

Fundação de Apoio a Pesquisa e
Desenvolvimento Integrado Rio Verde

FUNDAÇÃO RIO VERDE

Lucas do Rio Verde – MT

Boletim Técnico nº 3

SAFRA 2000-01
RESULTADOS DE PESQUISA

Lucas do Rio Verde – MT
Junho de 2001

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 3**

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: fundação@terra.com.br

Tiragem: 2.000 exemplares

Impressão: Grafpel

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

Safra 2000-01 - Resultados de Pesquisa – Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2001

53 p. (Fundação Rio Verde. Boletim 3)

1. Resultados - Safra 2000-01. 2. Arroz - Soja - Milho.
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

Alderi Marcos Dalmaso

Arnaldo José Bortolini

Flori Luiz Binotti

José Cardoso Leal Júnior

Assistentes de Pesquisa

Leandro Spaniol

Eliane Lucas Coffi Lório

Lenoir Alves Ferreira

Luiz Carlos Vronski

Nilson Ferreira da Silva

Cleber Trevisan

AGRADECIMENTOS

À Empresas Parceiras que fornecem insumos e auxiliam na manutenção da Fundação Rio Verde

Aos Agricultores e Empresas locais que continuamente nos auxiliam das mais diversas formas

À Agronorte Pesquisa pelo importante apoio na realização de trabalhos com a cultura do arroz

Aos funcionários da Fundação Rio Verde pela dedicação e esforço na realização de mais este trabalho

Aos agricultores, pelo interesse e apoio demonstrado por nosso trabalho

SUMÁRIO

1 - PROJETO SAFRA 2000 –01.....	7
2 - PLUVIOMETRIA E A CULTURA DA SOJA.....	9
3 - EXPERIMENTOS SAFRA 2000-01	14
3.1 - A Cultura do Arroz.....	14
3.1.1 - <i>Particularidades do cultivo do arroz.....</i>	14
3.1.2 - <i>Avaliações experimentais na cultura do arroz.....</i>	16
3.1.2.1 - <i>Avaliação de cultivares de arroz</i>	16
3.2 - Cultura da soja	21
3.2.1 - <i>Procedimentos experimentais na cultura da soja.....</i>	21
3.2.1.1 - <i>Avaliação de cultivares de soja implantadas em três épocas de semeadura.....</i>	22
3.2.1.2 - <i>Utilização de micronutrientes no cultivo da soja</i>	29
3.2.1.3 - <i>Aplicação de micronutrientes sobre a soja implantada em solos com diferentes níveis de saturação de bases (V%).....</i>	30
3.2.1.4 - <i>Avaliação de programas de aplicação de micronutrientes no cultivo da soja.....</i>	34
3.3 - Cultura do Milho	40
3.3.1 - <i>Experimentos com a cultura do milho</i>	40
3.3.1.1 - <i>Avaliação de épocas de semeadura de milho</i>	41
3.3.1.2 - <i>Avaliação de cultivares de milho</i>	43
3.3.1.3 - <i>Densidades e espaçamentos utilizados no cultivo do milho</i>	47
4 - CONCLUSÕES.....	51

1 - Projeto Safra 2000 –01

Clayton Giani Bortolini

Fundação Rio Verde

A safra principal na região do cerrado brasileiro é em muitos casos a única possibilidade de cultivo durante o ano, exceto em locais como o médio norte Mato-grossense, onde as condições climáticas permitem uma segunda safra também conhecida como safrinha. A safra principal é intensamente explorada pelos agricultores devido a esta ser considerada a melhor época para a implantação e condução de culturas com potencial econômico agrícola.

No cerrado na maioria dos casos, a primeira cultura implantada após a retirada da mata é o “arroz de sequeiro”. Suas características morfológicas e fisiológicas permitem bom desenvolvimento sob as condições de solo a que é submetido, com níveis de fertilidade ainda baixos, acidez em níveis muitas vezes não tolerados por outras espécies, dentre outras vantagens. Porém, verifica-se que após um ou dois ciclos de cultivo o arroz deixa de fazer parte deste cenário, dando lugar à outras culturas como a soja e o algodão. A necessidade e o desejo do agricultor em continuar o cultivo do arroz mesmo em “terras velhas”, ou seja, aquelas com mais de um ou dois anos de cultivo agrícola faz com que pesquisadores de todas as regiões busquem novas tecnologias para potencializar produtividades desta cultura, principalmente para implantação em sistema de semeadura direta, mais conhecido como plantio direto. Bons resultados tem sido observados, o que cria grande expectativa com a cultura do arroz em safras futuras. Indicadores de mercado também são favoráveis à sua expansão, principalmente para o cultivo de arroz de sequeiro no cerrado.

Posterior ao arroz, a cultura subsequente a ser implantada é a soja. Pela maior importância a nível mundial devido seu valor comercial e à tecnologias melhor adaptadas que geram elevadas produtividades, a soja é a cultura de maior expressão em todo o cerrado brasileiro. A grande intensidade e qualidade de pesquisas realizadas com a soja proporcionam a obtenção dos altos índices de produtividade nas lavouras do cerrado. Mesmo assim as pesquisas não param, e a busca por elevar ainda mais estas produtividades é incessante. Novas empresas entram neste ramo a cada dia que passa, trazendo consigo novas cultivares, novos produtos 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.

Pesquisas são necessárias constantemente para avaliar e validar as inovações surgidas. Estas devem ser realizadas o mais próximo possível das condições de ambiente em que as lavouras são cultivadas, pois variações

aparentemente pequenas podem proporcionar grandes efeitos no sucesso ou não de novas cultivares, tecnologias ou qualquer que seja a variável analisada.

Atualmente as vantagens econômicas do cultivo da soja em relação à outras espécies com potencial agrícola para o cerrado fazem com que esta seja utilizada em “monocultura”, ano após ano seqüenciadamente. A situação da monocultura preocupa toda a classe científica, onde são conhecidos diversos riscos desta prática que podem prejudicar ou até comprometer o cultivo da soja em safras futuras.

Um dos requisitos indispensáveis para o sucesso e sustentabilidade do plantio direto é a rotação de culturas. Com isto surgem necessidades de criação e validação de tecnologias que tornem novas espécies potencialmente econômicas para permitir que seu cultivo faça parte de sistemas de rotação de culturas. Isto é necessário para tornar o plantio direto sustentável tecnicamente ao longo dos anos e, principalmente, proporcionar a estabilidade econômica do empresário agrícola.

O milho, cultura tradicionalmente implantada em outras regiões do país em safra principal pode constituir excelente alternativa para fazer parte do sistema agrícola do cerrado também em safra principal. É necessário portanto que sejam criadas técnicas que permitam elevar produtividade e principalmente o potencial econômico do milho, inserindo-o como espécies de importância agrícola em cultivo de safra principal na região do cerrado.

Um dos objetivos da Fundação Rio Verde é criar possibilidades de cultivo para a safra principal, e adequar novas culturas para produção neste período, atendendo as necessidades do plantio direto, a sustentabilidade do sistema agrícola como um todo e principalmente do agricultor de nossa região.

Objetivos: A Fundação Rio Verde tem como objetivos criar, avaliar e validar sistemas de produção agrícola que possibilitem a estabilidade e crescimento da agricultura, impulsionando ainda mais o expressivo crescimento da região. Este trabalho envolve todas as espécies as quais apresentem potencial agrícola para a região como soja, milho, arroz, algodão entre outras; avaliar sistemas de nutrição de plantas; práticas de manejo como densidade populacional, espaçamento entre linhas, adequação da melhor época de semeadura à cada cultivar utilizada, enfim, definir quais práticas proporcionam maiores rendimentos à qualquer que seja a espécie implantada, beneficiando o sistema agrícola como um todo.

2 - Pluviometria e a Cultura da Soja

Claudio Lazzarotto

Embrapa Agropecuária Oeste

O desenvolvimento das culturas e sua produção de grãos está diretamente relacionada à oferta hídrica ambiental que, por sua vez, depende da quantidade e da distribuição das chuvas e da capacidade de retenção de água do solo cultivado.

Em Lucas do Rio Verde, na safra 2000/01, a cultura da soja teve desempenho influenciado pelo regime pluvial com impacto diferenciado sobre as lavouras, dependentes das datas de semeadura.

Sob o aspecto quantitativo, as lavouras mais precoces não sofreram com falta de água, enquanto as mais tardias foram submetidas a estresses hídricos na fase de florescimento, fecundação e formação das vagens, estágio em que as plantas são mais sensíveis à falta de água.

Com dados de chuva registrados, foram estimadas as disponibilidades de água para o desenvolvimento da soja, em Lucas do Rio Verde, com semeaduras simuladas em intervalos de dez dias a partir de 10 de outubro, logo após um período de chuvas suficiente para recompor a umidade do solo. Foi considerado um volume de 40mm de água facilmente disponível no solo, em função do estágio das plantas. As etapas de desenvolvimento das plantas foram definidas em 45 dias à partir do quinto dia após a semeadura, para a primeira, 20 dias para cada uma das etapas 2, 3 e 4 e de onze dias para a quinta.

Nas Fig. 1 e 2, pode-se observar que, para as lavouras de soja semeadas em 10 e 20 de outubro, não houve, quantitativamente, falta de água, apesar que nas etapas 2 e 3, correspondentes às fases de floração e formação de grãos, também não houve excedentes.

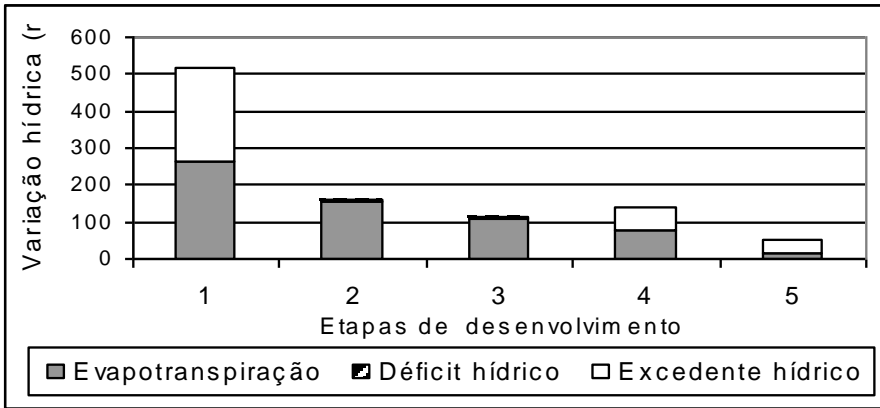


Figura 1 - Disponibilidade de água para a cultura da soja semeada em 10 de outubro de 2000, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

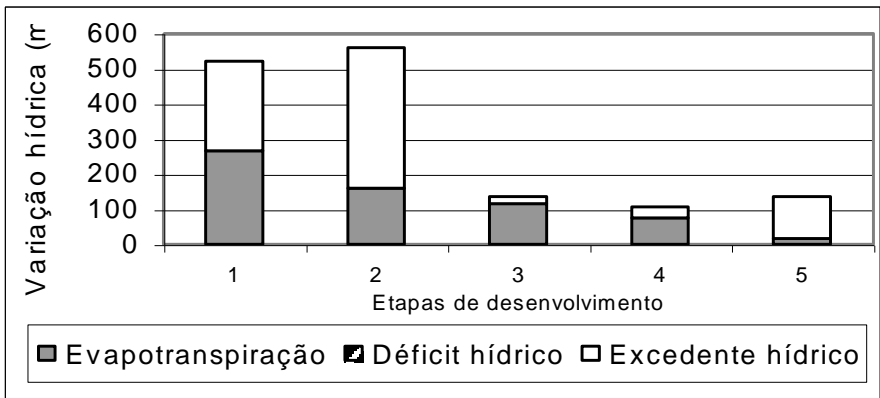


Figura 2 - Disponibilidade de água para a cultura da soja semeada em 20 de outubro de 2000, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Nas Fig. 3, 4, 5, 6 e 7, nota-se que em todas as épocas de semeadura simuladas a segunda etapa apresentou déficit hídrico para as plantas de soja. Nas demais etapas, na maioria dos casos, houve excesso de chuva. Nessas condições, os rendimentos da soja foram prejudicados, especialmente porque na etapa de escassez de água as plantas apresentam queda de flores, menor fecundação e queda de vagens (canivetes) se o estresse hídrico for prolongado e grave.

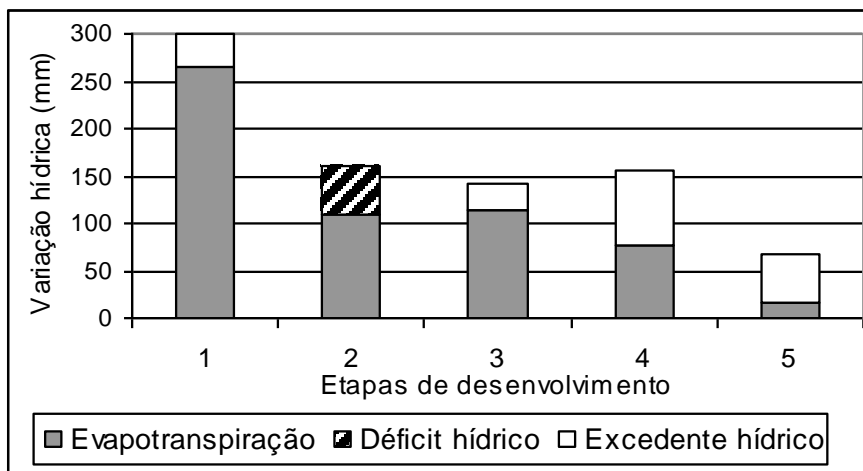


Figura 3 - Disponibilidade de água para a cultura da soja semeada em 30 de outubro de 2000, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

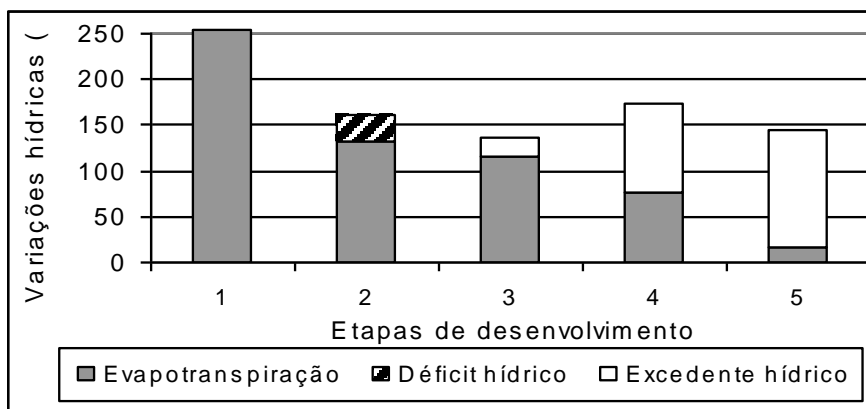


Figura 4 - Disponibilidade de água para a cultura da soja semeada em 10 de novembro de 2000, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

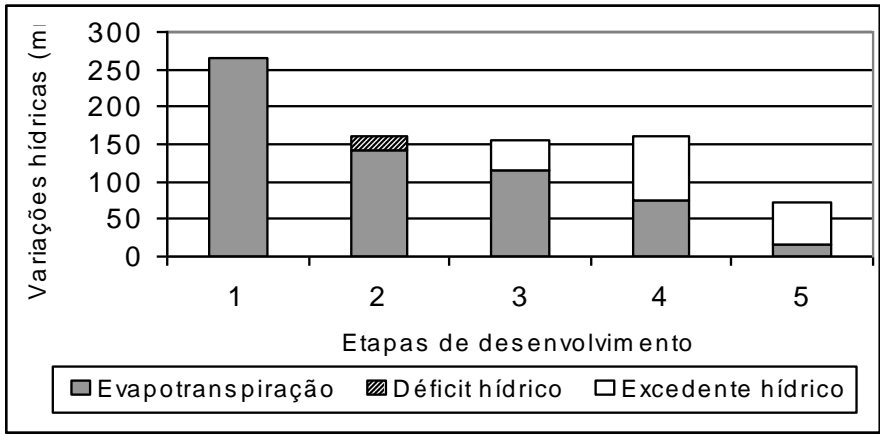


Figura 5 - Disponibilidade de água para a cultura da soja semeada em 20 de novembro de 2000, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

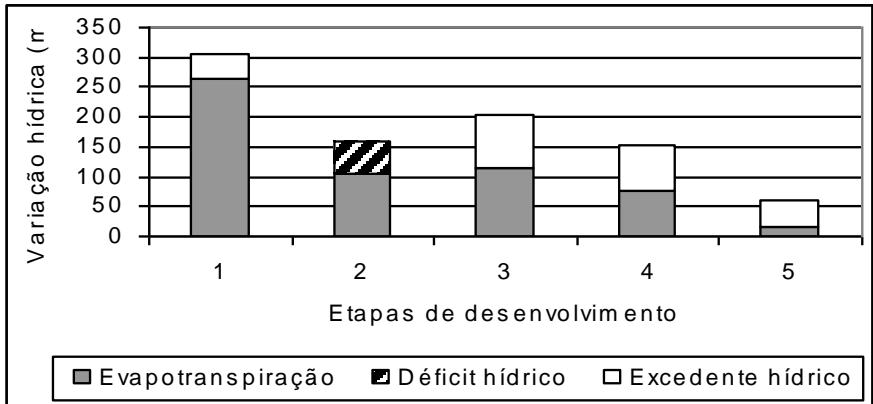


Figura 6 - Disponibilidade de água para a cultura da soja semeada em 30 de novembro de 2000, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

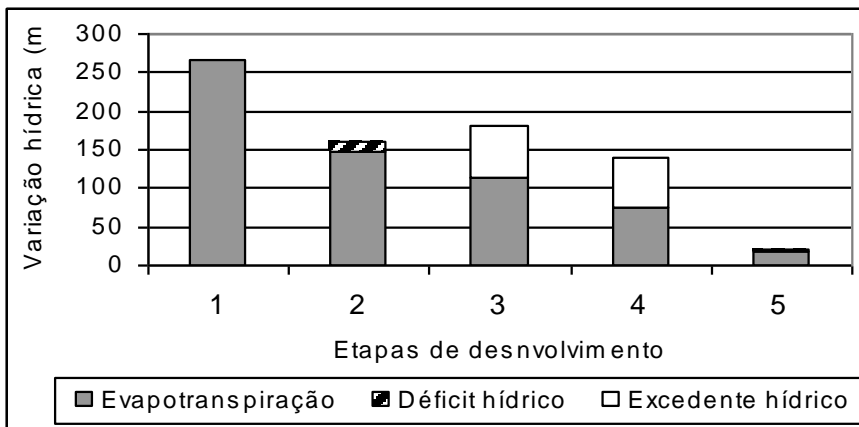


Figura 7 - Disponibilidade de água para a cultura da soja semeada em 10 de dezembro de 2000, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

3 - Experimentos Safra 2000-01

Clayton Giani Bortolini

Fundação Rio Verde

Na safra agrícola 2000-01 os experimentos realizados pela Fundação Rio Verde envolveram as culturas de soja, milho e arroz. Destas, avaliaram-se cultivares, épocas de semeadura, respostas a aplicação de fertilizantes, relação entre saturação de bases do solo e aplicação de micronutrientes, densidades e espaçamentos entre outros.

É importante lembrar que quando um fator é analisado em determinado experimento, somente este sofre variação sendo os demais fixados. Por exemplo quando são avaliadas cultivares de soja, somente o que varia dentro do experimento são as diferentes cultivares, sendo os demais tratamentos aplicados igualmente para todas as cultivares, com mesmas datas de semeadura, doses de fertilizantes, herbicidas e inseticidas, assim como todos os demais tratamentos culturais. Deste modo as variações observadas são decorrentes somente da diferença genética, ou seja, das cultivares testadas.

Os experimentos com as culturas acima mencionadas foram realizados no Campo Experimental Fundação Rio Verde (CEFRV) na safra agrícola 2000-01, em Lucas do Rio Verde – MT. A área localiza-se a latitude de ____°, longitude ____° e altitude de 400 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 por ocasião da avaliação do referido experimento, assim como os demais procedimentos e insumos utilizados.

3.1 - A Cultura do Arroz

3.1.1 - Particularidades do cultivo do arroz

O gênero *Oryza* ao qual pertence o arroz possui cerca de vinte espécies conhecidas. Destas a espécie *Oryza sativa* é sem dúvida a mais importante, dada a sua grande participação na alimentação humana. Esta subdivide-se em diversas subespécies destacando-se: Japônica, com grãos curtos e arredondados; Javânica com grãos longos e espessos e; Indica com grão longos e finos.

O arroz como cultura apresenta caracteres varietais definidos como sistema radicular, nº de perfilhos, nº de entrenós e seu comprimento, os quais podem mudar em função de variáveis climáticas e condições ambientais.

A planta do arroz é exigente quanto à disponibilidade hídrica durante seu ciclo, do plantio à fase de enchimento de grão, fato que o transforma em cultura de risco em condições de estresse hídrico.

A luminosidade exerce grande influência no desenvolvimento e produtividade do arroz. Devido a sua fisiologia (planta com metabolismo C4), quanto maior a intensidade luminosa ou quantidade de luz disponível durante o desenvolvimento maior é a produção de fotoassimilados que serão posteriormente utilizados no enchimento de grãos, elevando a produtividade. Em função desta planta ser classificada como de dia curto, a quantidade de luz diária exerce influência também sobre as reações fisiológicas da planta e conseqüentemente sobre seu desenvolvimento como um todo.

A temperatura é outro fator de grande importância na cultura do arroz. Temperaturas diurnas de 25 – 30 °C e preferencialmente noturnas entre 21°C até o limite máximo de 28 °C, garantem o sucesso da cultura. Temperaturas noturnas inferiores a 21 °C e orvalho sobre a folha induzem a incidência de doenças, principalmente a Brusone, doença principal da cultura. Em função do fator temperatura as regiões de baixas altitudes e médias temperaturas noturnas são as ideais ao plantio de arroz e o norte do Estado do Mato Grosso apresenta condições excepcionais ao êxito do plantio e lucratividade na cultura.

O complexo de manchas de grãos e dentro dele a Phoma e a Helminthosporiose com danos econômicos significativos, merecem especial atenção do produtor e seu assistente técnico no Mato Grosso, especialmente em altitudes superiores a 500 metros. Nestas regiões a prioridade de plantio deve estar situada em outubro e jamais ultrapassar a data limite de 05/12 em se tratando de cultivar de grão longo e fino adaptada ao plantio de terras altas.

Cultura anteriormente utilizada somente para iniciar a produção agrícola de lavouras, o arroz empresarial intensivo atualmente cultivado ganha espaço no norte Mato-grossense, apresentando alto valor econômico, com produtividade e lucratividade superior a cultura da soja. O plantio empresarial intensivo induz à necessidade de rotação de culturas e o plantio de arroz precoce em outubro propicia o plantio de soja insensíveis ao fotoperíodo no final de janeiro em plantio direto, criando novas alternativas e novos arranjos no manejo do solo, de forma sustentável e não lesiva ao ecossistema.

O produtor necessita saber também que o arroz não suporta solos compactados e que o controle preventivo de doenças faz parte da exigência de qualquer cultura e não deve ser esquecido. Como toda gramínea o arroz é altamente exigente em Nitrogênio, Potássio, Zinco e Boro sendo necessário adequar parâmetros técnicos às condições de desenvolvimento ideal da cultura.

Finalmente, o agricultor não pode esquecer que em sistemas de plantio direto ou solos compactados a sensibilidade do arroz a possíveis veranicos é diretamente proporcional a deficiência de Boro. Um bom volume e profundidade

do sistema radicular é fator primordial na resistência a seca. O plantio direto bem conduzido, com cobertura permanente por biomassas vivas ou mortas pode proporcionar estas condições favoráveis ao bom desenvolvimento do arroz implantado neste sistema, assim como o de outras culturas. O plantio direto representam questão de sobrevivência e soberania nacional e a cultura do arroz pode contribuir em muito para o manejo sustentável no Estado do Mato Grosso, desde que feita dentro das normas de assistência técnica.

3.1.2 - Avaliações experimentais na cultura do arroz

Pela grande importância do arroz em nossa região, principalmente devido ao interesse permanente da classe agrícola por esta cultura, a mesma não poderia deixar de fazer parte de avaliações realizadas pela Fundação Rio Verde. Embora nesta safra os experimentos com esta cultura tenham sido instalados para nos fornecer alguns resultados, também nos serviram como base para novos projetos de pesquisa a serem conduzidos no futuro.

Durante esta safra foi também implantado arroz em sistema de plantio direto sobre cobertura vegetal de capim pé-de-galinha, em área de lavoura de “terras velhas” (5 anos de cultivo com outras espécies). Esta lavoura experimental foi implantada com o objetivo de servir como lavoura piloto e para coleta de dados que serão utilizados no direcionamento de trabalhos futuros com a cultura de arroz em plantio direto.

3.1.2.1 - Avaliação de cultivares de arroz

Assim como para as demais espécies de importância agrícola, existe uma grande diversidade de cultivares de arroz possíveis de serem cultivadas na região. Cada uma delas apresenta particularidades que às favorecem ou não quando submetidas à uma determinada condição de ambiente.

Na safra 2000-01 foram avaliadas algumas das cultivares de arroz disponíveis comercialmente para a região, implantadas em duas épocas de semeadura (06/11/2000 e 01/12/2000). Estes experimentos foram implantados em sistema de semeadura convencional devido à área ter recebido calagem anteriormente à implantação do experimento.

O objetivo deste trabalho foi verificar a adaptação e produtividade de diferentes cultivares de arroz implantadas em duas épocas de semeadura. Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental Fundação Rio Verde, em Lucas do Rio Verde – MT, na safra agrícola 2000-01. A análise química do solo antes da calagem é apresentada a seguir:

pH água:	5,7	V (%):	34
Ca (cmol _c dm ⁻³):	1,4	M.O.(%):	2,58
Mg (cmol _c dm ⁻³):	1,0	Cu (mg. dm ⁻³):	0,5
H+Al (cmol _c dm ⁻³):	5,0	Fe (mg. dm ⁻³):	89,7
K (cmol _c dm ⁻³):	0,15	Mn (mg. dm ⁻³):	3,7
P (Mehlich) (mg. dm ⁻³):	2,6	Zn (mg. dm ⁻³):	1,2

Com base nestes resultados aplicou-se calcário, buscando atingir a saturação de bases (V%) de 45%.

Os experimentos foram conduzidos com a utilização de altas tecnologias diferentemente daqueles utilizado em cultivo de abertura de áreas. Portanto, foram aplicados insumos em quantidades necessárias para atingir altos níveis de produtividade. O tratamento de sementes foi considerado completo, pois contava com um inseticida (Cruiser 150 g/100 kg de sementes) e dois fungicidas (Fongorene 400g e Tecto 200 g/100 kg de sementes). A população de plantas utilizada foi àquela recomendada para cada cultivar.

Como adubação de base foram aplicados 500 kg/ha do fertilizante FOSMAG MANAH 05-15-15 com micronutrientes. Em cobertura aplicou-se 100 kg/ha do fertilizante 20-00-20 no estágio de perfilhamento. Uma segunda adubação de cobertura foi realizada somente na segunda época de semeadura (01/12) com 100 kg/ha de sulfato de amônio, aplicada 15 dias após a primeira.

Para controle de plantas daninhas invasoras foi utilizado o herbicida Herbadox na dose de 3,0 l/ha aplicado em pré emergência. Durante o ciclo da cultura foram realizadas duas aplicações de inseticidas para controle de percevejos (“Tibraca”) utilizando-se o inseticida Azodrin (0,7 l/ha) no estágio de “emborrachamento” e a segunda no início do enchimento de grãos com Azodrin + Match (0,7 l/ha + 0,3 l/ha) para controle de percevejos e de lagartas, principalmente de “diatréia”.

Foram realizadas duas aplicações de fungicidas para controle de doenças. Com 10 % das panículas abertas foi aplicado a mistura de fungicidas Hinosan + Cercobim (1,0 + 0,8 l/ha) visando principalmente controle preventivo de Brusone. Na segunda época de semeadura, (01/12), durante o enchimento de grãos, ou seja 15 dias após a primeira, aplicou-se uma segunda dose, com os fungicidas Bim + Score (300 g + 200 ml/ha) visando principalmente o controle preventivo de doenças causadoras de mancha de grãos.

Os resultados obtido 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 verificam-se produtividades variando entre 69,7 e 51,9 sacas/ha (Tabela 1). Observa-se também que as três primeiras cultivares não apresentaram diferenças estatísticas em relação ao rendimento de grãos.

Tabela 1 – Estande de plantas, teor de umidade dos grãos no momento da colheita e rendimento de grãos de diferentes cultivares de arroz implantadas em 06 de novembro de 2000. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

CULTIVAR	Estande implantado	Umidade do grão na colheita	Rendimento de Grãos	
	Plantas/ha	%	----	----
			sacas/ha	
Bonança	1.800.000	18,2	69,7	a*
Cirad 141	1.800.000	18,1	67,5	a
Best 2000	2.500.000	16,2	66,8	a
Sucupira	1.800.000	13,0	63,2	ab
Maravilha	1.800.000	17,5	57,2	bc
Primavera	1400.000	11,5	51,9	c

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

Estas produtividades podem ser consideradas baixas quando é considerado o nível tecnológico aplicado, o qual normalmente proporciona melhores rendimentos. Estes valores podem ser explicados devido a problemas climáticos ocorridos durante a condução do experimento. Logo após a semeadura ocorreu uma chuva com elevada intensidade, a qual ocasionou deslocamento do solo e conseqüentemente variou a profundidade das sementes. Com isto houve a morte de algumas sementes e principalmente germinação desuniforme afetando negativamente o desenvolvimento da cultura.

Outro fator a ser comentado é sobre o ponto de colheita do arroz, muito importante para a redução de perdas e para o sucesso da lavoura. Neste experimento houve atraso no ponto ideal de colheita, observando-se perda de material devido ao “degrane” que normalmente ocorre. O teor de umidade ideal para colheita, onde as perdas de grão são mínimas e a qualidade do grão é mantida devido a redução das quebras situa-se ao redor de 22 %. Neste ponto, a proporção de grãos danificados é reduzida gerando um arroz de melhor qualidade e maior lucratividade para o agricultor.

Ao compara a primeira época (Tabela 1) com a segunda época de semeadura de arroz (01/12) verifica-se nesta última expressivo aumento no rendimento de grãos (Tabela 2).

Tabela 2 - Umidade do grão na colheita, características de beneficiamento e rendimento de grãos de arroz implantado em 01/12/2000. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

CULTIVAR	Estande implantado	Umidade do grão na colheita	Características de Beneficiamento Rendimento x inteiros	Rendimento de Grãos Peso Líquido
	plantas/ha	%	(%) x (%)	-- sacas/ha --
Best 2000	2.500.000	19,4	67 x 48	93,1 a*
Bonança	1.800.000	16,5	68 x 54	87,7 b
Maravilha	1.800.000	19,1	68 x 52	83,7 bc
Primavera	1.400.000	13,6	68 x 45	82,3 c
Sucupira	1.800.000	11,7	66 x 48	79,3 c
Cirad 141	1.800.000	20,2	69 x 55	79,3 c

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

As produtividades alcançadas nesta época de semeadura estão mais próximos de resultados proporcionados pela utilização de alta tecnologia no cultivo do arroz. Apesar de haver melhorado os rendimentos, estes podem ser ainda maiores se forem cultivados em solos com níveis de fertilidade mais elevados, como o que ocorre em lavouras já estabelecidas da região. Como pode-se observar, o nível de fertilidade deste solo encontrava-se muito baixo, sendo difícil a obtenção de melhores resultados. Outro fator é para a Segunda época de semeadura não houveram problemas climáticos que prejudicassem o rendimento de grãos diferentemente do observado na primeira época.

A dose de fertilizantes aplicados também afeta o rendimento de grãos. Deste modo, a segunda época de semeadura foi favorecida, pois recebeu 100 kg/ha de sulfato de amônia e também um tratamento com fungicida a mais do que a primeira época.

Observado lavouras de arroz com elevadas produtividades da cultura, o que as tornam mais lucrativas do que a soja cultivada tradicionalmente em nossa região.

Verificou-se durante a condução destes experimentos grandes respostas da cultura do arroz à aplicação de insumos, indicando bom retorno à estes investimentos. Novas tecnologias estão sendo desenvolvidas a nível nacional e o mais importante, também a nível regional. Tecnologias desenvolvidas tendem a ser mais efetivas quanto mais próximas da lavoura se encontrarem, pois as variações de ambiente são menores e os ajustes descobertos mais precisos.

O direcionamento das pesquisas com a cultura do arroz buscam a obtenção de práticas que viabilizem seu cultivo em plantio direto. Muitos pontos ainda necessitam ser avaliados, mas com o ritmo acelerado das pesquisas nesta área, logo teremos à disposição técnicas que permitam cultivar o arroz em plantio direto. Isto com certeza tornará o arroz parte importante nos sistemas de rotação de culturas utilizados na região, com elevadas produtividades e benefícios à sustentabilidade de nossa agricultura.

3.2 - Cultura da soja

O cultivo da soja ocorre intensamente nas lavouras da região. Altas tecnologias são utilizadas para obtenção de produtividades cada vez maiores. O constante surgimento de insumos e técnicas para esta cultura deve ser avaliados o mais próximo possível de cada situação de cultivo. Para verificar os resultados proporcionados por cada método ou insumo utilizado na lavoura de soja, e aproximá-los das condições de ambiente da região a Fundação Rio Verde deu início à avaliações com esta cultura de grande importância para a agricultura, as quais serão intensamente trabalhadas nas próximas safras.

3.2.1 - Procedimentos experimentais na cultura da soja

Dos experimentos realizados com a cultura da soja alguns tratamentos culturais e insumos utilizados são comuns a todos. Estes tratamentos culturais são descritos a seguir.

A análise de solo anteriormente à aplicação de calcário apresentava os seguintes valores:

pH água:	5,7	V (%):	34
Ca (cmol _c dm ⁻³):	1,7	M.O.(%):	3,13
Mg (cmol _c dm ⁻³):	0,9	Cu (mg. dm ⁻³):	0,9
H+Al (cmol _c dm ⁻³):	5,3	Fe (mg. dm ⁻³):	64,7
K (cmol _c dm ⁻³):	0,13	Mn (mg. dm ⁻³):	3,1
P (Mehlich) (mg. dm ⁻³):	6,4	Zn (mg. dm ⁻³):	3,7

Após obtidos estes resultados realizou-se a calagem da área, buscando a elevação dos valores de V% para 45%. Todos os tratamentos de um mesmo experimento receberam tratamentos culturais idênticos, exceto o fator que está sendo testado.

Como tratamento de sementes (TS) foram utilizados o fungicida Cercobin 500 SC (150 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 02-20-18 + 0,3% 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 02-20-20 sem micronutriente (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, exceto no experimento de avaliação programas de micronutrientes aplicados em soja implantado em solo com diferentes níveis de saturação de bases (V%), onde os herbicidas utilizados foram Spider 42 g/ha (pré-emergente) e Verdict 0,35 l/ha (pós emergente).. Como inseticidas foram utilizados piretróides (Talcord), fisiológicos (Nomolt) e organofosforados (Azodrin 400) comumente aplicados em lavouras comerciais da região, afim de manter as pragas em níveis aceitáveis, sem danos para o cultivo da soja.

Nas avaliações de ciclo das cultivares, foi considerado o intervalo de dias entre semeadura e colheita. O ponto de colheita refere-se àquele 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%.

3.2.1.1 - Avaliação de cultivares de soja implantadas em três épocas de semeadura

A diversidade de cultivares de soja disponíveis para cultivo comercial na região é muito grande. Observa-se variações no desenvolvimento e produtividade entre diferentes cultivares devido a adaptação às condições de ambiente a que são submetidas. Outro fator a ser considerado é que para um mesmo local ocorrem variações de ambiente com a mudança da época do ano. A variação de ciclo das cultivares também sofre grande influência das condições de ambiente a que são submetidas, sendo seu comprimento fator decisivo na escolha da cultivar.

Os objetivos destes trabalhos foram verificar qual a melhor época para ser implantada uma determinada cultivar proporcionando melhores rendimentos de grãos e avaliar o comprimento do ciclo de cada cultivar.

Este trabalho foi implantado em três datas de semeadura (24/10/00, 11/11/00 e 13/12/00), aproximando 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 era composta de quatro linhas com 7,2m 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 devido à existirem diferentes tratamentos em cada época testada.

Para a primeira época de semeadura de 24 de outubro de 2000, verificou-se variação de ciclo entre cultivares de 112 a 134 dias com teores de umidade entre 14,5 e 25,2 % (Tabela 3.1). Observa-se que os ciclos das cultivares em alguns casos não estão adequadamente determinados para esta região, pois cultivares consideradas de ciclo precoce apresentaram comportamento de cultivares de ciclo médio e vice versa, assim como algumas consideradas de ciclo médio apresentaram comportamento de ciclo longo e vice versa.

Verificou-se variação de comportamento das cultivares quando as condições de ambientes são modificadas, já que estas são originadas em locais com condições de ambiente diferentes desta região. É necessário que todas as cultivares de soja, assim como as de outras culturas sejam avaliadas em cada região, disponibilizando-as ao agricultor com suas características já determinadas, afim de potencializar suas respostas e proporcionar resultados o mais próximo do ideal em todas as características desejadas.

Na região de Lucas do Rio Verde o ciclo de uma cultivar é fator determinante na sua escolha para fazer parte de determinada área da propriedade, visto a possibilidade de cultivo safrinha o qual é de grande expressividade local.

A umidade verificada na colheita pode ter sofrido influência de chuvas, variando seus valores, visto que o grão da soja altera com certa facilidade seu teor de umidade de acordo com a característica de ambiente. Com base nas observações de campo, alguns materiais poderiam ter sido colhidos com menor número de dias, sendo portanto seu ciclo um pouco menor do que o apresentado na tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Data de colheita, intervalo semeadura – colheita, umidade e rendimento de grãos de cultivares de soja implantadas em 24 de outubro de 2000. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

CULTIVAR	Data colheita	Intervalo semeadura – colheita	Umidade do grão na colheita	Rendimento de grãos	
		dias	%	sacas/ha	
Cultivares ciclo precoce					
Aventis Seeds 2051	21/02/2001	120	20,5	83,1	a*
M Soy 109	13/02/2001	112	20,6	73,6	abcde
DM 339	19/02/2001	118	20,5	72,2	abcde
DM 247	19/02/2001	118	18,8	71,0	bcde
Conquista	19/02/2001	118	15,1	68,0	bcde
NK Splendor	13/02/2001	112	14,9	66,1	cde
Caxara	19/02/2001	118	18,8	53,6	f
Cultivares ciclo médio					
Emgopa 314 Garça Branca	07/03/2001	134	18,9	77,8	ab
Emgopa 313 Jataí	07/03/2001	134	22,0	77,0	abc
M Soy 8411	19/02/2001	118	15,5	73,5	abcde
Xingú	20/02/2001	119	20,9	75,5	abcde
Tucunaré	13/02/2001	112	15,9	67,7	bcde
Pintado	19/02/2001	118	16,3	66,0	cde
DM Vitória	28/02/2001	127	22,6	64,9	de
Aventis Seeds 1043	13/02/2001	112	15,5	63,0	ef
Cultivares ciclo tardio					
Curió	07/03/2001	134	23,3	78,5	ab
DM 309	28/02/2001	127	21,5	76,6	abc
M Soy 9350	07/03/2001	134	25,2	75,5	abcd
M Soy 8914	05/03/2001	132	25,8	74,7	abcd
Emgopa 308 Bela Vista	07/03/2001	134	21,2	74,6	abcd
Arara Azul	28/02/2001	127	19,0	74,0	abcde
Uirapuru	07/03/2001	134	21,4	72,5	abcde
Emgopa 313	07/03/2001	134	23,5	70,3	bcde
Tucano	28/02/2001	127	20,4	66,1	cde

*média seguida de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de DMS a 5% de significância

Quanto ao rendimento de grãos, nesta primeira época de semeadura, assim como ocorre nos plantios mais precoces as cultivares com ciclos mais longos tendem a apresentar os maiores rendimentos. Se separarmos as cultivares em três grupos de ciclo observados (considere intervalo semeadura – colheita), de até 118 dias, de 119-127 e de 128-134 dias, verificamos médias de produtividades de 67,5, 73,4 e de 75,1 sacas/ha respectivamente (Figura 8). Este 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.

Para a segunda época de semeadura observou-se menor variação de ciclo entre cultivares, ficando entre 116 e 128 dias em relação à primeira época de semeadura que foi de 112 a 134 dias (Tabela 3.2).

Tabela 3.2 - Data de colheita, intervalo semeadura – colheita, umidade e rendimento de grãos de cultivares de soja implantadas em 11 de novembro de 2000. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

CULTIVAR	Data colheita	Intervalo semeadura – colheita	Umidade do grão na colheita	rendimento de grãos	
Cultivares ciclo precoce		dias	%	sacas/ha	
Conquista	07/03/2001	116	19,5	75,0	ab
DM 247	07/03/2001	116	19,6	74,3	abc
Aventis Seeds 2051	10/03/2001	119	20,6	67,8	bcde
Goiânia	07/03/2001	116	21,2	67,7	bcde
M Soy 109	07/03/2001	116	20,0	65,8	cde
NK Splendor	10/03/2001	119	21,2	56,1	f
DM 339	10/03/2001	119	20,7	55,8	f
Caxara	19/03/2001	128	23,3	52,7	f
Cultivares ciclo médio					
Emgopa 314 Garça Branca	19/03/2001	128	17,8	73,8	abcd
Luiziânia	16/03/2001	125	21,6	71,9	abcd
Emgopa 313 Jataí	19/03/2001	128	16,7	71,6	abcd
M Soy 8411	10/03/2001	119	20,4	71,5	abcd
Santa Cruz	16/03/2001	125	19,4	71,5	abcd
Tucunaré	07/03/2001	116	18,5	68,5	bcde
DM Vitória	19/03/2001	128	16,8	67,6	bcde
Xingú	10/03/2001	119	23,3	65,7	cde
Pintado	16/03/2001	125	20,4	65,0	de
Aventis Seeds 1043	07/03/2001	116	18,2	61,5	ef
Cultivares ciclo tardio					
M Soy 8914	19/03/2001	128	18,8	78,0	a
DM 309	19/03/2001	128	15,6	74,3	abc
Arara Azul	19/03/2001	128	27,1	72,9	abcd
Tucano	19/03/2001	128	17,3	70,7	abcd
M Soy 9350	19/03/2001	128	17,5	70,1	abcde
Uirapuru	19/03/2001	128	20,5	67,8	bcde
Emgopa 313	19/03/2001	128	16,7	67,3	bcde
Emgopa 308 Bela Vista	19/03/2001	128	17,0	66,4	bcde
Curió	19/03/2001	128	23,5	61,5	ef

* média seguida de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de DMS a 5% de significância

Para esta segunda época de semeadura observou-se que as cultivares de ciclo precoce tenderam a alongar seu ciclo, enquanto que para as tardias o comportamento foi contrário sendo todas colhidas com 128 dias ao invés de até 134 dias da primeira época. A redução de ciclo das cultivares tardias pode ser devido à alterações nas condições de ambiente, as quais podem não estar dentro das ideais para a cultura, forçando sua redução de ciclo.

O rendimento de grãos das cultivares de soja implantadas em 11 de novembro apresentou tendências de melhores resultados nas cultivares de ciclos tardios e médios, porém com menor expressividade em relação àquelas implantadas em 24 de outubro. A menor variação de ciclo entre cultivares de ciclo médio e tardio proporcionou também menores variações no rendimento entre estes dois grupos de ciclos mostrando a influência do tempo de vida útil da planta sobre sua produtividade.

A época de semeadura influencia diretamente todas as características de uma cultivar, assim como seu ciclo. Para a terceira época de semeadura, realizada em 13 de dezembro de 2000 verificou-se uniformização de ciclo entre cultivares precoces, médias e tardias, sendo todas colhidas após 112 dias da semeadura (Tabela 3.3). Esta uniformização possivelmente foi influenciada por situações de ambiente que aceleraram a maturação e finalização do ciclo de todas as cultivares, independentemente de suas necessidades fisiológicas.

Registrou-se intenso ataque de pragas nesta última época de semeadura devido à migração de pragas de lavouras vizinhas colhidas anteriormente. Apesar da intensiva aplicação de inseticidas, estas pragas podem ter exercido influência sobre o ciclo e produtividade das cultivares.

Para o rendimento de grãos, constatou-se que os maiores valores foram obtidos pelas cultivares com ciclos mais curtos em relação àquela com ciclos naturalmente mais longos. Isto pode ser explicado pela maior semelhança de ciclo das cultivares precoces com aquela ocorrida nesta época de semeadura, proporcionando período de enchimento de grãos (PEG) mais próximo do ideal, enquanto que para cultivares de ciclo médio e tardio o desenvolvimento da planta foi forçado à redução do PEG, causando decréscimo na produtividade. Outro fator que pode ter influenciado a maior redução de rendimentos nas cultivares de ciclos mais longos foi a deficiência hídrica ocorrida no último decêndio de março e primeiro de abril, o qual pode ter induzido à redução de ciclo e de rendimento de grãos observados.

Tabela 3.3 - Data de colheita, intervalo semeadura – colheita, umidade e rendimento de grãos de cultivares de soja implantadas em 13 de dezembro de 2000. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

CULTIVAR	Data colheita	Intervalo semeadura – colheita	Umidade do grão na colheita	rendimento de grãos	
		dias	%	sacas/ha	
Cultivares ciclo precoce					
Conquista	05/04/2001	112	13,5	53,2	ab
DM 247	05/04/2001	112	13,2	53,1	ab
M Soy 109	05/04/2001	112	13,1	49,9	bcde
Aventis Seeds 2051	05/04/2001	112	15,4	49,8	bcde
NK Splendor	05/04/2001	112	14,8	45,6	bcdefghi
Caxara	05/04/2001	112	14,1	40,7	ghij
DM 339	05/04/2001	112	14,9	40,5	ghij
Goiânia	05/04/2001	112	13,9	39,9	hij
Cultivares ciclo médio					
M Soy 8411	05/04/2001	112	14,0	58,2	a
Luiziânia	05/04/2001	112	12,6	51,1	abcd
Tucunaré	05/04/2001	112	14,1	48,7	bcdef
Xingú	05/04/2001	112	14,0	48,2	bcdefg
Santa Cruz	05/04/2001	112	14,3	47,4	bcdefgh
Emgopa 314 Garça Branca	05/04/2001	112	12,9	46,2	bcdefgh
Aventis Seeds 1043	05/04/2001	112	13,5	45,3	cdefghi
Pintado	05/04/2001	112	18,8	45,0	defghi
DM Vitória	05/04/2001	112	14,2	43,5	defghi
Emgopa 313 Jataí	05/04/2001	112	14,5	42,0	efghi
Cultivares ciclo tardio					
Uirapuru	05/04/2001	112	15,8	45,2	cdefghi
Emgopa 308 Bela Vista	11/04/2001	118	14,1	44,6	defghi
M Soy 8914	05/04/2001	112	15,1	42,2	efghi
Tucano	05/04/2001	112	14,8	41,0	fghi
DM 309	05/04/2001	112	15,3	40,2	hij
Emgopa 313	05/04/2001	112	13,5	39,6	hij
M Soy 9350	05/04/2001	112	15,7	37,8	ijk
Arara Azul	17/04/2001	124	20,5	33,0	jk
Curió	05/04/2001	112	15,4	30,0	k

* média seguida de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de DMS a 5% de significância

Ao se analisar a tendência de comportamento das cultivares ao longo das épocas de semeadura, verifica-se que para ambos os ciclos das cultivares ocorrem reduções de rendimento de grãos, onde na semeadura de 24/10/2000 foi de 71,4 sacas/ha, passando para 67,7 na de 11/11 e finalmente a brusca redução de rendimento na semeadura de 13/12 com média de apenas 44,5 sacas/ha (Figura 8).

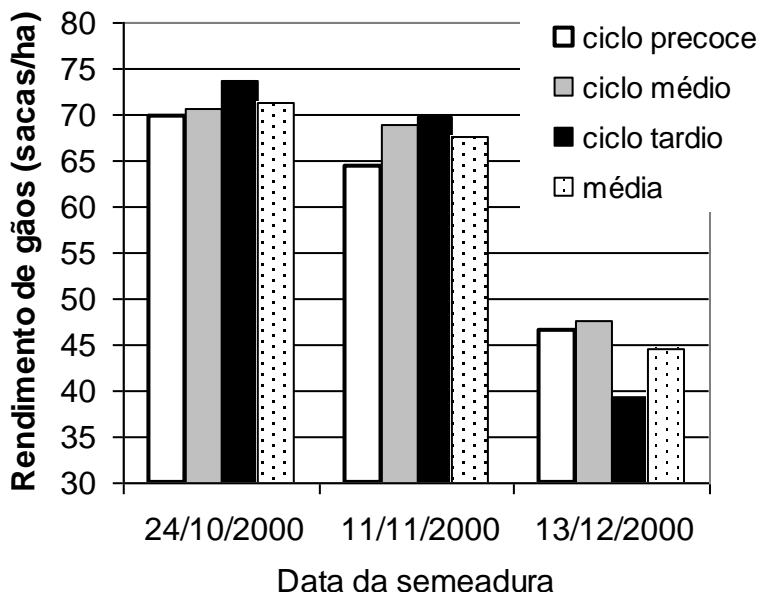


Figura 8 - Rendimento de grãos de cultivares de soja em grupos de maturação ciclos precoce, médio e tardio e média geral em função da época da semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Ao avaliar o comportamento de cada grupo de cultivares divididas por ciclo, para as duas primeiras épocas de semeadura (24/10 e 11/11) constatou-se que quanto maior o ciclo do grupo de cultivares maior o rendimento de grãos. Na semeadura realizada em 13/12/2000 houve mudança de produtividade, onde as cultivares precoces apresentaram os maiores rendimentos. Isto pode ser atribuído a duração do ciclo que, como comentado anteriormente, foi reduzido mais intensamente quanto maior o era o ciclo natural da cultivar. Deste modo, as cultivares precoces foram beneficiadas por um ciclo mais próximo de suas exigências, diferentemente das cultivares de ciclo médio e tardio que teriam seu desenvolvimento reduzido. Este fato pode ter contribuído para a superioridade nos rendimentos das cultivares de ciclo precoce em relação às de ciclo médio e tardio.

Com os resultados obtidos, principalmente a avaliação de ciclos das cultivares é possível programar todo o ano agrícola da propriedade, dependendo

do que se deseja para cada área. Alguns exemplos de possibilidades de planejamentos estão listados na tabela 4.

Tabela 4 – Possibilidades de sistemas para cultivo de áreas safra e safrinha no Médio Norte Mato-grossense. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

ciclo cultivar	Semeadura	Colheita	Possibilidade de cultivo safrinha	
grupo	dias	data		
Precoce	110	20/09	08/01	Algodão, milho, etc, para alta tecnologia
Precoce	110	25/10	12/02	Milho, Sorgo, Mamona, Girassol, etc, para média tecnologia
Médio	120	20/09	18/01	Milho para média alta tecnologia
Médio	120	25/10	22/02	Milho, Sorgo, Mamona, Girassol, etc, para média baixa tecnologia, espécies para coberturas de solo como sorgo milheto, capim pé de galinha, etc.
Tardio	130	20/09	28/01	Milho, Sorgo, Mamona, Girassol, etc, para média tecnologia
Tardio	130	25/10	04/03	Sorgo, Mamona, Girassol para baixa tecnologia, espécies para cobertura de solo como, milheto, capim pé de galinha etc.

Definido a data de semeadura de cada área da propriedade, pode-se planejar quais cultivares farão parte destas áreas, levando em consideração qual espécie será implantada em cultivo safrinha e qual será o nível tecnológico empregado. Com isto é possível estabelecer qual sistema de cultivo apresenta maior expectativa de rentabilidade por área em todo o ano agrícola e não somente da safra em questão. Outro ponto a ser avaliado é a necessidade de sucessão de culturas, que pode funcionar como “rotação de culturas”, necessários ao sucesso do plantio direto.

A escolha de cultivares como visto envolve diversas variáveis, que devem ser analisadas cuidadosamente para assim conseguir obter o máximo de lucratividade da propriedade agrícola como um todo.

3.2.1.2 - Utilização de micronutrientes no cultivo da soja

Altos níveis tecnológicos são empregados em todos os setores produtivos a nível mundial. Na agricultura não podia ser diferente. O cultivo da soja utiliza-se de meios sofisticados para obtenção de elevadas produtividades, desde equipamentos de precisão que vão da semeadura até a colheita, assim como insumos que possibilitam estes resultados. Porém, fica cada vez mais difícil elevar estes índices, sendo necessários para isto pequenos ajustes em cada um dos componentes que envolvem a cadeia produtiva.

A utilização de micronutrientes na agricultura faz parte da alta tecnologia empregada atualmente, onde atingem-se elevados níveis de produtividade. Plantas com nutrição mais adequada à suas necessidades proporcionam aumento no rendimento de grãos.

O solo do cerrado brasileiro apresenta níveis de micronutrientes naturalmente baixos. Tem-se observado em inúmeros casos deficiências extremas destes elementos causando redução de produtividade. Aplicações sejam elas via solo, semente ou foliar tem mostrado bons resultados no rendimento de grãos, sendo que para alguns nutrientes sua aplicação já é praticamente uma regra. Respostas positivas à aplicação de micronutrientes são observadas em trabalhos realizados também em outras regiões do país, incluindo aquelas que fazem parte do cerrado brasileiro.

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

Com a grande diversidade de situações de solo, principalmente no que se refere a fertilidade observa-se manejos de solo diferenciados em cada área. A calagem do solo é realizada com o objetivo de neutralizar a acidez do solo e o alumínio tóxico que prejudicam o desenvolvimento das raízes e consequentemente da planta. Além disso a calagem eleva diretamente a disponibilidade de macronutrientes como o cálcio e magnésio e indiretamente outros elementos através da elevação do pH e de reações químicas do solo. Por outro lado, a maior parte dos micronutrientes tem sua disponibilidade reduzida com a aplicação do calcário.

Com o objetivo de verificar o efeito da aplicação de micronutrientes sobre o desenvolvimento da soja implantada em solos com diferentes níveis de saturação de bases (V%), realizou-se um experimento onde a cultivar de soja M-Soy 8914 foi implantada em solo que recebeu aplicação de doses diferenciadas de calcário, suficientes para elevar os valores de V% à 45, 55 e 65%. Sobre cada nível de V% foram aplicados diferentes programas com micronutrientes, recomendados de acordo com a análise de solo e pela correção proporcionada pela calagem.

A análise de solo onde foi implantado este experimento, anteriormente à aplicação de calcário apresentava os seguintes valores.

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

A cultivar M-Soy 8914 (ciclo tardio) foi implantada em 28/11/2000 em sistema de semeadura convencional. Os estádios de aplicação dos tratamentos encontram-se descritos na tabela 5. 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, observa-se que para os três níveis de saturação de bases houveram incrementos de produtividade quando foi aplicado micronutrientes no cultivo da soja. Ao avaliar os programas de aplicação de micronutrientes dentro de cada nível de V%, verifica-se tendências de aumento no benefício da utilização destes insumos à medida que o nível de V% é elevado (Figura 9).

Com nível de V% de 45% e aplicação de parte do programa o incremento no rendimento foi de 10,2 sacas/ha, ou seja incremento de 19%. Quando aplicou-se o tratamento completo (TS + duas aplicações foliares) o rendimento foi 22% superior à testemunha.

Para o nível de V% 55%, o incremento no rendimento foi de 2,5% e de 7,5% respectivamente para tratamento parcial (TS + uma aplicação) e completo (TS + duas aplicações) respectivamente, em relação à testemunha.

Em V% de 65%, verificou-se o maior acréscimo no rendimento de grãos quando se aplicou o tratamento completo de micronutrientes em relação ao demais níveis de V%, sendo 28% superior à testemunha, equivalente à 15,7 sacas/ha.

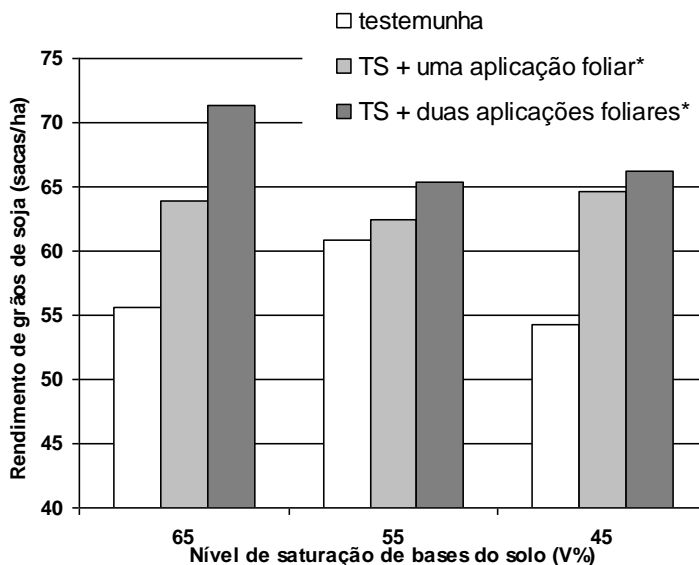
O importante deste trabalho é observar que quanto maior o nível de V% do solo maior é a resposta da soja à aplicação de micronutrientes. Neste caso, tratamentos mais completos apresentam melhores resultados como observado na figura 9. Por outro lado, em níveis de V% inferiores, as respostas à aplicação de micronutrientes tende a ser menor, porém apresentando resultados expressivos economicamente.

Tabela 5 - 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 solo (V%)	Tratamento	Produto / dose / época de aplicação	Rendimento de Grãos (sacas/ha)
65%*	Testemunha	Sem aplicação de micronutrientes	55,6 ^{NS}
	Parcial	UBYFOL CoMo Soja ML 14 100 ml/ha (TS)	63,9
		UBYFOL ML Mn Soja 2,5 l/ha 30 DAE	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
	Completo	UBYFOL CoMo Soja ML 14 100 ml/ha (TS)	71,3
		UBYFOL ML Mn Soja 2,5 l/ha 30 DAE	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
		UBYFOL MS Boro 0,5 kg/ha 55 DAE	
		UBYFOL acordex 0,5 l/ha	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
UBYFOL ML 1410 0,1 l/ha			
UBYFOL ML Mn 0,5 l/ha			
55%	Testemunha	Sem aplicação de micronutrientes	60,9
	Parcial	UBYFOL CoMo Soja ML 14 100 ml/ha (TS)	62,4
		UBYFOL ML Mn Soja 2,0 l/ha 30 DAE	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
	Completo	UBYFOL CoMo Soja ML 14 100 ml/ha (TS)	65,4
		UBYFOL ML Mn Soja 2,0 l/ha 30 DAE	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
		UBYFOL MS Boro 0,5 kg/ha 55 DAE	
		UBYFOL acordex 0,5 l/ha	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
UBYFOL ML 1410 0,1 l/ha			
45%	Testemunha	Sem aplicação de micronutrientes	54,3
	Parcial	UBYFOL CoMo Soja ML 14 100 ml/ha (TS)	64,6
		UBYFOL ML Mn Soja 2,0 l/ha 30 DAE	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
	Completo	UBYFOL CoMo Soja ML 14 100 ml/ha (TS)	66,2
		UBYFOL ML Mn Soja 2,0 l/ha 30 DAE	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
		UBYFOL MS Boro 0,3 kg/ha 55 DAE	
		UBYFOL acordex 0,5 l/ha	
		UBYFOL ML 10 0,5 l/ha	
UBYFOL ML 1410 0,1 l/ha			

^{NS} não significativo para análise de variância

* Nível de saturação buscado pela calagem aplicada anteriormente a semeadura



* Os produtos e doses utilizados em cada tratamento com micronutrientes estão especificados na tabela 5.

Figura 9 - 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, 2001

Este comportamento pode ser explicado pela redução na disponibilidade dos micronutrientes do solo quando da aplicação do calcário. Com a elevação do valor de V% e conseqüentemente do pH do solo, ocorrem reações químicas que reduzem a disponibilidade da maioria dos micronutrientes para as plantas, gerando as deficiências observadas freqüentemente em lavouras da região.

Deve-se lembrar que a calagem eleva a disponibilidade da maioria dos macronutrientes no solo, porém, também são essenciais micronutrientes em quantidades balanceadas de acordo com as necessidades da planta. Deste modo, a disponibilidade de macronutrientes proporcionada pela calagem e com a suplementação com micronutrientes eleva-se a disponibilidade de todos os nutrientes de maneira equilibrada, permitindo melhor desenvolvimento da planta como um todo e, conseqüentemente do aumento no rendimento de grãos.

Ao analisar economicamente a aplicação de micronutrientes na cultura da soja, tomando como base seu custo médio praticados na safra 2000-01 e o preço da soja em R\$ 14,00/saca, observa-se que todos os tratamentos foram economicamente rentáveis (Tabela 6).

Tabela 6 - 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, 2001

Saturação de bases (V%)	Tratamento micronutriente	Rendimento de grãos	Custo aproximado	Lucro líquido*
			----- sacas/ha -----	
65%	Testemunha	55,6	0	0
	1 - uma aplicação	63,9	1,5	6,8
	2 - duas aplicações	71,3	2,8	12,9
55%	Testemunha	60,9	0	0
	1 - uma aplicação	62,4	1,3	0,2
	2 - duas aplicações	65,4	2,4	2,1
45%	Testemunha	54,3	0	0
	1 - uma aplicação	64,6	1,3	9,0
	2 - duas aplicações	66,2	2,3	9,6

* O lucro líquido se refere à diferença no rendimento do referido tratamento em relação à testemunha dentro do nível de saturação avaliado, descontando o custo dos produtos do tratamento, baseado em valores médios de mercado dos insumos e da soja para a safra 2000-01.

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.

É muito importante lembrar que qualquer planta somente mostra sintomas visuais de deficiência nutricional quando os níveis do referido nutriente está muito abaixo do mínimo necessário para seu funcionamento normal, e sendo assim, já houve comprometimento no rendimento da cultura.

3.2.1.4 - Avaliação de programas de aplicação de micronutrientes no cultivo da soja

Existem hoje no mercado inúmeras formulações de produtos micronutrientes com diferentes possibilidades de aplicação. Nos adubos NPK utilizados na semeadura são adicionados alguns tipos e fontes de

micronutrientes. Alguns podem ser inoculados às sementes ou mesmo ser aplicados via foliar, em aplicações específicas para este fim ou mesmo adicionados à caldas de aplicação de herbicidas, inseticidas ou fungicidas. Outro fator que varia grandemente é a concentração e veículo dos micronutrientes utilizados no meio agrícola.

Foi realizado um experimento com o objetivo de avaliar produtos e suas recomendações, de alguns dos inúmeros programas de aplicação de micronutrientes disponíveis no mercado. Para recomendação destes programas por parte de seus representantes foi fornecido o resultado da análise de solo da área a ser implantado o experimento, considerando que após conhecido o resultado o solo sofreu correção com calcário, em dosagens programadas para elevar os níveis de V% à 45%. 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. Por não serem significativos neste teste, os dados não foram submetidos à comparação de médias.

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 M-Soy 8914, implantada em semeadura convencional, em 11/11/2000.

O rendimento de grãos de soja aumentou quando aplicou-se micronutrientes, independentemente do programas de recomendação utilizado, superando a testemunha em quantidades entre 3,9 e 10,4 sacas/ha (Tabela 7). Isto significa elevação entre 6% e 16% em relação ao tratamento testemunha que não recebeu nenhuma aplicação com micronutriente.

Os resultados de maneira geral mostram benefícios com a aplicação de micronutrientes no cultivo da soja, apesar da não significância estatística quando submetido a análise de variância. Problemas com métodos de análise estatística em avaliações de micronutrientes são comumente verificados em trabalhos com estes produtos, devido às diferenças testadas serem pequenas e também à pequena sensibilidade dos métodos estatísticos utilizados. Para solucionar esta dificuldade seriam necessários elevar o número de repetições, o que dificulta a execução dos trabalhos aumentando seus custos.

Tabela 7 - Efeito de diferentes programas de aplicação de micronutrientes fornecidos via tratamento de semente (TS) e foliar sobre o rendimento de grãos da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Tratamento	Produto / dose / época de aplicação	Rendimento de grãos (sacas/ha)
Testemunha	Sem aplicação de micronutrientes	66,7 ^{NS}
1 – Botânica 1	Vitali LA 120 ml/50 kg (TS) Vitali LA 150 ml/ha 30 DAE Vitali LA 200 ml/ha pleno florescimento	77,1
2 – Botânica 2	CoMo Super 100 g/50 kg (TS) Vitali LA 100 ml/ha 40 DAE Vitali LA 100 ml/ha Início enchimento grão	72,0
3 – Nutrins Líquido	Nutrins CoMo 200 ml/50 kg (TS) Nutrins Manganês 1,0 l/ha + 25 DAE Nutrins Cobre 1,0 l/ha Nutrins Boro 10% 0,4 l/ha + pré- florada Nutrins Ca 8% + B 2% 2,0 l/ha	73,4
4 – Nutrins Sais	Nutrins CoMo 200 ml/50 kg (TS) Nutrins MS 13 2,0 kg/ha 30 DAE Nutrins MS 14 2,0 kg/ha + início florescimento Nutrins Ca 24% 1,0 kg/ha	71,1
5 – Nutriverde	Nutrisemente L 100 g/ha (TS) Sulfato de Mn 1,5 kg/ha 25 DAE Sulfato de Mn 1,5 kg/ha 40 DAE	70,6
6 – Ranking	Ranking CoMo 180 ml/50kg (TS) Ranking Roo 2,0 l/ha 30 DAE Ranking Roo 2,0 l/ha 40 DAE Ranking CaB 4,0 l/ha início florescimento	74,6
7 – Ubyfol	UBYFOL CoMo Soja ML 14 100 ml/ha (TS) UBYFOL ML Mn Soja 2,0 l/ha + 30 DAE UBYFOL ML 10 0,5 l/ha UBYFOL MS Boro 0,5 kg/ha + 55 DAE UBYFOL acordex 0,5 l/ha + UBYFOL ML 10 0,5 l/ha + UBYFOL ML 1410 0,1 l/ha	72,8

^{NS} não significativo para análise de variância

Ao analisar economicamente estes resultados, comparando os aumentos de produtividade com o obtido pelo tratamento testemunha (sem micronutriente) verifica-se retorno econômico em todos os tratamentos (Tabela 8).

Tabela 8 - 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*
	----- sacas/ha -----		
Testemunha	66,7	0	0
1 – Botânica 1	77,1	2,0	8,4
2 – Botânica 2	72,0	1,2	4,1
3 – Nutrins Líquido	73,4	1,7	5,0
4 – Nutrins Sais	71,1	2,1	2,3
5 – Nutriverde	70,6	0,7	3,2
6 – Ranking	74,6	3,0	4,9
7 – Ubyfol	72,8	2,4	3,7

* O lucro líquido se à diferença no rendimento do referido tratamento em relação à testemunha, descontando o custo dos produtos utilizados no tratamento, baseado em valores médios de mercado dos insumos e da soja para a safra 2000-01.

A aplicação de micronutriente mostra-se lucrativa para o produtor. O lucro líquido apresentado na tabela 8 indica valores entre 2,3 a 8,4 sacas por hectare. Por menor que seja o incremento no lucro, quando avaliados no conjunto de custos da lavoura os quais são elevados, 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.

Outros experimentos foram realizados buscando avaliar fontes, doses e épocas de aplicação de micronutrientes no cultivo da soja. Um destes teve como objetivo avaliar programas de aplicação recomendados pela COMPO do BRASIL e observar tendências de resultados aqui obtidos com alguns resultados de outros locais, como em Chapadão do Sul – MS (Fundação Chapadão) e em Maracajú – MS (Fundação MS).

No experimento realizado pela Fundação Rio Verde Lucas do Rio Verde – MT, os tratos culturais foram os mesmos utilizados no cultivo do experimento de avaliação de programas de recomendação de micronutrientes descritos anteriormente. Neste experimento, foi utilizada a cultivar M-Soy 8914, (ciclo tardio) implantada em 11 de novembro de 2000, em subparcelas com 4 linhas de 7,2m de comprimento com quatro repetições. Como tratamento de sementes foram aplicados para todos os tratamentos 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 foram:

- 1 – Testemunha (sem micronutriente)
- 2 – CoMol Cerrado HC 0,3 l/ha foliar 25 DAE
- 3 – CoMol Cerrado HC 100 ml/50 kg semente (TS) + Basfoliar CaB 3,0 l/ha (45 DAE)

Os resultados obtidos são apresentados na figura 10.

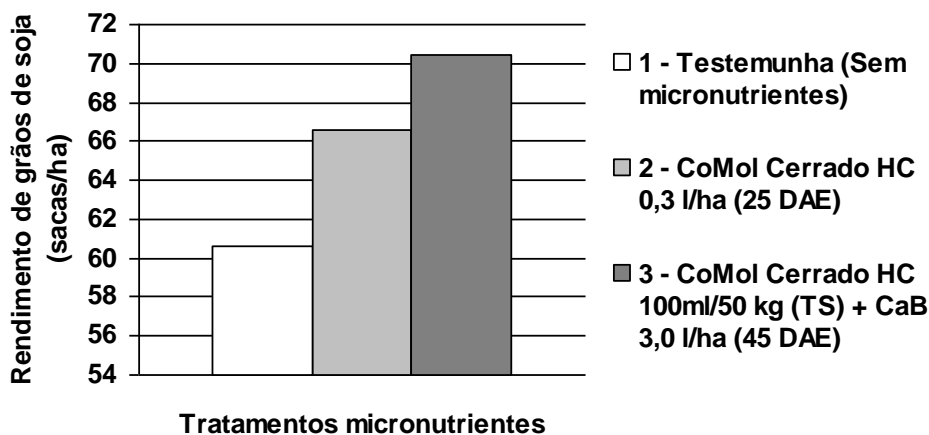


Figura 10 - Efeito da aplicação de diferentes fontes e doses de micronutrientes sobre o rendimento de grãos de soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Estes resultados mostram incrementos significativos no rendimento de grãos, na ordem de 10% e 16% superiores à testemunha, respectivamente para o tratamento 2 e 3. É interessante observar o expressivo incremento no rendimento proporcionado somente pela aplicação de Cobalto e Molibdênio (CoMol Cerrado HC 0,3 l/ha) via foliar no início do desenvolvimento da planta.

Os resultados obtidos pela Fundação Chapadão (Chapadão do Sul – MS) e Fundação MS (Maracajú - MS) apresentaram mesmas tendências, com rendimentos de grãos que superaram os rendimentos das testemunhas com valores variando de 12,4 a 12,7 e de 4,1 a 8,3 sacas/ha, respectivamente (Figura 11).

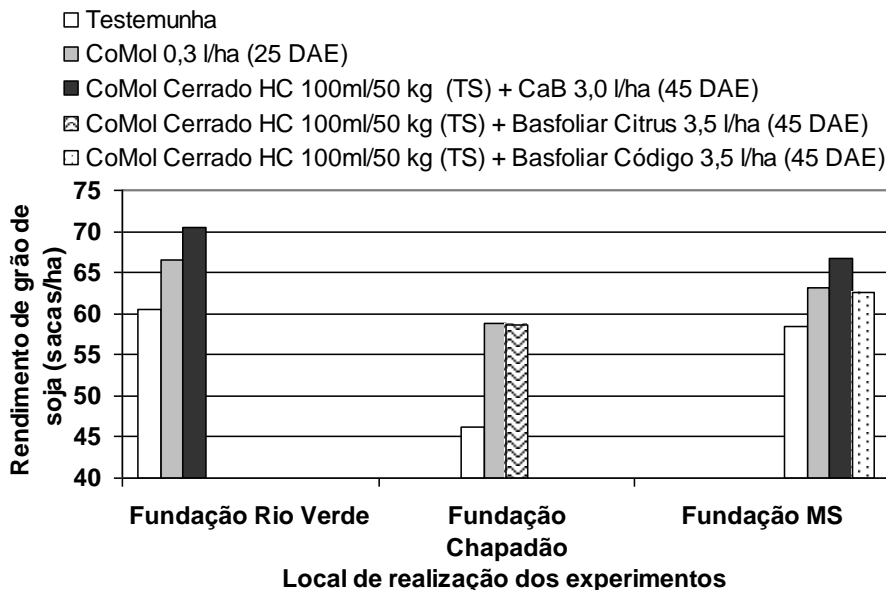


Figura 11 - Rendimento de grãos de soja submetido a diferentes tratamentos com micronutrientes em três locais, Fundação Rio Verde (Lucas do Rio Verde – MT), Fundação Chapadão (Chapadão do Sul – MS) e Fundação MS (Maracajú – MS). Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Para o nível de tecnologia aplicado em lavouras da região, o complemento com micronutrientes faz-se necessário para adequado balanceamento nutricional da planta. A nutrição de plantas é muito complexa, principalmente quando envolvem micronutrientes. 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 de certa forma lento e exige alguns esforços por parte da pesquisa e do próprio agricultor, mas com certeza traz resultados importantes para o crescimento da agricultura.

3.3 - Cultura do Milho

O cultivo do milho a nível nacional é altamente expressivo e abrange todas as regiões. No estado do Mato Grosso, principalmente na região do Médio Norte esta cultura é parte importante do cultivo de segunda safra, mais conhecido como safrinha. Nesta época, o milho é responsável pela maior área cultivada, onde somente no município de Lucas do Rio Verde são cultivados anualmente mais de 100.000 hectares.

Pela sua importância, com o passar dos anos o milho tende a fazer parte também da safra principal, favorecido por inúmeros fatores. A expansão do mercado agro-industrial da região, principalmente através da produção animal de suínos e aves pode refletir em aumento de consumo da matéria prima e, com isto, elevar o valor e importância deste produto.

O plantio direto apresenta rápida expansão na região do cerrado brasileiro. Um dos requisitos básicos para seu sucesso e sustentabilidade ao longo dos anos é a rotação de culturas. A cultura do milho é altamente benéfica para a rotação de culturas no plantio direto, sendo mais um ponto favorável a sua implantação em safra normal.

A função da pesquisa agrícola é desenvolver tecnologias e opções de cultivo viáveis para qualquer situação, andando na frente com a geração de resultados e soluções para possíveis problemas futuros 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.

3.3.1 - Experimentos com a cultura do milho

Os primeiros trabalhos realizados pela Fundação Rio Verde com a cultura do milho em safra principal objetivaram avaliar alguns pontos que servirão como base no direcionamento de trabalhos futuros.

Os experimentos foram realizados no Campo Experimental Fundação Rio Verde, na safra agrícola 2000-01. Avaliaram-se épocas de semeadura, cultivares e densidades e espaçamentos para a cultura.

A análise do solo anteriormente à calagem apresentava os seguintes valores:

pH água:	5,5	V (%):	27
Ca (cmol _c dm ⁻³):	1,1	M.O.(%):	2,85
Mg (cmol _c dm ⁻³):	0,8	Cu (mg. dm ⁻³):	0,4
H+Al (cmol _c dm ⁻³):	5,5	Fe (mg. dm ⁻³):	104,5
K (cmol _c dm ⁻³):	1,11	Mn (mg. dm ⁻³):	3,1
P (Mehlich) (mg. dm ⁻³):	1,4	Zn (mg. dm ⁻³):	0,3

Após obtidos estes resultados, realizou-se calagem do solo, buscando elevar a saturação de base para 45%.

A adubação de base consistiu da aplicação 400 kg/ha de fertilizante NPK 08-20-20 + 0,3% Zn (Fertilizantes Nutriverde), e 80 kg de N/ha (180 kg de uréia) em cobertura, com as plantas no estádio de 4 a 6 folhas.

Os inseticidas utilizados foram: tratamento de sementes (TS): Cruiser 300 g/100 kg/ de semente; aplicação foliar Talcord 50ml/ha (estádio de 2-4 folhas), Nomolt 100 ml/ha ou Match 300 ml/ha, ou Tracer 50 ml/ha (estádio de 6-8 folhas). O herbicida utilizado para controle de plantas daninhas foi Gesaprin 500 4,0 l/ha (pré emergência das ervas). No experimento de época de semeadura aplicou-se a mistura Gesaprin 500 (2,5 l/ha) + Sanson 40 SC (0,6 l/ha) em pós emergência. Neste experimentos todas as cultivares apresentam tolerância ao nicosulfuron.

3.3.1.1 - Avaliação de épocas de semeadura de milho

Uma das primeiras etapas da implantação de qualquer cultura é a verificação das possibilidades de cultivo através de estudos de compatibilidade entre ambiente e necessidades da planta. O segundo ponto de grande importância é a determinação da época adequada para seu cultivo.

Em safra principal a ocorrência do milho ainda é pequena. Um dos principais motivos disto é a falta de informações e conhecimentos básicos como por exemplo a determinação da melhor época para ser cultivado o milho em safra principal. Para avaliar qual época é mais favorável ao desenvolvimento e produtividade do milho em safra normal realizou-se um experimento onde diferentes cultivares de milho foram implantadas em três épocas de semeadura (26/10, 20/11 e 06/12/2000). O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados disposto em parcelas sub-subdivididas com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a diferença entre medias verificada pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Neste experimento pode-se observar a variação existente no comportamento de cada cultivar de milho em cada época de semeadura (Tabela 9). Isto pode ser devido às necessidades fisiológicas de uma planta serem melhor supridas quando implantada em uma determinada época em relação à outra.

Tabela 9 - Efeito da época de semeadura sobre o período semeadura-florescimento e rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho cultivadas na safra 2000-01. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Cultivar	Semeadura 26 Outubro		Semeadura 20 Novembro		Semeadura 06 Dezembro		MÉDIA
	floresci- mento	rendimento de grãos	floresci- mento	rendimento de grãos	floresci- mento	rendimento de grãos	
P 30K75	19/12/00	91,5	14/01/01	112,8	01/02/01	120,7	108,3 a*
P 30F45	23/12/00	99,3	16/01/01	104,2	02/02/01	109,2	104,2 ab
A 2560	21/12/00	95,2	16/01/01	107,2	03/02/01	98,8	100,4 abc
P 30F80	23/12/00	88,8	17/01/01	103,9	03/02/01	104,6	99,1 abc
A 2555	23/12/00	86,5	17/01/01	104,8	03/02/01	93,0	94,7 bcd
A 2288	21/12/00	92,3	15/01/01	96,8	01/02/01	92,7	93,9 bcd
A 2366	23/12/00	89,2	17/01/01	90,0	03/02/01	99,1	92,8 cd
A 2005	19/12/00	79,0	14/01/01	93,3	01/02/01	88,0	86,8 d
MÉDIA		90,2 B		101,6 A		100,8 A	
CV %				3,5			11,6

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

Observou-se pequena redução no rendimento de grãos quando este é implantado em épocas mais antecipadas, como observado na semeadura de 26 de outubro em relação às outras duas épocas.

Se comparar culturas, nos experimentos realizados no CEFRRV a soja semeada no mês de dezembro tem apresentado drástica redução no rendimento de grãos em relação às épocas de semeaduras mais precoces. Ao analisar economicamente as possibilidades de cultivo de uma determinada lavoura de nossa região para implantação do início de dezembro em diante, qual a melhor cultura a ser implantada?

Deve-se portanto fazer uma análise de todos os fatores que interferem sobre este cultivo, principalmente aqueles relacionados ao ambiente. Neste caso a implantação de milho ao invés da soja pode ser alternativa mais econômica para o local, principalmente se utilizadas as novas tecnologias disponíveis para o cultivo do milho. Se utilizarmos como exemplo o ocorrido em lavouras demonstrativas do CEFRRV nesta safra, o soja semeada durante todo o mês de dezembro apresentou produtividade ainda mais inferior ao obtido nos experimentos. Isto ocorreu devido a situação local, onde a migração de pragas de

lavouras já colhidas nas proximidades provocou sérios prejuízos à soja, reduzindo drasticamente sua produção fato não observado com o milho implantado em mesma época.

Com esta análise geral, será que o milho implantado em dezembro não é economicamente mais rentável que a soja semeada nesta mesma época? Esta resposta será buscada nos próximos trabalhos de pesquisa.

3.3.1.2 - Avaliação de cultivares de milho

Existe hoje grande número de cultivares de milho à disposição do agricultor de nossa região. Uma parte delas já cultivadas há alguns anos e outras recentemente lançadas. Esta grande diversidade é desejável, porém dificulta a escolha de qual cultivar implantar em cada lavoura. 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.

Para definir qual cultivar fará parte da lavoura, devemos primeiramente avaliar em que época esta será implantada, que nível tecnológico será utilizado e quanto se quer produzir além de outros fatores que afetam a produtividade da cultura. Após definidos estes parâmetros básicos podemos sim escolher a cultivar para fazer parte da lavoura e não o caminho inverso onde o custo da semente é o único fator analisado.

Para avaliar o comportamento e rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho em safra principal, implantou-se um experimento tendo como local o CEFREV, em Lucas do Rio Verde – MT, no ano agrícola 2000-01. As cultivares foram implantadas em 20/11/2001, com população de acordo com a recomendação para cada cultivar. As demais variáveis referentes à insumos e técnicas utilizados estão descritas acima nos procedimentos gerais utilizados nos experimentos com a cultura do milho.

Ao analisar os resultados obtidos pelas diferentes cultivares num único grupo, verificam-se variações significativas, de 85,9 até 123 sacas/ha. Isto pode ser indicativo da adaptação das cultivares às condições a que estas foram submetidas (Tabela 10).

Tabela 10 - Ciclo, umidade do grão na colheita e rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho cultivadas em safra principal 2000-01. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

CULTIVAR	Ciclo	Umidade do grão	Rendimento de Grãos	
		na colheita	Peso líquido	
		%	----- sacas/ha -----	
Z 8420	Precoce	21,3	123,0	a
AGN 3050	Precoce	21,7	121,7	ab
CO 9560	Precoce	20,3	118,4	abc
P 3041	Precoce	21,7	118,0	abc
FORT	Precoce	23,6	113,4	abcd
P 30K75	Precoce	19,8	112,8	abcde
DKB 350	Precoce	22,1	112,2	abcde
SHS 4040	Precoce	19,3	109,7	abcdef
AG 6690	Precoce	20,5	108,3	abcdefg
SHS 5050	Super Precoce	21,3	108,0	bcdefgh
AS 1533	Precoce	19,9	107,7	bcdefgh
A 2560	Precoce	20,0	107,2	bcdefgh
AS 32	Precoce	18,1	106,7	cdefgh
AS 3477	Precoce	18,5	105,4	cdefghi
TRAKTOR	Precoce	19,6	104,8	cdefghi
A 2555	Semi-Precoce	22,8	104,7	cdefghij
AGN 30E00	Precoce	17,2	104,4	cdefghij
P 30F45	Precoce	20,8	104,2	cdefghij
P 30F80	Precoce	22,0	103,9	cdefghij
AGN 3150	Super Precoce	20,2	103,6	cdefghij
Z 8550	Precoce	22,8	102,5	defghij
BALÚ 184	Precoce	19,8	102,2	defghij
C 929	Precoce	18,7	100,6	defghijk
AG 6018	Precoce	16,7	99,9	defghijk
D 657	Precoce	21,7	99,7	defghijk
BALÚ 178	Precoce	19,7	99,5	defghijk
AS 3466	Precoce	20,3	99,0	defghijk
SHS 5070	Super Precoce	21,9	98,3	efghijk
A 2288	Precoce	18,8	96,8	fghijk
AG 9010	Super Precoce	17,8	94,0	ghijk
A 2005	Super Precoce	17,6	93,3	hijk
AGN 3100	Super Precoce	19,7	92,4	ijk
A 2366	Precoce	21,6	90,0	jk
AS 3601	Super Precoce	15,5	85,9	k

* 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 comportamento das diferentes cultivares é afetado pelo comprimento de seu ciclo, o qual sofre uma inversão. Na safra principal, cultivares com ciclo mais longo dispõe de mais tempo para formação da planta e também maior período de enchimento de grãos, comportamento observado neste experimento. Observa-se que a medida que aumentaram as produtividades das cultivares elevaram-se também a umidade dos grãos indicando ciclo mais longos do que as cultivares com menor produtividade. Por outro lado, ciclos menores podem ser necessários quando o cultivo safrinha faz parte do planejamento da área, sendo a menor produtividade desta safra compensada pelo aumento no rendimento da 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.

Ao separarmos por tipos de híbridos, obtivemos três grupos, os híbridos simples, os triplos e os duplos (Tabela 11).

Como comentado, cada um destes grupos apresentam vantagens e desvantagens. Os híbridos simples apresentam maior potencial produtivo sob condições adequadas de ambiente do que híbridos 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 qual cultivar será utilizada. 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 aplicado.

Tabela 11 - 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	Estande final	Rendimento de Grãos	
	plantas/ha	Peso Líquido	
		----- sacas/ha -----	
Híbrido Simples			
Z 8420	55.000	123,0	a
AGN 3050	55.000	121,7	ab
CO 9560	55.000	118,4	abc
FORT	60.000	113,4	abcd
P 30K75	60.000	112,8	abcde
DKB 350	60.000	112,2	abcde
AS 1533	55.000	107,7	bcdefgh
A 2560	55.000	107,2	bcdefgh
A 2555	55.000	104,7	cdefghij
AGN 30E00	65.000	104,4	cdefghij
P 30F45	55.000	104,2	cdefghij
P 30F80	60.000	103,9	cdefghij
C 929	60.000	100,6	defghijk
D 657	50.000	99,7	defghijk
A 2288	60.000	96,8	fghijk
AG 9010	70.000	94,0	ghijk
A 2005	55.000	93,3	hijk
A 2366	55.000	90,0	jk
Híbrido Triplo			
P 3041	55.000	118,0	abc
AG 6690	60.000	108,3	abcdefg
SHS 5050	55.000	108,0	bcdefgh
AS 3477	55.000	105,4	cdefghi
AGN 3150	60.000	103,6	cdefghij
Z 8550	55.000	102,5	defghij
AG 6018	60.000	99,9	defghijk
BALÚ 178	55.000	99,5	defghijk
AS 3466	50.000	99,0	defghijk
SHS 5070	55.000	98,3	efghijk
AS 3601	55.000	85,9	k
Híbrido duplo			
SHS 4040	55.000	109,7	abcdef
AS 32	50.000	106,7	cdefgh
TRAKTOR	60.000	104,8	cdefghi
BALÚ 184	55.000	102,2	defghij
AGN 3100	50.000	92,4	ijk

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

3.3.1.3 - Densidades e espaçamentos utilizados no cultivo do milho

Desde o início da agricultura estuda-se formas de distribuição de plantas no espaço, o que tende a ser eternamente avaliado. Com o constante melhoramento genético de plantas muitas vezes faz-se necessário reestruturar as distribuições de plantas no momento da semeadura. Com o milho não pode ser diferente.

A semeadura do milho atualmente é realizada através de semeadoras mecânicas, em linhas espaçadas entre si com distâncias que variam, de 0,7 a 1,0m. Desta forma, dependendo da população utilizada, a distância entre plantas na linha fica entre 15 e 35 cm . Do ponto de vista fisiológico e anatômico, a melhor distribuição entre plantas seria aquela em que a distância entre linhas fosse igual à distância entre plantas na linha, ou seja a equidistância entre plantas.

Alguns resultados de pesquisa mostram aumentos significativos de rendimento de grãos quando o espaçamento entre linhas de milho é reduzido, e é em alguns casos ainda mais expressivo quando está aliado ao aumento da população de plantas de milho por área.

Para avaliar o efeito do espaçamento entre linhas e da população de plantas sobre o rendimento de grãos de milho implantado em safra principal, realizou-se um experimento no CEFRV, no ano agrícola de 2000-01. O híbrido utilizado para este experimento foi o Pioneer P 30F45, híbrido simples de ciclo precoce. O mesmo foi implantado em 06/12/2000. Os procedimentos e insumos utilizados neste cultivo são aqueles descritos para os demais experimentos com a cultura do milho.

Ao analisar o rendimento de grãos proporcionado pelas diferentes populações, verifica-se que os maiores rendimentos de grãos foram obtidos na população de 65.000 plantas/ha (Tabela 12). Para esta cultivar, a população de 65.000 plantas/ha proporcionou as melhores produtividades independentemente do espaçamento entre linhas.

Deste trabalho, o mais importante a ser salientado é o efeito da redução de espaçamento entre linhas. Na média das populações, aumento-se o rendimento de grãos em 9% e 26% quando o espaçamento entre linhas foram reduzidos de 90 cm para 70 cm e 45 cm respectivamente (Figura 12).

Tabela 12 - Efeito da densidade de plantas por hectare e do espaçamento entre linhas sobre o rendimento de grãos de milho. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Espaçamento entre linhas cm	População de plantas/ha			MÉDIA
	50.000	65.000	80.000	
	-----Rendimento de grãos (sacas/ha)-----			
45	140,6	141,7	127,8	136,7 a*
70	119,6	125,4	109,7	118,2 b
90	102,4	113,0	110,2	108,5 c
MÉDIA	120,9 AB	126,7 A	115,9 B	
CV %		8,1		4,3

* médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

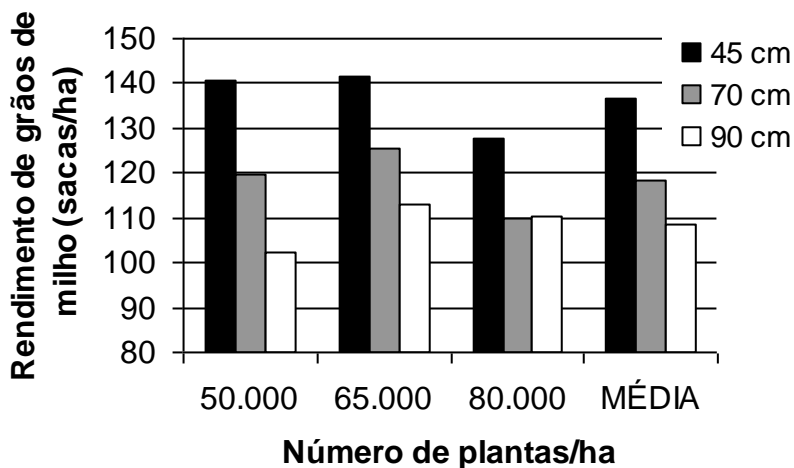


Figura 12 - Efeito do espaçamento entre linhas de milho de diferentes populações de plantas por hectare sobre o rendimento de grãos. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Quando se analisa a redução de espaçamento na população de 50.000 plantas/ha, seu efeito foi ainda maior (Figura 12). Partiu-se de uma condição normal de lavoura, com 90 cm entre linhas produzindo 102,4 sacas/ha, atingindo 140,6 sacas quando o espaçamento entre linhas foi reduzido para 45cm. Isto significa um acréscimo de 37,3% no rendimento de grãos, somente pela melhor

distribuição das plantas no espaço. Verifica-se que para os três níveis de população de plantas há aumento no rendimento de grãos quando o espaçamento entre linhas é reduzido de 90 para 45 cm (Figura 13)

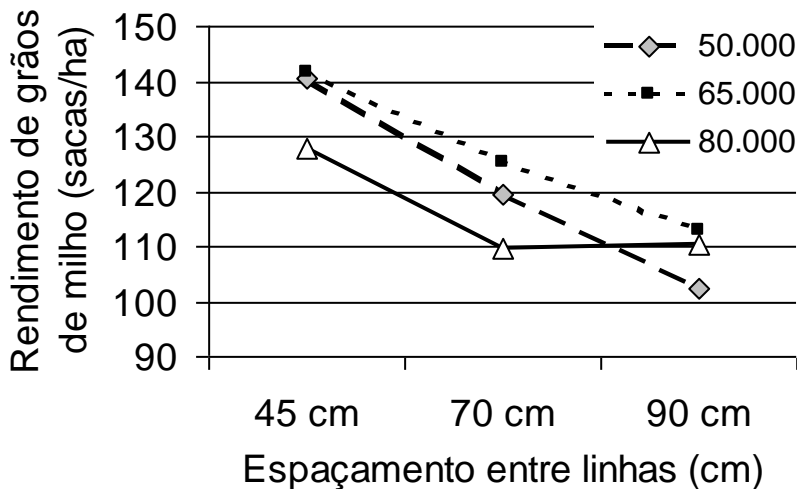


Figura 13 – Efeito do espaçamento entre linhas em três densidades de plantas por hectare sobre o rendimento de grãos do milho. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

No caso da safra principal, onde não há limitação hídrica e a quantidade de nutrientes fornecidos é maior do que na safrinha, o fator que possivelmente mais limita produtividade é a luminosidade. Devido ao tipo de metabolismo da planta de milho (C4), quanto maior a disponibilidade de luz maior é a intensidade de produção de fotoassimilados, os quais são convertidos no produto final de interesse para o agricultor, que é o grão. A redução do espaçamento proporciona melhor distribuição de plantas, e conseqüentemente maior aproveitamento de luz, fato que explica o aumento de produtividade com a redução de espaçamento entre linhas.

No cultivo safrinha, a redução de espaçamento entre linhas também é benéfica, porém com resultados mais acentuados nas maiores populações, como foi observado em trabalho realizado na safrinha 2000 pela Fundação Rio Verde (Boletim Técnico nº 1 – Resultados de Pesquisa Safrinha 2000). Para esta época de cultivo existe uma diferença importante da safra principal, onde na safrinha a limitação ocorre por nutrientes, devido sua menor quantidade disponibilizada na

semeadura e principalmente pela deficiência hídrica ocorrida no final do ciclo da cultura.

Inúmeros benefícios da redução de espaçamentos entre linhas no cultivo do milho podem ser citados. Ao começar pelo momento da semeadura, o efeito da excessiva velocidade de trabalho das semeadoras com má distribuição das sementes é reduzido, já que os mecanismos que distribuem as sementes como discos e coletores de sementes operam em menor velocidade apresentando melhor desempenho. Estas observações estão sendo realizadas em experimentos conduzidos pela Fundação Rio Verde e terão seus resultados divulgados em seu próximo Boletim Técnico.

A distribuição do sistema radicular de plantas cultivadas sob espaçamentos menores ocupam maior volume de solo, proporcionando todos os benefícios já conhecidos, como melhor aproveitamento de nutrientes e água do solo, maior resistência ao acamamento, etc. A distribuição de fertilizantes se dá de forma mais distribuída, evitando zonas de concentração de nutrientes e raízes, formando um solo mais homogêneo.

Avaliações de densidades e espaçamentos na cultura do milho continuam sendo realizadas pela Fundação Rio Verde em trabalhos experimentais e também em lavouras piloto, onde diversas cultivares estão sendo avaliadas e terão seus resultados divulgados nos próximos boletins técnicos da Fundação Rio Verde.

4 - CONCLUSÕES

O clima da região norte do estado do Mato Grosso apresenta comportamento estável ao longo dos anos, com índice pluviométrico médio acima de 2400 mm anuais. Na safra 2000-01 houve acentuada redução no volume de chuvas, onde ocorreram apenas 1622 mm até final do mês de maio (Campo Experimental Fundação Rio Verde). Apesar disto, durante o cultivo da safra principal não houveram períodos superiores à sete dias sem a ocorrência de chuvas, não observando-se visualmente deficiência hídrica nas lavouras implantadas.

A cultura do arroz sofre grandes influências das condições de ambiente desde a semeadura até a colheita. Fator positivo à esta espécie é sua alta resposta à utilização de insumos em geral. O cultivo do arroz apresenta ótimas perspectivas para a região Norte do estado do Mato Grosso. Com as novas cultivares, tecnologias e ajustes nos métodos de manejo, a implantação do arroz em Sistema de Plantio Direto tende a ser prática comumente verificada na agricultura regional.

Das cultivares de soja encontradas no mercado agrícola verifica-se grandes mudanças nas informações obtidas em outras regiões em relação ao seu comportamento local, especialmente sobre o ciclo das cultivares. Isto reflete o efeito do ambiente sobre as cultivares, já que estas são criadas em locais com outras condições ambientais. A obtenção de resultados locais é muito importante para o planejamento das lavouras da propriedade dentro do ano agrícola, devido ao cultivo “safrinha”, de grande importância para a região.

Cada cultivar apresenta variação no rendimento de grãos conforme a época de semeadura. Deste modo, para que se obtenha o máximo de rendimento de grãos, cada cultivar deve ser implantada dentro da época em que as condições de ambiente sejam as mais próximas possíveis à aquelas ideais para seu desenvolvimento. Semeaduras da soja em épocas mais precoces proporcionam melhores rendimento de grãos, desde que não ocorram deficiências hídricas durante os estádios iniciais de desenvolvimento, como observado em algumas lavouras semeadas durante o mês de setembro. Com o atraso da época de semeadura tem-se reduções no rendimento de grãos da cultura, sendo de grande expressividade em semeaduras tardias realizadas no mês de dezembro.

Cultivares de ciclo médio e longo apresentam melhores produtividades nas primeiras épocas de plantio em relação à cultivares tardias. Quanto maior o ciclo de uma determinada cultivar maior o tempo disponível para desenvolvimento da planta e também para o enchimento de grãos, refletindo em maior produtividade. Por outro lado, ciclos mais curtos favorecem o cultivo safrinha, podendo ser mais lucrativa quando analisada a lavoura dentro do ano agrícola e não somente do cultivo em questão.

A situação local da lavoura de soja é muito importante. A migração de pragas de lavouras vizinhas já colhidas para lavouras com soja no estágio de enchimento de grãos pode reduzir drasticamente a produtividade da cultura, principalmente nos casos de lavouras implantadas em épocas mais tardias.

Os solos do Cerrado brasileiro apresentam níveis de micronutrientes naturalmente baixos, os quais são reduzidos ainda mais com a calagem do solo. A aplicação de alguns micronutrientes durante o cultivo da soja na região norte do estado do Mato Grosso é comumente observada. Em solos que receberam calagem, com níveis de saturação de bases (V%) mais elevados, próximos de 60% a aplicação de micronutrientes proporciona singnificativos incrementos no rendimento de grãos. Quanto maior o nível de V% do solo maior é a resposta à aplicação de micronutrientes, sendo que tipos e dosagens de nutrientes melhor balanceadas proporcionam maiores resultados. Mesmo em níveis de V% menores (40%), a aplicação de micronutrientes favorece o rendimento da soja e é lucrativa para o agricultor.

Independentemente da fonte e dose, todos os programas de aplicação de micronutriente no cultivo da soja avaliados apresentam aumento no rendimento de grãos, com retorno econômico à aplicação destes insumos. É importante lembrar que quando surgem os sintomas visuais de deficiências nutricionais já houveram danos à cultura, porém se não corrigidos estes serão ainda mais expressivos. Deve-se portanto fazer um acompanhamento técnico da lavoura, onde 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 milho pode ser implantado em qualquer época dentro da safra principal, porém em semeadura no mês de outubro observa-se pequena redução no rendimento de grãos em relação à semeaduras mais tardias. Para uma lavoura implantada durante o mês de dezembro, o milho pode ser alternativa interessante pois não reduz sua produtividade como ocorre com a soja implantada nesta época.

O comprimento do ciclo das cultivares de milho afetam seu rendimento de grãos. Para cultivo de safra principal, quanto maior o ciclo da cultivar maior o período disponível para desenvolvimento da planta e enchimento de grãos, proporcionando incremento na produtividade. Isto ocorre devido às condições de ambiente que são favoráveis ao desenvolvimento da planta, ao contrário do que se observa em cultivo safrinha, onde as condições de ambiente no final do ciclo da cultura forçam a maturação da planta de milho e favorecem as cultivares com ciclos mais precoces.

No momento da escolha das cultivares de milho a serem utilizadas devem ser avaliados todos os fatores que exercem influência sobre o rendimento de grãos, como época de semeadura, nível de tecnologia e insumos que serão aplicados, quanto se deseja produzir e por último o custo da semente. Em muitos casos o valor da semente tem sido o único fator que determina a escolha da cultivar, fazendo com que esta muitas vezes seja implantada em condições diferentes das ideais para seu cultivo, comprometendo seus resultados.

O manejo de plantas tem proporcionado grandes avanços na agricultura. Na cultura do milho a redução de espaçamento entre linhas apresenta incrementos de produtividades altamente expressivos. Espaçamentos entre linha próximos de 45cm favorecem o aproveitamento das condições de ambiente, o desenvolvimento da planta e o rendimento de grãos em relação à espaçamentos maiores de 70 e 90 cm.

A definição do estande de plantas ideal para cada espaçamento aumenta ainda mais os rendimentos de grãos. Porém estes parâmetros podem apresentar pequenas variações em cada cultivar. A adequação destes parâmetros podem tornar o milho economicamente competitivo com a soja durante a safra principal, trazendo os benefícios de sua implantação nesta época.