

Fundação de Apoio a Pesquisa e
Desenvolvimento Integrado Rio Verde

FUNDAÇÃO RIO VERDE

Lucas do Rio Verde – MT

Boletim Técnico n.º 06

ALGODÃO 2001/02
SAFRINHA 2002
RESULTADOS DE PESQUISA

Lucas do Rio Verde – MT
Agosto de 2002

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 06**

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

Rua Palotina, S/Nº – Parque de Exposições - Bairro Menino Deus

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

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

E-mail: fundacaorioverde@fundacaorioverde.org.br

Campo Experimental Fundação Rio Verde

Rod. Linha 01 Km 08

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

Tel.: (0xx65) 513 8032

E-mail: pesquisa@fundacaorioverde.org.br

Home Page: www.fundacaorioverde.org.br

Tiragem: 2.000 exemplares

Impressão: Gráfica Folha da Amazônia

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

Resultados de Pesquisa - Algodão 2001/02 - Safrinha 2002 – Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2002

64 p. (Fundação Rio Verde. Boletim 06)

1. Algodão 2001/02 - Safrinha 2002 - Milho - Sorgo - Girassol. 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

Departamento Técnico Científico

Rodrigo Marcelo Pasqualli

Leandro Spaniol

Cristian Albani

Lenoir Alves Ferreira

Luiz Carlos Vronski

Eleandro Kaiber

AGRADECIMENTOS

A Safrinha no Cerrado

Washington Luiz Mayer

Fundação Rio Verde

A agricultura dos cerrados brasileiros foi submetida em curto período de tempo a um desenvolvimento tecnológico de grande escala. A menos de uma década tínhamos 3 a 4 cultivares de soja disponível no mercado com potencial produtivo de 2.700 a 3.000 kg/ha. Neste período não havia sido introduzido a cultura do milho em nossa região, fato este de importância relevante, isto porque sob nosso conceito de sustentabilidade, o empresário rural em hipótese alguma poderá dispor somente de uma receita anual. Nesse sentido o milho é uma alternativa rentável para a segunda receita do produtor.

O sucesso da agricultura na região dos cerrados foi sempre amparado por um grande número de informações que possibilitaram traçar as melhores estratégias para o desenvolvimento.

A Fundação Rio Verde apresenta neste Boletim uma síntese de informações para a 2ª safra, com as quais os produtores poderão ter um aumento de eficiência, redução do custo de produção e incremento de produtividade. Este trinômio é sem dúvida alguma a chave para o sucesso da agricultura brasileira e seu destaque a nível mundial.

SUMÁRIO

1 – ALGODÃO SAFRA / SAFRINHA.....	9
1.1 - EXPERIMENTOS COM A CULTURA DO ALGODÃO	9
1.1.1 – <i>Avaliação de cultivares de algodão em três épocas de semeadura</i>	10
1.1.2 – <i>Nutrição do Algodoeiro.....</i>	14
2 - SAFRINHA 2002	16
3 - AVALIAÇÃO CLIMATOLÓGICA DA SAFRINHA 2002	17
4 - EXPERIMENTOS SAFRINHA 2002.....	20
4.1 - CULTURA DO MILHO	21
4.1.1 - <i>Épocas de semeadura de milho</i>	21
4.1.2 - <i>Espaçamento e densidade de plantas no cultivo do milho.....</i>	24
4.1.3 – <i>Espaçamentos entre linhas de milho X Velocidade de semeadura</i>	28
4.1.4 - <i>Sistema de distribuição de fertilizantes</i>	33
4.1.5 – <i>Sistemas de adubação Safra x Safrinha</i>	35
4.1.6 - <i>Avaliação de fontes de nitrogênio no cultivo de milho safrinha:</i> <i>URÉIA x SULFATO DE AMÔNIO.....</i>	39
4.1.7 – <i>Fornecimento de micronutrientes em milho safrinha.....</i>	41
4.1.8 - <i>Avaliação de cultivares de milho</i>	44
4.2 - CULTURA DO SORGO	48
4.2.1 - <i>Época de semeadura</i>	49
4.2.2 – <i>Macronutrição na cultura do sorgo.....</i>	51
4.2.3 - <i>Avaliação de cultivares de sorgo.....</i>	53
4.3 - CULTURA DO GIRASSOL.....	55
4.3.1 - <i>Época de semeadura de girassol.....</i>	56
4.3.2 - <i>Avaliação de cultivares de girassol.....</i>	58
4.3.3 - <i>Espaçamentos entre linha no cultivo do Girassol.....</i>	59
5 - CONCLUSÕES.....	61
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	64

1 – Algodão Safra / Safrinha

O algodão chegou ao norte do Matogrossense na safra 97/98, trazida por agricultores que acreditaram e investiram nesta cultura, tornando-a viável e de grande importância econômica para a região. Sua boa produtividade e alta rentabilidade para o agricultor proporcionaram incremento na área cultivada até o ano de 2000, no qual o município de Lucas de Rio Verde apresentava área cultivada acima de 12.000 ha.

O aumento dos custos de produção, aliado a dificuldades de mercado no que se refere à comercialização do algodão, e principalmente ao aumento do valor da soja, seu principal “concorrente”, tem ocasionado um certo desestímulo no cultivo do algodão de safra principal, o qual apresenta altas produtividades, porém altos custos.

O contrário ocorre com o cultivo de algodão safrinha, o qual vem aumentando sua área de cultivo, pois possibilita o cultivo da soja anterior a esta cultura, que tudo indica será o utilizado pelos agricultores de Lucas do Rio Verde nos próximos anos.

Em busca de resultados que favoreçam o algodão, tanto de safra principal quanto de safrinha a Fundação Rio Verde iniciou na safra agrícola 2001-02 os trabalhos com esta cultura. Resultados importantes foram obtidos, os quais encontram-se descritos neste boletim, e serão complementados com novos trabalhos a serem gerados no futuro, apoiando o cultivo do algodão no Centro Norte Matogrossense.

1.1 - Experimentos com a cultura do Algodão

Os trabalhos com a cultura do algodão realizados pela Fundação Rio Verde tiveram início nesta safra 2001-02, onde através da parceria com algumas empresas do setor agrícola realizaram-se experimentos de avaliação de cultivares, épocas de semeadura (safra e safrinha), micronutrição de plantas e alguns sistemas de fertilização.

Os trabalhos foram conduzidos no CEFRV, em sistema de plantio direto, sob palhada de milheto. O solo onde foi cultivado o algodão apresentava os seguintes teores nutricionais:

pH água:	5,9	V (%):	47
Ca (cmol _c dm ⁻³):	2,2	M.O. (%):	27,2
Mg (cmol _c dm ⁻³):	1,3	Cu (mg. dm ⁻³):	0,7
H + Al (cmol _c dm ⁻³):	4,0	Fe (mg. dm ⁻³):	98,6
K (cmol _c dm ⁻³):	0,13	Mn (mg. dm ⁻³):	7,6
P (Mehlich) (mg. dm ⁻³):	3,4	Zn (mg. dm ⁻³):	2,7

As técnicas aplicadas nos experimentos não diferem das observadas nas lavouras da região. As doses de fertilizantes aplicados por hectare foram: em adubação de base: N = 20 kg; P₂O₅ = 120 kg; K₂O = 72 kg; Mn = 4,4 kg; Zn = 3,3 kg; B = 2,75 kg e Cu = 2,75 kg. Em cobertura aplicou-se 600 kg/ha de NPK 20-00-20, dividido em três aplicações (duas durante o ciclo vegetativo da cultura e uma no florescimento). Como defensivos para pragas e doenças foram aplicados produtos da linha Syngenta para a cultura do algodão (Tabela 1).

Para o controle de plantas daninhas utilizou-se a mistura pré-emergente Karmex 1,0 kg/ha + Dual Gold 0,6 l/ha, aplicados juntamente com a dessecação. Como pós emergente aplicou-se o graminicida Fusilade 125 1,2 l/ha. Realizou-se também uma capina visando a retirada de algumas plantas daninhas infestantes.

1.1.1 – Avaliação de cultivares de algodão em três épocas de semeadura

O cultivo do algodão sofre grande influência da época em que é cultivado. Estas são divididas em dois grandes grupos, a safra e a safrinha. A primeira destaca-se pela maior produtividade, gerada pela melhor condição de ambiente durante o ciclo de vida do algodoeiro e principalmente devido ao maior aporte de insumos a esta fornecida. Para esta, o solo é preparado com cobertura vegetal, e recebe somente um cultivo/ano, o algodão.

O algodão de safrinha por outro lado é implantado após a colheita da soja, geralmente no início do mês de janeiro, com menor nível de investimento em fertilizantes e principalmente agroquímicos. A expectativa de colheita para esta época de cultivo também é menor.

Cada cultivar apresenta exigências específicas de acordo com suas necessidades, com comportamento produtivo diferenciado para cada época de semeadura.

Tabela 1 – Defensivos agrícolas aplicados no cultivo do algodão, em cada data de aplicação, para as três datas de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Tipos de defensivos aplicado no algodão	Semeadura 14 Dezembro	Semeadura 27 Dezembro	Semeadura 16 Janeiro
Inseticidas	10	10	7
Fungicidas	2	2	1
Redutor de crescimento	3	2	1

Com objetivo de avaliar o desempenho de diferentes cultivares de algodão implantadas em diferentes épocas de semeadura 14/12 e 27/12/01 e 16/01/02, um experimento foi implantado no CEFRV, em Lucas do Rio Verde – MT, no ano agrícola 2001-02, em sistema de semeadura direta.

Das características avaliadas a campo, a aderência de pluma despertou atenção quando analisadas as cultivares dentro de cada época (Tabela 2). Para a primeira e segunda épocas, os valores podem ser considerados um pouco elevados, os quais são atribuídos ao atraso da colheita, realizada no mesmo dia para as três épocas de semeadura.

Para o grupo de cultivares semeadas em 16 de janeiro, de acordo com os dados obtidos a cultivar IAC 23 destacou-se das demais, com pouca aderência de fibra, ocasionando em grande número de capulhos caídos no momento da colheita, característica esta altamente indesejável.

Quanto a estatura de plantas, observou-se na primeira época de semeadura grande uniformidade entre cultivares, com variações inexpressivas na prática.

Nas cultivares semeadas em 27 de dezembro e 16 de janeiro, as variações de estatura de plantas foram significativas, de 1,20m a 1,63m para a primeira época e de 1,28m para 1,60m na terceira época. Plantas com estatura menor exigem menores doses de redutores de crescimento, o que pode reduzir a necessidade de redutores de crescimento e também a queda de estruturas florais e de produção

provocadas pela aplicação destes produtos, aumentando o rendimento da cultura.

Tabela 2 - População final, altura de plantas, capulhos caídos na colheita e rendimento de algodão em caroço de diferentes cultivares, implantadas em três épocas de semeadura. Lucas do Rio Verde - MT, 2002

Época de semeadura / Cultivar	População Final	Altura de planta	Capulho caídos na colheita	Rendimento de algodão em caroço
	pl/ha	m	N°/m²	-----@/ha-----
Semeadura 14 dezembro				
COODETEC 407	89.000	1,46	0,4	292,6
SURE GROW 821	82.500	1,46	0,9	291,2
ITA 90	98.500	1,48	0,6	284,9
COODETEC 406	86.000	1,43	0,5	280,7
DELTA OPAL	88.000	1,41	0,6	231,6
Semeadura 27 de dezembro				
MAKINA	112.500	1,20	0,4	295,2
SURE GROW 821	96.500	1,57	0,6	268,0
COODETEC 406	119.500	1,58	0,7	263,6
FABRIKA	114.500	1,63	0,8	260,3
COODETEC 407	100.000	1,46	0,6	258,8
DELTA OPAL	102.800	1,56	0,6	238,6
ITA 90	118.000	1,48	0,4	233,3
Semeadura 16 de Janeiro				
MAKINA	115.300	1,41	0,1	232,2
ITA 90	96.500	1,28	0,3	210,2
SURE GROW 821	88.900	1,45	0,2	205,3
DELTA OPAL	99.300	1,38	0,1	191,7
COODETEC 406	111.800	1,60	0,2	184,3
FABRIKA	102.800	1,56	0	182,3
IAC 23	83.300	1,58	0,9	180,0
COODETEC 407	99.300	1,56	0,3	179,8

Para o rendimento de algodão em caroço, como esperado, o maior rendimento médio foi observado na primeira época de semeadura, com média 276 @/ha. Apesar de um pouco inferior, os rendimentos do

algodão implantado em 27/12 podem ser considerados bons, com média de 259 @/ha.

Na semeadura de 16 de janeiro, a qual é semelhante aos plantios de safrinha da região, os rendimentos das cultivares foram reduzidos significativamente em relação às épocas anteriores. A média de produtividade da época ficou em apenas 195 @/ha, ou seja, 80 @/ha a menos que na primeira época. Considerando-se o período de 27/12 para 16/01, (20 dias), a redução foi de 3,2 @/ha/dia de atraso na semeadura.

O importante é a definição de quais cultivares apresentam desempenhos satisfatórios em cada época de semeadura. Neste trabalho observa-se que por exemplo, a cultivar Coodetec 407 deve ser implantada em safra principal, de preferência até meados de dezembro. Por outro lado, cultivares com características de maior precocidade e ciclo mais curto são prejudicadas quando implantadas em épocas antecipadas, como é o caso da cultivar Delta Opal. O excesso de chuvas, pode provocar situações de estresse na cultivar, surgimento de doenças em escalas mais intensas do que as observadas na semeadura safrinha e, principalmente, a perda na qualidade de fibras do algodão.

A produtividade de cada cultivar é potencializada quando as condições de ambiente são adequadas às suas necessidades fisiológicas. Deste modo, definições como época de semeadura, densidades populacionais e técnicas de manejo são indispensáveis para o sucesso e permanência da cultivar no mercado agrícola.

A qualidade da pluma do algodão produzida afeta o valor comercial do produto. A pluma com tipo 6, é o valor de referência do mercado do algodão. Índices de classificação menores que este (5,5 por exemplo) proporcionam aumento do valor da pluma. Valores superiores a 6 significam menor qualidade do que o padrão, e como consequência menor valor comercial, fato que algumas vezes dificulta a comercialização da pluma.

Nas avaliações realizadas, verificaram-se valores de classificação semelhantes, geralmente com qualidade superior ao índice de referência (Tabela 3).

Para a cultivar IAC 23, a qualidade observada foi inferior ao padrão. Isto pode ser atribuído à características da cultivar, ou também a época de semeadura diferenciada, podendo esta não ser a ideal para permitir expressar seu potencial produtivo e qualitativo.

Tabela 3 - Rendimento de algodão em caroço e classificação da pluma de diferentes cultivares. Lucas do Rio Verde - MT, 2002

Época de semeadura/ Cultivar	Rendimento de algodão em caroço --- @/ha ---	Classificação do algodão tipo
Semeadura 14 de dezembro		
COODETEC 407	292,6	5/0
SURE GROW 821	291,2	5/6
ITA 90	284,9	5/6
COODETEC 406	280,7	5/0
DELTA OPAL	231,6	5/6
Semeadura 27 de dezembro		
MAKINA	295,2	5/6
SURE GROW 821	268,0	5/6
COODETEC 406	263,6	5/6
FABRIKA	260,3	6/0
COODETEC 407	258,8	5/6
DELTA OPAL	238,6	5/6
ITA 90	233,3	5/6
Semeadura 16 de Janeiro		
IAC 23	180,0	6/7

1.1.2 – Nutrição do Algodoeiro

A utilização de fertilizantes durante o ciclo de cultivo do algodão é de grande quantidade, com doses expressivas em todos os elementos, tanto macro quanto micronutrientes. O alto valor comercial do algodão é o que impulsiona ao produtor aplicar estas quantidades de fertilizantes.

Em busca de informações sobre produtividade em função da aplicação de diferentes fontes de fertilizantes, a Fundação Rio Verde iniciou trabalhos nesta linha de atuação, que serão incrementados nos próximos ciclos de cultivo.

Para esta safra, foram avaliados diferentes programas de aplicação de micronutrientes, conforme a recomendação das empresas fabricantes. A cultivar ITA 90 foi implantada em 27 de dezembro de 2001, em sistema de plantio direto, com população de 110.000 plantas/ha. Como adubação de base foram aplicados as doses de N = 20 kg; P₂O₅= 120 kg e K₂O = 72 kg/ha. O fertilizante de base não continha micronutrientes em sua formulação. As aplicações foliares de

micronutrientes foram realizadas de acordo com as doses e período determinado em dias após a emergência das plantas (DAE) (Tabela 4).

O incremento na produtividade com a aplicação de micronutrientes variaram entre 16,9 e 35,6 @/ha (algodão em caroço) em relação a testemunha, equivalendo ao incremento de 10% e 22%. Estes valores são altamente significativos, pois os custos destes fertilizantes são relativamente pequenos quando comparados ao custo total da lavoura de algodão.

Com as elevadas doses de macronutrientes aplicados no cultivo do algodão, as limitações de produtividade provocadas pela deficiência de micronutrientes podem ser expressivas. Este fato pode ter proporcionado estas diferenças de produtividade, observadas neste experimento, já que o tratamento testemunha não recebeu nenhum micronutriente.

Tabela 4 - Efeito da aplicação de programas de micronutrientes no rendimento de algodão em caroço. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Empresa	Produto	Dose por aplicação	Épocas aplicação	Rendimento Algodão em Caroço
		<i>Kg ou l/ha</i>	<i>Dias após emergência</i>	<i>----@/ha----</i>
Compo	Basfoliar Manganês	0,7	40 – 80 – 90	194,2 a*
	Basfoliar Cobre	0,3	40 – 80	
	Basfoliar Zinco	0,6	40 – 80	
	CoMol HC	0,2	55	
	CaB Plus	2,0	75	
	Bas UAN	3,0	75 – 90 – 110 – 130	
	Basfoliar Boro	1,0	90 – 110 – 130	
Compo	Fetrilon Combi 1	0,5	40 – 60 – 80 – 100	191,1 ab
	Basfoliar CaB Plus	1,0	60 - 100	
Compo	Fetrilon Combi 1	0,5	40 – 60 – 80 – 100	184,3 abc
Botânica	Botânica Líquido	0,06	TS	178,6 bc
	Botânica Pó	0,015	TS	
	Grow	1,0	30 – 50 – 70 - 90	
Nutrins	Mo 10%	0,2	25 – 35	175,5 bc
	ML 12	2,0	25 – 35 – 45	
	10 – 10 – 10	0,5	25 – 35 – 45 – 60 – 80 – 90	
	Ca 8% + B 2%	1,0	45 – 60 – 80	
	01 – 00 – 20	4,0	60 – 80 – 90	
	Boro 10%	0,3	60 – 80	
	30 – 00 – 00	3,0	90	
Testemunha				158,6 d

* medias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de D.M.S. a 5% de significância.

2 - Safrinha 2002

Clayton Giani Bortolini

Fundação Rio Verde

Lucas do Rio Verde é um dos poucos municípios do Brasil a possibilitar DUAS SAFRAS por ano agrícola. Esta afirmação está apoiada nos níveis tecnológicos aplicados nas lavouras e nas produtividades obtidas, as quais aumentam a cada ano.

A segunda safra, assim como aconteceu com a safra principal a alguns anos atrás, deve seu sucesso ao esforço dos produtores locais juntamente com órgãos de pesquisa, que se unem com objetivo comum, alavancar o crescimento da agricultura regional.

O Projeto Safrinha 2002 vem dar seqüência aos trabalhos de pesquisa e validação tecnológica para culturas de segunda safra, com o objetivo de gerar dados cada vez mais confiáveis para recomendações de técnicas às lavouras do Centro Norte Matogrossense. Os resultados obtidos nos trabalhos anteriores já são aplicados em grande escala em lavouras comerciais da região, com excelente retorno ao investimento do produtor.

Os Boletins Técnicos da Fundação Rio Verde trazem toda as informações geradas por esta instituição de pesquisa, constituindo na mais importante fonte de informação para a agricultura do Centro Norte Matogrossense.

Objetivos: pesquisar sistemas de cultivo safrinha, buscando aumentar a produtividade das culturas tradicionalmente cultivadas, avaliar e adaptar novas culturas com potencial agrícola para a região além de gerar tecnologias de plantio direto que protejam o meio ambiente e permitam a estabilidade do sistema produtivo ao longo dos anos.

3 - Avaliação Climatológica da Safrinha 2002

Claudio Lazzarotto¹

Embrapa Agropecuária Oeste

A produtividade das lavouras está diretamente relacionada ao potencial genético das plantas cultivadas e à resposta destas às condições ambientais, em cada estágio de seu desenvolvimento. De um modo geral, condições ambientais adequadas para a plena expressão do potencial produtivo de uma variedade raramente são obtidas em condições de campo, em função de limitações edáficas, fitossanitárias e climáticas ocorrentes.

Apesar da grande diversidade de fatores bióticos e abióticos que concorrem para a redução da produtividade das plantas, os relacionados às condições do tempo são os que causam maiores impactos pelo fato de, praticamente, não haver controle sobre os mesmos.

Em Lucas do Rio Verde e toda a região centro-norte de Mato Grosso, a principal limitação da produtividade para o milho de segunda safra é a escassez ou a distribuição irregular das chuvas, principalmente porque o final do outono e o inverno são caracterizados por muito baixa precipitação pluvial. Associadas às estiagens, atuam negativamente sobre o desenvolvimento vegetal a baixa umidade relativa e a alta temperatura do ar.

Por essas razões, é imprescindível a observância da época de semeadura das lavouras de final de verão e outono, a fim de que as plantas tenham quantidade suficiente de chuvas durante a maior parte de seu crescimento e formação dos frutos. Esta medida deve ser tomada no momento de planejamento das lavouras de primavera-verão, quando devem ser definidas as espécies, cultivares e épocas de semeadura em função da melhor data de semeadura da segunda safra, e não apenas da lucratividade ou oportunidade da safra principal.

Os resultados de épocas de semeadura de milho obtidos durante a safrinha 2002, em Lucas do Rio Verde, evidenciam a necessidade da observância da época de semeadura para o sucesso da cultura do milho. Utilizando-se sete cultivares de milho, semeadas em quatro épocas com intervalos de 15 dias a partir de 31 de janeiro, foram obtidas produtividades médias de 6.066 kg/ha na primeira e de 2.232 kg/ha na

¹ Eng. Agr. MSc Agrometeorologia, Pesquisador Embrapa Agropecuária Oeste, EMBRAPA – CPAO. claudio@cpao.embrapa.br

última. Tal comportamento deveu-se, principalmente, à diferença de volume de chuva precipitado a partir dos estádios de pré-florescimento e florescimento.

Na Tabela 5, pode-se observar algumas relações entre a quantidade de chuva ocorrida e a produtividade do milho semeado em quatro épocas, em Lucas do Rio Verde, no ano de 2002. Para a primeira época, houve o total de 589,6 mm de chuva durante o ciclo total da cultura, sendo que, destes, 445,8 mm (76%) foram da sementeira até o florescimento das plantas (ciclo inicial) e o restante nas fases posteriores (ciclo final), o que resultou numa eficiência de uso da água de 1,03 kg de grãos para cada m³ de água. Na segunda e terceira épocas, apesar do menor rendimento de grãos, houve um melhor aproveitamento da água, resultando numa eficiência de 1,51 kg/m³ e 1,13 kg/m³ de água, respectivamente. Isso permite concluir que, nas condições ambientais do cultivo, houve influência de outros fatores limitantes, como o potencial genético das plantas e condições físico-químicas do solo, que impediram o melhor aproveitamento da água pelas plantas na primeira época, em relação à segunda e terceira. Além disso, parte da chuva registrada no cultivo da primeira época ocorreu logo após a sementeira, quando a necessidade de água era relativamente pequena.

Tabela 5 - Chuva, produção de grãos e eficiência no uso da água do milho, em quatro épocas, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde, MT, 2002.

Data de sementeira	Quantidade de chuva (mm por ciclo)			Produção de grãos (kg/ha)	Eficiência no uso d'água (kg/m ³)
	Inicial ⁽¹⁾	Final ⁽²⁾	Total		
31/01	445,8	143,8	589,6	6060	1,03
14/02	256,6	119,9	376,5	5682	1,51
27/02	230,8	58,1	288,9	3270	1,13
15/03	250,9	30,0	280,9	2232	0,79

⁽¹⁾ = Ciclo da sementeira ao florescimento.

⁽²⁾ = Ciclo do florescimento à colheita.

Por outro lado, os resultados permitem concluir que, observando-se apenas os aspectos climáticos, a época adequada para a sementeira do milho safrinha estende-se até 10 de fevereiro, quando a precipitação pluvial e a resposta das plantas à mesma representam um potencial de produtividade superior a 6.000 kg/ha, ou 100 sacas/ha.

Os resultados de rendimento em função da época de semeadura também refletem uma acentuada queda de produtividade à medida que se prolongam as datas, fato que pode ser atribuído à intensidade de déficit hídrico a que foram submetidas as plantas ao longo de seu ciclo, como demonstra o balanço hídrico climático, estimado com dados meteorológicos da época de cultivo e representado na Figura 1.

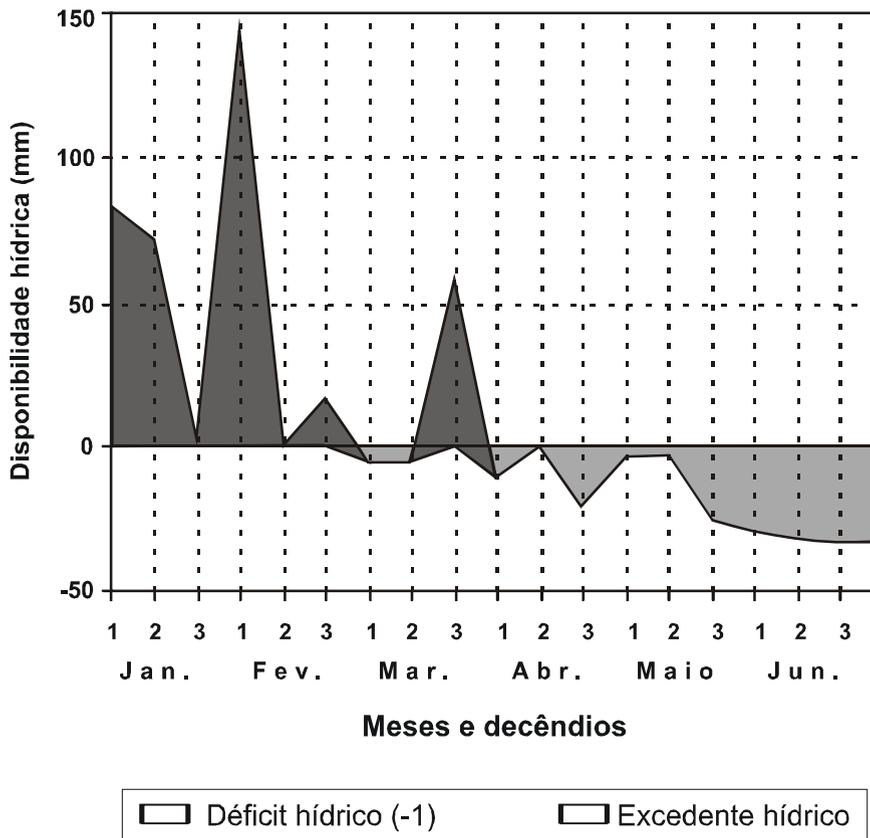


Figura 1 - Extrato do balanço hídrico climático decendial do período de 1º de janeiro a 30 de junho de 2002, em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

4 - Experimentos Safrinha 2002

Clayton Giani Bortolini²
Rodrigo Marcelo Pasqualli³

O cultivo safrinha 2002 envolveu as culturas de Milho, Sorgo e Girassol, além do algodão safrinha comentado anteriormente, dos quais os resultados encontram-se descritos neste boletim.

Das culturas safrinha, foram avaliadas cultivares, épocas de semeadura, respostas a aplicação de fertilizantes NPK de base e nitrogenado de cobertura, micronutrientes, densidade populacional e espaçamento entre linhas, sistemas de distribuição de sementes e velocidades de trabalho de diferentes máquinas semeadoras, sistemas de distribuição de fertilizantes, entre outros.

Como conhecido pelos agricultores que utilizam as informações geradas pela Fundação Rio Verde, os resultados aqui apresentados são obtidos através de métodos científicos, que proporcionam elevado grau de confiabilidade, podendo ser utilizados como importantes referenciais para cultivo de lavouras da região.

Os resultados experimentais foram obtidos no Campo Experimental Fundação Rio Verde (CEFRV), implantados na safra 2001-02 (Algodão) e safrinha 2002, em Lucas do Rio Verde – MT. O CEFRV 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.

Os experimentos foram todos implantados em sistema plantio direto, sob resteva de soja colhida da safra principal. A análise de solo onde foram implantados, juntamente com os insumos utilizados em cada grupo de experimentos estão descritos nas metodologias aplicadas a cada um dos casos.

² Eng. Agr. MSc Fitotecnia.- Pesquisador - Diretor Técnico Fundação Rio Verde

³ Eng. Agr. – Pesquisador – Coordenador Campo Experimental Fundação Rio verde

4.1 - Cultura do Milho

Os experimentos com a cultura do milho safrinha 2002 foram implantados em solo que apresentava, anteriormente ao cultivo de safra os seguintes resultados de análise química:

pH água:	5,9	V (%):	46
Ca (cmol _c dm ⁻³):	2,9	M.O.(%):	2,5
Mg (cmol _c dm ⁻³):	1,0	Cu (mg. dm ⁻³):	1,0
H+Al (cmol _c dm ⁻³):	4,7	Fe (mg. dm ⁻³):	82,8
K (cmol _c dm ⁻³):	0,10	Mn (mg. dm ⁻³):	10,2
P (Mehlich) (mg. dm ⁻³):	4,8	Zn (mg. dm ⁻³):	8,0

A adubação de base consistiu da aplicação de 200 kg/ha de fertilizante NPK 07-21-30, e 135 kg de uréia/ha em cobertura, dividida em duas aplicações com as plantas no estágio de 4 a 6 e 8 a 9 folhas. No estágio de 5-6 folhas, foram aplicados micronutrientes Nitrofoska Café (2,0 l/ha), Basfoliar Manganês 1,0 l/ha e Basfoliar CoMol HC 0,1 l/ha.

O herbicida utilizado para controle de plantas daninhas foi Primestra Gold 3,0 l/ha (pré-emergência das ervas). 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 e no espigamento).

4.1.1 - Épocas de semeadura de milho

Por possuir estação climática definida no que se refere a disponibilidade hídrica, ou seja, de chuvas pode-se prever as melhores épocas para a semeadura do milho safrinha e estimar as datas limites para implantação desta cultura.

A redução de produtividade do milho com o atraso da época de semeadura está clara para todos os produtores, porém, as intensidades em que ocorrem ainda não estão definidas. Com a quantificação dos efeitos da deficiência hídrica em diferentes estádios de desenvolvimento do milho sobre o rendimento de grãos, e com o histórico de chuvas da região, torna-se possível estimar as datas limite de semeadura para cada nível de tecnologia aplicado, assim como o rendimento de grãos.

Nesta safrinha foram implantadas diferentes cultivares de milho em quatro épocas de semeadura (Tabela 6). Os insumos utilizados, descrito anteriormente, foram os mesmos para todas as épocas de semeadura. Avaliou-se o rendimento de grãos de milho, utilizando como umidade padrão o índice de 13%.

Tabela 6 - Rendimento de Grãos de diferentes cultivares de milho em função da época de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Cultivar	Épocas de Semeadura				Média
	31/01	14/02	27/02	15/03	
----Rendimento de grãos(sacas/ha)----					
DKB 350	111,1	103,4	53,9	52,6	80,2 a*
FORT	103,6	96,2	59,5	53,4	78,1 a
AGN 3050	100,5	100,3	58,9	38,8	74,6 b
DAS 657	104,3	95,5	54,2	37,1	72,7 b
SHS 5070	92,7	102,5	56,9	25,3	69,3 c
AS 1533	101,3	87,5	53,6	28,8	67,8 c
CD 3121	94,4	77,4	44,4	24,7	60,2 d
Média	101,1 A	94,7 B	54,5 C	37,2 D	

* médias seguidas de mesma letra maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si a 5% de significância.

A semeadura do milho na primeira época apresentou rendimentos expressivos. Na média de cultivares a produtividade ficou acima de 6,0 t/ha, considerado bom resultado para lavouras da região. Para esta época de cultivo não observou-se deficiência hídrica durante as principais fases de desenvolvimento.

Quando semeado em 14/02, o rendimento de grãos de milho foi 6,4 sacas inferior a primeira época de semeadura, significando 0,46 sacas/ha para cada dia de atraso na semeadura após 31/01, que pode ser considerada como pequena perda, dentro do “aceitável” para a região. Em relação ao histórico de chuvas, verificou-se ausência destas no período de 30/03 a 14/04. Com apenas 89 mm de chuva após o estágio de pré-florescimento, ainda assim o milho apresentou bom rendimento de grãos.

Mesmo para o milho semeado em 14/02, o qual passou por dois veranicos de aproximadamente 15 dias cada, um antes e outro logo após o florescimento a produtividade foi considerável.

Brusca redução de produtividade do milho foi observada na data de semeadura de 27/02, com 40,2 sacas a menos que a média obtida em semeadura de 14 dias antes (Figura 2). Isto equivale a 2,9 sacas/ha para cada dia de atraso na semeadura após 14/02. Esta redução deve-se a deficiência hídrica ocorrida neste ciclo de cultivo, pois nesta data de semeadura, o milho recebeu chuva normalmente somente até 27 dias após a emergência, e na seqüência dois veranicos de aproximadamente 15 dias cada.

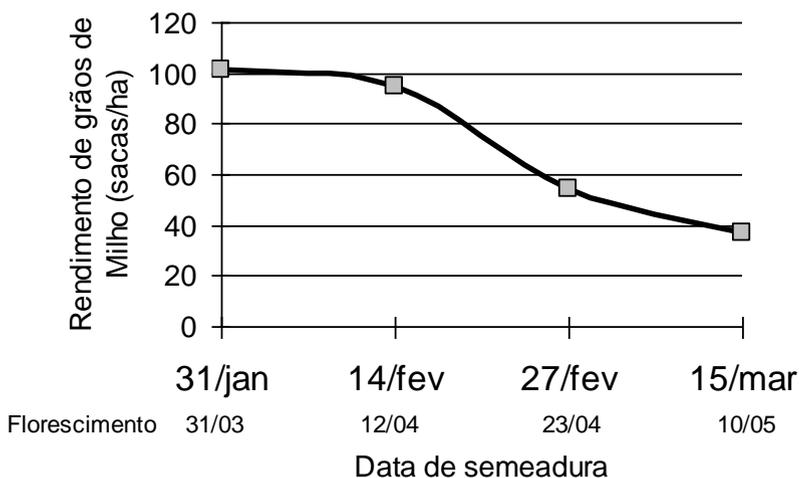


Figura 2 - Rendimento de grãos de milho **SAFRINHA 2002** em função da época de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Situação semelhante foi observada nas lavouras da região semeadas de 15 a 25 de fevereiro, as quais apresentaram acentuada redução de produtividade, a qual não faz parte da normalidade para estas épocas de semeadura. Quando o milho foi semeado em 15/03, o rendimento de grãos mostrou-se dentro das expectativas, com baixa produtividade, em torno de 37 sacas/ha, ocasionado pela deficiência hídrica excessiva observada em cultivos com esta época de semeadura.

Como prova disto observa-se o comportamento da cultura do milho na safrinha 2000, na qual o rendimento de grãos reduz gradativamente com o avançar da data de semeadura (Figura 3).

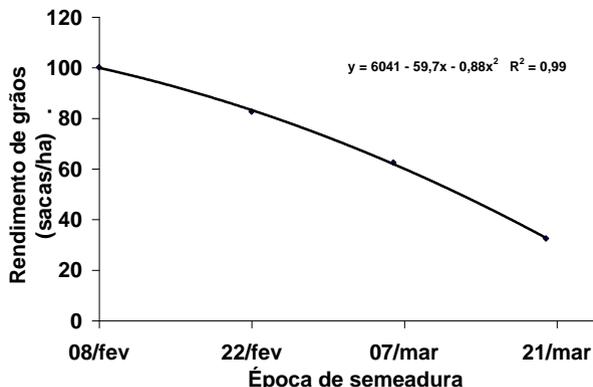


Figura 3 - Rendimento de grãos de milho **SAFRINHA 2000** em função da época de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2000

Com base nestes resultados, mesmo em situações que a planta de milho recebe boa disponibilidade hídrica até próximo ao florescimento a capacidade produtiva ainda pode ser considerada boa, o suficiente para produtividades ao redor ou acima de 50 sacas/ha.

4.1.2 - Espaçamento e densidade de plantas no cultivo do milho

A necessidade de elevar produtividades e/ou reduzir custos traz a necessidade constante da geração de tecnologias para alcançar estes objetivos.

O manejo de plantas é com certeza um dos fatores que mais afeta a produtividade das culturas. Na cultura do milho estão sendo avaliadas técnicas de redução do espaçamento entre linhas da cultura, que tem por objetivo melhorar a distribuição das plantas na área cultivada. O objetivo desta é maximizar o aproveitamento das condições de ambiente como água, luz e nutrientes, possibilitando assim aumentar o rendimento de grãos da cultura.

As avaliações de redução do espaçamento entre linhas de milho realizadas pela Fundação Rio Verde mostraram aumentos significativos no rendimento de grãos quando o espaçamento entre linhas foi reduzido de 90 para espaçamentos menores, como o de 45cm. A operacionalidade do espaçamento reduzido de 45cm é de grande

importância para a região, pois as semeadoras não necessitam ser modificadas da semeadura da soja para o milho. Em espaçamentos reduzidos obtém-se melhor distribuição de sementes em relação às de 90cm, devido à menor velocidade de trabalho dos sistemas distribuidores de sementes.

Um experimento foi conduzido no CEFRV, avaliando três espaçamentos entre linhas (45, 60 e 90cm) e três populações de plantas (40.000, 50.000 e 60.000 plantas/ha). O experimento foi implantado em 18/02/2002, em plantio direto após a colheita da soja. A cultivar utilizada foi a DAS 8420, híbrido simples de ciclo precoce, com característica de planta baixa com folhas eretas. Os demais insumos utilizados foram os mesmos descritos anteriormente. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias realizada pelo teste de DMS a 5% de probabilidade.

Os resultados deste experimento mostram aumento de 10,5% no rendimento de grãos quando o espaçamento é reduzido de 90 para 45cm entre linhas na média das populações (Figura 4).

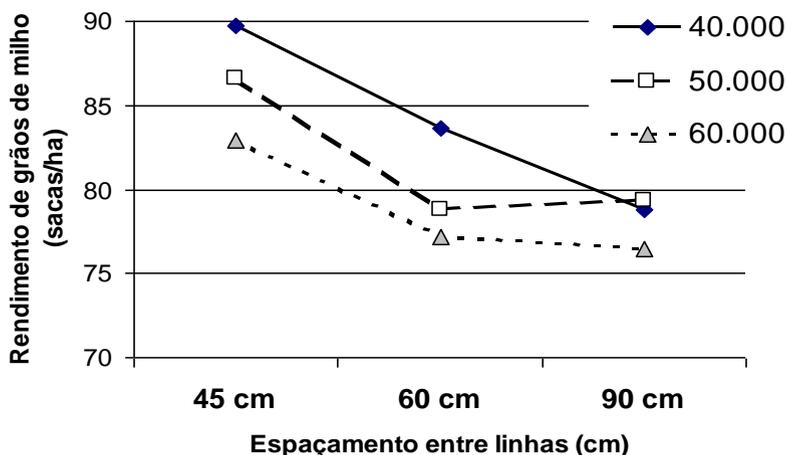


Figura 4 - Rendimento de grãos de milho implantados em três espaçamentos entre linhas e três populações de plantas. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Se analisado dentro de cada população, com 40.000 plantas/ha (mais comum nas lavouras da região) o incremento foi ainda maior, na

ordem de 14% (Tabela 7). Com menor espaçamento entre linhas a competição entre plantas na linha é reduzida. Com isto tem-se maior exploração do volume de solo e conseqüentemente de nutrientes e principalmente água, proporcionando maior rendimento de grãos do que o obtido em lavouras com espaçamento entre linhas de 90 cm.

Tabela 7 - Rendimento de Grãos de milho implantado com diferentes espaçamentos entre linhas em três populações de plantas por hectare. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Espaçamento	População (pl/ha)			Média
	40.000	50.000	60.000	
	----- <i>Rendimento de grãos (sacas/ha)</i> -----			
45 cm	89,7	86,6	82,9	86,4 a*
60 cm	83,6	78,8	77,2	79,8 B
90 cm	78,8	79,3	76,5	78,2 B
Média	84,0 A	81,5 AB	78,8 B	

* medias seguidas de mesma letra maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si a 5% de significância.

Ao analisar as populações de plantas dentro de cada espaçamento entre linhas, observa-se a tendência de redução de rendimento de grãos com o aumento da população, exceto para o espaçamento de 90 cm entre linhas, onde os valores são mais constantes. A população de plantas ideal deve ser ajustada para cada cultivar de milho, principalmente em cultivos com espaçamentos entre linhas reduzidos. Nestes casos a sensibilidade à variação populacional é muito grande, sendo portanto indispensável a definição desta variável para o sucesso da lavoura.

Outros testes foram realizados, com a implantação de diferentes cultivares em condições de lavouras demonstrativas com área aproximada de 0,5 ha para cada tratamento. Seis cultivares foram implantadas em espaçamento de 60 e 45 cm entre linhas. A semeadura foi realizada em 06/02/02, em sistema de semeadura direta após a colheita da soja. Os demais tratamentos culturais foram semelhantes aos descritos anteriormente.

Os resultados obtidos neste experimento apresentaram rendimentos de grãos expressivos, maiores do que os observados em lavouras da região e também dentro do CEFRV implantadas com espaçamento de 90cm entre linhas.

Espaçamentos reduzidos, com melhor distribuição de plantas, estão proporcionando aumentos de produtividade. Observa-se que nesta avaliação, em todos os casos o espaçamento entre linhas de 45cm proporcionou rendimento de grãos superior ao de 60 cm entre linhas, com variações entre as cultivares de 3,2% a 28,1% (Figura 5).

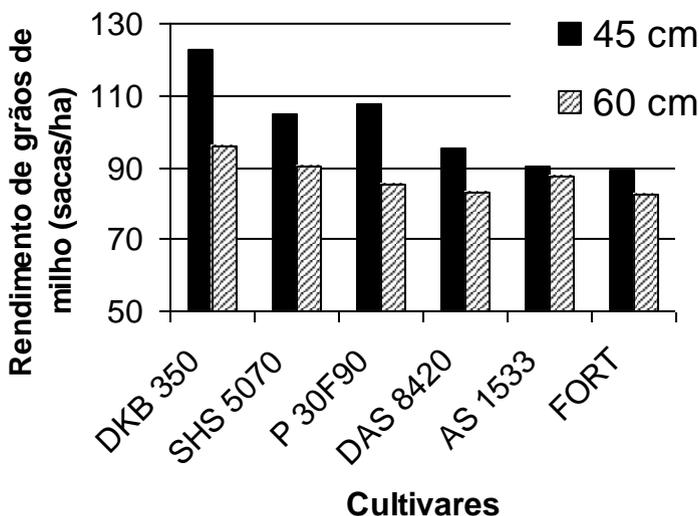


Figura 5 – Rendimento de grãos de cultivares de milho implantadas com espaçamento entre linhas de 45cm e 60cm. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Com três anos de pesquisas com redução de espaçamentos entre linhas de milho, pode-se afirmar que esta prática não reduz rendimento de grãos, e sim proporciona incrementos de produtividade que podem superar a 30%, e o mais importante, sem aumentar custos de produção. Independentemente da cultivar, a implantação com espaçamento entre linhas em torno de 60 cm pode ser realizada sem restrições. Espaçamentos de 45 cm proporcionam incrementos ainda maiores em relação a maiores espaçamentos quanto mais moderna for a arquitetura de plantas, ou seja, mais baixas e com folhas mais eretas.

Outras pesquisas mostram vantagens do cultivo do milho em espaçamento reduzido, que melhoram a praticidade operacional e favorecem o aumento de produtividade, os quais serão comentados neste boletim.

4.1.3 – Espaçamentos entre linhas de milho X Velocidade de semeadura

A semeadura do milho é a etapa mais importante para o sucesso de lavouras com alta produtividade. Semeaduras realizadas com máquinas desreguladas ou operando fora das condições ideais da qual foram projetadas, com certeza terão seu teto de produtividade reduzido já na primeira operação do cultivo. Observam-se estas situações com elevada frequência nas lavouras da região, ocasionadas principalmente pelo excesso de velocidade das semeadoras no momento da implantação da cultura.

A redução do espaçamento entre linhas reduz os prejuízos da excessiva velocidade de trabalho das máquinas semeadoras, pois os sistemas de coleta de distribuição de sementes operam em menor velocidade.

Para avaliar o efeito da velocidade de semeadura em diferentes espaçamentos entre linhas sobre o rendimento de grãos de milho foi implantado um experimento no CEFRV na safrinha 2002, onde foram avaliados três espaçamentos entre linha, 45cm, 90cm (com semeadora pneumática a vácuo) e 60cm (semeadora de discos convencionas), ambas submetidas a três velocidades de trabalho, 4, 8 e 12 km/h. O experimento foi implantado em sistema de semeadura direta após a colheita da soja. Foi utilizada a cultivar SHS 5050, híbrido triplo de ciclo precoce, semeado em 02/02/02, com população desejada de 50.000 plantas/ha.

De acordo com os resultados obtidos, a redução do espaçamento entre linhas de 90cm para 60cm e 45cm proporcionaram incrementos de produtividade, na ordem de 7,6% e 9,2%, respectivamente (Tabela 8). Este incremento de produtividade pode ser devido aos benefícios citados anteriormente, como melhor aproveitamento das condições de ambiente, fertilizantes, luz e água.

A velocidade de semeadura exerce expressiva influência sobre a distribuição de plantas e conseqüentemente sobre o rendimento de grãos. Em todos os espaçamentos entre linhas observa-se redução de produtividade com o aumento da velocidade de semeadura. Porém esta redução tende a se acentuar a medida que o espaçamento entre linhas é aumentado (Figura 6).

Tabela 8 -Rendimento de grãos de milho safrinha em função do espaçamento entre linhas e velocidades de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Velocidade de semeadura	Espaçamento entre linhas			Média
	45 cm	60 cm	90 cm	
	----- <i>Rendimento de grãos (sacas/ha)</i> -----			
4 km/ha	84,6	84,8	80,5	81,9
8 km/ha	83,7	82,2	77,3	82,1
12 km/ha	77,2	74,7	67,1	76,3
Média	81,8	80,6	74,9	

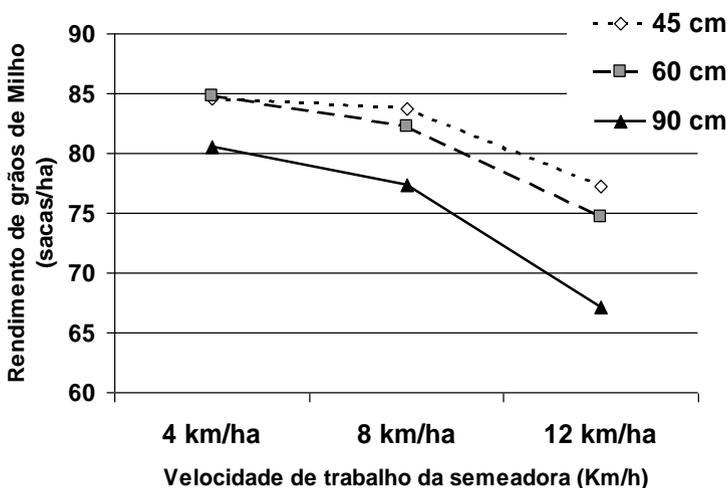


Figura 6 - Efeito da velocidade de trabalho da semeadora sobre o rendimento de grãos de milho implantado em três espaçamentos entre linhas. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Com espaçamento de 45cm entre linhas, praticamente não houve diferença entre as velocidades de semeadura de 4 e 8 km/h, sendo estas superiores a velocidade de 12 km/h. Analisando a distribuição de plantas na linha, se considerar uma variação de 20% para a distância de 45cm entre plantas (população de 50.000 plantas/ha), observa-se que aproximadamente 80% das plantas estão com distância ideal dentro da linha para todas as velocidades, destacando-se com grande

uniformidade de distribuição de plantas na linha na velocidade de 4 km/h (Figura 7).

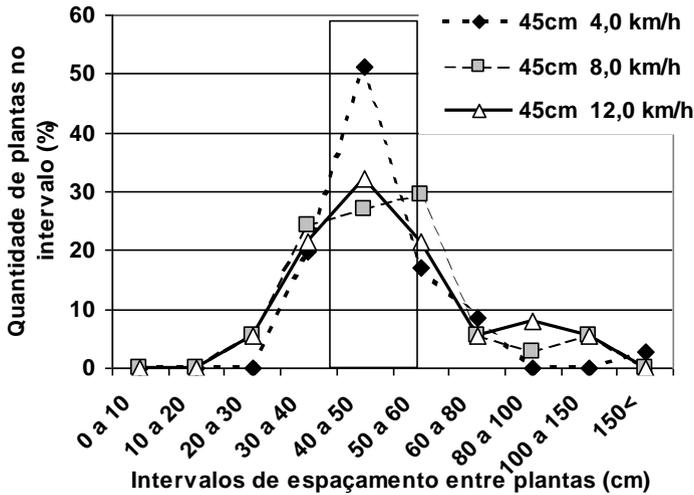


Figura 7 - Distribuição de sementes de milho implantado com espaçamento entre linhas de 45cm, em três velocidades de trabalho, por semeadora “Pneumática a Vácuo”. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Na avaliação do espaçamento de 60 cm entre verificaram-se que os rendimentos apresentaram pequena diferença quando a velocidade de operação foi de 4 para 8 km/h, com redução de apenas 3,2%. A boa uniformidade e o tipo de sementes redondas (Peneira R) utilizada favoreceu a adequada distribuição por parte da semeadora, pois sementes desuniformes proporcionam grandes prejuízos principalmente neste tipo de sistema de distribuição.

Com espaçamento entre linhas de 60cm a distribuição de plantas na linha foi prejudicada a medida que aumentou a velocidade de semeadura. Na Figura 8 verifica-se que nas velocidades de 4 e 8 km/h não ocorrem falhas em grandes números. Por outro lado, com velocidade de trabalho excessiva, como no caso de 12 km/h, observou-se que 33% das plantas apresentavam-se distanciadas de 50 a 80 cm, comprovando a falha no momento da semeadura, e conseqüentemente a redução da produtividade verificada.

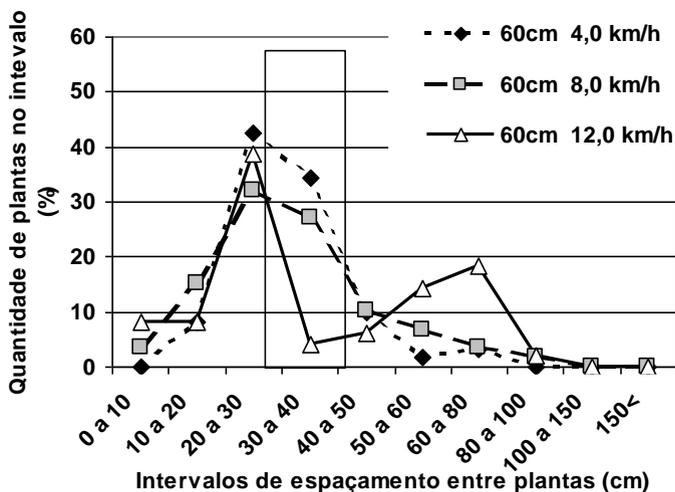


Figura 8 - Distribuição de sementes de milho implantado com espaçamento entre linhas de 60cm, em três velocidades de trabalho, por semeadora de “Discos convencionais”. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

No espaçamento entre linhas de 90cm, o qual ainda é o mais utilizado nas lavouras da região, observam-se os maiores prejuízos no rendimento de grãos com a má distribuição das plantas na linha de semeadura. A excessiva velocidade de trabalho de 12 km/h verificada nestes espaçamento, acentua a redução do rendimento de grãos, o qual foi 20% inferior ao obtido na velocidade de 4 km/h. Este resultado é devido a má distribuição de plantas provocada pela alta velocidade de trabalho da semeadora. Na Figura 9 observa-se que a medida que eleva-se a velocidade de trabalho da semeadora, a uniformidade da distância entre plantas é prejudicada.

De acordo com os dados obtidos, a medida que o espaçamento entre linhas é diminuído, reduz-se também o efeito prejudicial do excesso de velocidade e a perda na produtividade (Figura 9).

Com os dados de velocidade apresentados em cada espaçamento, pode-se calcular o ponto de equilíbrio e a necessidade ou não da aquisição de máquinas semeadoras.

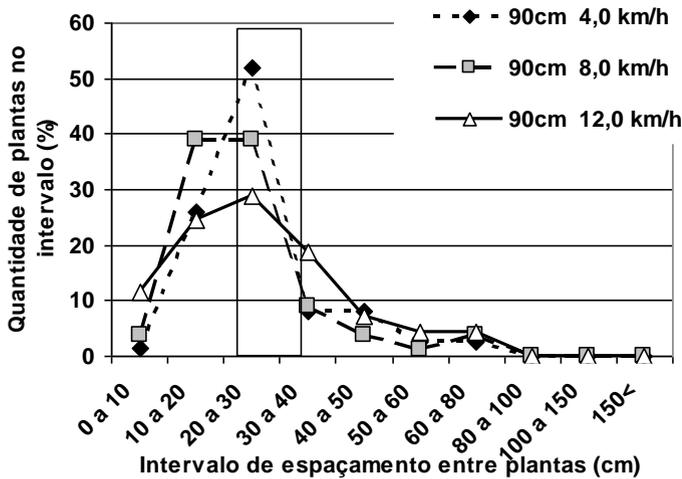


Figura 9 - Distribuição de sementes de milho implantado com espaçamento entre linhas de 45cm, em três velocidades de trabalho, por semeadora “Pneumática a Vácuo”. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Para exemplo de cálculo, em uma área de 540 ha para ser semeada em 30 dias, com espaçamento entre linhas de 90 cm, seriam necessários dois conjuntos (trator+ semeadora) de semeadora trabalhando velocidades de trabalho de 5 km/h, ou um conjunto operando a uma velocidade de trabalho de 10 km/h (Tabela 9). Porém, de acordo com estimativas, na lavoura em que seriam utilizados dois conjuntos de semeadura com velocidade de trabalho adequada (5 km/h) a produção total seria de 3942 sacas a mais do que na lavoura implantada com apenas um conjunto de semeadura semeando a velocidade de 10 km/h.

Se analisar os custos de equipamentos, e condições disponíveis no mercado regional para negociação destes, não seria compensatória a aquisição mais um equipamento? Deve ser considerado que este conjunto de semeadura é utilizado também na safra principal, a qual também apresenta época ideal de plantio.

Tabela 9 - Estimativa de rendimento de grãos de milho safrinha em função do número e velocidade de trabalho de conjuntos de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Quantidade de conjuntos de semeadura ¹	Velocidade de trabalho	Área implantada em 30 dias	Produtividade de milho (estimada)	Produção total
	Km/h	Ha	Sacas/ha	Sacas
2	5,0	540	79,8	43.092
1	10,0	540	72,5	39.150
Diferença de produção (sacas)				3.942

¹refere-se a um trator + uma semeadora 06 linhas com 90cm de espaçamento entre linhas.

4.1.4 - Sistema de distribuição de fertilizantes

A nutrição de plantas é com certeza a área de pesquisa agrícola que trabalha com o maior número de variáveis ao mesmo tempo. A combinação de diversos nutrientes agindo entre si, água, gases, temperatura, condições de solo entre outros torna o sistema altamente complexo, exigindo inúmeros trabalhos para a obtenção de resultados precisos para cada local.

Constantemente surgem novas metodologias para nutrição de plantas. Não poderia ser diferentes para as condições do cerrado brasileiro, mais especificamente do Centro Norte Matogrossense.

Impulsionado por inúmeros fatores, como a necessidade de aumentar a produtividade das culturas e ganhar tempo nas operações de semeadura, sistemas de distribuição de fertilizantes estão sendo avaliados. A Fundação Rio Verde em parceria com empresas do setor realiza trabalhos avaliando metodologias de distribuição de fertilizantes em safra, os quais constam no boletim técnico nº 05 – Resultados de Pesquisa Safra 2001-02.

Para a safrinha, com o objetivo de avaliar estas formas de distribuição no cultivo de milho, implantou-se um experimento onde três métodos de distribuição de fertilizantes NPK de base foram aplicados em milho cultivado em três espaçamentos entre linhas. O experimento foi implantado em 08/02/02, em sistema de semeadura direta após a colheita da soja. A cultivar utilizada foi o híbrido Triplo DKB 350, com população de 50.000 plantas/ha. Como dose de adubação NPK foram utilizados 200 kg/ha de fertilizante NPK 07-21-30, aplicado: no sulco de

semeadura; a lanço em superfície no momento da semeadura; a lanço em cobertura com o milho no estágio de três folhas. Cada um destes métodos foi aplicado em três espaçamentos entre linhas: 45cm, 60cm e 90cm. Como cobertura foi aplicado, para todos os tratamentos, 135 kg/ha de uréia, dividido em duas aplicações nos estádios de 4-5 e 8-9 folhas.

As diferentes formas de distribuição de fertilizantes proporcionaram rendimentos de grãos de milho também diferenciados. A distribuição do fertilizante NPK de base, quando aplicada a lanço em cobertura com o milho no estágio de 2-3 folhas, juntamente com a adubação de cobertura proporcionou o melhor rendimento de grãos, na média dos espaçamentos entre linhas, com destaque para o espaçamento de 45cm (Tabela 10). O melhor aproveitamento de nutrientes, aplicados no momento em que a planta inicia seu processo de absorção nutricional, pode favorecer seu aproveitamento e conseqüentemente a produção de grãos. Por não existir locais com maior concentração de nutrientes, o sistema radicular apresenta-se mais distribuído, ocupando maior área do solo, o que pode favorecer a planta perante a deficiência hídrica.

Tabela 10 - Rendimento de grão de milho safrinha cultivado em três métodos de distribuição de fertilizante NPK e em três espaçamentos entre linhas. Lucas do Rio verde – MT, 2002

Método de distribuição de fertilizantes	Espaçamento			Média
	45 cm	60 cm	90 cm	
	----- <i>Rendimento de grãos(sacas/ha)</i> -----			
Lanço em Cobertura	113,8	95,0	95,8	101,5 a*
Sulco de Semeadura	109,7	102,9	91,5	98,0 ab
Lanço na Semeadura	111,6	95,8	84,9	97,4 b
Média	111,7 A	97,9 B	87,4 C	

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

Por outro lado, quando da aplicação na semeadura os nutrientes permanecem no solo por maior tempo sem serem absorvidos pela planta podendo ser perdidos pelos diversos processos de lixiviação de nutrientes, principalmente o nitrogênio.

Em relação ao espaçamento entre linhas, observa-se que quanto menor este, maior o rendimento de grãos de milho. Com espaçamentos

reduzidos as raízes das plantas conseguem ocupar maior volume de solo, pois se encontram distribuídas entre sí. No caso de 90cm entre linhas, ocorrerá competição de nutrientes na linha, enquanto que na entre linha estes não estarão sendo aproveitados.

O maior efeito no aumento de produtividade foi, também neste experimento, devido à redução do espaçamento entre linhas do milho.

Se não houver redução de produtividade do milho com a distribuição de fertilizantes a lanço em relação à distribuição na linha, já é vantajosa sua utilização devido a maior praticidade operacional da semeadura, melhor homogeneidade na distribuição de fertilizantes, evitando a formação de zonas de concentração, entre outras.

4.1.5 – Sistemas de adubação Safra x Safrinha

A quantidade de fertilizantes fornecida em cada cultivo deve ser suficiente ao menos para suprir as quantidades exportadas pela cultura e também pelas perdas ocorridas normalmente no sistema de cultivo. Observa-se que nas lavouras da região de Lucas do Rio Verde as doses de fertilizantes aplicados na safra principal e na safrinha são muito diferentes. Na primeira, com doses elevadas, aproximadamente 500 kg/ha de formulas NPK utilizadas no cultivo da soja (02-20-18 por exemplo), que são geralmente maiores do que as necessidades da planta e principalmente acima da dose de maior retorno econômico. No cultivo safrinha a situação é inversa, com doses de apenas 100 a 200 kg/ha de NPK (06-16-16 por exemplo) na base de semeadura do milho safrinha, as quais não suprem nem as quantidades exportadas pela cultura.

O desbalanço nutricional pode provocar perdas de nutrientes que geralmente não aparecem, mas que se somadas podem ser expressivas. Por exemplo, com a aplicação de doses acima do necessário em safra principal, estes nutrientes estarão disponíveis na solução do solo, sendo lixiviados e perdidos antes da segunda safra. Deste modo, não seria mais proveitoso aplicar este nutriente na segunda safra?

Com objetivo de avaliar quais doses de fertilizantes NPK de base para safra e safrinha e N em cobertura na safrinha são mais adequados para os cultivos na região de Lucas do Rio Verde, deu-se início na safra 2001-02 um experimento, que será continuamente implantado nas

mesmas área de cultivo, permitindo assim análises dos efeitos residuais de cada ciclo de cultivo.

Nos resultados obtidos na primeira safra (principal), com a aplicação de 300, 500 e 700 kg/ha do fertilizante NPK 02-18-18, os rendimentos da soja foram de 50,1, 56,2 e 51,8 sacas/ha, respectivamente. Cada uma destas faixas de adubação NPK de soja foram divididas em nove tratamentos: 0, 200 e 400 kg/ha de NPK 07-21-30 na base de semeadura x 0 (zero), 67,5 e 135 kg/ha de uréia em cobertura, conforme mostra a Tabela 11.

Tabela 11 - Efeito das doses de adubação de safra principal (soja) e de base e cobertura do milho safrinha sobre seu rendimento de grãos. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Dose de NPK 07-21-30 de base no milho	Dose de Uréia em cobertura no milho (kg/ha)			
	Zero	67,5	135	Média
Adubação de soja safra principal: 300 kg/ha*				
Kg/ha	Rendimento de grãos de milho (sacas/ha)			
0	60,6	72,6	88,0	73,7
200	72,3	89,6	92,0	84,6
400	79,2	97,7	100,9	92,6
Média	70,7	86,6	93,6	
Adubação de soja safra principal: 500 kg/ha*				
Kg/ha	Rendimento de grãos de milho (sacas/ha)			
0	69,5	75,4	78,8	74,6
200	78,7	82,3	91,0	84,0
400	86,7	87,7	94,1	89,5
Média	78,3	81,8	88,0	
Adubação de soja safra principal: 700 kg/ha*				
Kg/ha	Rendimento de grãos de milho (sacas/ha)			
0	71,4	82,5	87,9	80,6
200	72,9	85,4	97,6	85,3
400	93,3	97,4	103,6	98,1
Média	79,2	88,4	96,4	

* dose de fertilizante 02-18-18 aplicado no cultivo da soja em safra principal

Os rendimentos obtidos na segunda safra (safrinha) com a cultura do milho variaram entre 60,6 a 103,6 sacas de milho/ha,

respectivamente para os tratamentos que receberam menor e maior dose de fertilizantes no total de safra + safrinha.

Em solo que recebeu menor quantidade de fertilizantes na safra (300 kg/ha) observaram-se os maiores incrementos de produtividades com aumento da dose de fertilizante aplicado. Quando o NPK de base passou de zero para 400 kg/ha, o incremento de produtividade foi de 25%, na média das doses de adubação de cobertura.

Na tecnologia tradicionalmente utilizada pelo agricultor da região, as doses de adubação NPK de safra e safrinha são de 500 e 200 kg/ha, respectivamente. Na media das doses de N, o rendimento de grãos foi de 84,0 sacas/ha. Nesta, possivelmente a dose de NPK para a soja está superestimada, e a de safrinha, com certeza não é suficiente para suprir as necessidades do cultivo do milho. Deste modo, tem-se uma sobra de nutrientes na primeira safra, enquanto ocorre deficiência dos mesmos no cultivo safrinha.

Se observar os resultados proporcionados pela inversão nas quantidades de NPK aplicados entre safra e safrinha para 300 e 400 kg/ha, respectivamente, o rendimento de grãos de milho safrinha passou para 92,6 sacas, ou seja, 10% superior ao observado no tratamento com doses comumente aplicadas.

No que se refere ao efeito da adubação de cobertura, no tratamento sem aplicação de NPK de base na safrinha, com a aplicação de 135 kg/ha de uréia o rendimento de grão aumentou 45% em relação ao tratamento sem uréia. A aplicação de N (uréia) mostrou em todos os casos respostas altamente significativas, com altos ganhos de produtividade obtidos pela aplicação de N.

Para o solo onde na safra foram aplicados 700 kg/ha de fertilizantes, os incrementos de produtividades percentuais foram menores em relação ao solo com menor adubação de base na safra (300 kg/ha). Porém, devido a maior disponibilidade total de nutrientes no solo (safra + safrinha), os rendimentos de grãos de milho foram os maiores observados.

Como o objetivo do agricultor, assim como o de qualquer empresa é obter o maior lucro líquido possível dentro da lavoura, deve-se avaliar quais doses de fertilizantes devem ser aplicadas em cada cultivo. Ao analisar economicamente os resultados obtidos em cada área (safra + safrinha) observam-se que o maior rendimento econômico

momentâneo foi onde aplicou-se apenas 300 kg/ha de NPK na soja, e no cultivo safrinha apenas 135 kg/ha de uréia (Tabela 12).

Tabela 12 - Renda bruta do ano agrícola de lavoura cultivada sob diferentes doses de fertilizantes em função da dose de adubação de base em safra principal, de base e cobertura na safrinha e do custo de fertilizantes. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

NPK 02-18-18 semeadura SAFRA	NPK 07-21-30 Semeadura SAFRINHA	Dose de Uréia COBERTURA SAFRINHA	Custo de fertilizantes ¹	Rendimento bruto Soja + Milho ²	Renda Líquida ³
----- Kg/ha -----			----- R\$ -----		
300	0	0	135,00	1.386,60	616,60
		67,5	162,00	1.482,60	685,60
		135,0	189,00	1.605,80	781,80
	200	0	241,00	1.480,20	604,20
		67,5	268,00	1.618,60	715,60
		135,0	295,00	1.637,80	707,80
	400	0	347,00	1.535,40	553,40
		67,5	374,00	1.683,40	674,40
		135,0	401,00	1.709,00	673,00
500	0	0	225,00	1.567,60	707,60
		67,5	252,00	1.614,80	727,80
		135,0	279,00	1.642,00	728,00
	200	0	331,00	1.641,20	675,20
		67,5	358,00	1.670,00	677,00
		135,0	385,00	1.739,60	719,60
	400	0	437,00	1.705,20	633,20
		67,5	464,00	1.713,20	614,20
		135,0	491,00	1.764,40	638,40
700	0	0	315,00	1.503,60	553,60
		67,5	342,00	1.592,40	615,40
		135,0	369,00	1.635,60	631,60
	200	0	421,00	1.515,60	459,60
		67,5	448,00	1.615,60	532,60
		135,0	475,00	1.713,20	603,20
	400	0	527,00	1.678,80	516,80
		67,5	554,00	1.711,60	522,60
		135,0	581,00	1.761,20	545,20

¹ Custo dos fertilizantes de soja 02-18-18 R\$ 450,00/ton, NPK 07-21-30 R\$ 530,00/ton e uréia com valor de R\$ 400,00/t

² Rendimento bruto considerando produtividade de safra principal de soja (Boletim Técnico 05) e o valor da saca de soja (R\$ 18,00/saca) e de milho safrinha (R\$ 8,00/saca) em cada dose de fertilizante aplicado.

³ Renda Líquida safra + safrinha. Custos estimados exceto fertilizantes: soja R\$ 385,00/ha e milho safrinha R\$ 250,00/ha.

É interessante observar que este é apenas o primeiro ano de cultivo, e com a continuidade da aplicação das mesmas doses de fertilizantes sobre cada local, certamente este tratamento se tornará inviável em pouco tempo. Este tipo de nutrição poderá, no entanto, ser uma possibilidade em situação emergencial para o produtor, devendo portanto ser recompensado logo na seqüência, sob pena de perda de produtividade em cultivos subseqüentes.

Em função de NPK aplicados na safra, os menores lucros foram observados na dose de adubação de 700 kg/ha, visto seu custo de safra não ter sido compensado pelo aumento de produtividade. Mesmo com a maior produtividade de milho safrinha, o ganho nesta não foi suficiente para compensar o maior custo da safra. Porém é de se esperar que os resultados das próximas safras sobre estas áreas venham a se destacar perante as demais doses de fertilizantes, superando seu resultados.

Em relação ao fornecimento de N (uréia) em cobertura no milho safrinha, todos os tratamentos a aplicação de doses crescentes de N foram rentáveis economicamente, ou seja proporcionou lucro ao agricultor, principalmente em situações de doses baixas de fertilizantes NPK de base.

Como o objetivo deste experimento é avaliar o comportamento de produtividades ao longo dos anos, e com as doses utilizadas, espera-se que somente após algum anos de cultivo se obtenha uma estabilidade de produtividades entre os diferentes tratamentos. Com isto, pode-se chegar a doses de fertilizantes que devem ser aplicadas em safra e safrinha, proporcionando assim maiores lucros por área cultivada, no total das duas safras. A análise momentânea não deve ser utilizada como referencial, pois os efeitos sobre a reserva de nutrientes do solo ainda não se expressaram sobre o rendimento das culturas, fato que só será observado nos próximos cultivos.

4.1.6 - Avaliação de fontes de nitrogênio no cultivo de milho safrinha: URÉIA x SULFATO DE AMÔNIO

A utilização de diferentes fontes de N pode afetar o rendimento de grãos da cultura. Dúvidas constantemente discutidas por pesquisadores e agricultores são as perdas de nutrientes no sistema agrícola. Dentre eles está a utilização de URÉIA ou SULFATO DE AMÔNIO (SA) para fornecimento de N no cultivo do milho safrinha. A

primeira, de menor custo por unidade de N, apresenta maior potencial de perdas por volatilização, principalmente em condições de solo seco e adubações em superfície. Por outro lado, o SA apresenta menor potencial de perda de N, porém maior custo por unidade deste nutriente.

Em situações de cultivo das lavouras da região, visando o fornecimento de N, é mais compensatório utilizar Uréia ou SA? Em busca desta resposta, implantou-se um experimento no CEFRRV, onde uréia e SA foram aplicados em três intervalos de tempo após a ocorrência de chuva (uma hora, 24 horas e 72 horas após a chuva), buscando avaliar possíveis perdas de nutrientes e seu efeito sobre o rendimento de grãos. As doses de cada fertilizante foram calculadas de acordo com dois custos, fixados em R\$ 30,00 e R\$ 60,00 por hectare, tomando por base os valores médios para os dois fertilizantes praticados na safrinha 2002 (Tabela 13).

Tabela 13 - Dose de Sulfato de Amônio e de Uréia e quantidade de nitrogênio (N) fornecido em função de dois custos de adubação de cobertura em milho safrinha. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Custo da adubação de Cobertura	Fonte do fertilizante nitrogenado	Dose de Fertilizante*	Dose de N
R\$/ha		----- Kg/ha -----	
30,00	Sulf. De Amônio	73	16,1
60,00	Sulf. De Amônio	146	32,2
30,00	Uréia	61	27,5
60,00	Uréia	122	55,0

* Dose de fertilizantes calculada segundo os custos de Uréia = R\$ 490,00/t e Sulfato de Amônio = R\$ 390,00/t

Utilizou-se a cultivar Tork, híbrido simples de ciclo precoce, com população de 50.000 plantas/ha semeado em 23/02/02, em sistema plantio direto. As doses de adubação de cobertura foram aplicadas a lanço em cobertura, em uma única dose no estádio de 4-5 folhas do milho.

Os resultados obtidos mostram não haver diferença expressiva entre os três intervalos de aplicação após a chuva tanto para SA quanto para Uréia (Tabela 14). De acordo com os resultados, se ocorrer perda de N por volatilização, a mesma é muito pequena, não sendo suficiente para afetar o rendimento de grãos do milho. A possibilidade de perdas

de N por volatilização, principalmente da uréia é pequena, pois no período em que são aplicadas as adubações nitrogenada de cobertura (fevereiro e início de março) onde, de acordo com os registros a ocorrência de chuvas é freqüente, geralmente com períodos sem chuva inferiores a 5 dias.

Tabela 14 - Efeito do intervalo de aplicação de Sulfato de amônio e Uréia após a chuva em dois níveis de custos sobre o rendimento de grãos de milho. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Custo da adubação de Cobertura	Dose e fonte do fertilizante nitrogenado	Intervalo de aplicação de N após a Chuva			
		1 hora	24 horas	72 horas	Média
R\$/ha	Kg/ha - fonte	Rendimento de grãos de milho (sacas/ha)			
30,00	Sulf. de Amônio	72,3	71,8	72,6	72,2
60,00	Sulf. de Amônio	74,8	72,5	73,4	73,6
Média Sulfato de Amônia		73,6	72,2	73,0	
30,00	Uréia	72,0	75,1	73,3	73,4
60,00	Uréia	76,3	76,2	75,7	76,1
Média Uréia		74,2	75,7	74,5	

Ao analisar o efeito de fontes de N, Uréia x SA observa-se incremento no rendimento de grãos de milho de 1,4 sacas/ha quando aplicou-se uréia em relação ao SA, no custo de R\$ 30,00/ha. Quando a dose de adubação de cobertura foi estipulada em R\$ 60,00/ha, a diferença no rendimento de grãos quando aplicou-se uréia foi de 2,5 sacas/ha maior em relação ao SA. Este efeito deve-se a maior quantidade de N fornecido pela uréia em relação ao SA.

De acordo com estes resultados a uréia como fonte de N em cobertura pode ser utilizada sem prejuízos ao rendimento de grãos de milho safrinha.

4.1.7 – Fornecimento de micronutrientes em milho safrinha

O rendimento de grãos de qualquer cultura está diretamente relacionado com a disponibilidade de nutrientes a ela fornecida, seja ele macro ou micronutriente.

Na safra principal os micronutrientes são amplamente utilizados afim de suprir deficiências nutricionais constantemente observadas nas

lavouras da região. Estes insumos passam a ser aplicados em safrinha, ou seja, segunda safra, com o mesmo objetivo, de evitar deficiências e aumentar a produtividade do milho safrinha.

Os processos de correção do solo através da calagem, aumenta o pH do solo, porém reduz a disponibilidade da maioria dos micronutrientes.

Com objetivo de avaliar o efeito da suplementação com micronutrientes também em milho safrinha foi elaborado um experimento com três elementos micronutrientes: Manganês (Basfoliar Manganês), Zinco (Basfoliar Zinco), e Molibdênio (Basfoliar CoMol Cerrado HC), aplicados de forma isolada, em misturas de dois e de três elementos, conforme descritos na tabela --. A cultivar DAS 657 foi semeada em 20 de fevereiro de 2002, em sistema de semeadura direta, em linhas espaçadas de 90cm, com população de 50.000 plantas/ha. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, dispostos em parcelas subdivididas com quatro repetições. A doses de fertilizantes de base e cobertura assim como os demais tratamentos culturais foram os mesmos utilizados nos demais experimentos, descritos anteriormente.

Assim como na cultura da soja, a suplementação com micronutrientes no cultivo de milho safrinha proporcionou incrementos de produtividade (Tabela 15).

Tabela 15 - Efeito da aplicação de diferentes micronutrientes sobre o rendimento de grãos de milho safrinha. Lucas do Rio Verde, 2002

Tratamento	Produto	Dose	Época aplicação	Rendimento de Grãos	
				--sacas/ha--	
		<i>Kg ou l/ha</i>			
Molibdênio +	ML 1410 Potamol	0,2	TS	75,9	a
Manganês +	BasMn +	2,0	6 folhas		
Zinco	Bas Zn	2,0	6 folhas		
Molibdênio +	ML 1410 Potamol Bas	0,2	TS	75,7	a
Manganês	Mn	2,0	6 folhas		
Manganês +	Bas Mn +	2,0	6 folhas	75,2	a
Zn	Bas Zn	2,0	6 folhas		
Manganês	Basfoliar Mn	2,0	6 folhas	74,8	a
Molibdênio	ML 1410 Potamol	0,2	TS	73,1	ab
Zn	Basfoliar Zn	2,0	6 folhas	71,8	ab
Testemunha		s/micro		66,7	b

* medias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de D.M.S. a 5% de significância.

Dos resultados obtidos, quando analisadas as aplicações de elementos isolados, o Manganês foi o elemento que proporcionou maior incremento no rendimento de grãos, 8,1 sacas/ha a mais que a testemunha, que produziu 66,7 sacas de milho/ha. A deficiência de manganês, antes observada com grande intensidade na soja, agora com efeitos também avaliados no milho safrinha. Este micronutriente foi o que proporcionou maior incremento em safra principal e também em safrinha, confirmando sua deficiência na cultura do milho. Embora os níveis deste elemento no solo não estejam baixos, possivelmente o manganês esteja sendo indisponibilizado por reações ocorridas no solo.

O maior incremento no rendimento de grãos de milho foi obtido quando aplicou-se Manganês, Molibdênio (CoMol) e Zinco, com 9,2 sacas/ha, ou seja, 14% a mais que o tratamento testemunha.

O Zinco, já utilizado a mais tempo como suplemento em cultivo safrinha também proporcionou incremento no rendimento de grãos, porém em menor intensidade do que o Manganês e o Molibdênio.

Em diversas lavouras da região observaram-se sintomas severos de deficiência de manganês, os quais prejudicaram o rendimento de grãos de milho. A grande deficiência de micronutrientes possivelmente ocorre devido a aplicação de calcário superficial, que eleva a saturação de bases (V%) do solo a níveis em que os micronutrientes tornam-se indisponíveis para as plantas.

Buscando avaliar diferentes programas de aplicação de micronutrientes no cultivo de milho safrinha e sua viabilidade econômica, outro experimento foi realizado no CEFRV, seguindo os mesmos procedimentos do experimento com fontes de micronutrientes citado anteriormente.

Em relação ao rendimento de grãos, os programas de aplicação de micronutrientes apresentaram incrementos no rendimento de grãos variando de 5,5% a 14,2%, aumentos considerados significativos em relação aos níveis de investimentos aplicados nos tratamentos (Tabela 16).

Os investimentos com micronutrientes variaram de 1,6 a 3,3 sacas/ha, proporcionando lucros com variação de 1,7 a 7,9 sacas/ha, equivalente a 10,4 e 2,4% nos tratamentos de maior e menor lucratividade, respectivamente. A aplicação de micronutrientes no cultivo de milho safrinha tem proporcionado respostas significativas,

principalmente no que se refere a aplicação de manganês, elemento que apresenta deficiências acentuadas também em safra principal.

Tabela 16 - Rendimento de grãos, custo aproximado, e lucro líquido de milho safrinha em função de diferentes programas de aplicação de micronutrientes. Lucas do Rio Verde, 2002

Tratamento	Produto	Dose	Época aplicação	Rendimento	Custo	Lucro	
				Grãos	Aprox.	Líquido ¹	
		<i>Kg ou l/ha</i>		<i>-----sacas/ha-----</i>			
Botânica	Milho Vitali	0,1	TS	76,2	a*	1,6	7,9
	Grow	1,0	6 folhas				
Ubyfol	ML 1410 Potamol	0,2	TS	75,8	a	3,3	5,8
	Zn Milho +	1,5	4-6 folhas				
	Zn Milho	1,5	8 folhas				
Compo	Nitrofoska Café +	4,0	6 folhas	75,1	a	3,2	5,2
	CoMol HC	0,2	6 folhas				
Bionex	Bionex SF	0,2	TS	70,4	ab	2,0	1,7
	Nutrifolha Zn	2,0	6 folhas				
Testemunha		s/micro		66,7	b		

* medias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de D.M.S. a 5% de significância.

¹testemunha, descontando o custo dos produtos utilizados no tratamento, baseado em valores médios de mercado para os insumos e do milho em R\$ 8,00/saca.

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 safrinha assim como o da safra é altamente responsiva a utilização de micronutrientes durante seu cultivo, aumentando assim a produtividade e lucratividade da lavoura.

4.1.8 - Avaliação de cultivares de milho

Com a grande diversidade de cultivares de milho disponíveis para cultivo na região, é necessário que estas sejam avaliadas constantemente, afim de proporcionar resultados cada vez mais favoráveis economicamente ao sucesso do agricultor local.

Cada cultivar apresenta suas particularidades. Algumas de maior potencial produtivo, outras com maior estabilidade a condições adversas, outras com resistência a determinada moléstia, etc. De acordo com seu grau de adaptação à região, uma cultivar pode se destacar

positivamente em relação as outras, ou por outro lado ser impossibilitada de cultivo.

A escolha de qual cultivar fará parte da propriedade, e de qual nível de tecnologia será a ela empregado, são passos de grande importância e responsabilidade para o sucesso da lavoura e do agricultor. O custo da semente deve ser analisado, porém não deve ser de forma isolada o fator determinante no momento da escolha da cultivar, pois a perda de rendimento pode não compensar a redução do custo inicial, já que os demais irão ocorrer independentemente da cultivar escolhida.

Visando dar seqüência a avaliação de cultivares de milho safrinha constantemente realizada pela Fundação Rio Verde, implantou-se um experimento no CEFREV em 12 de fevereiro de 2002. O estande de plantas seguiu a recomendação da empresa para cada cultivar. As demais variáveis referentes à insumos e técnicas utilizadas estão descritas acima nos procedimentos gerais de experimentos com a cultura do milho.

Os resultados obtidos mostram variações na produtividade de 75,8 a 112,9 sacas/ha (Tabela 17). Ao separar as cultivares por tipos de híbrido, observa-se que o maior grupo é formado por híbridos simples, os quais apresentaram também maior variabilidade produtiva entre cultivares, acima de 32% entre o de maior e de menor produtividade. Esta variabilidade deve-se a menor estabilidade produtiva destes tipos de híbridos, que apesar do maior potencial de produção porém maior sensibilidade a condições desfavoráveis ao desenvolvimento da cultura.

Tabela 17 - Cultivares, empresas produtoras de sementes, ciclo, estande recomendado e rendimento de grãos de milho safrinha, agrupados por tipos de híbridos. Lucas do Rio Verde, 2002

Cultivar	Empresa	Ciclo	Estande	Intervalo	Rendimento de	
			Recomendado	Sem. - Floresc.	grãos	
			<i>pl/ha</i>	<i>dias</i>	<i>-----sacas/ha-----</i>	
Simples						
P30F90	Pioneer	Precoce	50000	54	112,9	a*
AGN 3050	Agromen	Super precoce	45000	54	104,6	B
AG 7575	Agromen	Precoce	55000	54	102,7	Bc
AS 1533	Agroeste	Precoce	45000	55	102,2	Bc
AGN 31A31	Agromen	Super precoce	45000	54	102,1	Bc
BRS 1010	Jota Basso	Precoce	50000	55	99,7	bcde
DAS 8480	S. Dow Agrosiences	Precoce	50000	54	97,7	cdef
AG 9010	Agroceres	Hiper precoce	55000	55	94,3	efgh
DKB 950	Dekalb	Hiper precoce	55000	54	94,2	efgh
P30K85	Pioneer	Precoce	50000	54	91,2	ghij
FORT	Syngenta Seeds	Precoce	50000	54	88,7	hijkl
EMB 1170	Sem. Embrião	Super Precoce	50000	53	85,6	ijklm
DAS 657	S. Dow Agrosiences	Precoce	45000	54	85,3	klm
Triplo						
SHS 5070	Sem. Santa Helena	Super Precoce	50000	54	101,7	bcd
P30F98	Pioneer	Precoce	50000	54	100,5	bcd
SHS 5050	Sem. Santa Helena	Super Precoce	50000	54	98,5	cde
AS 3430	Agroeste	Precoce	45000	54	97,8	cdef
DKB 350	Dekalb	Precoce	50000	56	96,1	defg
AG N3150	Agroceres	Super precoce	45000	55	94,5	efgh
AS 3466	Agroeste	Precoce	45000	54	92,2	fghi
VALENT	Syngenta Seeds	Precoce	50000	54	91,2	ghij
DAS 8550	S. Dow Agrosiences	Precoce	50000	53	90,7	ghijk
BRS 3151	Jota Basso	Precoce	50000	54	90,0	hijkl
EMB 3003	Sem. Embrião	Precoce	50000	55	87,3	ijkl
Duplo						
SHS 4050	Sem. Santa Helena	Super Precoce	50000	53	92,2	fghi
AS 32	Agroeste	Precoce	45000	55	84,6	lm
POL 2602	Polato	Super Precoce	50000	55	80,6	mn
BRS 2223	Sem. Embrião	Super Precoce	50000	55	76,2	n
BRS 2223	Primaíz	Super Precoce	45000	55	75,9	n
BRS 2223	Jota Basso	Super Precoce	50000	55	75,8	n

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de D.M.S. a 5% de significância

Por outro lado, híbridos duplos, quando expostos a condições adversas para a cultura tendem a apresentar maior estabilidade de produção, não sofrendo variações bruscas de produtividades como ocorre com os híbridos simples. Outra vantagem dos híbridos duplos

refere-se ao custo da semente, o qual geralmente é um dos mais baixos do mercado.

No momento da definição de qual cultivar fará parte de cada área da propriedade todos os fatores que afetam o desenvolvimento e produtividade do milho devem ser cuidadosamente analisados, afim de determinar qual cultivar apresenta características mais adequadas a aquelas em que será submetida. Com a análise criteriosa, certamente poderá se obter melhores resultados, favorecendo o sucesso da agricultura e do produtor rural.

4.2 - Cultura do Sorgo

A otimização do uso de equipamentos e ocupação da área agricultável acompanhadas da disponibilidade climática favorável impulsiona o agricultor a investir no segundo cultivo.

A cultura do sorgo surge como alternativa para safrinha caracterizando inúmeras vantagens, como por exemplo, mais uma espécie para a rotação de cultura. O sorgo pode também ser utilizado como cultivo de baixo investimento com semeadura em época onde a implantação do milho é considerada de alto risco, pois o sorgo apresenta maior tolerância ao déficit hídrico do que o milho.

Tem se difundido erroneamente o sorgo como cultura “sugadora do solo”, ou seja, que diminui a fertilidade do solo em que é implantado. Analisando suas condições de cultivo, com pouco ou nenhuma utilização de fertilizantes, verifica-se que a extração de nutrientes do solo é maior que sua reposição, e deste modo com diversos cultivos pode “empobrecer” o solo. Devido às características agressivas da planta, principalmente do seu sistema radicular, se utilizado um nível de tecnologia mais avançado pode-se obter elevados níveis de produtividade.

Na safrinha 2002, foram realizados trabalhos de pesquisa com a cultura do sorgo, visando desenvolver e adaptar tecnologias para o incremento de produtividade. Os experimentos foram conduzidos no CEFRV, em sistema de plantio direto após a colheita da soja de safra principal. O solo apresentava, anteriormente ao cultivo de safra os seguintes resultados de análise química:

pH água:	5,9	V (%):	46
Ca (cmol _c dm ⁻³):	2,9	M.O.(%):	2,5
Mg (cmol _c dm ⁻³):	1,0	Cu (mg. dm ⁻³):	1,0
H+Al (cmol _c dm ⁻³):	4,7	Fe (mg. dm ⁻³):	82,8
K (cmol _c dm ⁻³):	0,10	Mn (mg. dm ⁻³):	10,2
P (Mehlich) (mg. dm ⁻³):	4,8	Zn (mg. dm ⁻³):	8,0

A adubação de base consistiu da aplicação de 200 kg/ha de fertilizante NPK 07-21-30, e 135 kg de uréia/ha em cobertura com as plantas no estágio de 5 a 6 folhas. Neste estágio aplicaram-se micronutrientes Nitrofoska Café (2,0 l/ha), Basfoliar Manganês 1,0 l/ha e Basfoliar CoMol HC 0,1 l/ha.

Os inseticidas utilizados foram: tratamento de sementes (TS): Cruiser 300 g/100 kg de semente; duas aplicações de Match 300 ml/ha (estádio de 5-6, 8-9 folhas).

4.2.1 - Época de semeadura

A época de semeadura de sorgo é fator determinante para seu cultivo, principalmente para a região Centro Norte do Mato Grosso onde este é implantado somente na safrinha, na qual observa-se deficiência hídrica no final do ciclo da cultura.

O cultivo do sorgo apresenta em geral produtividade média muito abaixo do potencial da cultura, devido a sua semeadura tardia, acompanhada pelo baixo nível de investimento com sub doses de fertilizantes. Devido ao sorgo possuir menor sensibilidade a deficiência hídrica no final de seu ciclo, este surge como alternativa de semeadura mais tardia, ou seja após a do milho, pois os riscos de perda por deficiência hídrica são menores. O sorgo apresenta certa tolerância à falta d'água, porém quando esta ocorre as reduções na produtividade são muito expressivas.

Com a finalidade de avaliar o rendimento de grãos de sorgo implantado em diferentes épocas foi conduzido um experimento onde implantaram-se três cultivares de sorgo, em três datas de semeadura no período de 28/02 a 23/03/2002

De acordo com os resultados obtidos, observa-se a brusca redução no rendimento de grãos da cultura com o atraso na época de semeadura. No intervalo de semeadura de 28/02 a 13/03 a produtividade reduziu 55%, ou seja, 2,2 sacas/ha para cada dia de atraso na semeadura neste intervalo. (Tabela 18)

Tabela 18 – Rendimento de grãos de sorgo safrinha em função da época de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Cultivar	Épocas de Semeadura			Média	
	28/02	13/03	20/03		
	----- <i>Rendimento de grãos(sacas/ha)</i> -----				
AG 1018	64,5	31,0	24,6	40,1	a*
DAS 732	55,4	30,5	28,1	38,1	b
SHS 400	47,8	14,0	12,0	24,6	c
Média	55,9 A	25,1 B	21,7 C		

* medias seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de D.M.S. a 5% de significância.

Da segunda para a terceira data de semeadura (13/03 – 20/03, respectivamente), a redução no rendimento de grãos foi menor, na ordem de 0,5 sacas/ha/dia. Isto ocorreu devido a certa estabilização de produção já na segunda época de semeadura, pois a deficiência hídrica foi expressiva e prejudicial para as duas épocas.

As intensidades de reduções na produtividade variam de acordo com as características de cada cultivar, sendo alguma mais e outras menos afetadas pela redução de produtividade (Figura).

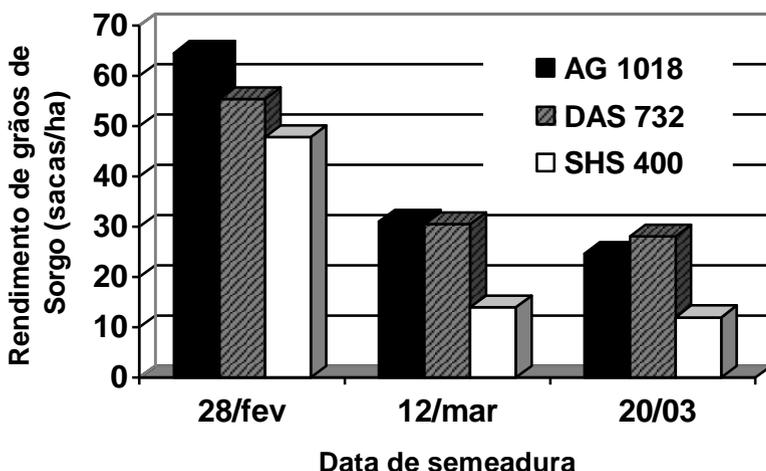


Figura 10 - Rendimento de grãos de sorgo em função da época de semeadura em diferentes cultivares. Lucas do Rio Verde - MT, 2002

Os rendimentos do sorgo foram diretamente influenciados pela época de semeadura, reduzindo consideravelmente seus valores com o atraso na data de implantação. Este fato explica a baixa média de produtividade obtida na região, onde a semeadura é realizada em períodos tardios. Portanto, se ao invés de implantar o sorgo tardiamente devido à característica de “resistência” à seca, a qual não é verdadeira, se esta for realizada em períodos mais antecipados, o rendimento médio desta cultura seria elevado significativamente, possibilitando sua maior expressão na região. É claro que se for necessário atrasar a semeadura do milho ou o sorgo, deve-se preferencialmente fazê-lo com o sorgo por

este ser um pouco mais tolerante à estresse hídrico do que o milho, tendo menor prejuízo no rendimento de grãos.

4.2.2 – Macronutrição na cultura do sorgo

Para todo e qualquer investimento deve se analisar sua viabilidade técnica e econômica. O fator de maior influência sobre o custo da lavoura é o fertilizante, sendo portanto necessário adequar as doses deste insumo àquelas que proporcionam maior retorno econômico ao investimento aplicado.

Com este objetivo foi realizado um experimento para quantificar as respostas do sorgo safrinha à aplicação de fertilizantes NPK de base (semeadura) e de nitrogênio (uréia) em cobertura. Foram aplicadas três doses de fertilizantes NPK 07-21-30 na semeadura: zero, 150 e 300 kg/ha. Como adubação de cobertura foram avaliadas duas doses: zero e 80 kg de uréia/ha aplicada com o sorgo no estágio de 4-5 folhas. Foram submetidas a avaliação duas cultivares na população de 170.000 plantas/ha, em linhas espaçadas em 45cm. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados dispostos em parcelas sub-subdivididas com três repetições.

Os resultados obtidos mostram a grande capacidade de compensação e aproveitamento de nutrientes aplicados, transformando-os em rendimento de grãos (Tabela 19).

Tabela 19 - Rendimento de grãos de sorgo safrinha implantado com diferentes doses de adubação de base e de cobertura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Adubação	Adubação de cobertura (Uréia kg/ha)				Média	
	Zero		80			
----- Rendimento de grãos(sacas/ha) -----						
0 base	DAS 732	13,4	13,9	15,1	15,0	14,5
	SHS 400	14,4		14,8		
150 base	DAS 732	25,7	25,4	35,8	32,1	28,8
	SHS 400	22,5		28,3		
300 base	DAS 732	42,6	35,4	51,3	46,5	41,0
	SHS 400	28,5		41,7		
Média			24,9		31,2	

* medias seguida de mesma letra maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si a 5% de significância.

A alta capacidade de resposta do sorgo à aplicação de fertilizantes fica evidenciada nestes resultados. Com a aplicação de 80 kg/ha de uréia em cobertura, houveram aumentos de produtividade de 7%, 20% e 23%, respectivamente nos níveis de adubação de base de zero, 150 e 300 kg/ha.

O rendimento de grãos aumenta em maior proporção quando são fornecidos NPK de base juntamente com N em cobertura, evidenciando um sinergismo entre as formas de adubação, ou seja, maior a resposta a adubação de cobertura quanto maior for a adubação de base (Figura 11). Sem aplicação de NPK de base, o incremento no rendimento de grãos com aplicação de uréia não foi viável economicamente. Já nos tratamentos que receberam adubação de base com 150 e 300 kg/ha de fertilizante NPK, a aplicação de 80 kg/ha de uréia proporcionou incremento no rendimento de grãos de 7 e 11 sacas/ha, com alto retorno financeiro do investimento.

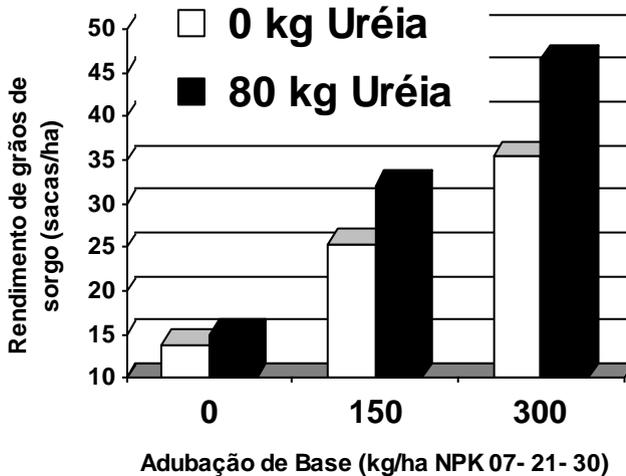


Figura 11 – Rendimento de grãos de sorgo safrinha em função da aplicação de fertilizantes de base e em cobertura. Lucas do Rio Verde, 2002

No que se refere à adubação de base com NPK, quando aplicou-se 150 e 300 kg/ha de 07-21-30 o rendimento de grãos aumentou 98,6% e 183% em relação ao tratamento que não receberam adubação NPK de base, na média das doses de adubação de cobertura. Analisando a resposta a aplicação da maior dose de adubação (300 kg de NPK de base + 80 kg/ha de uréia) em relação ao tratamento sem adubação (base e cobertura) obteve-se um incremento de 32,6 sacas/ha.

Com base nestes resultados, como outros obtidos em safras anteriores, a adubação no sorgo é altamente responsiva e na grande maioria dos casos proporciona lucratividade ao produtor.

4.2.3 - Avaliação de cultivares de sorgo

Atingindo elevados níveis tecnológicos e produtividades, o melhoramento genético de plantas na agricultura busca intensamente a obtenção de cultivares mais produtivas e adaptadas a cada situação de cultivo.

Hoje estão disponíveis diversas cultivares de sorgo para implantação na região dos cerrados. No intuito de avaliar e validar estas cultivares, implantou-se um experimento em 28 de fevereiro de 2002, em sistema de plantio direto após a colheita da soja. A população de plantas foi a recomendada pela empresa concedente, disposta em linhas espaçadas em 45 cm.

Os rendimentos de grãos obtidos neste experimento podem ser considerados elevados, atribuídos ao fornecimento de doses de fertilizantes maiores do que as que geralmente se observam nas lavouras da região. Isto mostra mais uma vez a grande capacidade de resposta do sorgo a aplicação de nutrientes.

O rendimento de grãos variou entre 47,8 e 68,8 sacas/ha, variação esta que pode ser atribuída ao grau de adaptação ao ambiente de cultivo (Tabela 20).

No momento da escolha da cultivar a ser implantada deve-se analisar primeiramente qual a finalidade da lavoura, podendo esta ser destinada apenas para produção de grãos, para pastejo animal, para ambas as finalidades ou ainda simplesmente para cobertura de solo. Neste último caso podem preferencialmente ser utilizadas variedades de sorgo, devido sua maior rusticidade e baixo custo das sementes. O nível

de investimento a ser aplicado é fundamental para a determinação da melhor cultivar a ser utilizada, assim como expectativa de rendimentos. O custo das sementes deve ser analisado, mas de forma conjunta para que o total da lavoura seja o melhor possível para o agricultor, proporcionando o maior retorno possível.

Tabela 20 – Intervalo semeadura – florescimento, estande e rendimento de grãos de diferentes cultivares de sorgo safrinha. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Cultivar	Empresa	Intervalo	Estande	Rendimento de
		Semeadura		
		Florescimento		
		<i>dias</i>	<i>pl/ha</i>	<i>-- sacas/ha --</i>
Ranchero	Semealli	55	165.000	68,8 a*
AG 1018	Agroceres	57	139.000	64,5 ab
Esmeralda	Semealli	58	161.000	64,2 ab
A6304	Semealli	61	161.000	61,8 abc
P85G59	Pioneer	55	142.000	61,4 abc
DAS 741	S. Dow Agrociences	60	156.000	58,7 bc
DAS 732	S.Dow Agrociences	55	142.000	57,3 bc
Sahara	Monsanto	61	163.000	54,8 cd
SHS 400	Santa Helena	60	161.000	47,8 d

* médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de D.M.S. a 5% de significância.

4.3 - Cultura do Girassol

O cultivo do girassol apresenta crescimento mundial devido às diversas finalidades e utilidades de seus derivados, com grande importância para o óleo comestível com vantagens sobre os demais. A nível mundial a Argentina, nosso país vizinho é um dos maiores produtores de girassol. O alto valor comercial do grão, com histórico em torno de U\$ 10,00 a saca e o surgimento e expansão de empresas de beneficiamento de grãos estimulam à expansão da cultura.

A possibilidade de cultivo na região Centro Norte do Estado do Mato Grosso, principalmente para cultivo safrinha faz do girassol uma cultura com alto potencial agrícola. É evidente que hoje ainda existem vários entraves à cultura, sendo o principal deles a distância das unidades de beneficiamento, onde o transporte da matéria prima (grãos) até estes locais dificulta seu cultivo na região. Existem porém empresas interessadas na montagem de beneficiadoras destes produtos nesta região. Antes disto é necessário o desenvolvimento de técnicas que viabilizem economicamente seu cultivo, e com isto se alcance a produção de matéria prima (grãos) necessária para o estabelecimento destas empresas.

Buscando desenvolver novas técnicas de cultivo que tornem a cultura do girassol passível de expansão na região dos cerrados a Fundação Rio Verde iniciou trabalhos de avaliação desta cultura, os quais serão adaptados e melhorados a cada ano, com a finalidade de transmitir as tecnologias de cultivo para os produtores, tornando o girassol mais uma opção rentável de cultivo para a agricultura regional.

O girassol foi implantado em sistema plantio direto, em linhas espaçadas em 0,9 m. A adubação de base foi de 150 kg/ha do fertilizante NPK 07-21-30 + 1% Boro, e em cobertura aplicou-se 80 kg/ha de Uréia no estágio de 2 a 4 folhas. O herbicida aplicado foi Boral 0,5 l/ha aplicado em pré-emergência das plantas. Os inseticidas aplicados foram Karatê Zeon (30 ml/ha) no estágio de 4 folhas e Match (0,3 l/ha) no estágio de 10 folhas (aproximadamente 70 cm de altura). Aplicou-se micronutrientes Boro e Manganês (Nutrins ML 13: 3,0 l/ha; Nutrins CaB₂: 2,0l/ha) no estágio de 10 folhas.

4.3.1 - Época de semeadura de girassol

A época de semeadura das culturas de safrinha para a região do cerrado brasileiro é o fator de maior efeito sobre sua produtividade. As datas de semeadura mais precoces alcançam maiores índices de rendimento em relação a aquelas semeadas em épocas mais avançadas, provocado pela deficiência hídrica no final de ciclo. Algumas culturas apresentam maior tolerância ao estresse hídrico do que outras, como é o caso do girassol em relação ao sorgo e milho.

Devido a esta maior tolerância em relação ao milho e sorgo, o girassol pode tornar-se cultura de alta expressão no cerrado brasileiro. Porém para o sucesso e estabelecimento da mesma, seus rendimentos devem torná-la lucrativa para poder competir com as demais já cultivadas na região.

Com o objetivo de avaliar o desempenho do girassol em função da data de semeadura realizou-se um experimento, onde seis cultivares foram implantadas em duas épocas de semeadura 08/03 e 19/03/2002, respectivamente.

O rendimento de grãos do girassol obtido pode ser considerado baixo quando comparado a outros já obtidos em cultivos na região em safras passadas. Estes podem ser atribuídos a deficiência hídrica ocorrida nesta safra, pois a deficiência hídrica em relação as outras foi maior. A semeadura tardia também compromete o rendimento de grãos, como observado nos resultados obtidos (Tabela 21)

Avaliando-se as duas datas de semeadura, na média das cultivares implantadas, verifica-se se redução de 4 sacas/ha no rendimento de grãos, para atraso de 11 dias na semeadura. Pode-se dizer que a redução de 0,36 sacas/ha/dia de atraso na semeadura é baixa, pois a maior redução já seria observada em semeadura anterior a 08/03, devido a deficiência hídrica acentuada que ocorreu neste período de cultivo. De acordo com estes resultados, pode-se afirmar que o girassol possui maior tolerância ao estresse hídrico que o sorgo e o milho, mas que a falta de água também afeta significativamente seu rendimento de grãos.

Tabela 21 – Rendimento de grãos de girassol safrinha em função da época de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Cultivar	Épocas de Semeadura		Média
	08/03	19/03	
----- Rendimento de grãos(sacas/ha) -----			
Agrobel 920	19,7	14,5	17,1
Agrobel 910	21,1	12,9	17,0
Agrobel 960	18,0	14,8	16,4
Semeali BR 191	15,8	14,5	15,1
Morgan 734	16,5	12,2	14,3
Agrobel 965	15,2	9,7	12,4
Média	17,1	13,1	

Observa-se também diferentes comportamentos de cultivares nas épocas analisadas, destacando materiais com maior adaptação em épocas diferenciadas, como o exemplo do BRS 191 (Semealli) com pequena variação entre as duas épocas, revelando melhor estabilidade do material ao longo das épocas. Por outro lado, como no caso da cultivar Agrobel 910, com a maior produtividade na primeira época, teve a maior redução no rendimento de grãos na segunda época, para apenas 13 sacas/ha, ou seja redução de 1,0 saca/ha/dia (Figura 12).

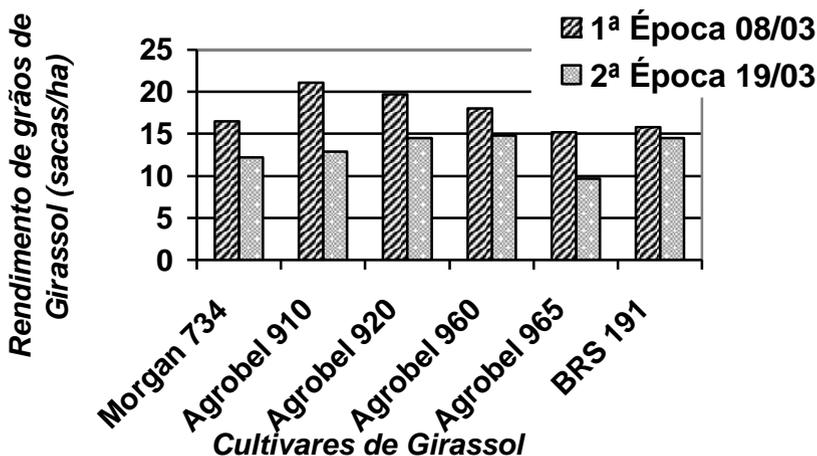


Figura 12 – Rendimento de grãos de girassol em função da época de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

4.3.2 - Avaliação de cultivares de girassol

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

Com o objetivo de avaliar o desempenho de cultivares de girassol disponíveis para a região de Lucas do Rio Verde, a Fundação Rio Verde implantou um experimento com diversas cultivares em 07/03/2002. Este foi conduzido em sistema plantio direto após soja, em linhas espaçadas em 0,9 m, com adubação de base com 150 kg/ha de fertilizante NPK 07-21-30 + 1% Boro, e mais 80 kg/ha de uréia, aplicado em cobertura, com as plantas no estágio de 4 folhas. Foi avaliado o intervalo semeadura-florescimento, estande final e rendimento de grãos de cada cultivar, considerando a umidade padrão de 13%.]

O rendimento de grãos obtido pelas cultivares variou de 18,1 a 24,8 sacas/ha (Tabela 22). Estes valores estão abaixo do potencial da cultura observados em outros trabalhos de avaliação realizados. Uma das causas foi a elevada população de plantas em que foi implantado o cultivo, o qual prejudicou o rendimento de grãos.

Tabela 22 - Intervalo semeadura – florescimento, estande final e rendimento de grãos de cultivares de girassol em cultivo safrinha. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Cultivar	Empresa	Intervalo	Estande	Rendimento de	
		Sem. – Flor.	Final	grãos	
		Dias	pl/ha	--- sacas/ha ---	
Agrobel 920	Agromania	53	46.300	24,8	A*
Agrobel 910	Agromania	54	52.700	24,6	ab
Morgan 734	S. Dow Agrosiences	52	67.800	23,7	ab
Agrobel 960	Agromania	52	43.400	23,2	ab
BRS 191	Semeali	52	51.000	21,3	bc
Agrobel 965	Agromania	53	51.500	18,1	c

* medias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de D.M.S. a 5% de significância.

A variação entre as diferentes cultivares pode ser reflexo da adaptação de cada material à condição de ambiente em que o experimento foi conduzido. Existem inúmeras cultivares de girassol disponíveis no mercado, os quais serão testados em novos experimentos de adaptação da cultura à região.

4.3.3 - Espaçamentos entre linha no cultivo do Girassol

Assim como em qualquer outra cultura, o espaçamento entre linhas no cultivo do girassol tem influência significativa no rendimento de grãos. Um dos benefícios da redução de espaçamento entre linhas é a distribuição de sementes, pois os mecanismos da semeadora trabalham em velocidade menor possibilitando uma distribuição uniforme, além de outros fatores como melhor distribuição espacial das plantas que possibilita maximizar o aproveitamento da água, luz e nutrientes.

Com o objetivo de avaliar o efeito do espaçamento entre linhas sobre o rendimento de grãos de diferentes cultivares, a Fundação Rio Verde implantou um experimento em 10/3/02, em sistema plantio direto após a soja. Como adubação de base, inseticidas e outros tratamentos culturais, estes seguem o padrão geral dos experimentos com a cultura do girassol.

Espaçamentos entre linhas menores dos que o de 90cm, assim como nas demais culturas, também para o girassol proporcionou aumento no rendimento de grãos (Tabela 23). O rendimento de grãos aumentou em aproximadamente 40% quando o girassol foi implantado em espaçamentos de 45cm e 60 cm entre linhas.

Tabela 23 - Rendimento de grãos girassol em função de cultivares e espaçamento entre linhas. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Cultivar	Espaçamento			Média
	45 cm	60 cm	90 cm	
	-----Rendimento de grãos(sacas/ha)-----			
<i>Agrobel 910</i>	24,6	24,7	15,2	21,5
<i>Morgan 742</i>	20,5	18,5	16,1	18,3
<i>Semealli BR 191</i>	19,3	22,1	15,4	18,9
Média	21,4	21,7	15,5	

Pode-se observar a diferença no comportamento dos materiais avaliados, revelando níveis de adaptação em amplitudes de espaçamentos, como por exemplo o Agrobel 910, que em espaçamento de 45 e 60cm entre linhas teve comportamento semelhante, já em 90cm o rendimento reduz significativamente.

Em uma análise geral do experimento pode-se afirmar que os espaçamentos entre linhas mais indicados, com melhores resultados obtidos situam-se próximos a 45 a 60cm independente da cultivar. O espaçamento de 90cm revelou-se pouco indicado para os materiais testados (Figura 13).

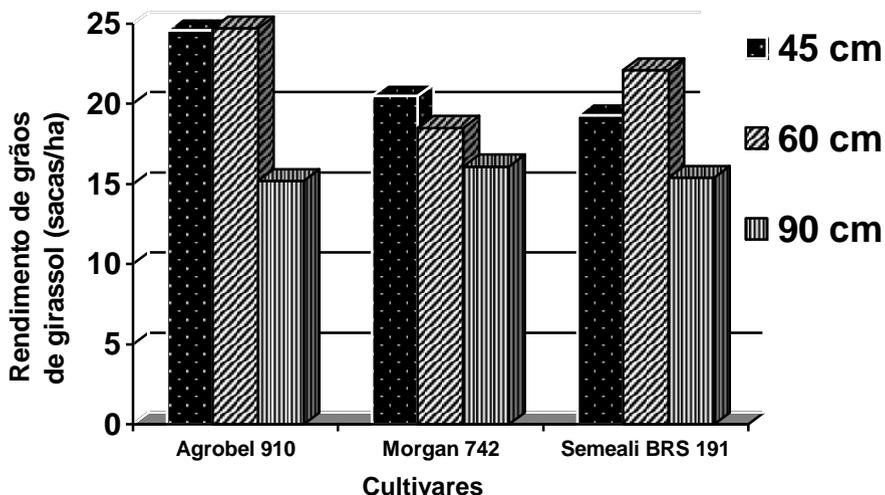


Figura 13 - Rendimento de grãos de cultivares de girassol em função do espaçamento entre linhas. Lucas do Rio Verde – MT, 2002

Esses resultados gerados serão confirmados ao longo dos anos com nova implantação e avaliação do experimento para se obter um parâmetro comparativo do comportamento do mesmo.

Com pesquisas direcionadas para a região evita-se perdas de produtividade e demais transtornos causados pela falta de informações sobre novas práticas a serem seguidas em cada cultura, métodos de cultivo ou tecnologias geradas em outros locais. A aplicação destas técnicas requer análises prévias, confiáveis para validar e/ou adapta-las às condições locais de cultivo. Este trabalho pode e deve ser realizado por instituições habilitadas para tal finalidade, expressando confiabilidade nos seus resultados. A Fundação Rio Verde vem com grandes esforços realizando estes trabalhos com o objetivo principal de desenvolver o agronegócio regional.

5 - Conclusões

Cada cultivar de algodão apresenta um período ideal de implantação, no qual as condições de ambiente favorecem a expressão de sua potencialidade produtiva. Como exemplos, a cultivar Coodetec 407 deve ser utilizada para cultivo de safra principal, com semeadura em meados de dezembro. Por outro lado, quando utilizada a cultivar Delta Opal, esta deve ser implantada em cultivo safrinha, podendo expressar melhor seu potencial produtivo.

O fornecimento de micronutrientes no cultivo do algodão é fundamental a obtenção de elevadas produtividades. Com as elevadas quantidades de macronutrientes fornecidas, a limitação nutricional passa a ser de microelementos, e se não supridos reduzem significativamente a produtividade do algodão.

A semeadura de milho até a primeira quinzena de fevereiro não apresenta riscos de grandes perdas de produtividade devido ao déficit hídrico. Porém, após este período os riscos de perdas e as intensidades das mesmas são aumentados significativamente. A condição climática observada neste ano, com ausência de chuvas num período superior a 10 dias logo no início de abril, é historicamente muito baixa, ocorrendo em apenas 15% dos anos (média histórica de 20 anos). Com isto pode-se afirmar que semeadura de milho realizadas até 15 de fevereiro não apresentam perdas potenciais de produtividade, podendo investir nestes cultivos em busca de melhores produtividades.

A redução no espaçamento entre linhas do milho de 90cm (usual) para espaçamentos menores (60 cm) aumenta o rendimento de grãos em todas as cultivares, independente de arquitetura moderna ou não, sendo portanto prática recomendável. Quando o espaçamento é reduzido ainda mais, de 60 para 45 cm, na maioria das cultivares observa-se aumento de produtividade, na ordem de 4 a 30%. A redução de espaçamento entre linhas do milho pode ser realizada até 60 cm sem prejuízos ao rendimento de grãos, mantendo-se as populações em torno de 40.000 plantas/ha.

O menor espaçamento entre linhas de milho (45 e 60 cm) reduz as perdas de rendimento de grãos do milho provocadas pelo excesso de velocidade na operação de semeadura. Quanto maior a velocidade de semeadura, mais desuniforme ocorre a distribuição de plantas na linha,

e esta desuniformidade se agrava com o aumento do espaçamento entre linhas, como os de 90cm.

A aplicação de N na forma de uréia no cultivo do milho proporciona retorno financeiro ao agricultor, independentemente da dose de fertilizante NPK utilizado na semeadura safrinha assim como na safra. Quanto a adubação NPK de base, o balanço nutricional entre safra e safrinha, de acordo com as necessidades de cada cultivo proporcionará maior retorno financeiro ao capital investido ao longo dos anos.

A utilização de uréia superficial em substituição do sulfato de amônio como fonte de N para o milho safrinha não reduz seu rendimento de grãos, o que demonstra que as perdas de N por volatilização pela uréia são pouco significativas.

A deficiência de micronutrientes observada no cultivo da soja também é prejudicial à cultura do milho safrinha. Nesta, o manganês é o micronutriente de maior deficiência, sendo o que mais proporciona incremento de produtividade quando aplicado.

Sob estresse hídrico, a cultura do sorgo apresenta vantagem sobre o milho devido a maior estabilidade produtiva sobre diferentes graus de deficiência hídrica, porém, esta também reduz a produtividade quando em situações de deficiência hídrica em relação a condições normais de cultivo.

A aplicação de fertilizantes na cultura do sorgo quando cultivada em condições normais de disponibilidade hídrica, proporciona incrementos de produtividade consideráveis, sendo rentáveis economicamente tanto para a aplicação de NPK de base quanto para N (uréia) em cobertura. Quando ambas adubações são aplicadas (base e cobertura), observa-se sinergismo e aumento ainda mais expressivo no rendimento de grãos.

O girassol apresenta maior tolerância a deficiência hídrica do que o sorgo, característica que torna esta cultura com alto potencial para a região Centro Norte do Estado do Mato Grosso. Isto fica evidenciado pelas análises em épocas de semeadura, onde a semeadura do girassol de 19/03 que sofreu estresse hídrico durante todo seu cultivo ainda produziu 13,1 sacas/ha. Apesar de sua tolerância a deficiência hídrica, quando esta ocorre a redução de produtividade é acentuada, caindo próximo a 50 sacas/ha para menos de 20 sacas/ha.

Dos três anos de experimentação com a cultura do girassol na região de Lucas do Rio Verde, diversas dúvidas foram sanadas. Dentre elas o fator micronutrição, sendo indispensável a aplicação de Boro, e a mais importante que é a população de plantas, a qual deve estar próxima de 35.000 plantas/ha. O excesso de plantas reduz a produtividade da cultura como observado nesta safrinha (50.000 a 55.000 plantas/ha) em relação a safrinha anterior (40.000 plantas/ha).

A redução no espaçamento entre linhas do girassol de 90cm para 60 e 45cm, assim como a do milho, proporcionou aumento no rendimento de grãos do girassol.

Bibliografia Citada

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

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