formas de Distribuição de Fertilizantes

A praticidade operacional maximiza a utilização de equipamentos, e permite a execução de operações em menores períodos de tempo e conseqüentemente proporciona maior lucro ao agricultor.

O surgimento de resultados de pesquisa, e de alguns obtidos de maneira informal por agricultores tem mostrado a possibilidade de parcelamento na aplicação das doses de fertilizantes utilizados no cultivo da soja. É necessário porém que estas novas práticas sejam avaliadas afim de determinar os resultados por estas proporcionados.

Estas práticas resultam em antecipar a aplicação de parte do fertilizante NPK que seria utilizado na semente da soja para ser aplicado a lanço em



cobertura antes da semeadura. Em alguns casos já são avaliadas aplicações de novas formulações NPK para utilização antecipada a lanço e outras complementares para o momento da semeadura. A principal vantagem deste parcelamento é a redução do tempo necessário para o abastecimento das semeadoras.

A Fundação Rio Verde em parceria com a empresa de fertilizantes NUTRIVERDE vem realizando experimentos para avaliar o comportamento do parcelamento da aplicação de fertilizantes NPK.

Foi implantado um experimento no CEFREV, em Lucas do Rio Verde na safra agrícola 2001-02, o qual foi implantado em sistema de Plantio Direto, sob palhada de sorgo. A cultivar utilizada foi a Conquista (ciclo Precoce 118 dias), implantada em 20/10/2001. Os tratamentos constaram da aplicação de 500 kg/ha da fórmula 02-18-18 + 0,4% de FTE Centro Oeste. Este foi aplicado em 100% da dose no sulco de semeadura, 100% a lanço antes da semeadura da soja e de 50% a lanço antes da semeadura + 50% no sulco de semeadura. Para cada tratamento foi ainda avaliada a aplicação ou não de cloreto de potássio (KCl) em cobertura, aplicado com o soja no estágio V4.

Os resultados obtidos no experimento foram favoráveis ao parcelamento da adubação de base da soja, onde aplicaram-se 250 kg/ha a lanço e antes da semeadura da soja e o 250 kg/ha restantes aplicados no sulco de semeadura. Este método proporcionou rendimento de 1,7 sacas/ha mais produtivo que o método tradicional onde todo o fertilizante foi aplicado no sulco de semeadura. Mesmo quando se antecipou toda a adubação de base para aplicação a lanço antes da semeadura da soja o rendimento foi um pouco superior (Tabela 5).

Tabela 5 - Rendimento de grãos de soja em função da forma de aplicação do fertilizante NPK no sulco de semeadura e/ou a lanço antes da semeadura, com e sem adubação de cobertura com Cloreto de Potássio (KCl). Lucas do Rio Verde – MT. 2002

Fertilizante no sulco	Fertilizante a lanço	Sem KCl em cobertura	Com KCl em cobertura (80 kg/ha)	Média
<b>02-18-18 + FTE (Kg/ha)</b>		<b>----- Rendimento de grãos (sacas/ha) -----</b>		
500	0	53,6	55,7	54,7
250	250	54,3	58,5	56,4
0	500	53,2	56,7	55,0
Média		53,7	57,0	

Um fator que pode ter favorecido a redução da adubação no sulco de semeadura foi a ocorrência de veranico logo após a semeadura. Isto ocasionou falhas na germinação provocado possivelmente pela salinização do sulco onde encontrava-se o fertilizante e a semente. Nos casos onde parte ou todo o fertilizante da linha foi aplicado em cobertura observou-se melhor germinação e desenvolvimento das plântulas de soja com estande mais uniforme.

Os primeiros resultados obtidos no CEFREV, e outros obtidos pelo corpo técnico da NUTRIVERDE mostram não haver redução no rendimento de grãos da soja com esta nova técnica onde se antecipa parte da adubação de base aplicada no sulco da semeadura para aplicação a lanço e em superfície.

Resultados economicamente viáveis têm sido observados com a aplicação de Potássio em cobertura com a soja nos estádios de V4 a V6. Novos trabalhos serão realizados nesta linha de pesquisa, buscando determinar os pontos de maior retorno econômico para aplicação de Potássio em cobertura durante o cultivo da soja.

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

A soja do cerrado brasileiro tem sido cultivada sob altos níveis tecnológicos, obtendo elevadas produtividades. Em Lucas do Rio Verde e região os níveis de produtividade tem aumentado a cada ano, onde já não são raros os casos de rendimentos de áreas com produtividades acima de 70 sacas de soja/ha. Estas lavouras tem recebido todos os tratos culturais necessários para que a planta se desenvolva em situações o mais próxima possível de seu ideal.

A micronutrição tem sido comum nas lavouras de soja do cerrado brasileiro. Devido aos baixos teores de micronutrientes nestes solos, sua complementação durante o ciclo da soja, seja esta aplicada via fertilizantes de base, via sementes ou aplicação foliar tem mostrado resultados expressivos em termos de rendimento de grãos. Pequenos ajustes no fornecimento de micronutrientes, que as vezes utilizam-se de quantidades muito pequenas de elementos podem produzir resultados surpreendentes no desempenho produtivo das lavouras de soja.

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

Embora as condições de cultivo das lavouras do cerrado sejam semelhantes, cada uma delas apresenta suas particularidades, principalmente no

que se refere a condições de solo. Dentre estas a saturação de bases (V%), alterada pelos processos de calagem exerce forte influência sobre todos os nutrientes do solo. Com a aplicação do calcário para a correção da acidez do solo e também fornecimento de Cálcio e Magnésio, a disponibilidade de outros macronutrientes para as plantas é aumentada. Por outro lado, se reduz a disponibilidade da maioria dos micronutrientes, provocando deficiências destes elementos nas plantas e conseqüentemente redução de produtividade.

Com o objetivo de dar continuidade aos trabalhos de avaliação da aplicação de micronutrientes na soja implantada em solos com diferentes níveis de saturação de bases (V%), realizou-se um experimento com a cultivar Xingu semeada em solo com os valores de V% à 25, 40, 50 e 60%. Sobre cada nível de V%, duas empresas fabricantes de micronutrientes UBYFOL e BOTÂNICA elaboraram programas de aplicação com micronutrientes, recomendados de acordo com a análise de solo.

A análise de solo onde foi implantado este experimento, realizada no ano de 2000, anteriormente à aplicação de calcário apresentava os seguintes valores.

pH (água):	5,5	V (%):	27
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	1,3	M.O.(%):	3,03
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	0,8	Cu (mg. dm <sup>-3</sup> ):	0,4
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	6,2	Fe (mg. dm <sup>-3</sup> ):	84,3
K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	0,14	Mn (mg. dm <sup>-3</sup> ):	4,9
P (Mehlich) (mg. dm <sup>-3</sup> ):	1,7	Zn (mg. dm <sup>-3</sup> ):	0,6

A cultivar Xingu (ciclo médio) foi implantada em 16/11/2001 em sistema de semeadura direta sob palhada de Capim Pé-de-Galinha. Os estádios de aplicação assim como doses de produtos dos tratamentos encontram-se descritos na tabela 6. Avaliou-se o rendimento de grãos da soja através da extrapolação da área útil da subparcela para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados dispostos em parcelas sub-subdivididas com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância.

Dos resultados obtidos, observa-se que tanto para os programas UBYFOL como para os da BOTÂNICA, nos três níveis de saturação de bases houveram incrementos de produtividade quando foi aplicado micronutrientes no cultivo da soja (Tabela 6).

Tabela 6 - Efeito da aplicação de micronutrientes sobre o rendimento de grãos de soja implantado em solo com diferentes níveis de saturação de bases do solo (V%). Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Saturação de Bases (V%)	Programa Empresa	Produtos Micronutrientes	época de aplicação	dose	Rendimento de Grãos
				Kg ou l/ha	Kg/ha
25%	Ubyfol	CoMo ML 71	TS	0,25	49,7
		Ubyfol ML Mn Soja	30 DAE	2,0	
		Ubyfol MS Florada + Ubyfol ML 10	Florescimento	0,5	
	Botânica	Vitali LA	TS	0,12	49,9
		Vitali LA	30 DAE	0,15	
		Vitali LA + Grow	Florescimento	0,20	
			Florescimento	1,0	
Testemunha	Sem Micronutrientes			47,7	
40%	Ubyfol	CoMo ML 71	TS	0,25	55,5
		Ubyfol ML Mn Soja	30 DAE	2,0	
		Ubyfol MS Florada + Ubyfol ML 10	Florescimento	0,5	
	Botânica	Vitali LA	TS	0,12	56,2
		Vitali LA	30 DAE	0,15	
		Vitali LA + Grow	Florescimento	0,20	
			Florescimento	1,0	
Testemunha	Sem micronutrientes			51,1	
50%	Ubyfol	CoMo ML 71	TS	0,25	59,5
		Ubyfol ML Mn Soja + Ubyfol ML 10	30 DAE	1,5	
		Ubyfol ML Mn Soja + Ubyfol MS Florada + Ubyfol ML 10	30 DAE	0,5	
			Florescimento	0,5	
			Florescimento	0,5	
			Florescimento	0,5	
	Botânica	Vitali LA	TS	0,12	58,5
Vitali LA		30 DAE	0,15		
Vitali LA + Grow		Florescimento	0,20		
		Florescimento	1,0		
Testemunha	Sem micronutrientes			52,8	
60%	Ubyfol	CoMo ML 71	TS	0,25	57,8
		Ubyfol ML Mn Soja + Ubyfol ML 10	30 DAE	2,0	
		Ubyfol ML Mn Soja + Ubyfol MS Florada + Ubyfol ML 10	30 DAE	0,5	
			Florescimento	1,0	
			Florescimento	0,75	
			Florescimento	0,5	
	Botânica	Vitali LA	TS	0,12	54,0
Vitali LA		30 DAE	0,15		
Vitali LA + Grow		Florescimento	0,20		
		Florescimento	1,0		
Testemunha				48,5	
<b>Média</b>					<b>53,43</b>

Quando a V% do solo apresenta níveis de 25%, ou seja, solo que não recebeu calagem, o incremento no rendimento de grãos com a aplicação de micronutrientes foi baixo em relação aos demais níveis, com valores em torno de

2,0 sacas/ha. A pequena resposta a aplicação dos micronutrientes deve-se a baixa V% do solo, pois sob valores de pH baixos (próximo a 5,0) os micronutrientes estão mais disponíveis que nos níveis de V% maiores. Outro fator que possivelmente está limitando maiores produtividades é a deficiência de macronutrientes, que ocorre em situações de baixos níveis de V%.

Com nível de V% de 40%, o rendimento de grãos médio foi de 53,7 sacas/ha, ou seja, 5,1 sacas a mais que o obtido na V% de 25% (Tabela 7). Neste nível de 40 % de V% a aplicação de micronutrientes proporcionou incremento de 4,4 e 5,1 sacas/ha, equivalentes a aumentos de 8,6% e 10% para os programas elaborados pela UBYFOL e BOTÂNICA, respectivamente, em relação ao rendimento obtido pela testemunha.

Tabela 7 - Rendimento de grãos de soja implantada em solos com diferentes níveis de saturação de bases e submetida a diferentes programas de aplicação de micronutrientes. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Programa	Níveis de saturação de bases do solo (%)				Média
	25	40	50	60	
	----- sacas/ha -----				
Testemunha	47,7	51,1	52,8	48,5	50,0 b*
Ubyfol	49,7	55,5	59,5	57,8	55,6 a
Botânica	49,9	56,2	58,5	53,8	54,6 a
Média	49,1 C	54,3 B	56,9 A	53,4 B	53,4
CV%			4,2		1,7

\*médias seguidas de mesma letra maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de DMS a 5% de probabilidade.

No nível de V% de 50%, o rendimento de grãos passou de 52,8 sacas/ha no tratamento testemunha para 59,5 e 58,5 sacas/ha para os programas elaborados pela UBYFOL e BOTÂNICA respectivamente. Verifica-se com estes resultados que a medida que são foram elevados os níveis de V% do solo até este nível as exigências de micronutrientes aumentaram, assim como suas respostas em produtividades quando são fornecidos as plantas.

Em V% de 60% observou-se que a testemunha que não recebeu micronutrientes apresentou rendimento de grãos inferior ao obtido pelas testemunhas dos níveis de V% de 50 e 40%. Como mencionado, o aumento do pH do solo provocado pela calagem, como o que observa-se neste nível de V% torna os micronutrientes menos disponíveis para as plantas, limitando de forma drástica a produtividade da soja.

Ao analisar os rendimentos de grãos proporcionados pela aplicação de micronutrientes, na média dos programas elaborados pela UBYFOL e BOTÂNICA, verifica-se que os incrementos em relação a testemunha foram de 2,1, 4,8, 6,2 e 7,2 sacas/ha para os níveis de V% de 25, 40, 50 e 60%, respectivamente. Apesar do rendimento de grãos médio observado na V% de 60% ser inferior ao da V% de 50%, o incremento de produtividade proporcionado pela aplicação de micronutrientes foi maior quanto maior a V% do solo. Por outro lado, em níveis de V% inferiores, estas respostas tendem a ser menores (Figura 4).

Em relação a safra anterior, o padrão de comportamento dos tratamentos observam-se respostas muito semelhantes. Embora diferentes alguns produtos e doses, as diferenças de intensidades de valores podem ser relacionadas a cultivar diferentes, assim como as demais condições de ambiente que mudam a cada ciclo de cultivo.

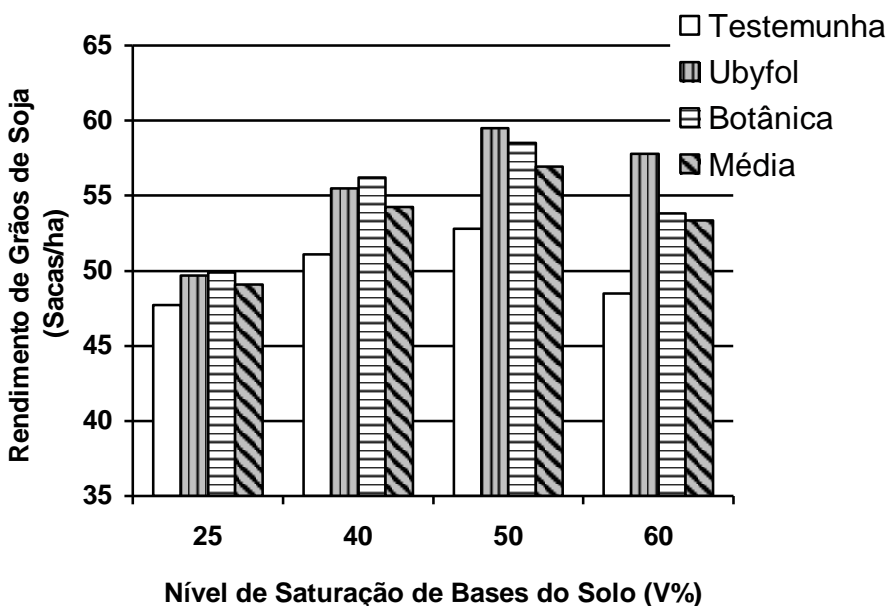


Figura 4 - Rendimento de grãos de soja submetidos a diferentes programas de aplicação de micronutrientes recomendados de acordo com os níveis de saturação de bases (V%). Lucas do Rio Verde – MT, 2002

A análise econômica da aplicação de micronutrientes na cultura da soja, para esta safra tomou como base seu custo médio praticados na safra 2001-02 e o preço da saca de soja em R\$ 18,00. De acordo com esses valores, a aplicação de micronutrientes mostrou-se rentável na maioria dos casos. Em alguns, o incremento na produtividade foi semelhante ao custo, não proporcionando lucro nem prejuízo ao produtor (Tabela 8). É muito importante lembrar que este fato ocorreu no nível de V% de 25%, no qual não se justifica a utilização de micronutrientes, pois as limitações de produtividade são provocadas por outros fatores, como por exemplo acidez de solo e deficiência de macronutrientes, como fósforo e potássio.

Tabela 8 - Rendimento de grãos, custo aproximado e lucro líquido da aplicação de micronutrientes na soja cultivada sob diferentes níveis de saturação de bases (V%). Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Saturação de bases (V%)	Programa de micronutriente	Rendimento de grãos	Custo aproximado	Lucro líquido*
		----- sacas/ha -----		
60%	Testemunha	48,5	0	0
	UBYFOL	57,8	2,1	7,2
	BOTÂNICA	54,0	2,2	3,3
50%	Testemunha	52,8	0	0
	UBYFOL	59,5	1,6	5,1
	BOTÂNICA	58,5	2,2	3,5
40%	Testemunha	51,1	0	0
	UBYFOL	55,5	1,5	2,9
	BOTÂNICA	56,2	2,2	2,9
25%	Testemunha	47,7	0	0
	UBYFOL	49,7	1,5	0,5
	BOTÂNICA	49,9	2,2	0

\* O lucro líquido refere-se à diferença no rendimento do tratamento em relação à testemunha, descontando o custo dos produtos utilizados no tratamento, baseado em valores médios de mercado para os insumos e da soja para a safra 2001-02 de R\$ 18,00/saca.

Os benefícios da aplicação de micronutrientes em alguns casos podem apresentar números altamente significativos, principalmente quando avaliado o conjunto de valores que envolvem a lavoura desde sua implantação até a colheita.

Deve-se lembrar que qualquer planta apresenta sintomas visuais de deficiência nutricional somente quando os níveis do referido nutriente estão muito abaixo do mínimo necessário para seu desenvolvimento normal, e sendo assim, já houve comprometimento no rendimento da cultura.

#### **2.1.2.5 - Avaliação de programas de aplicação de micronutrientes no cultivo da soja**

As diferentes possibilidades de fornecimento de micronutrientes para a soja disponíveis no mercado tornam necessárias constantes avaliações de produtos e programas de nutrição elaborados por empresas do setor. As principais possibilidades de fornecimento de micronutrientes são: via mistura com fertilizantes NPK, via inoculação em sementes ou via aplicações foliares.

Dando seqüência a trabalhos anteriores, foi realizado um experimento com o objetivo de avaliar produtos e recomendações de alguns dos inúmeros programas de aplicação de micronutrientes disponíveis no mercado. Para recomendação destes programas foi fornecido aos técnicos das empresas o resultado da análise de solo da área a ser implantado o experimento. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados dispostos em parcelas subdivididas com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e submetidos à comparação de médias pelo teste de DMS ao nível de 5% de probabilidade.

Os tratos culturais comuns a todos os tratamentos estão descritos anteriormente nos procedimentos utilizados nos experimentos com a cultura da soja. A cultivar utilizada no experimento foi a Xingú com população de 400.000 plantas/ha, e espaçamento entre linhas de 0,45m. a semeadura foi em plantio direto, no dia 31/10/2001.

O rendimento de grãos de soja aumentou quando aplicou-se micronutrientes, independentemente do programas de recomendação utilizado, superando a testemunha em quantidades entre 3,6 e 9,7 sacas/ha (Tabela 9). Isto equivale a elevação entre 6% e 16% em relação ao tratamento testemunha, valores estes iguais aos observados em experimento semelhante realizado na safra 2000-01.



Tabela 9 - Efeito de diferentes programas de aplicação de micronutrientes fornecidos via adubação de base, tratamento de semente (TS) e foliar sobre o rendimento de grãos da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Tratamento	Produto	Dose	época de aplicação	Rendimento de Grãos	
				---- sacas/ha ----	
		<b>Kg ou l/ha</b>			
Botânica II	CoMo Vitali Osmose	0,1	TS	69,8	A*
	Vitali Osmose L	0,2	Pré florada		
	Vitali Osmose L +	0,25	Pleno florescimento		
	Grow 1,0 kg/ha	1,0	Pleno florescimento		
Samaritá I	Bionex	0,15	TS	67,8	Ab
	Masterfolha Mn +	2,0	25-30 DAE		
	Masterfolha Cu 7%	1,0	25-30 DAE		
	Masterfolha CaB2 8%	2,0	Pré florada		
	Masterfolha 05-00-50	5,0	R5.1		
Botânica I	Vitali LA	0,12	TS	67	B
	Vitali LA	0,15	30 DAE		
	Vitali LA +	0,2	Pleno florescimento		
	Grow	1,0	Pleno florescimento		
Nutriverde	Nutrisemente L	0,15	TS	66,7	Bc
	Nutrimangan	1,5	30 DAE		
	Nutrimangan +	1,5	Pré-Florescimento		
	Agromix MoCoB	0,25	Pré-Florescimento		
Nutrins Líquido	CoMo	0,1	TS	65,6	Bcd
	ML13 +	2,0	Foliar 30 DAE		
	ML 01-00-20	1,0	Foliar 30 DAE		
	ML 13 +	1,0	Início florescimento		
	ML 01-00-20 +	1,0	Início florescimento		
	ML CaB	2,0	Início florescimento		
Samaritá II	Bionex DB	0,15	TS	65,3	Bcd
	Bionex DB +	0,15	25-30 DAE		
	Masterfolha Mn 10% +	2,0	25-30 DAE		
	Masterfolha Cu 7%	1,0	25-30 DAE		
	Masterfolha 05-00-50	5,0	R5.1		
Greenmix	CoMo	0,1	TS	65,2	Bcd
	Micro Haygran Soja	20,0	Adubação de Base		
Nutrins Sais	CoMo	0,1	TS	64,1	Cd
	MS13	2,0	30 DAE		
	MS14 +	2,0	Pré – Florescimento		
	Ca 24%	1,0	Pré – Florescimento		
Fiorex	CoMo	0,1	TS	63,7	D
	Fiorex Manganês	2,0	20 DAE		
	Fiorex CaB	4,0	30 DAE		
	Fiorex Soja tesouro	4,0	R 5.0		
	<b>Testemunha</b> (sem micronutrientes)				

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

Nos programas avaliados constam diferentes produtos e concentrações diferentes, e aplicados com doses também diferenciadas. Fator importante a ser considerado é que os incrementos de produtividade são significativos em todos os tratamentos. Ao analisar economicamente estes resultados, comparando os aumentos de produtividade com o obtido pelo tratamento testemunha (sem micronutriente) verifica-se retorno econômico em todos eles (Tabela 10).

Tabela 10 - Rendimento de grãos, custo aproximado e lucro líquido proporcionado por diferentes programas de micronutrientes aplicados na soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Tratamento micronutriente	Rendimento de grãos	Custo aproximado	Lucro líquido*
Testemunha	<b>60,1</b>	0	0
Botânica II	69,8	2,2	7,5
Samaritá I	67,8	2,9	4,8
Botânica I	67,0	2,2	4,7
Nutriverde	66,7	1,7	4,9
Nutrins Líquido	65,6	1,9	3,6
Samarita II	65,3	2,8	2,4
Greenmix	65,2	2,0	3,1
Nutrins Sais	64,1	1,8	2,2
Fiorex	63,7	3,4	0,2

\* O lucro líquido refere-se à diferença no rendimento do tratamento em relação à testemunha, descontando o custo dos produtos utilizados no tratamento, baseado em valores médios de mercado para os insumos e da soja para a safra 2001-02 de R\$ 18,00/saca.

A aplicação de micronutriente mostra-se lucrativa para o produtor. O lucro líquido apresentado na tabela 8 indica valores entre 0,2 a 7,5 sacas de soja/ha. Por menor que seja o incremento no lucro, quando avaliados o conjunto de custos da lavoura, a aplicação de micronutrientes tornam-se muito mais rentável ao agricultor, assim como o observado no experimento anterior que envolvia também o nível de V% do solo.

Assim como estes, outros experimentos foram realizados buscando avaliar diferentes programas de aplicação de micronutrientes elaborados por empresas. Estes experimentos são realizados para verificar quais as possibilidades de programas elaborados pela empresa apresenta melhor adaptação e resultados para as condições locais. Dois experimentos foram implantados na cultura da soja. Em um deles, a empresa Compo do Brasil elaborou quatro programas para avaliação de resultados. Outra empresa,

Microquímica indústria Química Ltda elaborou seis programas de aplicação de micronutrientes em soja.

O experimento projetado pela COMPO DO BRASIL foi totalmente executado e avaliado pela equipe técnica da Fundação Rio Verde, conduzido no CEFRV em Lucas do Rio Verde – MT. Neste, os tratamentos culturais foram os mesmos utilizados no experimento de avaliação de programas de recomendação de micronutrientes descritos anteriormente. Neste experimento, foi utilizada a cultivar Xingú (ciclo médio) implantada em 31 de outubro de 2001, em subparcelas com 4 linhas de 7,2m de comprimento com quatro repetições. Como tratamento de sementes foi aplicado o fungicida Cercobin 500 SC (150 ml/100 kg de semente). Após secas, logo antes da semeadura as sementes foram inoculadas com *Bradhyrizobium japonicum* - Nitragin Cell Tech (300 ml/100 kg de semente).

Os tratamentos aplicados estão descritos na tabela 11, onde são descritos os produtos, doses e estádios de aplicação, assim como seus respectivos rendimentos de grãos.

Tabela 11 - Efeito de diferentes programas de aplicação de micronutrientes fornecidos via tratamento de semente (TS) e foliar elaborados pela COMPO DO BRASIL sobre o rendimento de grãos da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Tratamento	Dose l ou kg/ha	Estágio de aplicação	Rendimento de Grãos	
			----- sacas/ha -----	
CoMol Cerrado HC + Basfoliar Soja	0,2 l 3,5 l	TS R 5.0	75,5	a*
CoMol Cerrado HC + Fetrilon	0,2 l 0,3 Kg	TS R 5.0	74,4	Ab
CoMol Cerrado HC + Fetrilon	0,2 l 0,25 Kg	TS R 5.0	73,8	Ab
CoMol Cerrado HC Testemunha	0,2 l	TS	71,8 67,5	B C

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

Estes resultados mostram incrementos significativos no rendimento de grãos, na ordem de 11,9% e 6,4% superiores à testemunha, respectivamente para os tratamentos de maior e menor incremento de rendimento de grãos. Dos programas elaborados, todos apresentavam um produto em comum, o CoMol Cerrado HC. Quando este tratamento foi avaliado de forma isolada, ou seja, fornecido somente Cobalto (Co) e Molibdênio (Mo) via tratamento de sementes (TS) observou-se expressivo aumento no rendimento de grãos de soja, com 4,3

sacas/ha. Considerando o custo deste produto, obtem-se significativa resposta econômica, sendo altamente viável sua utilização (Tabela 12).

Tabela 12 - Rendimento de grãos, custo aproximado e lucro líquido proporcionado por programas de micronutrientes aplicados na soja elaborados pela COMPO DO BRASIL. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Tratamento	Dose l ou kg/ha	Rendimento de Grãos	Custo		Lucro líquido*
			Aproximado		
			-----	sacas/ha	-----
CoMol Cerrado HC + Basfoliar Soja	0,2 l 3,5 l	75,5		1,3	6,7
CoMol Cerrado HC + Fetrilon	0,2 l 0,3 Kg	74,4		1,6	5,3
CoMol Cerrado HC + Fetrilon	0,2 l 0,25 Kg	73,8		1,4	4,9
CoMol Cerrado HC	0,2 l	71,8		0,5	3,8
Testemunha		67,5		0	

\* O lucro líquido refere-se à diferença no rendimento do tratamento em relação à testemunha, descontando o custo dos produtos utilizados no tratamento, baseado em valores médios de mercado para os insumos e da soja para a safra 2001-02 de R\$ 18,00/saca.

Os valores de lucro líquido em sacas de soja obtidos nos tratamentos projetados pela COMPO proporcionaram alto retorno econômico do investimento, onde o lucro líquido superou em mais de 5 vezes o valor aplicado para o tratamento de maior rendimento de grãos. Para os demais programas, o retorno do investimento foi elevado, justificando sua aplicação a campo.

Outro experimento também com o objetivo de avaliar programas de aplicação de micronutrientes elaborados pela empresa MICROQUÍMICA INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA foi executado e avaliado pela equipe técnica da Fundação Rio Verde.

Neste trabalho, os tratamentos culturais foram semelhantes aos utilizados no experimento de avaliação de programas de aplicação de micronutrientes descritos anteriormente. A cultivar utilizada foi também a Xingú (ciclo médio) implantada em 31 de outubro de 2001, em subparcelas com 4 linhas de 7,2m de comprimento com quatro repetições. Como tratamento de sementes foram utilizados o fungicida Maxim XL (100 ml/100 kg de semente), e logo em seguida aplicados os micronutrientes. Antes da semeadura as sementes foram inoculadas com Noctin A (75 ml/ha).

O fornecimento de micronutrientes dos programas analisados variaram entre 62,2 sacas/ha para a testemunha e 69,8 sacas para o tratamento de maior produtividade, aumentando portanto 7,6 sacas/ha, equivalente a 12,2% (Tabela 13).

Tabela 13 – Insumos, dose, época de aplicação e rendimento de grãos de programas de aplicação de micronutrientes na cultura da soja elaborados pela MICROQUÍMICA. Lucas do Rio Verde –MT, 2002

Insumos	Dose	Época de aplicação	Rendimento de Grãos	
			----- Sacas/ha -----	
	Kg ou L/ha			
Kit Soja: Biocrop Fluid + Noctin A	0,1 0,075	TS TS	69,8	a*
Ager Manganês + Molybdate	0,75 0,1	30 DAE 30 DAE		
Ager Manganês + MIQL Fós	0,75 2,0	45 DAE 45 DAE		
Néctar + Noctin A	0,1 0,075	TS TS	68,3	Ab
Ager Manganês + Molybdate	0,75 0,1	30 DAE 30 DAE		
Ager Manganês + MIQL Fós	0,75 2,0	45 DAE 45 DAE		
Kit Soja: Biocrop Fluid + Noctin A	0,1 0,075	TS TS	66,5	Ab
Ager Manganês + Ager Manganês	0,75 0,75	30 DAE 45 DAE		
Néctar + Noctin A	0,1 0,075	TS TS	66,4	Ab
Ager Manganês + Molybdate (junto com herbicida pós-emergente)	0,75 0,1	30 DAE 30 DAE		
Ager Manganês Biocrop Soja Cerrado	0,75 0,2	45 DAE TS	66,2	B
Ager Manganês Ager Manganês	0,75 0,75	30 DAE 45 DAE		
Néctar + Noctin A	0,1 0,075	TS TS	65,4	Bc
Ager Manganês Ager Manganês	0,75 0,75	30 DAE 45 DAE		
<b>Testemunha</b> Noctin A	0,075		<b>62,2</b>	<b>C</b>

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

Todos os programas receberam inoculante Noctin A no tratamento de sementes. Nos tratamentos que receberam somente manganês (1,5 l/ha Ager

Manganês) como tratamento via foliar, com diferentes tratamento de sementes os rendimentos de grãos foram incrementado em 3,2, 4,0, 4,3 sacas/ha em relação a testemunha, para os produtos aplicados via TS Néctar, Biocrop Soja Cerrado e Kit Soja (Biocrop Fluid + Noctin A), respectivamente, sendo portanto pequenas as diferenças entre si quando foram alterados os produtos utilizados em TS.

Avaliando as aplicações foliares, o fornecimento de Molybdate via foliar juntamente com a aplicação de herbicida pós-emergente aumentou em 1,0 saca/ha o rendimento de grãos da soja em relação ao mesmo tratamento sem Molybdate. Analisando o efeito isolado da adição de MIQL Fós. Quando além deste acrescentou-se também o rendimento de grãos aumentou em 1,9 sacas/ha, e quando além deste acrescentou-se o Molybdate o incremento no rendimento foi de 3,3 sacas/ha a mais do que o obtido no tratamento com somente Ager Manganês via foliar. Observa-se com estes resultados o sinergismo entre os produtos utilizados, onde sua utilização proporcionou aumentos de rendimentos de grãos da soja, mostrando assim os benefícios na utilização de micronutrientes no cultivo da soja do cerrado brasileiro.

Analisando economicamente o custo/benefício de cada programa, observa-se que os custos dos programas transformados em sacas de soja/ha (valor base de R\$ 18,00/saca) são baixos em relação ao retorno em rendimento que proporcionam, sendo justificável sua utilização nas lavouras da região (Tabela 14).

Para os níveis de tecnologia aplicados em lavouras da região, o complemento com micronutrientes faz-se necessário para adequado balanceamento nutricional da planta, qual é de grande complexidade. No sistema do solo estão presentes inúmeros nutrientes ocupando e disputando um mesmo espaço, reagindo entre si, sendo afetados pelo ambiente que se encontram e também pelo tipo de plantas ali existentes. O acompanhamento de cada lavoura deve ser realizado continuamente, com resultados de análises de solo e foliares, histórico de áreas, de práticas adotadas e produtividades. Desta forma serão possíveis os chamados ajustes finos e a elevação de produtividades constantemente buscadas no meio agrícola. Este trabalho é gradual e exige alguns esforços por parte da pesquisa e do próprio agricultor, mas com certeza traz resultados importantes para o crescimento da agricultura

Tabela 14 - Rendimento de grãos, custo aproximado e lucro líquido proporcionado por programas de micronutrientes aplicados na soja elaborados pela MICROQUÍMICA. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Insumos	Dose	Rendimento de Grãos	Custo aproximado	Lucro líquido*
	<b>Kg ou L/ha</b>		<b>----- Sacas/ha -----</b>	
Kit Soja: Biocrop Fluid + Noctin A	0,1 0,075	69,8	1,3 + MIQL Fós	6,3**
Ager Manganês + Molybdate .	0,75 0,1			
Ager Manganês + MIQL Fós (produto em teste)	0,75 2,0			
Néctar + Noctin A	0,1 0,075	68,3	1,3 + MIQL Fós	4,8**
Ager Manganês + Molybdate	0,75 0,1			
Ager Manganês + MIQL Fós (produto em teste)	0,75 2,0			
Kit Soja: Biocrop Fluid + Noctin A	0,1 0,075	66,5	1,0	3,3
Ager Manganês + Ager Manganês	0,75 0,75			
Néctar + Noctin A	0,1 0,075	66,4	1,3	2,9
Ager Manganês + Molybdate (junto com herbicida pós emergente)	0,75 0,1			
Ager Manganês Biocrop Soja Cerrado	0,75 0,2	66,2	1,0	3,0
Ager Manganês Ager Manganês	0,75 0,75			
Néctar + Noctin A	0,1 0,075	65,4	0,9	2,3
Ager Manganês Ager Manganês	0,75 0,75			
<b>Testemunha</b> Noctin A	0,075	<b>62,2</b>	0	0

\* O lucro líquido refere-se à diferença no rendimento do tratamento em relação à testemunha, descontando o custo dos produtos utilizados no tratamento, baseado em valores médios de mercado para os insumos e da soja para a safra 2001-02 de R\$ 18,00/saca.

\*\*O valor de lucro líquido deve sofrer desconto do valor equivalente do produto MIQL Fós, o qual ainda não é comercializado.

### **2.1.3 - Utilização de fungicidas de parte aérea e dessecantes de final de ciclo no cultivo da soja.**

A incidência de doenças de final de ciclo na cultura da soja tem aumentado com o passar dos anos, promovido principalmente pelo monocultivo desta cultura.

Para evitar as perdas no rendimento de grãos provocadas por estas doenças faz-se necessário a aplicação de defensivos visando seu controle. A utilização de fungicidas no cultivo da soja tem aumentado significativamente. O objetivo desta prática é de proteger a soja da incidência de doenças que comprometem a produtividade e reduzem os lucros. Constantemente surgem novos produtos com esta finalidade, os quais necessitam passar por avaliações para obtenção de resultados significativos em sua utilização.

Com o objetivo de comparar o efeito das estrobilurinas, (um dos mais recentes grupos de fungicidas), sobre as doenças de final de ciclo e conseqüentemente o rendimento de grãos de soja implantou-se um experimento no Campo Experimental Fundação Rio Verde, em Lucas do Rio Verde – MT no ano agrícola 2001-2002. Com a soja (cultivar DM 309 – ciclo tardio) no estádio de R 5.2 aplicou-se o fungicida Azoxystrobin – (PRIORI) (estrobilurina), utilizando-se e como comparativo o fungicida Tiofanato Metílico (CERCOBIM) (benzemidazol). Uma testemunha sem aplicação de fungicida também foi utilizada como referência. Os tratamentos com fungicidas foram divididos em sem e com dessecação aplicando-se Paraquat nas plantas no estádio R 7.2, com o objetivo de avaliar interações sobre o rendimento de grãos da soja.

Nos tratamentos que receberam dessecação em R 7.2 Azoxystrobin proporcionou aumento de 4,6%, correspondendo a 2,5 sacas/ha no rendimento de grãos em relação a aplicação de Tiofanato Metílico (Figura 5 ).



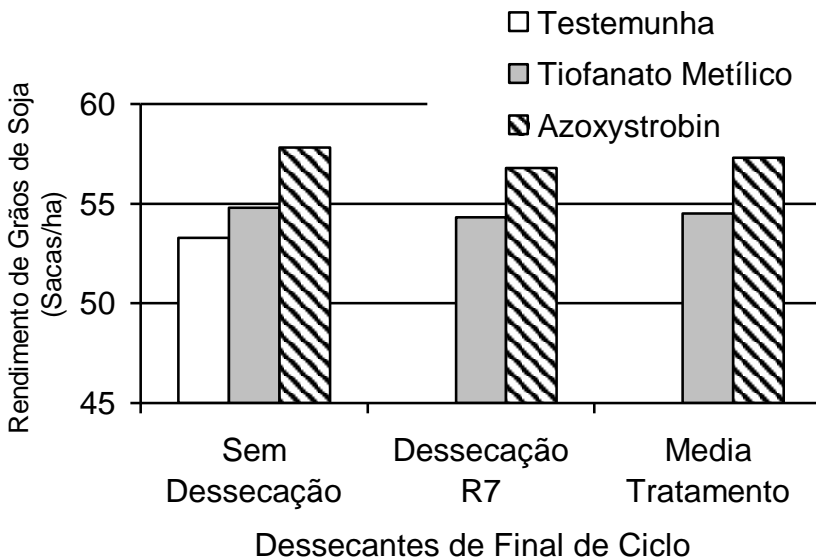


Figura 5 - Rendimento de grãos de soja em função da aplicação de dois fungicidas e de dessecação de plantas de soja em final de ciclo. Lucas do Rio Verde – MT. 2002

Em soja que não recebeu dessecante esta diferença no rendimento de grãos foi de 5,5%, ou seja, 3,0 sacas/ha a mais de que o obtido pela aplicação do fungicida padrão (Tiofanato Metílico). Se tomar como referência o rendimento de grãos obtido no tratamento testemunha (sem fungicida e sem dessecante) com rendimento de 53,3 sacas/ha, a aplicação de Azoxystrobin proporcionou aumento de 8,4%, equivalente a 4,5 sacas/ha.

Ao analisar o efeito da dessecação de plantas de soja no final do ciclo, observa-se pequena redução no rendimento de grãos. Isto possivelmente foi provocado pela dessecação um pouco antecipada em relação ao ponto de maturação fisiológica, o qual é o ideal para a dessecação sem perdas de produtividade.

O incremento de produtividade com a aplicação de fungicidas pode facilmente ser superior ao observado, se as condições da lavoura apresentarem maior índice de doenças. Neste ano a incidência de doenças no CEFVRV de modo geral foram muito baixas, reduzindo as perdas por elas causadas e conseqüentemente o ganho proporcionado pela aplicação de fungicidas.

Outro fator nesta linha de pesquisa que gera muitas dúvida é a utilização de fungicidas para controles de DFCs e dessecantes de final de ciclo, onde a utilização destes dois tipos de insumos parecem ser contraditórias. Os dessecantes são utilizados para acelerar a queda de folhas e a redução da umidade da planta para antecipar a colheita. Já os fungicidas mantêm as folhas das plantas saudáveis por mais tempo, permitindo a planta o cumprimento de seu ciclo real. Plantas com doenças foliares “reduzem” seu ciclo devido a morte prematura, ocasionando perda no rendimento de grãos. É possível a utilização de fungicidas para controle de DFCs e também de dessecantes de final de ciclo num mesmo cultivo, com os benefícios da utilização dos dois insumos.

Realizou-se um experimento com a cultura da soja com o objetivo de quantificar o rendimento de grãos e ciclo da soja que recebe ou não aplicação de fungicida e dessecação de plantas. A cultivar DM 118 (ciclo precoce) foi implantada em 10 de outubro de 2001. Os tratamentos constaram de aplicação de fungicida Azoxystrobin (sem e com fungicida aplicado no estádio R5.2) e de aplicação do herbicida não seletivo Paraquat na soja (sem dessecação, com dessecação antecipada em R 6.4 e com dessecação em R7.2).

Ao analisar o intervalo semeadura-colheita, observa-se que nos tratamentos com dessecação em R6.4, R7.2 e sem dessecação estes foram de 98, 100 e 105 dias respectivamente, tanto para tratamentos com ou sem fungicidas (Tabela 14). Os valores observados mostram que não há aumento de ciclo da cultura quando é aplicado fungicida em relação a área em que este não é aplicado.

Tabela 14 - Rendimento de grãos e comprimento do ciclo semeadura-colheita de soja submetida a aplicação de fungicidas de parte aérea e de herbicidas dessecantes. Lucas do Rio Verde – MT. 2002

<i>Tratamento</i>	<i>Dessecação R 6.4</i>	<i>Dessecação R 7.2</i>	<i>Sem dessecação</i>	<i>Média</i>
<b>Rendimento de grãos</b>				
..... <i>Sacas/ha</i> .....				
Sem Fungicida	49.9	54,0	54.8	52.9
Priori	53.7	57,0	57.3	56,0
Média	51.8	55.5	56,0	
<b>Ciclo cultivo semeadura colheita</b>				
..... <i>dias</i> .....				
Sem Fungicida	98	100	105	101
Priori	98	100	105	101
Média	98	100	105	

O rendimento de grãos dos tratamentos que receberam aplicação de fungicida foi em média 5,9% mais produtivo que a média dos tratamentos sem fungicida.

Quando são analisados os ciclos em função da dessecação, observa-se que quanto antes é aplicado o dessecante, antes é realizada a colheita. Porém, quando a soja foi dessecada em R6.4, o que equivale a aproximadamente 7-10 dias antes do estágio R7.2, a soja foi colhida apenas dois dias antes. Isto se deve ao maior teor de umidade da planta do estágio R6.4, a qual necessita ser eliminada pela planta. No período de intervalo entre as dessecações de R6.4 e R7.2, as plantas que receberam dessecação posterior também apresentavam-se eliminando água, porém em intensidade um pouco inferior a planta dessecada em R6.4, a qual já havia perdido todas as folhas.

Quando a planta é dessecada em R7.2, esta já apresenta-se em estágio de maturação fisiológica, devendo a partir deste somente eliminar água, o qual é acelerado pela aplicação de dessecantes que provocam a queda de folhas.

O número de dias em que é realizada a dessecação antes do estágio de maturação fisiológica não antecipa a colheita no mesmo número de dias. Porém os prejuízos no rendimento de grãos são significativos e maiores quanto mais cedo for dessecada a soja. Estes resultados ficam evidenciados quando são analisados os rendimentos de grãos obtidos nos tratamentos onde a soja foi dessecada no estágio R6.4, que produziu em média 51,8 sacas/ha, sendo 3,7 sacas menor que quando a soja foi dessecada em R7.2. Este tratamento porém foi praticamente igual ao obtido pela soja que não foi dessecada (testemunha).

De acordo com estes resultados, a utilização de fungicidas para controle de DFCs e de dessecantes de final de ciclo da soja são técnicas que podem ser implantadas no mesmo cultivo, aproveitando-se os benefícios dos dois insumos utilizados. É claro que para que estes proporcionem seus melhores desempenhos os mesmos devem ser aplicados de forma correta, de acordo com as recomendações técnicas.

#### **2.1.4 - Fitotoxicidade de herbicidas aplicados em soja superprecoce**

Com o maior interesse dos produtores de Lucas do Rio Verde e região por cultivares de soja de ciclo super precoces, é necessário avaliações de técnicas já utilizadas em outras safras, as quais por falta de informações podem afetar significativamente o rendimento de grãos da soja.

Algumas misturas de herbicidas que conhecidamente causam fitotoxicidade em plantas de soja de cultivares de ciclos mais longos que as super precoces, podem causar nestas injúrias inúmeras vezes mais prejudiciais ao rendimento de grãos.

Com o objetivo de avaliar o efeito de três misturas de herbicidas latifolicidas pós-emergentes sobre o rendimento de grãos de soja implantou-se um experimento avaliando os seguintes tratamentos: T1: Oxasulfuron + Fomesafen (Chart 60g + Flex 0,6l /ha); T2: Chlorimuron + Lactofen (Classic 40g + Cobra 0,4 l /ha); T3: Chlorimuron + Imazethapyr (Classic 40g + Pivot 0,4 l/ha). A cultivar utilizada foi a Splendor (ciclo super precoce), que recebeu aplicação dos tratamentos no estágio de desenvolvimento V4. Os demais tratamentos culturais foram semelhantes aos aplicados nos demais experimentos.

O rendimento de grãos de soja foi afetado pelos diferentes tratamentos, apresentando variação de 9,6%. O tratamento que proporcionou menor rendimento de grãos foi o T3 (Chlorimuron + Imazethapyr), com 47,1 sacas/ha, mostrando a maior fitotoxicidade à soja entre os tratamentos aplicados. O T2 (Chlorimuron + Lactofen) apresentou rendimento de grãos de 47,6 sacas/ha, enquanto que o T1 (Oxasulfuron + Fomesafen) produziu 51,6 sacas/ha (Figura 6).

Observa-se que apesar de menor fitotoxicidade aparente a mistura de herbicidas de ação sistêmica provoca maiores danos à planta da soja e conseqüentemente ao seu rendimento de grãos final. Isto ocorre devido ao fato destes herbicidas serem absorvidos pela planta, devendo ser degradados internamente através de processos bioquímicos, os quais utilizam energia para tais. Por outro lado, herbicidas de contato que provocam a chamada “queima foliar”, tem suas injúrias superadas mais rapidamente com o crescimento da planta, pois estas são externas e não internas. Deste modo, partes novas da planta estão livres da ação destes herbicidas, crescendo normalmente.

A mistura de herbicidas de ação sistêmica com de ação de contato apresenta diversas vantagens, das quais uma das principais é a menor possibilidade de ocorrência de resistência de plantas daninhas a herbicidas, pois neste caso são dois modos de ação diferentes que estão agindo para controlar uma mesma planta invasora. De outro modo, a resistência pode ocorrer com muito mais facilidade quando herbicidas sistêmicos e principalmente com mesmo modo de ação são utilizados como, por exemplo, a mistura de Chlorimuron + Imazethapyr.

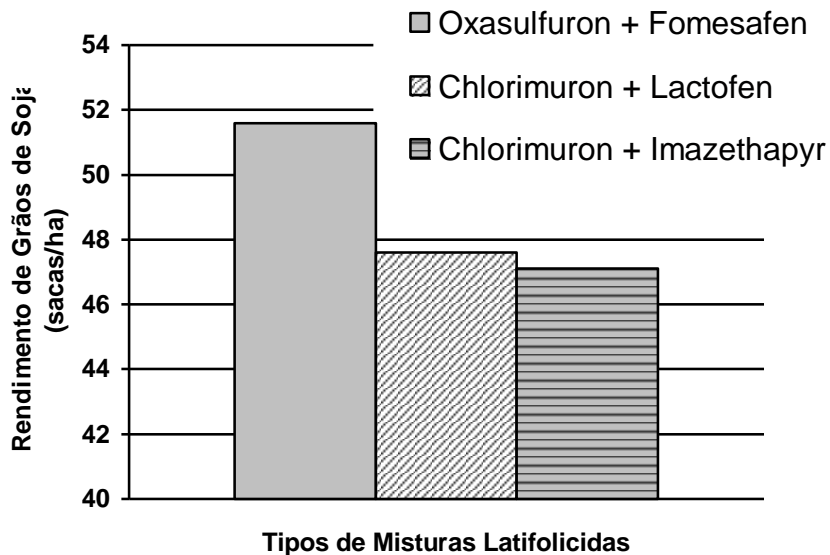


Figura 6 - Rendimento de grãos de cultivar de soja superprecoce em função do tipo de mistura de herbicida latifolicida aplicado em pós-emergência. Lucas do Rio Verde – MT. 2002

### 3 - Cultura do Milho

O cultivo do milho na região de Lucas do Rio Verde é tradicionalmente implantado em segunda safra, mais conhecida como safrinha. Porém devido ao seu maior consumo regional e pelos benefícios que traz para a agricultura, com o passar dos anos o milho tende a fazer parte também da safra principal.

O objetivo dos trabalhos da Fundação Rio Verde com a cultura do milho em safra principal é desenvolver tecnologias e opções de cultivo viáveis para qualquer situação, gerando resultados para o futuro na área agrícola. Os trabalhos com a cultura do milho em safra principal visam torná-lo viável economicamente e competitivo com as demais culturas implantadas nesta época, além de possibilitar a utilização correta de sistemas de rotação de culturas e seus benefícios, sustentando ao longo do tempo a agricultura regional.

#### 3.1 - Experimentos com a cultura do milho

Dando seqüência aos trabalhos, a Fundação Rio Verde realizou alguns experimentos com a cultura do milho em safra principal, buscando ajustes em resultados já iniciados e gerando novas possibilidades para a cultura nesta época de cultivo.

Os experimentos foram realizados no Campo Experimental Fundação Rio Verde, na safra agrícola 2001-02, onde avaliaram-se épocas de semeadura, cultivares e suplementação com fertilizantes NPK e micronutrientes, além de danos causados por pragas.

A análise do solo onde foi implantado os experimentos anteriormente a semeadura apresentava os seguintes valores:

pH água:	5,8	V (%):	43
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	2,8	M.O.(%):	3,0
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	1,1	Cu (mg. dm <sup>-3</sup> ):	0,5
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	4,7	Fe (mg. dm <sup>-3</sup> ):	117,5
K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ):	0,14	Mn (mg. dm <sup>-3</sup> ):	9,2
P (Mehlich) (mg. dm <sup>-3</sup> ):	3,0	Zn (mg. dm <sup>-3</sup> ):	3,3

A adubação de base consistiu da aplicação de 430 kg/ha de fertilizante NPK 06-16-16, e 200 kg de uréia/ha em cobertura, dividida em duas aplicações com as plantas no estágio de 4 a 6 e 8 a 9 folhas.

Os inseticidas utilizados foram: tratamento de sementes (TS): Cruiser 300 g/100 kg de semente; aplicação foliar Karatê Zeon 30ml/ha (estádio de 2-4 folhas), três aplicações de Match 300 ml/ha (estádio de 5-6, 8-9 folhas via tratorizada e no espigamento via aérea). O herbicida utilizado para controle de plantas daninhas foi Primestra Gold 3,0 l/ha (pré-emergência das ervas).

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

A determinação da melhor época de semeadura de uma cultura em determinado local pode significar seu sucesso de cultivo. Por outro lado, a implantação em época inadequada poderá comprometer seus resultados e até o futuro da cultura naquela determinada região.

A avaliação de época de semeadura do milho de safra principal na região de Lucas do Rio Verde é de fundamental importância, para que se consiga determinar qual o período que proporciona à cultura melhores condições climáticas, beneficiando o rendimento de grãos, que é o objetivo final de cada lavoura.

Para avaliar qual época é mais favorável ao desenvolvimento e produtividade do milho em safra normal realizou-se um experimento onde diferentes cultivares de milho foram implantadas em duas épocas de semeadura (29/10 e 20/11/2001). O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados disposto em parcelas sub-subdivididas com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a diferença entre medias verificada pelo teste de DMS a 5% de probabilidade.

Neste experimento pode-se observar a variação existente no comportamento das cultivares de milho em cada época de semeadura (Tabela 15). Isto pode ser devido às necessidades fisiológicas de uma planta serem melhor supridas quando implantada em uma determinada época.

Tabela 15 - Efeito da época de semeadura sobre o rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho safra 2001-02. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Cultivar	Empresa	Semeadura	Semeadura	<b>Média</b>	
		29 outubro	20 novembro		
		----- sacas / ha -----			
DKB 350	Dekalb	127,9	97,6	112,7	a*
AS 1533	Agroeste	114,6	91,5	103,1	b
CD 3121	Coodetec	112,1	93,2	102,7	b
DAS 8420	Sem. Dow Agrosciences	110,0	93,0	101,5	b
FORT	Syngenta Seeds	106,6	94,7	100,6	bc
AGN 3050	Agromen	100,3	96,0	96,9	cd
A2555	Aventis Seeds	95,7	95,1	95,3	d
Polato 2602	Polato Sementes	98,4	88,5	93,6	de
BRS 3101	Primaiz	96,0	85,5	90,8	e
<b>MÉDIA</b>		<b>106,8 A</b>	<b>92,5 B</b>		
<b>CV %</b>		<b>4,2</b>	<b>4,3</b>		

\* Média seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de DMS à 5% de probabilidade

Todas as cultivares de milho quando semeadas em 29 de outubro obtiveram maior rendimento de grãos do que o observado na semeadura de 20 de novembro. Isto pode ser atribuído a condições climáticas de precipitação pluvial e intensidade de luz. A semeadura de 29 de outubro emergiu no início do mês de novembro o qual apresentou índices de precipitação adequados para a cultura, e principalmente de luminosidade melhor do que para a segunda época de semeadura. Para a semeadura de 20 de novembro, as plantas de milho sofreram pela deficiência de luz, pois nos primeiros 60 dias após semeadura, em apenas 20 não registrou-se ocorrência de chuvas, porém, em diversos destes com ocorrência de nebulosidade, diminuindo a disponibilidade de luz para o milho.

Possivelmente o grande limitador de produtividade do milho safra é a deficiência de luminosidade. Por ser uma planta com fisiologia C4, quanto maior a intensidade luminosa, ou seja a quantidade de luz maior é a capacidade de produção de fotoassimilados proporcionando maior rendimento. Este comportamento é ao contrário da soja, que é planta C3, a qual satura em luz sob intensidades menores, ou seja, a partir de uma determinada quantidade de luz diária o aumento nesta não altera a capacidade produtiva da planta. O efeito da temperatura noturna “elevada” pode afetar o rendimento de grãos, porém sob as condições de Lucas do Rio Verde e região, a limitação por este fator, se ocorrer tudo indica ser de pequena intensidade.



### 3.1.2 - Avaliação de cultivares de milho

A disponibilidade de cultivares de milho para a agricultura regional é cada dia maior, onde surgem novos materiais e permanecem os antigos, até o momento em que os de menores produtividades deixam de fazer parte do mercado agrícola.

A necessidade de avaliação de cultivares é contínua e permanente, determinando quais apresentam melhores adaptação e resultados para lavouras da região. Atualmente o milho safra é de menor importância para a região Centro Norte do estado. Porém, com a tendência da agroindustrialização local que já está ocorrendo, observa-se a necessidade de produção de milho safra para suprir este mercado consumidor que está em formação.

Na maioria das vezes a escolha da cultivar é influenciada por resultados obtidos na região em outras safras no caso de cultivares conhecidas, por expectativas de rendimentos baseadas em resultados de outras regiões, ou ainda somente por questão econômica, ou seja, pelo preço da semente. Diversos fatores devem ser considerados no momento da escolha de cultivares para a implantação de cada lavoura, como época de semeadura, nível tecnológico a ser utilizado e expectativa de produtividade. O custo da semente deve ser analisado, porém não deve ser tomado como único fator determinante como ocorre em alguns casos.

Com o objetivo de dar seqüência às avaliações de cultivares realizadas tradicionalmente, implantou-se na safra 2001-02 um experimento para avaliação de 23 cultivares de milho. Estas foram semeadas em 29 de outubro, em sistema de semeadura direta, com população de acordo com a recomendação da empresa para cada cultivar. As demais variáveis referentes à insumos e técnicas utilizados estão descritas acima nos procedimentos gerais utilizados nos experimentos com a cultura do milho.

Ao analisar os resultados obtidos pelas diferentes cultivares num único grupo, verificam-se variações significativas, de 74,3 até 127,8 sacas/ha. Estas variações podem ser indicativas da adaptação de cultivares às condições a que estas são submetidas (Tabela 16).

Tabela 16 - Ciclo, umidade do grão na colheita e rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho implantadas em safra principal 2001-02. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

CULTIVAR	Empresa	Estande	Umidade do	Rendimento de	
		final	grão na	Grãos	
		Plantas/ha	%	----- sacas/ha -----	
DKB 350	Dekalb	55.000	16,4	127,8	a*
DAS 657	Sem. Dow Agrosociences	55.000	13,3	119,5	b
AS 1533	Agroeste	50.000	17,2	114,6	bc
CD 3121	Coodetec	55.000	16,0	112,1	cd
DAS 8420	Sem. Dow Agrosociences	55.000	15,3	110,0	cde
AG 7575	Agrocerec	55.000	14,6	109,6	cde
FORT	Syngenta Seeds	55.000	18,6	106,5	de
AG 9010	Agrocerec	60.000	14,2	105,8	ef
AGN 3150	Agromen	60.000	15,0	105,5	ef
A 3663	Aventis Seeds	55.000	16,8	105,2	ef
DAS CO32	Sem. Dow Agrosociences	60.000	14,5	104,4	efg
AGN 3050	Agromen	55.000	16,1	100,3	fgh
NB 7260	Syngenta Seeds	55.000	15,3	99,5	gh
NB 8310	Syngenta Seeds	50.000	16,5	99,4	gh
Polato 2602	Polato Sementes	55.000	15,5	98,4	hi
AS 32	Agroeste	50.000	15,4	96,6	hij
OC 705	Coodetec	50.000	15,5	95,2	hij
BRS 3101	Primaiz	55.000	15,2	96,0	hij
A 2555	Aventis Seeds	55.000	13,0	95,7	hij
AS 3466	Agroeste	50.000	16,2	93,7	ij
AGN 2012	Agromen	50.000	14,5	92,0	j
A 4646	Aventis Seeds	55.000	16,4	80,8	k
AGN 3100	Agromen	50.000	15,6	74,3	l
<b>Média</b>				<b>101,9</b>	
<b>CV%</b>				<b>3,9</b>	

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

Quando implantado em safra principal, as condições de ambiente que afetam o cultivo do milho são diferentes daquelas observadas no cultivo safrinha. O potencial produtivo das cultivares deve ser considerado para sua escolha após determinado o nível tecnológico a ser utilizado. Quando este objetiva altos rendimentos, a cultivar deve apresentar potencial para aproveitar o que lhe é fornecido e transformar em rendimento de grãos.

Os maiores rendimento de grãos foram obtidos por híbridos simples, os quais tem características de maiores respostas a aplicação de altas tecnologias, exceto para a cultivar DKB 350 que é um híbrido triplo. Ao separarmos por tipos de híbridos, obtivemos três grupos, os híbridos simples, os triplos e os duplos (Tabela 17).

Cada um destes grupos apresenta vantagens e desvantagens. Os híbridos simples apresentam maior potencial produtivo sob condições adequadas de ambiente do que híbridos triplos, duplos ou mesmo de variedades. Por outro lado, sob condições desfavoráveis, de ambiente inadequado e baixa utilização de insumos os híbridos duplos possuem maior estabilidade produtiva que os híbridos simples. Outro fator que destaca a separação dos grupos é o custo das sementes, o que em alguns casos, erroneamente tem sido utilizado pelos agricultores como único fator na escolha de cultivares. Pela maior dificuldade na produção de sementes, o híbrido simples é o que na maioria dos casos apresenta o maior custo, e o oposto ocorre com o híbrido duplo, de maior facilidade na obtenção e menor custo das sementes.

Para todas as culturas, quando da escolha de qual cultivar será implantada, os fatores que afetam o desenvolvimento e produtividade do milho devem ser cuidadosamente analisados. Com isso determina-se qual cultivar pode apresentar melhor resultado à cada ambiente e nível de tecnologia utilizado, proporcionando maior retorno do investimento.

### **3.1.3 - Nutrição de plantas de milho: macro e micronutrientes**

O fornecimento de nutrientes às plantas é geralmente fator de limitação de produtividade e também o que mais proporciona incrementos de rendimentos de grãos. Para que isto seja efetivado, as demais condições que afetam o desenvolvimento de plantas de ambiente devem estar de acordo com as necessidades da planta.

Para avaliar os efeitos da adição de macronutrientes NPK sobre o rendimento de grãos de milho safrinha, instalou-se um experimento em lavoura experimental onde três cultivares, um híbrido simples, um triplo e um duplo receberam dois níveis de aplicação de fertilizantes NPK e de cobertura. A primeira, mais baixa contou com a aplicação de 430 kg/ha de fertilizante NPK 06-16-16 e adubação de cobertura com 200 kg/ha de uréia parcelada em duas aplicações nos estádios de 4-5 e 8-9 folhas. No alto nível de aplicação de fertilizantes as doses foram de 800 kg/ha de fertilizante NPK 06-16-16 e de cobertura com 200 kg/ha de uréia (estádio de 4-5 folhas) + 200 kg/ha de fertilizante NPK 20-00-20 (estádio de 7-8 folhas). Os demais tratamentos culturais de aplicação de herbicidas e inseticidas foram realizados conforme os dos experimentos descritos anteriormente.

Tabela 17 - Estande final e rendimento de grãos de diferentes tipos de híbridos de milho cultivados na safra principal 2000-01. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

CULTIVAR	Empresa	Estande final	Umidade do grão na colheita	Rendimento de Grãos	
		Plantas/ha	%	Peso líquido	
				----- sacas/ha -----	
<b>Híbrido simples</b>					
DAS 657	Sem. Dow Agrosiences	55.000	13,3	119,5	b
AS 1533	Agroeste	50.000	17,2	114,6	bc
CD 3121	Coodetec	55.000	16,0	112,1	cd
DAS 8420	Sem. Dow Agrosiences	55.000	15,3	110,0	cde
AG 7575	Agrocere	55.000	14,6	109,6	cde
FORT	Syngenta Seeds	55.000	18,6	106,5	de
AG 9010	Agrocere	60.000	14,2	105,8	ef
AGN 3050	Agromen	55.000	16,1	100,3	fgh
NB 7260	Syngenta Seeds	55.000	15,3	99,5	gh
A 2555	Aventis Seeds	55.000	13,0	95,7	hij
<b>Híbrido Triplo</b>					
DKB 350	Dekalb	55.000	16,4	127,8	a*
AGN 3150	Agromen	60.000	15,0	105,5	ef
A 3663	Aventis Seeds	55.000	16,8	105,2	ef
DAS CO32	Sem. Dow Agrosiences	60.000	14,5	104,4	efg
NB 8310	Syngenta Seeds	50.000	16,5	99,4	gh
BRS 3101	Primaiz	55.000	15,2	96,0	hij
AS 3466	Agroeste	50.000	16,1	93,7	ij
<b>Híbrido Duplo</b>					
Polato 2602	Polato Sementes	55.000	15,5	98,4	hi
AS 32	Agroeste	50.000	15,4	96,6	hij
OC 705	Coodetec	50.000	15,5	95,2	hij
AGN 2012	Agromen	50.000	14,5	92,0	j
A 4646	Aventis Seeds	55.000	16,4	80,8	k
AGN 3100	Agromen	50.000	15,6	74,3	l
<b>Média</b>				<b>101,9</b>	
<b>CV%</b>				<b>3,9</b>	

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

Os resultados obtidos mostram que praticamente não houve incremento de produtividade em relação ao grande aumento na quantidade de nutrientes fornecidos no maior nível de fertilização (Figura 7).

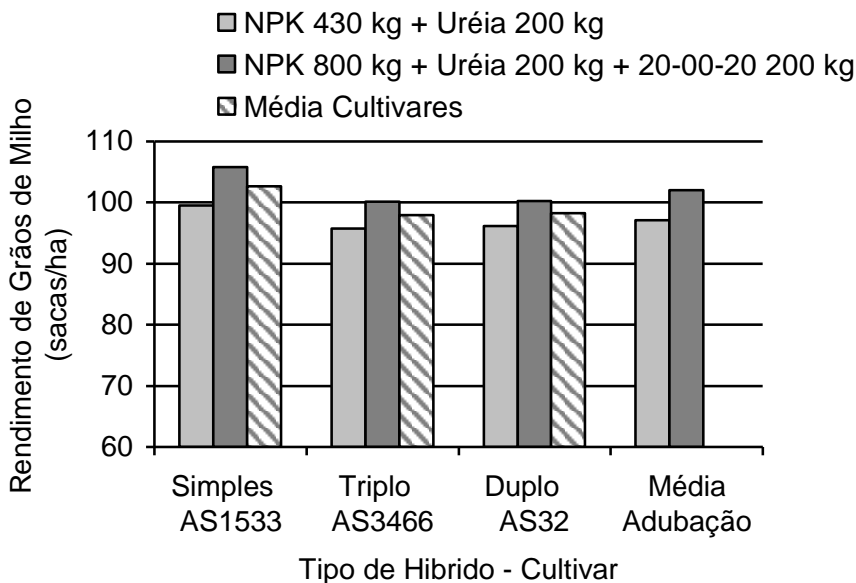


Figura 7 - Rendimento de grãos em função de níveis alto e médio de fornecimento de fertilizantes de base e cobertura de três tipos de híbridos de milho. Lucas do Rio Verde - MT. 2002

Em média, o alto nível de fornecimento de nutrientes proporcionou rendimentos de apenas 5,1% a mais que na menor disponibilização de nutrientes. De acordo com os investimentos aplicados esperava-se significativo incremento no rendimento de grãos, o que não ocorreu. Este resultado indica que o limitante neste caso não foi a quantidade de fertilizantes macronutrientes aplicados, mas sim outro fator de ambiente ou mesmo de outros elementos nutricionais, como por exemplo os micronutrientes.

O milho, assim como outras culturas apresenta diferentes necessidades nutricionais variando de acordo com cada nutriente. Dentre eles estão os micronutrientes, que apesar das pequenas quantidades necessárias são essenciais ao crescimento e desenvolvimento da planta. Os solos do cerrado são geralmente deficientes em micronutrientes, principalmente em Manganês (Mn) e Zinco (Zn), os quais observam-se seus sintomas com maior facilidade.

A suplementação com micronutrientes em lavouras do cerrado é prática comum na cultura da soja. Na cultura do milho, o fornecimento de nutrientes via foliar é uma prática incipiente, pois resultados de pesquisas nesta área ainda são escassos para a região.

Sabendo da importância dos micronutrientes na produção agrícola na região do cerrado foi elaborado um experimento com objetivo de avaliar a eficiência da aplicação de três elementos micronutrientes sobre o rendimento de grãos de milho cultivado em safra principal. Foram avaliados três elementos micronutrientes: Manganês (Basfoliar Manganês e Sulfato de Manganês), Zinco (Basfoliar Zinco), e Cobre (Basfoliar Cobre), aplicados de forma isolada, em misturas de dois e de três elementos, conforme descritos na tabela 18. A cultivar DKB 350 foi semeada em 22 de novembro de 2001, em sistema de semeadura direta, em linhas espaçadas de 0,9m, com população de 55.000 plantas/ha. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, dispostos em parcelas subdivididas com quatro repetições. As doses de fertilizantes de base e cobertura assim como os demais tratamentos culturais foram os mesmos utilizados nos demais experimentos, descritos anteriormente.

Dos resultados obtidos, quando analisados as aplicações de elementos isolados, o Basfoliar Manganês (micronutriente quelatizado) foi o elemento que proporcionou maior incremento no rendimento de grãos, 13,0 sacas/ha a mais que a em relação a testemunha, que produziu 85,8 sacas de milho/ha (Tabela 18). O Manganês na forma de Sulfato produziu 4,8 sacas a menos que o Basfoliar Manganês, que é uma fonte quelatizada, a qual proporciona maior aproveitamento que os sulfatos de modo geral, assim como absorção mais rápida pela planta, fato que explica seu melhor desempenho em relação ao mesmo elemento porém na forma de sulfato.

A aplicação de Basfoliar Zinco e Basfoliar Cobre foram 6,6 e 1,7 sacas/ha superior a testemunha, respectivamente.

De forma isolada, o manganês foi o elemento que apresentou maior resposta no rendimento de grãos do milho. Este resultado mostra que a deficiência deste elemento é sentida não somente na soja, mas também na cultura do milho, assim como possivelmente nas demais culturas implantadas nestes solos. Os resultados observados nos trabalhos de pesquisa com micronutrientes nos solos da região demonstram que o manganês é o elemento de maior deficiência, e também o que apresenta as maiores respostas a aplicação.

O cobre aplicado no milho foi semelhante a testemunha estatisticamente, mostrando não haver deficiência deste elemento. Sua aplicação juntamente com Manganês e Zinco (T6) não proporcionou aumento de produtividade em relação ao tratamento semelhante, porém sem cobre (T5).

Tabela 18 – Rendimento de grãos de milho cultivado no Centro Norte Matogrossense em função da aplicação via foliar de três micronutrientes durante o cultivo de milho. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Micronutrientes	Produto	Dose	Estádio de aplicação	Rendimento de grãos	
			<b>l/ha ou kg/ha</b>	<b>-- Sacas/ha --</b>	
(Mn + Zn) + (MN)	Basfoliar Manganês +	2,0	6 folhas	103,0	a*
	Basfoliar Zinco	2,0			
	Basfoliar Manganês	2,0	9 Folhas		
(Mn + Zn)	Basfoliar Manganês +	2,0	6 folhas	101,5	Ab
	Basfoliar Zinco	2,0			
(Mn + Zn + Cu)	Basfoliar Manganês +	2,0	6 folhas	100,5	Ab
	Basfoliar Zinco +	2,0			
	Basfoliar Cobre	1,0			
(Mn)	Basfoliar Manganês	2,0	6 folhas	98,8	B
(Mn – Sulfato)	Sulfato de Manganês	1,5	6 folhas	94,0	C
(Zn)	Basfoliar Zinco	2,0	6 folhas	92,4	C
(Cu)	Basfoliar Cobre	1,0	6 folhas	87,5	D
<b>Testemunha (sem micronutrientes)</b>				<b>85,8</b>	<b>d</b>

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

Dois aplicações de Basfoliar Manganês com 2,0 l/ha cada (estádios de 5-6 e 8-9 folhas) + Basfoliar Zinco 2,0 l/ha (5-6 folhas) apresentaram efeitos sinérgicos e os melhores resultados, com rendimento de 103,0 sacas de milho/ha. Este tratamento proporcionou incremento no rendimento de grãos na ordem de 20% em relação a testemunha.

Outro experimento foi realizado com aplicação de micronutrientes em milho, agora buscando avaliar o efeito de programas de micronutrição elaborados pela empresa Compo do Brasil sobre o rendimento de grãos de milho cultivado em safra principal.

Os resultados obtidos neste experimento mostram que a deficiência de micronutrientes observada na cultura da soja também ocorre no milho, pois onde o milho recebeu complementação com estes o incremento no rendimento de grãos foi de até 20,2 sacas/ha a mais em relação a testemunha (Tabela 19)

No tratamento com Nitrofoska Café, que possui manganês em sua composição o incremento em produtividade foi maior do que no tratamento em que este elemento não foi aplicado. Este resultado reforça a indicativa de deficiência de manganês também na cultura do milho.

Tabela 19 - Rendimento de grãos de milho em função de diferentes programas de micronutrientes elaborados pela COMPO DO BRASIL, aplicado em duas cultivares de milho safra. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Cultivar	Produto	dose	Época de aplicação	Rendimento de Grãos	
		l/ha		---sacas/ha --	
DKB 350	Basfoliar CoMol Cerrado HC + Nitrofoska Café	4,0 0,2	TS 30 DAE	107.3	A
DKB 350	Basfoliar Zinco + Bas UAN Nitrogênio	2,0 3,0	30 DAE 30 DAE	99.5	B
AGN3050	Basfoliar CoMol Cerrado HC + Nitrofoska Café	0,2 4,0	TS 30 DAE	97.8	B
DKB 350	Testemunha			87.1	C

\* medias seguida da mesma letra não diferem entre si pelo teste de DMS a 5% de probabilidade.

Para cada cultivar as respostas são diferenciadas, devido a características de produtividade e adaptação e não em relação aos micronutrientes, Quando o tratamento de maior rendimento obtido na cultivar DKB 350 foi aplicado na cultivar AGN 3050 seu rendimento foi inferior a primeira cultivar. Possivelmente se aplicados todos os tratamentos também na cultivar AGN 3050 os resultados apresentariam a mesma tendência de resultados.

A aplicação de micronutrientes tem apresentado maiores respostas de incremento no rendimento de grãos na cultura do milho do que em relação a cultura da soja. Analisando economicamente os tratamentos, verifica-se que todos proporcionaram alto retorno econômico de sua aplicação, com valores de até 15,7 sacas de milho/ha de lucro líquido, ou seja, baseado no incremento de produtividade em relação a testemunha, descontando-se o custo dos produtos aplicados na cultivar DKB 350 (Tabela 20).

Os resultados de avaliação de micronutrientes em milho mostraram que esta cultura apresenta fortes deficiências de elementos micronutrientes, principalmente de manganês. A complementação nutricional de milho safra é altamente responsiva a utilização de micronutrientes durante seu cultivo, aumentando assim a produtividade e lucratividade da lavoura.



Tabela 20 - Rendimento de grãos, custo aproximado e lucro líquido proporcionado por programas de micronutrientes aplicados no Milho safra cultivar DKB 350, elaborados pela COMPO DO BRASIL. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Tratamento	Dose	Rendimento de Grãos	Custo Aproximado	Lucro líquido*
	<b>l ou kg/ha</b>		<b>----- sacas/ha -----</b>	
Basfoliar CoMol Cerrado HC + Nitrofoska Café	4,0 0,2	107.3	4,5	15,7
Basfoliar Zinco + Bas UAN Nitrogênio	2,0 3,0	99.5	3,0	9,4
Testemunha		87.1		

\* O lucro líquido refere-se à diferença no rendimento do tratamento em relação à testemunha, descontando o custo dos produtos utilizados no tratamento, baseado em valores médios de mercado para os insumos e do milho em R\$ 7,50/saca.

### 3.1.4 - Manejo de pragas na cultura do milho

O manejo de pragas na cultura do milho é de extrema importância, pois se não realizado corretamente pode comprometer o bom desempenho produtivo da lavoura. O surgimento de diferentes pragas, como percevejos sugadores, cupins e demais pragas de solo tem preocupado os pesquisadores, levando estes a busca de tecnologias que permitam destas pragas e evitam seu danos, sem com isto ser necessário agredir o meio ambiente.

Das pragas da cultura do milho, os maiores danos são causados por lagartas desfolhadoras. Em estádios iniciais de desenvolvimento, com pontos críticos até as 7-8 folhas, as lagartas consomem área folhar da planta de milho, principalmente nos pontos de crescimento podendo comprometer seu desenvolvimento. Em estádios mais avançados, os danos são causados principalmente nas espigas da planta, onde lagartas perfuram a palha da espiga se alimentando no interior desta. O rompimento dos estigmas da espiga, mais conhecidos por “cabelos da espiga”, devido ao ataque das lagartas antes da fecundação dos grãos impedem a formação destes, ocasionando em falhas de grãos nas espigas. Se os grãos já foram fecundados os danos são devidos ao consumo destes pelas lagartas que também afetam o rendimento das lavouras.

Em lavouras de milho experimentais implantadas na safra 2001-02 no CEFRV foi avaliado o efeito do controle de pragas sobre o rendimento de grãos. Foram aplicados dois tratamentos, um com apenas uma aplicação de inseticida

fisiológico MATCH 300 ml/ha (aplicada no estágio de 5-6 folhas) e outro com duas aplicações de MATCH 300 ml/ha (estádios de 5-6 folhas e de espigamento via aérea).

Com aplicação de duas doses de inseticida fisiológico os rendimentos foram 14,1 sacas/ha superior ao tratamento com apenas uma aplicação de MATCH (Figura 8).

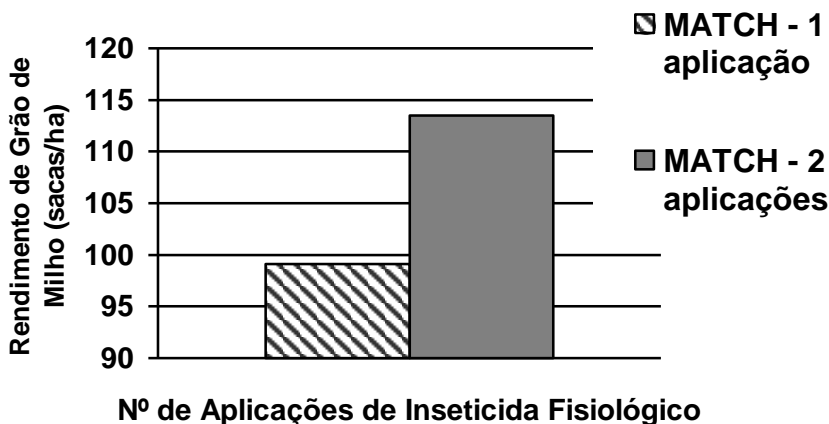


Figura 8 - Rendimento de grãos de milho em função de controle de lagartas no cultivo do milho com uma e duas aplicações de inseticida fisiológico MATCH. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Como mostram os resultados obtidos, o não controle de lagartas durante o cultivo do milho, também em estádios mais tardios como nos de espigamento pode comprometer significativamente o rendimento de grãos da cultura.

O monitoramento de pragas da lavoura realizado de maneira correta irá determinar a necessidade ou não de cada aplicação, pois a cada ciclo de cultivo a incidência de pragas é variável. A incidência de pragas na cultura do milho é geralmente mais prejudicial do que na cultura da soja, pois no milho a perda de uma planta/m linear (espaçamento de 90 cm entre linhas) equivale a aproximadamente 20% de redução no estande, e devido a baixa capacidade compensatória do milho em relação a estandes inadequados, os prejuízos são expressivos.

## CONCLUSÕES

A precipitação pluvial na região de Lucas do Rio Verde apresenta média acima de 2400 mm anuais. Nas últimas duas safras (2000-01 e 2001-02) houve acentuada redução no volume de chuvas. Na safra 2001-02 observou-se que apesar do índice de chuvas ser de apenas 1760 mm, o número de dias com ocorrência de chuvas foi grande, principalmente nos períodos de dezembro de 2001 a janeiro de 2002. A disponibilidade de luz foi muito reduzida em relação a safra anterior, limitando produtividades principalmente de milho e arroz.

A cultura do arroz de plantio direto e semi-direto como foi implantada nesta safra deve ser implantada tomando todos os cuidados necessários a boa semeadura, pois lavouras desta cultura com problemas de implantação não recuperam seu desempenho, comprometendo de forma acentuada a produtividade.

As informações sobre cultivares geradas em outros locais podem sofrer alterações quando implantadas nesta região. A obtenção de resultados locais é muito importante para o planejamento das lavouras da propriedade dentro do ano agrícola, devido a necessidade de precisão no planejamento safra/safrinha para lavouras da região.

Ao avaliar o efeito de época de semeadura, os melhores rendimentos de grãos são obtidos em semeaduras do mês de outubro. A medida que a semeadura é atrasada tem-se redução de produtividade variando de 0,9% a 1,3% por dia, sendo maiores as reduções quanto mais tarde for a data de semeadura.

O comprimento do ciclo das cultivares exerce influência significativa sobre o rendimento de grãos somente quando as lavouras são implantadas em épocas mais iniciais, dentro do mês de outubro, onde quanto maior o ciclo das cultivares maior o rendimento de grãos da soja. Para semeaduras no mês de novembro as diferenças entre cultivares com ciclos precoces e tardios são pequenas. Neste caso devem ser avaliadas as características de cada cultivar e não a que tipo de ciclo esta possui. Estes resultados são semelhantes aos obtidos na safra 2000-01, em que semeaduras tardias cultivares de ciclo precoce apresentam desempenho superior ou igual a cultivares de ciclo tardio.

O aumento nas doses de fertilizantes NPK de base aplicados no cultivo da soja nem sempre proporcionam respostas no rendimento de grãos de acordo com o investimento realizado. Resultados mostram que a aplicação de 700 kg/ha de fertilizante de base NPK aplicado na semeadura da soja proporcionou rendimento de grãos inferior a aplicação de 500 kg/ha do mesmo fertilizante e condições de cultivo. Isto evidencia que outros fatores que não a disponibilidade de NPK estão limitando o rendimento de grãos da soja.

A forma de distribuição de fertilizantes no solo vem sendo discutida em inúmeros trabalhos de pesquisa. Sob as condições do Médio Norte Matogrossense a antecipação de aplicação de parte do fertilizante NPK de base para antes da semeadura da soja, aplicado a lanço em cobertura não tem reduzido produtividades, e sim proporcionando pequenos aumentos. Somente pela não redução de rendimentos esta prática é viável, pela maior praticidade operacional da operação de semeadura, a qual é realizada mais rapidamente.

A deficiência de micronutrientes nos solos do cerrado e amplamente conhecida. De acordo com a calagem os níveis destes elementos são reduzidos ainda mais, afetando o rendimento de grãos da soja. Quanto maior o nível de saturação de bases do solo (V%) o qual é elevado pela calagem, maior é a deficiência de micronutrientes para as plantas, porém, maior são as respostas destas quando estes nutrientes são fornecidos. Com a aplicação de micronutrientes observa-se que os maiores rendimento de grãos da soja são obtidos em solos com níveis de V% de 50 a 60%.

Analisando diversos programas de micronutrição elaborados por empresas fabricantes de micronutrientes, todos proporcionaram retorno econômico quando aplicados. As diferenças observadas entre programas mostram que alguns destes devem ser ajustados de acordo com as necessidades de cada lavoura. O acompanhamento técnico da lavoura através de análises e resultados pode-se estruturar programas de nutrição de plantas adequados à cada caso, alcançando bons resultados no rendimento de grãos e lucratividade da lavoura.

O controle de doenças na cultura da soja tem se mostrado mais necessário a cada ano. Algumas dúvidas quanto a utilização destes “protetores de plantas” quando estas serão dessecadas no final do ciclo. A aplicação de fungicidas para controle de doenças de final de ciclo não aumento o ciclo da cultivar, e evita perdas de rendimento de grãos da soja, ocorrida com grande intensidade em algumas lavouras.

A dessecação de plantas quando realizada em estágio de maturação fisiológica (R 7.1) não compromete o rendimento de grãos da cultura e acelera a perda de água pela planta, permitindo antecipação da colheita em alguns dias (5-9). Quando o dessecante é aplicado antes da maturação fisiológica a redução no rendimento de grãos é significativa, enquanto que a antecipação da colheita não ocorre na mesma intensidade. É possível a utilização de fungicidas e dessecantes no mesmo cultivo, aproveitando os benefícios da utilização dos dois insumos, desde que aplicados no momento certo conforme recomendações técnicas.

Quanto a época de semeadura de milho, observa-se que semeadura de outubro proporciona melhor rendimento de grãos do que esta realizada no mês de novembro.

A definição de qual cultivar fará parte de cada lavoura deve levar em consideração a análise de todos os fatores que afetam o desenvolvimento da cultura, afim de buscar maior produtividade e lucratividade. Dos híbridos avaliados, os simples foram os que proporcionaram maiores produtividades, exceto para o híbrido DKB 350, o qual é um híbrido triplo. Os híbridos duplos apresentaram resultados inferiores, porém com maior uniformidade de produtividade.

Assim como na cultura da soja, a aplicação de elevadas doses de fertilizantes (mais de 1200 kg/ha) no cultivo do milho safra não proporciona incrementos de produtividade significativos, em relação a doses inferiores ( em torno de 600 kg/ha), possivelmente limitado por outras condições de ambiente.

O fornecimento de micronutrientes no cultivo do milho proporciona incrementos de produtividade significativos, de até 20% em relação a plantas testemunhas (sem micronutrientes). O elemento que mais aumentou a produtividade foi o manganês. Aplicações destes nutrientes no milho são viáveis economicamente, proporcionando lucro ao produtor.