

Fundação de Apoio a Pesquisa e
Desenvolvimento Integrado Rio Verde

FUNDAÇÃO RIO VERDE

Lucas do Rio Verde – MT

Boletim Técnico n.º 4

**SAFRINHA 2001
RESULTADOS DE PESQUISA**

Lucas do Rio Verde – MT
Agosto de 2001

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 4**

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

Av. Mato Grosso, n.º 97 – Centro

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

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

E-mail: fundario@terra.com.br

Tiragem: 2.000 exemplares

Impressão: Grafpel – 531-2866

E-mail: grafpel@terra.com.br

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

Resultados de Pesquisa - Safrinha 2001 – Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2001

50p. (Fundação Rio Verde. Boletim 4)

1. Resultados - Safrinha 2001. 2. 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

Alderí Marcos Dalmaso

Arnaldo José Bortolini

Flori Luiz Binotti

José Cardoso Leal Júnior

Assistentes de Pesquisa

Leandro Spaniol

Eliane Lucas Coffi Lírio

Elenir Spaniol

Lenoir Alves Ferreira

Luiz Carlos Vronski

Nilson Ferreira da Silva

AGRADECIMENTOS

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

Aos Técnicos da área agrícola que nos auxiliam nos estudos e planejamentos, nas avaliações e discussões das dúvidas e resultados obtidos

Aos Agricultores e Empresas locais que continuamente colaboram com a Fundação Rio Verde das mais diversas formas

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

Aos agricultores, pelo interesse e apoio demonstrado por nosso trabalho

Safrinha ou Segunda Safra

Egídio Raul Vuadem

Fundação Rio Verde

O Sistema Produtivo predominante nas propriedades de Lucas do Rio Verde, Soja sucessão Milho, tem demonstrado ser eficiente técnica e economicamente .

Com a depressão dos preços das commodities a nível internacional, aliado ao alto custo do nosso modo de transporte, torna-se cada vez mais indispensável produtividades maiores para diluir custos e manter a competitividade da nossa Soja e do nosso Milho. Quem produz 50 sacas/ha de soja ou 50 sacas/ha de milho na segunda safra está, com raras exceções, conseguindo receita apenas para não ter prejuízo. E cada vez mais evidencia-se a necessidade de colher bem as duas safras. Para tanto, o produtor não pode mais ter surpresas no momento da colheita. E isso, só se consegue conhecendo e usando a tecnologia para diminuir os riscos. A Fundação Rio Verde está procurando, através das suas experimentações, adiantar ao produtor a tecnologia necessária e o comportamento dos insumos disponíveis no mercado.

Outros sistemas de produção devem ser considerados para o planejamento agrícola futuro. Algodão de janeiro parece ser uma boa opção. O milho de fevereiro continuará sendo a alternativa mais usada. E na primeira quinzena de março, o sorgo e o girassol nos dão boa expectativa, pois a tecnologia de produção já está praticamente avaliada, necessitando estas duas culturas de uma análise mercadológica mais profunda.

Cada agricultor conhece a sua situação de produção. Os princípios da natureza são conhecidos. O homem que tem conhecimento e o utiliza a seu favor estará menos suscetível à decepções na agricultura e pode cada vez mais contribuir para melhorar a vida da humanidade.

SUMÁRIO

1 - PROJETO SAFRINHA 2001.....	9
2 - O TEMPO E A SAFRINHA 2001	11
3 - EXPERIMENTOS SAFRINHA 2001	13
3.1 - Cultura do Milho	15
3.1.1 - Avaliação de épocas de semeadura de milho x doses de fertilizantes .	15
3.1.2 - Sistema de distribuição de fertilizantes	21
3.1.3 - Sistemas de distribuição de sementes de milho e velocidade de semeadura	24
3.1.4 - Espaçamento e densidade de plantas no cultivo do milho	31
3.1.5 - Avaliação de cultivares de milho.....	36
3.2 - Cultura do Sorgo	40
3.2.1 - Cultivo do sorgo: fertilizantes x lucratividade	41
3.2.2 - Avaliação de cultivares de sorgo.....	43
3.3 - Cultura do Girassol	44
4 - CONCLUSÕES.....	47
BIBLIOGRAFIA CITADA	50

1 - Projeto Safrinha 2001

Clayton Giani Bortolini

Fundação Rio Verde

A cada ano que passa, maior é a importância da segunda safra realizada na região do Médio Norte Mato-grossense, mais comumente conhecida como Safrinha. Nesta região, as condições climáticas permitem seu cultivo, onde, se otimizado o tempo necessário nas operações agrícolas seus resultados podem ser tão bons quanto os da primeira safra.

O milho tradicionalmente cultivado na região atualmente apresenta média de produtividade de 50 sacas/ha. Com novas técnicas e ajustes esta produtividade pode ser aumentada significativamente. Um exemplo de técnica que está sendo avaliada pela Fundação Rio Verde é a redução de espaçamentos entre linhas de semeadura, a qual tem mostrado bons resultados.

A rotação de culturas é prática fundamental para o sucesso do Sistema Plantio Direto. Para suprir esta necessidade e principalmente criar novas opções de cultivo para o agricultor da região tem-se avaliado novas culturas, como o sorgo, o girassol e a mamona. Testes realizados com estas culturas tem proporcionado bom direcionamento de técnicas de cultivo que tornarão estas culturas viáveis e cultivadas nos próximos anos.

A continuidade de trabalhos na área de pesquisa e desenvolvimento agrícola é fundamental para o crescimento regional, proporcionando a sustentabilidade e estabilidade da atividade agrícola ao longo dos anos.

Objetivos: Dos objetivos que regem a criação e o funcionamento da Fundação Rio Verde, com certeza apoiar o desenvolvimento do Município e Região é o ponto de maior importância. Os trabalhos da Fundação Rio Verde são realizados em diversas áreas, sendo a agricultura um dos principais, pois é a base de todo o crescimento regional.

O expressivo crescimento do cultivo Safrinha observado na região leva a Fundação Rio Verde à pesquisar sistemas de cultivo para aumentar produtividades 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 sua estabilidade do sistema produtivo ao longo dos anos.

O Objetivo do Projeto Safrinha 2001 é o de dar seqüência à avaliação dos trabalhos anteriormente realizados, afim de elevar a precisão dos mesmos e possibilitar novos resultados, importantes à agricultura regional, tão carente de informações e tecnologias, principalmente para a segunda safra.

2 - O Tempo e a Safrinha 2001

Claudio Lazzarotto

Embrapa Agropecuária Oeste

A agricultura cada vez mais depende da eficiência e eficácia com que são implementadas as ações destinadas ao uso e exploração dos diversos fatores da produção tais como a espécie cultivada, o solo, e, principalmente, as condições do tempo.

A lavoura denominada safrinha é a exploração marginal das condições de clima, principalmente na região de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, onde normalmente a precipitação pluvial é reduzida a partir de abril. Mesmo assim, é imprescindível que seja ocupado o período que sucede a colheita da soja, principal cultura do período primavera-verão.

Com o advento de materiais genéticos mais tolerantes a deficiências hídricas e de sistemas de manejo do solo que permitem o melhor aproveitamento das chuvas, cada vez mais a safrinha vem se consolidando como atividade agrícola economicamente importante, além de permitir a proteção do solo através da cobertura do mesmo.

Em Lucas do Rio Verde, a safrinha 2001, apesar de afetada pela distribuição irregular das chuvas, apresentou rendimentos elevados com a cultura do milho quando o mesmo foi semeado até o final de fevereiro, mesmo com a acentuada falta de água registrada a partir do início de abril, quando as chuvas foram raras e o calor intenso. Tal comportamento das plantas refletem o bom aproveitamento das temperaturas amenas dos períodos noturnos, da boa insolação e da umidade relativa do ar que permaneceu elevada durante todo o período. Grande parte do sucesso também deve ser consequência das excelentes condições de armazenamento de água do solo, reflexo dos diversos anos em que é manejado adequadamente, principalmente com a disseminação do sistema plantio direto praticado na região.

A Figura 1 reflete a disponibilidade de água para a cultura do milho de janeiro a abril de 2001 e mostra a ocorrência de vários períodos de déficit hídrico que, embora tenham comprometido a produtividade das plantas, apenas impediram a expressão do máximo potencial das variedades cultivadas. A partir do início de abril, entretanto, o déficit hídrico foi constante e apenas amenizado por 86mm de chuva registradas nos dias 2, 15 e 29 de abril.

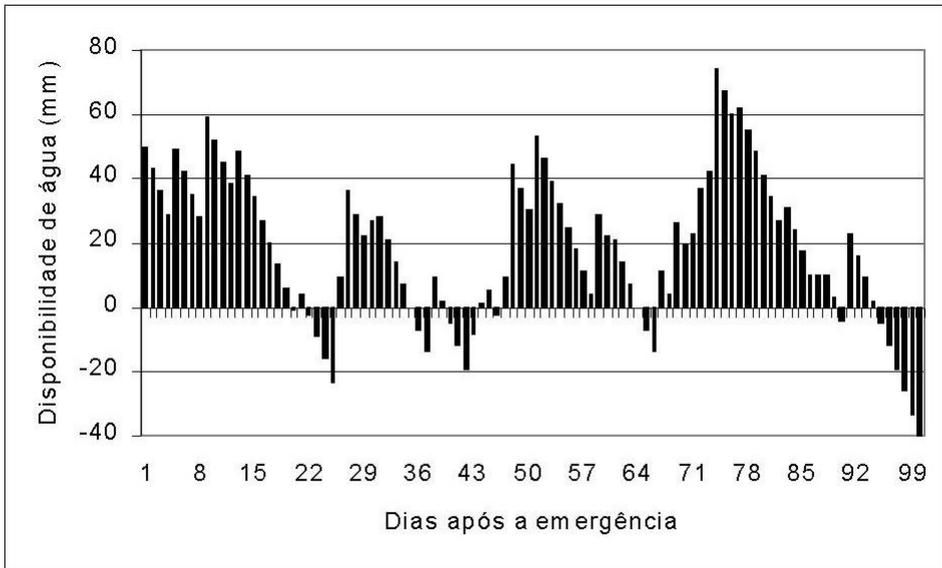


Figura 1 - Disponibilidade de água para a cultura do milho estimada para o período de janeiro a abril de 2001 em Lucas do Rio Verde. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

3 - Experimentos Safrinha 2001

Clayton Giani Bortolini

Fundação Rio Verde

Na safrinha 2001, a Fundação Rio Verde conduziu experimentos com as culturas de milho, sorgo, girassol e mamona. Destas, apenas as três primeiras encontram-se descritas neste boletim. Para a cultura da mamona será elaborado um boletim específico com seus resultados de pesquisa.

Das culturas comentadas neste boletim, foram avaliadas cultivares, épocas de semeadura, respostas a aplicação de fertilizantes NPK de base e nitrogenado de cobertura, densidades e espaçamentos, sistemas de distribuição de sementes e velocidades de trabalho de diferentes máquinas semeadoras, sistemas de distribuição de fertilizantes, entre outros trabalhos.

Quando mostramos os resultados de um experimento, somente os fatores analisados é que sofrem variação, sendo os demais fixados. Por exemplo quando são avaliadas cultivares de milho, somente o que varia dentro do experimento são as diferentes cultivares, sendo os demais tratamentos aplicados igualmente para todas as cultivares, com mesma data de semeadura, doses de fertilizantes, herbicidas e inseticidas, assim como todos os demais tratos culturais. Deste modo as variações observadas são decorrentes somente da diferença genética, ou seja, das cultivares testadas.

Os experimentos foram implantados no Campo Experimental Fundação Rio Verde (CEFRV) e em lavouras pilotos em propriedades particulares, implantados na safrinha 2001, em Lucas do Rio Verde – MT. O CEFRV localiza-se a latitude de 12° 59' S, longitude 58° 30' W e altitude de 400 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 foi implantado este experimento, anteriormente à aplicação de calcário apresentava os seguintes valores:

pH (água):	6,0	V (%):	44
Ca (cmol _c dm ⁻³):	1,8	M.O.(%):	3,03
Mg (cmol _c dm ⁻³):	1,5	Cu (mg. dm ⁻³):	0,4
H+Al (cmol _c dm ⁻³):	4,5	Fe (mg. dm ⁻³):	77,0
K (cmol _c dm ⁻³):	0,16	Mn (mg. dm ⁻³):	9,6
P (Mehlich) (mg. dm ⁻³):	3,6	Zn (mg. dm ⁻³):	1,4

Anteriormente à sementeira dos experimentos, as áreas eram dessecadas com o herbicida ROUNDUP (Glyphosate 480 g/l), na dose de 3,0 l/ha. Os herbicidas utilizados foram: no cultivo do milho: GESAPRIM 4,0 l/ha e PRIMESTRA 3,0 l/ha, ambos em pré-emergência. Para o Girassol e Mamona aplicou-se o graminicida POAST 1,0 l/ha em pós emergências das plantas daninhas. No cultivo do sorgo não foi utilizado herbicidas.

O tratamento de sementes dos experimentos de milho e sorgo foi realizado com o inseticida CRUISER a 300 g/100 kg de sementes. O girassol e a mamona não receberam tratamento de sementes.

Para controle de pragas foi utilizado o inseticida piretróide KARATÊ 50 ml/ha para controle de lagartas quando as plantas apresentavam-se em estádios iniciais de desenvolvimento (até 4 folhas). Com as plantas apresentando maior área foliar, (acima de 5-6 folhas para ambas as culturas) aplicou-se inseticidas fisiológicos visando o controle de lagartas desfolhadoras, MATCH 300 ml/ha ou TRACER 70 ml/ha.

Como fertilizantes foram aplicados na sementeira (adubação de base) 250 kg/ha de fertilizante NPK 06-16-16 (SOLO VIVO). Em cobertura aplicou-se 130 kg/ha de uréia (SOLO VIVO) com as plantas de milho e sorgo com 4-5 folhas, e o girassol com 4-6 folhas. Para a mamona não foi aplicada adubação de cobertura. Nos experimentos em que o fator testado era fertilizantes, as doses foram aplicadas de acordo com cada tratamento.

Os procedimentos de sementeira, avaliações durante o cultivo e colheita foram realizados manualmente, proporcionando maior precisão nos dados obtidos. Os resultados obtidos refletem a média das repetições analisada no experimento (três ou quatro repetições). Alguns experimentos foram submetidos à análise estatística, aplicando-se a análise de variância e a diferença de médias avaliada pelo teste de DMS a 5% de significância.

3.1 - Cultura do Milho

3.1.1 - Avaliação de épocas de semeadura de milho x doses de fertilizantes

Para sobreviver e concluir seu ciclo toda a planta necessita de diversos nutrientes. As quantidades variam para cada tipo de cultura. Na agricultura os nutrientes utilizados são basicamente o Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), formando o complexo comumente conhecido como fertilizante NPK.

Quanto maior a produtividade de uma cultura, maiores são as necessidades nutricionais. Estas podem ser fornecidos via aplicação de fertilizantes, ou pela retirada dos nutrientes que encontra-se armazenados no solo. Quanto maior a disponibilidade de nutrientes às plantas, seja em função da aplicação de fertilizantes ou à alta disponibilidade destes no solo maior será o rendimento da cultura.

Para a manutenção de rendimentos de qualquer sistema produtivo deve-se manter a disponibilidade de nutrientes no solo, para evitar a redução no nível de fertilidade do mesmo, e conseqüente comprometer o desempenho de safras futuras.

Com objetivo de avaliar economicamente o cultivo do milho safrinha na região do médio norte Mato-grossense, a Fundação Rio Verde realizou um experimento em que esta cultura foi implantada em três épocas de semeadura (10/02, 05/03 e 16/03/2001), sendo que em cada época foram aplicados duas doses de adubação NPK na semeadura (200 e 400 kg/ha da fórmula 06-16-16) e três doses de uréia (N) em cobertura (zero, 65 e 130 kg/ha). A adubação de cobertura foi aplicada com o milho no estágio de 4–5 folhas. Utilizou-se no experimento duas cultivares, a **P 30K75 (Pioneer)** e **TORK (Syngenta Seeds)**. Os resultados obtidos referem-se à média das duas cultivares implantadas. O experimento foi implantado em blocos casualizados dispostos em parcelas subdivididas com três repetições.

Avaliou-se o rendimento de grãos obtido por cada tratamento, seu custo, sua lucratividade momentânea (R\$) e seu efeito sobre o complexo de nutrientes do solo.

Alguns tratamentos proporcionaram resultados já esperados. Isto ocorreu com a avaliação de época de semeadura, onde quanto mais antecipada a semeadura maior o rendimento de grãos. Com relação ao rendimento de grãos em função da época de semeadura, verificou-se reduções significativas no rendimento à medida que a data de semeadura foi atrasada (Figura 2). Na média

das doses de fertilizantes aplicados, obteve-se rendimentos de grãos de 81,2, 57,3 e 38,2 sacas/ha, respectivamente para as datas de semeadura de 10/02, 05/03 e 16/03/2001.

Considerando intervalo de dias e a redução no rendimento de grão, pode-se dizer que para o período de 10/02 à 05/03, houve uma redução de 62 kg de milho/ha/dia no atraso da semeadura, e de 104 kg de milho/ha/dia para o intervalo de 05/03 à 16/03/2001.

No que se refere à aplicação de fertilizante NPK na semeadura, quanto maior a dose deste, maior o rendimento de grãos (Figura 2).

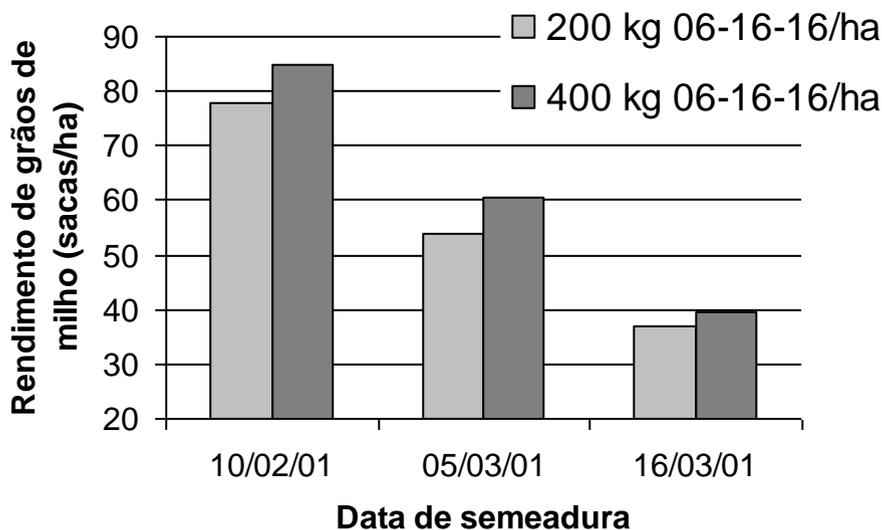


Figura 2 - Rendimento de grãos de milho implantado em três épocas de semeadura, sob duas doses de adubação de base com fertilizante NPK 06-16-16. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Ao analisar a produtividade devido a dose de NPK aplicado, notou-se aumentos de 9,0%, 12,2% e 7,1% quando a dose de fertilizante NPK 06-16-16 foi aumentada de 200 para 400 kg/ha, na média das doses de N. Em valores absolutos, equívale dizer que cada kg de NPK 06-16-16 aplicado acima de 200 kg/ha proporcionou aumentos de 2,1, 1,98 e 0,78 kg de grãos de milho, respectivamente nas três datas de semeadura, 10/02, 05/03 e 16/03.

Em relação a adubação de cobertura, o rendimento de grãos aumentou em função do acréscimo da dose de uréia (N) aplicada em cobertura (Figura 3). O incremento no rendimento de grãos foi de 11,1%, e 24,9% para as doses de 65 e 130 kg/ha de uréia, respectivamente em relação ao tratamento sem uréia em cobertura, na média das datas de semeadura. Isto resultou em incrementos de 5,3 e 5,8 kg de milho para kg de uréia aplicada em cobertura.

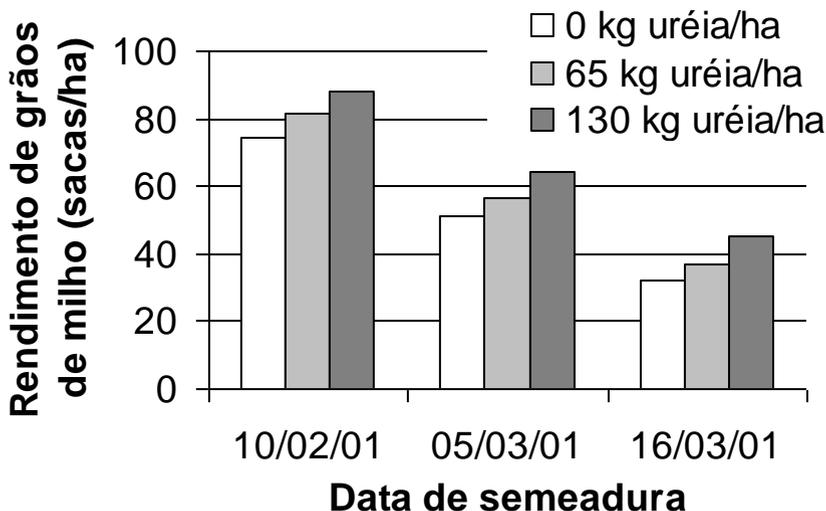


Figura 3 - Rendimento de grãos de milho implantado em três épocas de semeadura em função de doses de uréia aplicadas em cobertura com o milho no estágio de 4-5 folhas. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Os valores observados mostram maiores respostas à aplicação de adubação de cobertura com N do que a aplicação de adubação NPK de semeadura. A planta do milho é altamente exigente em N, com grandes respostas à aplicação deste nutriente. Devido ao baixo teor de matéria orgânica observado nos solos do cerrado, a disponibilidade natural de N é baixa. Sendo assim as respostas observadas com a aplicação de fertilizantes nitrogenados no cultivo do milho são altamente favoráveis aos rendimentos da cultura.

É importante lembrar que existem efeitos aditivos ou sinérgicos, onde plantas que recebem adubação NPK na semeadura tendem a proporcionar aumentos mais expressivos no rendimento de grãos com o acréscimo das doses de N aplicado em cobertura, como verificado na primeira época de semeadura (Tabela 1).

Ao analisar economicamente o cultivo de milho safrinha em função dos investimentos, principalmente no que se refere à doses de fertilizantes, observa-se resultados que variam de mais de R\$ 200,00/ha até valores negativos, dependendo da época de semeadura e da dose de fertilizante aplicado (Tabela 1).

Tabela 1 - Doses de fertilizantes aplicados na semeadura e em cobertura, custo da lavoura, rendimento de grãos e receita líquida de lavoura de milho em três épocas de semeadura em cultivo safrinha. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

NPK 06-16-16 Ad. de semeadura	Uréia Cobertura	Custo da lavoura ¹	Produtividade	Receita líquida ²
----- kg/ha	-----	R\$/ha	sacas/ha	R\$/ha
Semeadura 10 de fevereiro de 2001				
200	0	260,00	72,0	193,91
200	65	290,00	78,3	203,11
200	130	320,00	82,8	201,75
400	0	340,00	76,5	142,24
400	65	370,00	84,3	160,86
400	130	400,00	93,4	188,46
Semeadura 05 de março de 2001				
200	0	260,00	48,1	43,08
200	65	290,00	53,7	48,57
200	130	320,00	60,3	59,73
400	0	340,00	54,1	0,98
400	65	370,00	59,6	5,46
400	130	400,00	68,0	28,12
Semeadura 16 de março de 2001				
200	0	260,00	30,7	- 66,42
200	65	290,00	36,0	- 62,94
200	130	320,00	44,0	- 42,74
400	0	340,00	34,0	- 125,61
400	65	370,00	38,4	- 128,06
400	130	400,00	46,1	- 109,73

¹ Valor referente ao fertilizante e aos demais insumos utilizados na lavoura, sem considerar a dessecação (em R\$/ha: Fertilizantes NPK 06-16-16= 400,00/t; N (forma de uréia)= 1000,00/t; semente = 70,00; herbicida = 20,00; Inseticida = 20,00; operações = 30,00; colheita e transporte = 40,00; **Total = 180,00**)

² O valor base para saca de milho foi calculado em R\$ 6,35 (equivalente ao preço mínimo estipulado pelo governo)

Ao analisar somente o fator econômico momentâneo, ou seja, a quantidade de reais proveniente da venda dos grãos de milho da lavoura, descontando-se os custos básicos (Tabela 1), observa-se maiores lucros com a dose de 200 kg em relação à de 400 kg/ha de 06-16-16 aplicado na semeadura, para as três épocas de cultivo.

Por outro lado, no que se refere à adubação de cobertura, quanto maior a dose de uréia aplicadas maior o lucro da lavoura, mostrando maior retorno econômico à aplicação de nitrogênio em cobertura em relação à adubação NPK de semeadura.

Fato de extrema importância a ser analisado para a determinação da dose de fertilizante a ser aplicado é quantidade de nutrientes extraídos pelas plantas que estarão presentes no referido cultivo. Para cada nível de produtividade, diferentes quantidades de fertilizantes são requeridas para suprir as necessidades da planta. A maior parte dos nutrientes fica temporariamente imobilizada pela planta durante seu ciclo de vida, a qual é devolvida ao solo após o término de seu ciclo e decomposição de seus resíduos. Uma menor proporção é exportada juntamente com os grãos que saem da lavoura.

Se tomar como exemplo a primeira época de semeadura (10/02/2001) e analisando a extração de nutrientes do solo e o aproveitamento dos fertilizantes aplicados por parte das plantas obtém-se valores expressivos em termos de NPK.

De acordo com as produtividades alcançadas nesta primeira época de semeadura, foram estimadas as quantidades de N, P_2O_5 e K_2O necessárias para a referida produção de grãos, os quais foram exportados da lavoura (Tabela 2). Esta necessidade nutricional foi estimada com base em estudos feitos por Bull (1993), utilizando-se fator de correção para aproveitamento dos nutrientes aplicados nos solos de cerrado de: N= 80%; P_2O_5 = 25%; K_2O = 60%.

Com base nestes resultados, deve-se então analisar o "lucro" da lavoura de forma geral, considerando o que é retirado momentaneamente em moeda corrente, ou seja em R\$, e o saldo de nutrientes da "poupança solo", ou seja na quantidade de fertilizantes que permanece na reserva do solo.

Baseado também na primeira época de semeadura (10/02/2001), verifica-se valores que "momentaneamente", em R\$, podem ser mais lucrativos, como nos casos da aplicação de somente 200 kg/ha de NPK 06-16-16 na semeadura, mas que por outro lado reduzem as quantidades de nutrientes presentes na "poupança solo" (Tabela 3).

A aplicação de 400 kg/ha de fertilizante NPK 06-16-16 proporcionou menores lucratividades em R\$ do que a dose de 200 kg/ha. Porém, a quantidade

de fertilizantes retirados do solo foi menor nos tratamentos com aplicação da maior dose de NPK, com 400 kg/ha. Nesta dose de NPK, para o K₂O a quantidade de nutrientes aplicados foi maior que a extraído do solo, resultando em saldo positivos para este nutriente.

Tabela 2 - Quantidade de nutrientes aplicados, produtividade proporcionada, e real necessidade nutricional para diferentes rendimentos de grãos de milho safrinha, implantado em 10/02/2001. Lucas do Rio Verde - MT, 2001

Nutrientes aplicados		Rendimento de grãos	Real necessidade de fertilizantes ¹		
NPK 06-16-16 Ad. de semeadura	Uréia Cobertura		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
-----kg/ha-----	-----kg/ha-----	sacas/ha	-----kg/ha-----	-----kg/ha-----	-----kg/ha-----
200	0	72,0	122,1	81,3	46,8
200	65	78,3	132,6	88,3	50,9
200	130	82,8	140,3	93,4	53,8
400	0	76,5	129,7	86,3	49,7
400	65	84,3	142,8	95,0	54,8
400	130	93,4	158,3	105,3	60,7

Adaptado de Bull, 1993

¹ Refere-se à quantidade de nutrientes à ser aplicado para suprir a quantidade retirada pelas plantas no referido nível de produtividade

Tabela 3 - Quantidade de nutrientes aplicados, receita líquida e saldo nutricional do solo referente ao cultivo de milho safrinha, implantado em 10/02/2001. Lucas do Rio Verde - MT, 2001

Nutrientes aplicados		Receita líquida	Saldo nutricional do solo ¹		
NPK 06-16-16 Ad. de base	N Cobertura		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
-----kg/ha-----	-----kg/ha-----	R\$/ha	-----kg/ha-----	-----kg/ha-----	-----kg/ha-----
200	0	193,91	- 110,1	- 49,3	- 14,8
200	30	203,11	- 90,6	- 56,3	- 18,9
200	60	201,75	- 68,3	- 61,4	- 21,8
400	0	142,24	- 105,7	- 22,3	14,3
400	30	160,86	- 88,8	- 31,0	9,2
400	60	188,46	- 74,3	- 41,3	3,3

¹ O saldo nutricional refere-se à diferença entre a quantidade de nutrientes aplicados no solo e retirados pelo milho do referido cultivo.

Jamais será sustentável ao longo dos anos retirar nutrientes do solo pelo cultivo safrinha, onde são utilizados na maioria dos casos subdosagens de fertilizantes, sendo os nutrientes retirados em maior quantidade do que são repostos ao solo. Atualmente os rendimentos obtidos podem ser considerados razoáveis devido à retirada de nutrientes da reserva do solo deixados pelo cultivo anterior da soja, ou seja pela extração de nutrientes da “poupança solo”.

Deve-se portanto analisar qual a melhor alternativa para aplicação de fertilizantes. Será melhor aplicar doses mais baixas de fertilizantes e reduzir a disponibilidade nutricional do solo no cultivo safrinha e repô-los no cultivo de safra principal, ou seria melhor aplicar adubação em quantidades necessárias à cada ciclo de cultivo?

O importante é observar que as reservas de nutrientes do solo não devem ser esgotadas aos poucos, sob pena de reduções de produtividade e lucratividade, levando a insustentabilidade da agricultura.

3.1.2 - Sistema de distribuição de fertilizantes

A nutrição de plantas é altamente complexa, pois envolve diversos componentes ao mesmo tempo. Os vários nutrientes no solo e espécies de plantas, as condições de ambiente entre outros inúmeros fatores afetam a absorção e aproveitamento dos nutrientes do solo assim como os aplicados nas lavouras.

O sistemas de distribuição de fertilizantes são estudados constantemente, afim de se obter um método que proporcione melhores resultados em cada situação. Com o objetivo de avaliar diferentes formas de distribuição de fertilizantes realizou-se um experimento na cultura do milho safrinha. Foram avaliados três métodos de distribuição de fertilizantes NPK: 1- No sulco no momento da semeadura; 2 – A lança em cobertura no momento da semeadura; 3 - A lança em cobertura com o milho no estágio de 2-3 folhas. A dose aplicada foi de 250 kg/ha de NPK 06-16-16. Estes sistemas foram avaliados em dois espaçamentos, com 90cm e 45cm entre linhas.

Este trabalho foi implantado 13/03/2001, ou seja, em época muito tardia em relação ao ideal para cultivo do milho safrinha, fato que pode influenciar os resultados obtidos. O híbrido utilizado foi o Agromen 3050, implantado em semeadura direto após o cultivo da soja.

Ao analisar os resultados obtidos, nos dois espaçamentos entre linhas, observa-se que as melhores respostas foram obtidas com a aplicação do fertilizante no sulco de semeadura, com rendimento de grãos de 10,7 e 31,8 %

maior que o obtido com aplicação à lanço em cobertura com o milho com 2-3 folhas, para os espaçamentos entre linhas do milho de 45cm e 90cm, respectivamente (Figura 4). Os menores rendimentos foram observados no tratamento com aplicação de fertilizante à lanço no momento da semeadura, com rendimento de 26,3% e 53,5% inferior ao considerado padrão (adubação no sulco da semeadura), respectivamente para os espaçamentos de 45cm e 90cm entre linhas do milho.

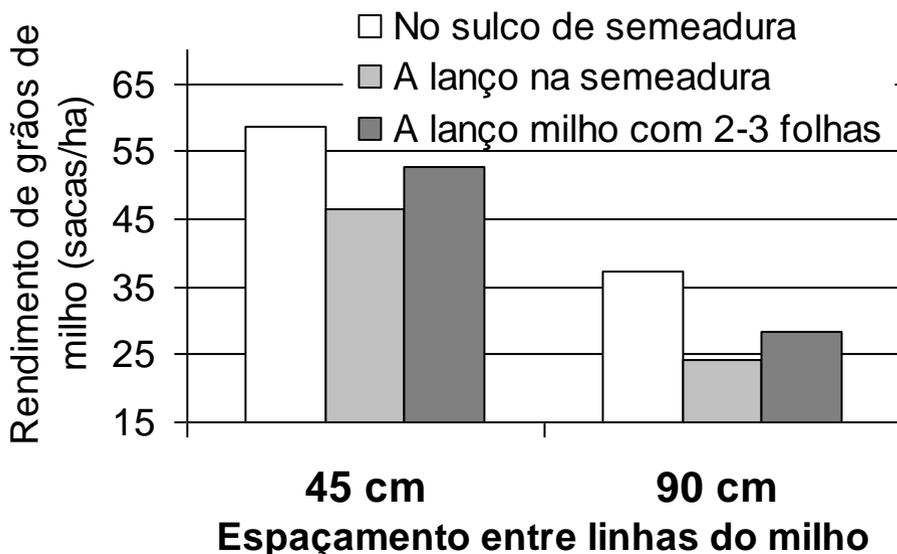


Figura 4 - Rendimento de grão de milho safrinha cultivado com três métodos de distribuição de fertilizante NPK 06-16-16 e em dois espaçamentos entre linhas de milho. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

O melhor resultado obtido quando o fertilizante foi aplicado no sulco de semeadura pode ser atribuído à maior proximidade do nutriente da raiz da planta, sendo mais rapidamente por ela absorvido em relação aos outros métodos. Este fato torna-se mais importante à medida que a fertilizante do solo é menor, como observado neste experimento, onde o nível de nutrientes encontra-se muito baixo, pois está sob processo de correção do seu nível nutricional. Outro fator a ser considerado é que este experimento foi implantado fora da época adequada, o que pode ter reduzido o aproveitamento dos fertilizantes aplicados à lanço em cobertura.

Segundo Stipp e Yamada (1988), nas três primeiras semanas após a emergência quase não há absorção de minerais do solo, pois a quantidade de reservas nas sementes é suficiente para manter as necessidades iniciais da planta, fato que pode explicar o melhor desempenho da aplicação do fertilizante à lanço com o milho com 2-3 folhas em relação ao aplicado em cobertura no momento da semeadura. Outro fator é que o maior tempo em que o nutriente permanece no solo sem ser absorvido pela planta pode favorecer sua perda pelos diversos processos de perdas de nutrientes. Isto apresenta grande importância principalmente para o N, o qual pode ser deslocado para camadas mais inferiores do solo, não sendo mais aproveitado pela planta do milho.

São inúmeras vantagens e desvantagens da adubação na semeadura assim como para a adubação à lanço em cobertura (Tabela 4).

Tabela 4 - Vantagens e desvantagens dos sistemas de distribuição de fertilizantes NPK no sulco da semeadura e à lanço em cobertura.

Distribuição de Fertilizantes no Sulco de Semeadura	
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> - Maior proximidade da raiz - Rápido contato das raízes com o fertilizante - Aplicação na mesma operação de semeadura - Melhores resultados em solos pobres 	<ul style="list-style-type: none"> - Formação de zonas de concentração de nutrientes no solo - Agrupamento de raízes próximas ao fertilizante - Maior demora e necessidade de mão de obra na operação de semeadura
Distribuição de Fertilizantes a Lanço em Cobertura	
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> - Distribuição uniforme no solo - Evita concentração de raízes - Maior agilidade na operação de semeadura - Mais indicado para solos com bons níveis de fertilidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Contato raiz – fertilizante mais demorado - Em solos pobres as raízes tendem a ficar mais superficiais para buscar os nutrientes aplicados - Necessidade de mais uma operação com máquinas

Um fato de grande importância observado neste trabalho confirma as vantagens do cultivo do milho em espaçamento reduzido, onde com 45cm as

diferenças entre sistemas de distribuição foram menores do que as observadas no espaçamento de 90cm entre linhas. Isto pode ser atribuído à melhor distribuição das raízes das plantas no espaçamento de 45 cm, estando estas mais próximas o fertilizante e ocupando um maior volume de solo do que as plantas de milho cultivadas no espaçamento de 90cm.

Observa-se que o rendimento de grãos do milho foi sempre superior quando implantado no espaçamento de 45cm relação ao de 90cm entre linhas em todos sistemas de distribuição de fertilizantes.

Como verifica-se, inúmeros fatores podem interferir no aproveitamento dos fertilizantes aplicados sob diferentes métodos, devendo ser avaliados antes da correta tomada de decisão de qual utilizar. Novos trabalhos de avaliação destes sistemas de distribuição de fertilizantes serão conduzidos nos próximos anos, afim de avaliar os rendimentos e principalmente quantificar resultados para a utilização no planejamento das lavouras da região.

3.1.3 - Sistemas de distribuição de sementes de milho e velocidade de semeadura

A correta distribuição de sementes é o primeiro e principal passo para uma lavoura de sucesso. A precisão exigida para que as novas cultivares expressem todo seu potencial é elevada, onde o correto estande da lavoura (quantidade de plantas/ha) e a distribuição das plantas no espaço são fatores primordiais para o sucesso do cultivo.

Cada planta é projetada para um determinado estande e distribuição, possibilitando o máximo aproveitamento de água, luz, nutrientes, etc. As características dos híbridos modernos é de baixa prolificidade, ou seja, a baixa capacidade produzir mais de uma espiga (com potencial produtivo) por planta, o que compromete o rendimento de lavouras mal implantadas.

Observa-se na região do médio norte mato-grossense grandes áreas agrícolas com cultivo de milho safrinha, principalmente na região de Lucas do Rio Verde. Estas lavouras possuem um tempo hábil para sua implantação muito pequeno, o que faz com que na maioria dos casos as lavouras sejam implantadas por máquinas semeadoras trabalhando em velocidade de trabalho excessivas, inadequadas ao seu bom desempenho, comprometendo a boa implantação da lavoura de milho safrinha.

A excessiva velocidade de trabalho provoca má distribuição de plantas, estantes inadequados e conseqüentemente perda de produtividade. Para avaliar o efeito do tipo de máquina e da sua velocidade de trabalho, realizou-se um

experimento onde foram avaliados três sistemas de distribuição de sementes: 1 - pneumático (a vácuo); 2 - Dedos coletores; 3 - Discos convencionais, submetidos à três velocidades de trabalho: 4, 8, e 12 km/h. O experimento foi implantado em 13/03/2001, utilizando o híbrido Agromen 3050.

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição de plantas proporcionada por cada um dos sistemas de distribuição de sementes das máquinas semeadoras em cada velocidade de trabalho testada.

A avaliação da distribuição das sementes foi realizada através da medição da distância entre plantas, distribuindo-se em classes com intervalos de 10cm, até os 60cm entre plantas e aumentando-se a amplitude das classes em distâncias maiores, conforme mostram as figuras a seguir.

Para o sistema de distribuição pneumático a vácuo, com espaçamento entre linhas de 90 cm observa-se que houve boa distribuição de sementes na linha de semeadura (Figura 5).

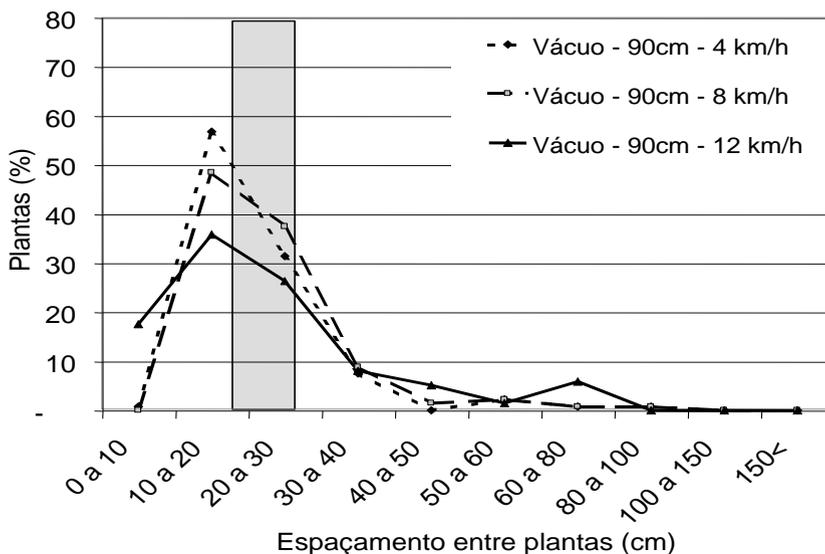


Figura 5 - Distribuição de sementes de milho por semeadora “pneumática à vácuo” em três velocidades de trabalho, com espaçamento entre linhas de 90 cm. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Considerando a regulagem da máquina, as sementes deveria, apresentar-se distanciadas em 22 cm. As linhas de distribuição de sementes mostram em cada intervalo de classe o percentual de plantas com aquela distância na linha. O

ideal seria a observação de apenas uma linha vertical, colocada nos 22 cm, demonstrando uma distribuição perfeita.

Considerando uma variação de 25% na distância ideal entre sementes, deveria ser observado uma curva posicionada internamente ao quadros marcados (sombreado) nas figuras.

Para o sistema de distribuição a vácuo, nas velocidades de 4 e 8 km/h não observou-se distância entre plantas com menos de 10cm, e que houve maior uniformidade de distribuição de sementes na semeadura. Também pode-se considerar que, se somadas, aproximadamente 90% das plantas encontram-se dentro da variação de distância de 25% (quadro sombreado).

Já na velocidade de 12 km/h observa-se 62% das plantas distanciadas entre 10-30cm e 87% entre 0-40cm. Estes valores ainda podem ser toleráveis, mas podem afetar significativamente o rendimento de grãos do milho.

Na avaliação do sistema de distribuição de sementes com “Dedos Coletores” observa-se o melhor desempenho com velocidade de trabalho de 8 km/h, onde mais de 70% das plantas apresentavam distâncias entre si de 10-30 cm e a menor proporção de plantas com distâncias entre 0-10 cm, de apenas 2% (Figura 6).

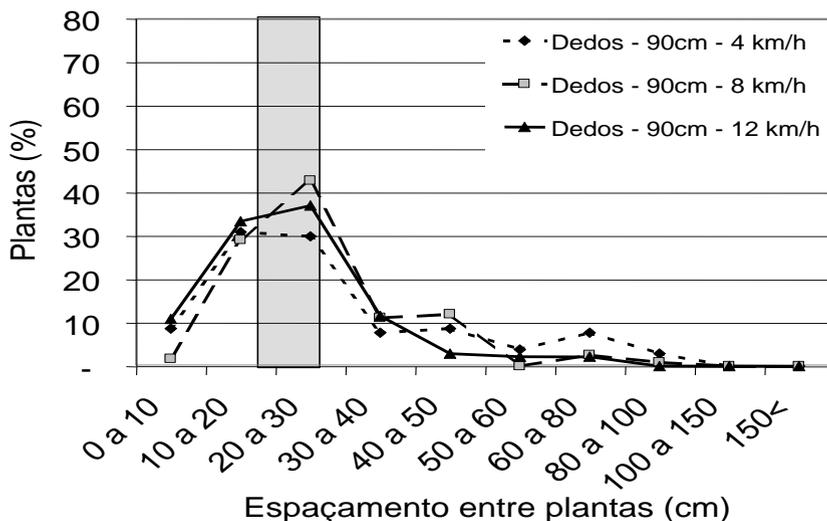


Figura 6 - Distribuição de sementes de milho por semeadora de “Dedos Coletores” em três velocidades de trabalho, com espaçamento entre linhas de 90 cm. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Para 4 km/h houve distribuição mais desuniforme, pois apenas 60% das plantas apresentavam-se com distância entre plantas de 10-30cm. Para 12 km/h, houve maior percentual de plantas na linha com distância inferior à 10cm.

Pode-se afirmar que a melhor velocidade de semeadura para este sistema de distribuição, considerando a disposição das plantas na linha é de 8 km/h.

A semeadora com sistema de distribuição de sementes com “**Discos convencionais**” foi a que apresentou o menor desempenho, em todas as velocidades de trabalho (Figura 7).

Para este tipo de sistema de distribuição de sementes, quanto maior a velocidade de trabalho mais desuniforme é a distribuição das sementes, o que pode comprometer significativamente o rendimento de grãos da cultura.

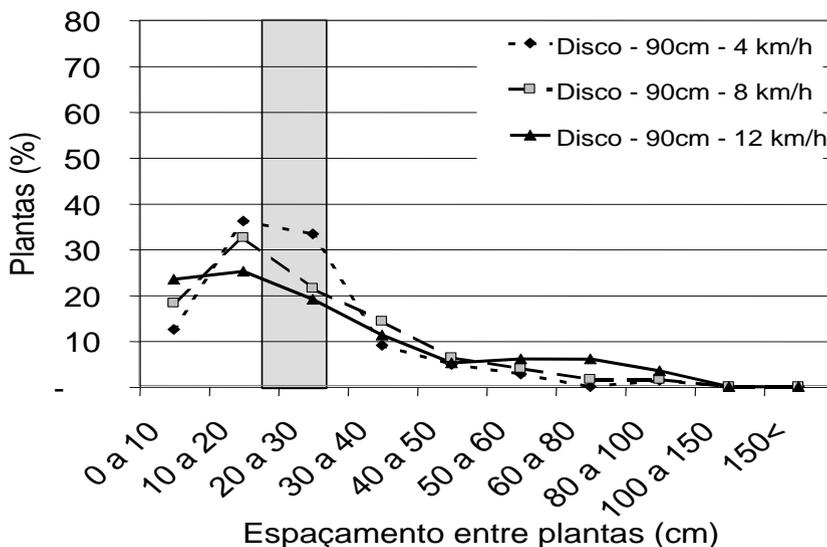


Figura 7 - Distribuição de sementes de milho por semeadora de “Discos convencionais” em três velocidades de trabalho, com espaçamento entre linhas de 90 cm. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Deste modo, a melhor distribuição de sementes foi obtida na velocidade de 4 km/h, onde 70% das plantas apresentavam distancias entre 10-30cm, e o menor percentual de plantas com menos de 10cm.

Para as velocidades de trabalho de 8 e 12 km/h, o percentual de plantas distanciadas entre 10-30cm foi de 54% e 44%, respectivamente, sendo que para a maior velocidade (12km/h) quase 10% das plantas apresentaram distâncias entre 60-100cm, sendo que o ideal seria de 22 cm.

Analisando as curvas de distribuição de plantas, observa-se que a melhor velocidade de trabalhos para este tipo de máquina é de 4 km/h.

Outro fator de grande importância, que afeta grandemente o rendimento de grãos é a população final de plantas/ha, ou seja, o estande final. A velocidade de trabalho das semeadoras não pode alterar a quantidade de sementes distribuídas por área, tanto para mais quanto para menos.

No experimento em questão também foi avaliado o estande final de cada tratamento. Verificou-se que para o sistema de distribuição de sementes pneumático a vácuo não houve variação na população de plantas em função da velocidade de trabalho da máquina (Figura 8).

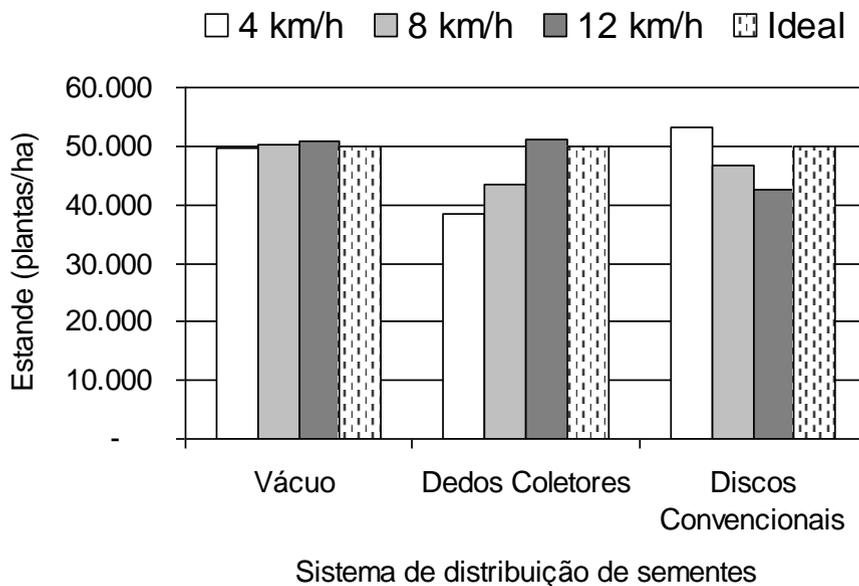


Figura 8 - Estande de plantas de milho em função do sistema de distribuição de sementes e da velocidade de semeadura. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Para o sistema de distribuição com dedos coletores, houve grande redução no estande de plantas na velocidade de semeadura de 4 km/h, ficando este em apenas 38.500 plantas/ha, que significa uma redução de 30% do estande ideal de 50.000 plantas/ha. Na velocidade de 8 km/h o estande final ficou em 43.300 plantas/ha. Observa-se portanto que máquinas com este tipo de sistema de distribuição de sementes podem apresentar significativas variações no estande final da lavoura, pois em velocidades de trabalhos baixas os estandes são reduzidos.

Comportamento contrário foi observado na avaliação de semeadora com sistema de distribuição de sementes com **“Discos convencionais”**, onde com o aumento da velocidade de semeadura houve redução no estande de plantas/ha. Com 4 km/h o estande de plantas foi de 53.300 plantas/ha, reduzindo-se para 46.700 e 42.600 plantas/ha para as velocidades de trabalho de 8 e 12 km/h respectivamente.

A velocidade de trabalho afeta diretamente os mecanismos de coleta, transporte e deposição das sementes, que leva a semente do depósito da semeadora até o solo. Alguns com velocidades excessivas podem captar mais de uma semente por “ponto de coleta” (orifícios de discos ou dedos coletores), enquanto outros pode passar sem conseguir coletar sementes, ocasionando erro na população desejada. Isto pode ser observado com a redução da velocidade de trabalho dos conjuntos de distribuição de sementes, quando o espaçamento entre linhas é reduzido para 45cm. Logo a velocidade de operação destes conjuntos é reduzida em 50%.

A distribuição das sementes em semeaduras com espaçamentos entre linhas de 45cm observada em avaliação da semeadora a vácuo em velocidade de trabalho de 4 e 8 km/h pode ser chamada de ideal. Para as duas velocidades mais de 80% das plantas apresentava-se distanciadas com variação inferior a 25% do ideal (Figura 9)

Na velocidade de 4 km/h, mais de 70% das plantas apresentavam distância entre si de 30-40cm, formando quase uma linha vertical que seria a máxima perfeição em termos de distribuição de semente na linha de semeadura.

Os fatores citados acima, de sistema de distribuição de semente e velocidade de semeadura, afetam o rendimento de grãos da cultura. Apesar de ter sido implantado em época muito tardia em relação ao ideal, foi avaliado o rendimento de grãos destes tratamentos, onde se confirmam os efeitos sobre este do estande e distribuição de plantas na linha de semeadura.

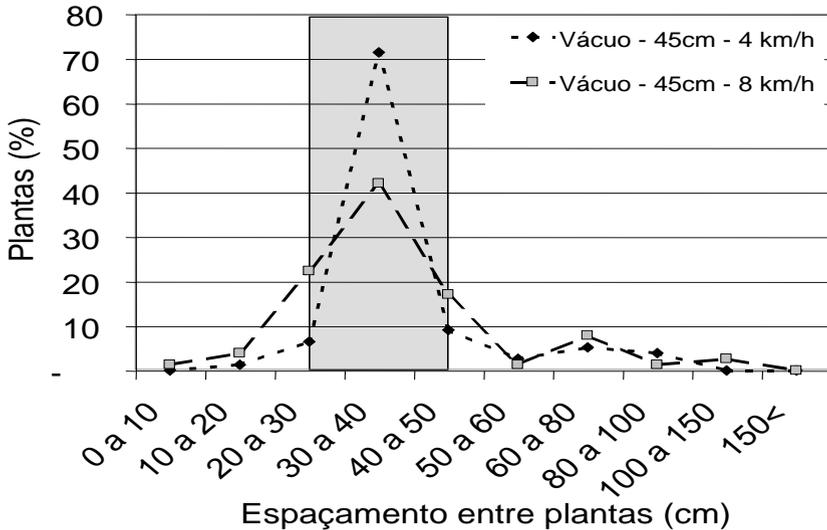


Figura 9 - Distribuição de sementes de milho por semeadora “pneumática a vácuo” em duas velocidades de trabalho, com espaçamento entre linhas de 45 cm. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Analisando os rendimentos de grãos dos diferentes sistemas de distribuição de sementes, verifica-se que para o sistema de dedos coletores o melhor rendimento na velocidade de 8 km/h, e o menor na velocidade de 12 km/h (Tabela 5). Isto pode ser indicativo da melhor distribuição de plantas na linha como comentado anteriormente.

Para o sistema de discos convencionais, da mesma forma que para o sistema de os coletores, a distribuição de plantas na linha de semeadura reduziu o rendimento de grãos em 27% com o aumento da velocidade de trabalho de 4 para 12 km/h.

Fato de grande importância a ser considerado é que para cada tipo de sistema de distribuição de sementes e velocidade de trabalho a quantidade de plantas/ha é variada, assim como a disposição das plantas na linha de semeadura também é alterada, influenciando o rendimento de grãos de milho. Deve-se portanto adequar cada tipo de máquina à sua velocidade de trabalho ideal, obtendo-se assim melhores resultados nas produtividades dos cultivares.

Tabela 5 - Efeito da velocidade de trabalho de semeadoras com diferentes sistemas de distribuição de sementes sobre o rendimento de grãos de milho safrinha . Lucas do Rio Verde, 2001

Sistema de distribuição De sementes	Velocidade de trabalho (km/h)			MÉDIA
	4	8	12	
	-----Rendimento de grãos (sacas/ha) -----			
Pneumático (vácuo)	49,1	45,2	48,7	47,7
Dedos coletores	47,0	49,6	40,0	45,5
Discos convencionais	46,7	39,8	36,7	41,1
MÉDIA	47,6	44,9	41,8	44,8

Pode-se verificar economicamente se a quantidade de semeadoras existente em cada propriedade é adequada para a área cultivada, e a velocidade ideal de trabalho de cada máquina proporcionando seu melhor desempenho e conseqüentemente maior rendimento de grãos da cultura implantada.

3.1.4 - Espaçamento e densidade de plantas no cultivo do milho

A distribuição de plantas toma cada vez mais importância no cultivo agrícola, pois faz parte dos ajustes necessários às altas produtividades alcançadas. No cultivo do milho tem-se discutido com grande perspectivas a redução de espaçamento entre linhas, com o objetivo de maximizar o aproveitamento das condições de ambiente como água, luz e nutrientes. Cada cultivar apresenta características individuais, devendo-se os ajustes cabíveis serem direcionados à cada um deles.

A Fundação Rio Verde realizou em projetos passados avaliações de espaçamentos e densidades para a cultura do milho tanto em safra como safrinha. Foram observados aumentos significativos no rendimento de grãos quando o espaçamento entre linhas foi reduzido de 90 para 45cm entre linhas.

Resultados observados anteriormente neste trabalho mostram algumas vantagens da redução no espaçamento entre linhas de milho. O aproveitamento do fertilizante aplicado à lanço é maior devido a melhor distribuição do sistema radicular e ao maior volume de solo por este ocupado. Além disto, mesmo com adubação em linha a concentração de fertilizantes na linha é menor visto a maior quantidade de linhas na mesma área, o que reduz as oscilações nos níveis nutricionais do solo.

A melhor distribuição de sementes conseguida em semeaduras de 45cm em relação às de 90cm, devido à menor velocidade de trabalho dos sistemas

distribuidores de sementes também é fato a ser considerado de grande importância, pois pode favorecer a melhor distribuição de plantas e conseqüentemente o rendimento de grãos.

Alguns pontos ainda necessitam de mais avaliações, como a questão de doenças. A redução de espaçamento entre linhas é questionada por alguns técnicos pela possibilidade do favorecimento de manifestação de doenças como ferrugens, que podem prejudicar o rendimento de grãos. Este e alguns outros pontos serão avaliados constantemente nos trabalhos de pesquisa futuros.

Na safrinha 2001, diversos trabalhos e lavouras pilotos foram conduzidas para avaliação de espaçamento entre linhas e densidades de milho safrinha.

Um experimento foi conduzido no CEFRV, avaliando três espaçamentos entre linhas (45, 70 e 90cm) e três populações de plantas (45.000, 60.000 e 75.000 plantas/ha). O experimento foi implantado em **06 de março de 2001**, em plantio direto após a colheita da soja.

Se analisar as populações de plantas dentro de cada espaçamento, observou-se tendência de redução de rendimento de grãos com o aumento da população, exceto para o espaçamento de 90 cm entre linhas (Tabela 6).

Estes resultados diferem dos obtidos em experimento na safrinha 2000 (Boletim Técnico 01 – Resultados de Pesquisa Safrinha 2000), onde quanto maior a população maior o rendimento de grãos. Esta diferença pode ser devido à época de semeadura dos experimentos, onde este ano foi muito tardia em relação ao ano de 2000. Outro fator, talvez o de maior importância e à diferença no tipo de híbrido implantado, onde as populações ideais para cada um deles é diferente. O estande ideal para cada tipo de híbrido deve ser avaliado afim de que este proporcione seu melhor desempenho em cada condição de cultivo.

O mais importante a ser destacado neste experimento é o espaçamento entre linhas do milho. Em todos as populações, os maiores rendimentos foram obtidos nos tratamentos com espaçamento entre linhas de 45cm, reduzindo-se à medida que aumentava o espaçamento entre linhas para 70 e 90cm, com redução de 23% e 41%, respectivamente, na média das populações (Figura 10).

Tabela 6 - Efeito da densidade de plantas por hectare e do espaçamento entre linhas sobre o rendimento de grãos de milho safrinha. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Espaçamento entre linhas	População de plantas/ha			MÉDIA
	45.000	60.000	75.000	
Cm	-----Rendimento de grãos (sacas/ha) -----			
45	62,9	51,9	49,0	54,6
70	50,9	46,8	35,6	44,4
90	42,6	45,8	27,7	38,7
MÉDIA	52,2	48,2	41,4	

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

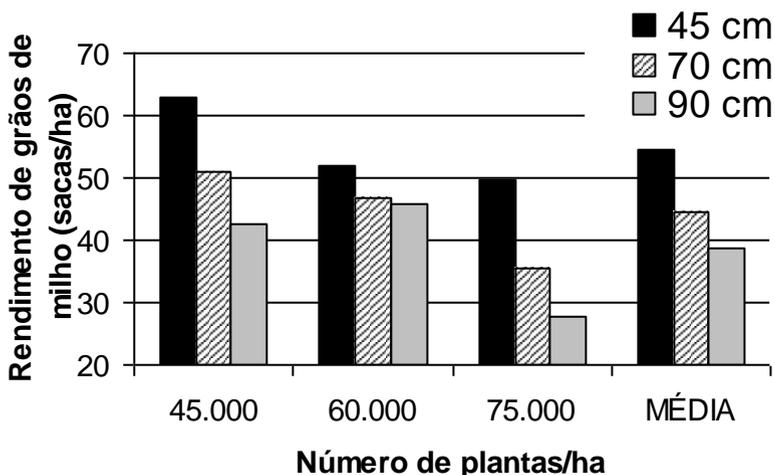


Figura 10 - Rendimento de grãos de milho safrinha em função do espaçamento entre linhas e da densidade de plantas por hectare. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Diversos trabalhos de avaliação de espaçamentos foram realizados, utilizando-se diferentes cultivares, populações e épocas de semeadura, afim de proporcionar maior número de informações possíveis sobre esta nova técnica de semeadura de milho para a região do médio norte mato-grossense.

Em avaliação realizada em lavoura experimental, foram implantadas duas cultivares de milho (NB 5318 e P 30K75), em diferentes populações de plantas/ha (Figura 11). Este experimento foi implantado em **28 de fevereiro de 2001**.

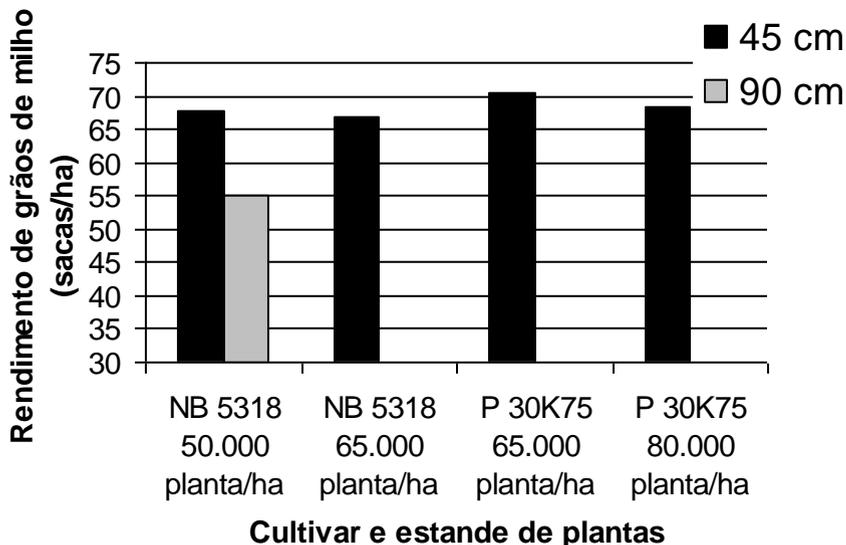


Figura 11 - Efeito do espaçamento entre linhas e do estande de plantas/ha de duas cultivares de milho em cultivo safrinha. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Neste trabalho verifica-se que a redução do espaçamento entre linhas proporcionou acentuado acréscimo no rendimento de grãos de milho, sendo que para a cultivar NB 5318 o acréscimo foi de mais de 22% para a mesma população e acima de 21% para população de 65.000 plantas/ha.

Os rendimentos da cultivar P 30K75 também foram expressivos, 23% acima do observado na cultivar NB 5318 com espaçamento entre linhas de 90cm. É possível verificar pequena redução no rendimento de grãos com o aumento da população de 50.000 para 65.000 (NB 5318) e de 65.000 para 80.000 (P 30K75). Estes valores confirmam a necessidade de avaliações da população ideal para cada cultivar e na medida do possível para cada época de semeadura.

Com o objetivo de avaliar o efeito da redução de espaçamento e da população de plantas sobre o rendimento de grãos de diferentes cultivares, implantou-se um experimento onde as cultivares foram implantadas com **população recomendada para a região em espaçamento de 90cm** e com **população de 65.000 plantas/ha com espaçamento de 45cm** entre linhas. A data de semeadura deste experimento foi estas que foram implantadas **25 de fevereiro de 2001** (Figura 12).

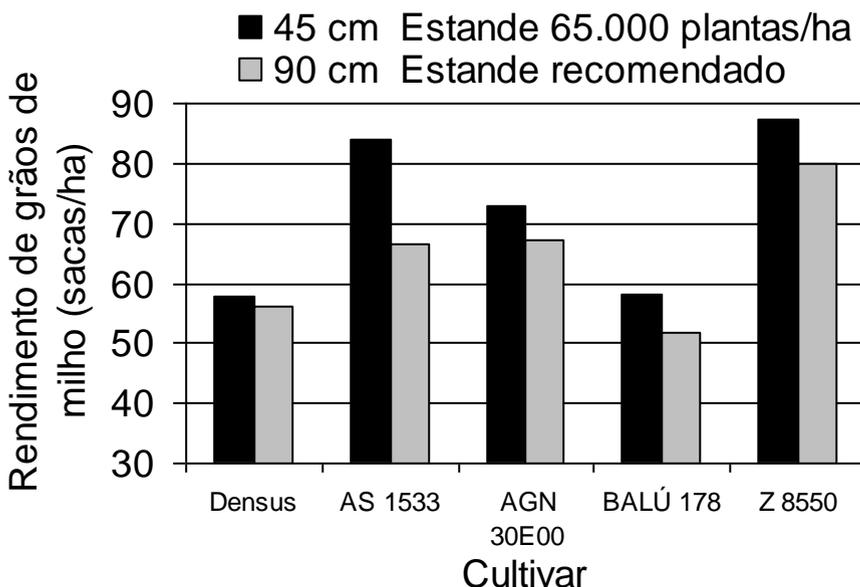


Figura 12 - Efeito da redução no espaçamento entre linhas de diferentes cultivares de milho safrinha implantadas com diferentes populações de plantas/ha. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Pode-se também observar o rendimento de grão da cultivar Agromen 3050 implantada em 13 de março, sob os espaçamentos de 90 e 45cm entre linhas e duas velocidades de semeadura (Figura 4). Os resultados obtidos em ambas as velocidades de trabalho mostram significativas diferenças no rendimento de grão, sendo a 45 cm entre linhas 42% superior ao obtido no espaçamento de 90cm, na média das velocidades de trabalho.

Como avaliação em área maiores e em época de semeadura mais antecipadas foi conduzido um experimento em “**Lavoura Piloto**”. Este trabalho foi conduzido na “**Fazenda Branca**”, implantado em 12/02/2001, em plantio direto após a colheita da soja. Neste experimento foram implantadas duas cultivares de milho (P 30F80 e P 30F45) em diferentes populações, sendo estas avaliadas no momento da colheita (Tabela 7).

Tabela 7 - Rendimento de grãos de duas cultivares de milho implantadas em dois espaçamentos entre linhas e em diferentes estandes finais de plantas. Lucas do Rio Verde – MT, 2001.

Cultivar	Espaçamento entre linhas	Estande final	Rendimento de Grãos
	cm	plantas/ha	sacas/ha
P 30F80	90	63.000	58,8
P 30F80	45	58.000	61,9
P 30F45	90	40.000	60,5
P 30F45	45	55.000	62,8
P 30F45	45	60.000	63,2
P 30F45	45	65.000	72,4

As variações observadas na população de plantas pode ter afetado os resultados de rendimento de grãos observados. O importante deste trabalho é que em todos os casos, o milho implantado em espaçamento de 45cm entre linhas não apresentou rendimento de grãos inferior ao implantado com 90cm.

Trabalhos para avaliar esta técnica devem ser realizados constantemente afim de confirmar os benefícios ou não da semeadura de milho em espaçamentos reduzidos e determinar qual é o estande mais adequado para cada cultivar em cada época de semeadura, conseguindo-se com isto aumento na produtividade e lucratividade do agricultor.

3.1.5 - Avaliação de cultivares de milho

A disponibilidade de cultivares de milho para a safrinha é muito grande, e vem aumentando em cada safra. Graças a esta diversidade o agricultor pode programar sua lavoura e escolher a cultivar mais adequada para a condução de cada área de sua propriedade.

Algumas cultivares são mais exigentes em investimentos com fertilizantes, inseticidas entre outros, porém apresentam maior potencial

produtivo. É o caso dos híbrido simples, onde as produtividades podem chegar a níveis bem elevados. Por outro lado, em solo com menor nível de fertilidade, e onde os investimentos são menores o mais adequado é a utilização de cultivares menos exigentes e mais tolerantes à estresse de qualquer natureza. Portanto a escolha da cultivar é um passo de grande importância e responsabilidade para o sucesso da lavoura e do agricultor. Não deve ser somente considerado o custo da semente no momento da escolha da cultivar pois os rendimentos podem não compensar, apesar da grande influência do custo da semente no momento de projetar a safra futura.

Para definir qual cultivar fará parte da lavoura, deve-se avaliar diversos fatores como época de semeadura, nível tecnológico utilizado, expectativa de produção dentre outros fatores. Após definidos estes parâmetros básicos pode-se sim escolher a cultivar que fará parte da lavoura e não o caminho inverso onde o custo da semente é em muitos casos o único fator analisado.

Para avaliar o comportamento e rendimento de grãos de diferentes cultivares de milho safrinha, implantou-se um experimento em **24 de fevereiro de 2001**. As cultivares foram implantadas com população de acordo com a recomendação para cada cultivar. As demais variáveis referentes à insumos e técnicas utilizados estão descritas acima nos procedimentos gerais utilizados nos experimentos com a cultura do milho.

Os resultados obtidos mostram variações na produtividade de 44,7 a 102,5 sacas/ha, se analisadas todas as cultivares num único grupo (Tabela 8). Esta grande variação pode ser indicativo não somente do potencial produtivo da cultivar, mas principalmente do seu grau de adaptação às condições de ambiente ocorridas durante a condução deste experimento.

O rendimento de cada cultivar pode mudar a cada ano, devido a influência do ambiente em que é imposta, o que explica as variações ocorridas nos resultados da safrinha anterior para esta. Estas pequenas variações tendem a apresentar um certo comportamento dentro dos anos, pois o potencial produtivo de cada cultivar não muda, assim como sua adaptação à região. A análise de vários resultados dentro do ano e de um conjunto de anos pode sim nos fornecer resultados com maior precisão a respeito de cada cultivar.

Quando divide-se as cultivares por tipo de híbrido obtém-se três grupos, os híbridos simples, os triplos e os duplos (Tabela 9).

Tabela 8 – Cultivares, empresas produtoras de sementes, ciclo e rendimento de grãos de milho safrinha 2001. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Cultivar – Empresa	Ciclo	Rendimento de Grãos	
		Peso líquido	
		----- sacas/ha -----	
DKB 350 – Monsanto	Precoce	102,5	a*
AG 9010 – Monsanto	Hiper Precoce	89,1	b
FORT – Syngenta Seeds	Precoce	86,5	bc
SHS 5070 – Sem. Santa Helena	Super Precoce	86,0	bc
NB 7318 – Syngenta Seeds	Precoce	85,1	bcd
P 3041 – Pioneer	Precoce	83,6	bcde
AG 8080 – Monsanto	Precoce	83,3	bcdef
P 30F88 – Pioneer	Precoce	83,1	bcdef
P 30F45 – Pioneer	Precoce	82,8	bcdef
P 30K75 – Pioneer	Precoce	81,6	bcdef
DAS CO 32 – Sem. Dow Agrosiences	Precoce	81,1	bcdefg
AGN 3050 – Agromen	Super Precoce	80,8	bcdefgh
DAS 8550 – Sem. Dow Agrosiences	Precoce	79,9	cdefgh
DKB 770 – Monsanto	Precoce	79,3	cdefghi
C 929 – Monsanto	Precoce	76,5	defghij
SHS 5050 – Sem. Santa Helena	Super Precoce	75,3	efghijk
AG 6690 – Monsanto	Super Precoce	74,5	fghijk
HATÀ 3052 – Sem. Jota Basso	Super Precoce	72,0	ghijkl
HATÀ 3012 – Sem. Jota Basso	Precoce	71,8	hijkl
A 2555 – Aventis Seeds	Semi-Precoce	70,6	ijklm
A 2005 – Aventis Seeds	Semi-Precoce	69,5	jklmn
AGN 3150 – Agromen	Super Precoce	69,0	jklmno
DAS 657 – Sem. Dow Agrosiences	Precoce	68,0	jklmnop
SHS 4040 – Sem. Santa Helena	Precoce	68,0	jklmnop
AGN 30E00 – Agromen	Super Precoce	67,1	klmnopq
GRAÚNA 183 – Sem. Graúna	Precoce	66,9	klmnopq
AS 1533 – Agroeste	Precoce	66,7	klmnopq
AGN 3100 – Agromen	Super Precoce	66,3	klmnopqr
AGN 3060 – Agromen	Super Precoce	64,9	lmnopqrs
AS 3466 – Agroeste	Precoce	62,0	mnpqrs
AS 32 – Agroeste	Precoce	60,6	nopqrst
AS 523 – Agroeste	Precoce	60,3	opqrst
BR 206 – Aventis Seeds	Precoce	59,7	pqrst
BRS 3101 –b Sem. Jota Basso	Precoce	58,3	qrstu
BALÚ 178 – Sem. Balú	Precoce	57,6	rstu
A 2288 – Aventis Seeds	Precoce	57,3	rstu
HATÀ 1001 – Sem. Jota Basso	Precoce	57,1	stu
DENSUS – Sem. Graúna	Super Precoce	56,1	stu
AS 3477 – Agroeste	Precoce	51,8	tuv
BALÚ 184 – Sem. Balú	Precoce	51,6	tuv
GRAÚNA 133 – Sem. Graúna	Precoce	49,7	uv
AS 3601 – Agroeste	Super Precoce	44,7	v

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

Tabela 9 - Estande final, rendimento de grãos de diferentes cultivares divididas por tipo de híbrido de milho safrinha 2001. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

Tipo de Híbrido – CULTIVAR	Estande final	Rendimento de Grãos	
Híbrido Simples	plantas/ha	----- sacas/ha -----	
AG 9010	55.000	89,1	b
FORT	50.000	86,5	bc
P 30F45	40.000	82,8	bcdef
P 30K75	45.000	81,6	bcdef
AGN 3050	45.000	80,8	bcdefgh
DKB 770	45.000	79,3	cdefghi
C 929	45.000	76,5	defghij
A 2555	45.000	70,6	ijklm
A 2005	50.000	69,5	jklmn
DAS 657	40.000	68,0	jklmnop
AGN 30E00	55.000	67,1	klmnopq
AS 1533	45.000	66,7	klmnopq
A 2288	50.000	57,3	rstu
Híbrido Triplo			
DKB 350	45.000	102,5	a
SHS 5070	50.000	86,0	bc
NB 7318	50.000	85,1	bcd
P 3041	40.000	83,6	bcde
AG 8080	45.000	83,3	bcdef
P 30F88	45.000	83,1	bcdef
DAS CO 32	45.000	81,1	bcdefg
DAS 8550	50.000	79,9	cdefgh
SHS 5050	45.000	75,3	efghijk
AG 6690	45.000	74,5	fghijk
HATÀ 3052	45.000	72,0	ghijkl
HATÀ 3012	45.000	71,8	hijkl
AGN 3150	55.000	69,0	jklmno
AGN 3060	45.000	64,9	lmnopqrs
AS 3466	45.000	62,0	mnpqrs
BRS 3101	45.000	58,3	qrstu
BALÚ 178	55.000	57,6	rstu
DENSUS	45.000	56,1	stu
AS 3477	45.000	51,8	tuv
GRAÚNA 133	45.000	49,7	uv
AS 3601	45.000	44,7	v
Híbrido duplo			
SHS 4040	50.000	68,0	jklmnop
GRAÚNA 183	45.000	66,9	klmnopq
AGN 3100	45.000	66,3	klmnopqr
AS 32	45.000	60,6	nopqrst
AS 523	45.000	60,3	opqrst
BR 206	45.000	59,7	pqrst
HATÀ 1001	45.000	57,1	stu
BALÚ 184	55.000	51,6	tuv

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

Cada um destes grupos apresenta vantagens e desvantagens. Os híbridos simples, com maior potencial produtivo sob condições adequadas de ambiente podem proporcionar os maiores rendimentos de grãos. Por outro lado, sob condições desfavoráveis, de ambiente inadequado e baixa utilização de insumos estes híbridos podem reduzir sua produtividade em grande escala, podendo apresentar rendimentos inferiores aos híbridos duplos.

Os híbridos duplos são mais tolerantes às condições desfavoráveis ao cultivo do milho, como deficiências nutricionais e hídricas, proporcionando maior estabilidade produtiva que os híbridos simples.

O custo das sementes na maioria dos casos tem sido utilizado pelos agricultores como único fator na escolha de qual cultivar será utilizada. Sob este ponto, os tipos de híbridos também tem seu preço alterado devido aos diferentes graus de dificuldade na obtenção das sementes. O híbrido simples geralmente apresenta o maior custo, seguido pelo híbrido triplo e por último e mais barato o híbrido duplo. Existem variações entre custos de sementes de cada empresa, o que altera os custos das sementes para o produtor.

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

3.2 - Cultura do Sorgo

O cultivo do sorgo tem apresentado crescimento expressivo na região devido a inúmeras vantagens. O custo da lavoura é menor quando comparado com o milho, pois é implantado em baixa tecnologia, visando principalmente baixos investimentos, já que é cultivado em épocas de maior risco e com menor valor comercial dos grãos do que o milho. A maior tolerância à seca permite sua semeadura em épocas após a semeadura do milho, permitindo com isto maior área da propriedade seja cultivada com a segunda safra do ano.

Erroneamente o sorgo tem sido visto como cultura “sugadora do solo”, ou seja, que diminui a fertilidade do solo em que é cultivado. Se for analisado as condições em que o sorgo é cultivado, com pouco ou nenhum fertilizante e as produtividades obtidas, verifica-se que há uma grande extração de nutrientes do solo, o que com o passar dos anos tende a “empobrecer” o solo. Nas condições de cultivo em que é implantado qualquer cultura seria “sugadora do solo”, porém menos prejudicial pois não conseguiria atingir os níveis de produtividade

alcançados pelo sorgo. Devido às características agressivas da planta, principalmente do seu sistema radicular, se for utilizado um nível de tecnologia mais avançado pode-se atingir elevados níveis de produtividade.

Alguns trabalhos de pesquisa foram realizados com a cultura do sorgo na safinha 2001. Estes foram conduzidos no CEFRV, em sistema de plantio direto após a colheita da soja de safra principal.

3.2.1 - Cultivo do sorgo: fertilizantes x lucratividade

A situação financeira da lavoura do sorgo deve ser analisada cuidadosamente para cada cultivo. Com mercado apresentando oscilações tanto na parte de insumos, e principalmente do produto retirado da lavoura, ou seja dos grãos, a análise de retorno econômico deve ser realizada em função das respostas proporcionadas por cada tratamento.

Realizou-se um experimento para quantificar as respostas do sorgo à aplicação de fertilizantes NPK de base (semeadura) e de nitrogênio (uréia) em cobertura, e analisar economicamente a lucratividade de cada tratamento. As doses de fertilizantes NPK 06-16-16 utilizadas na semeadura foram de zero, 100 e 250 kg/ha. Como adubação de cobertura foram avaliadas duas doses zero e 90 kg de uréia/ha aplicada com o milho no estágio de 4-5 folhas. A população utilizada foi de 170.000 plantas/ha, em linhas espaçadas em 45cm. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados dispostos em parcelas 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 10).

Tabela 10 - Rendimento de grãos de sorgo implantado em 08 de março de 2001, em função da dose de fertilizantes aplicados na semeadura e em cobertura. Lucas do Rio Verde – MT, 2001

NPK 06-16-16 Ad. De semeadura	Dose de uréia em cobertura (kg/ha)		
	0	90	Média
Kg/ha	Rendimento de grãos de sorgo (sacas/ha)		
0	18,3	33,2	25,8
100	35,4	42,4	38,9
250	46,3	53,3	49,8
Média	33,3	42,9	

A alta capacidade de resposta do sorgo à aplicação de fertilizantes ficam evidenciadas neste resultados. Com a aplicação de 90 kg/ha de uréia em cobertura, houveram aumentos de produtividade de 81%, 20% e 15%, respectivamente para os tratamentos com adubação NPK 06-16-16 de base de zero, 100 e 250 kg/ha. Em média, o aumento no rendimento de grãos com a aplicação de 90kg/ha de uréia foi de 29%.

No que se refere à adubação de base com NPK, quando aplicou-se 100 e 250 kg/ha de 06-16-16 o rendimento de grãos foi 50% e 93% maior que os tratamentos que não receberam adubação NPK de semeadura.

Analisando economicamente os rendimentos do sorgo implantado em 08 de março, verifica-se que é compensatória a aplicação de fertilizantes, tanto de NPK de base quanto de N-uréia em cobertura (Tabela 11).

Tabela 11 - Quantidade de nutrientes aplicados na semeadura (NPK 06-16-16) e em cobertura (uréia), rendimento de grãos e receita líquida de lavoura de sorgo safrinha, implantado em 08/03/2001. Lucas do Rio Verde - MT, 2001

NPK 06-16-16 Ad. De semeadura	Uréia Cobertura	Custo da lavoura ¹	Produtividade	Receita líquida ²
----- kg/ha -----		R\$/ha	sacas/ha	R\$/ha
0	0	100,00	18,3	0,65
0	90	140,00	33,2	42,60
100	0	140,00	35,4	54,70
100	90	180,00	42,4	53,20
250	0	200,00	46,3	54,65
250	90	240,00	53,3	53,15

¹ Valor referente ao fertilizante e aos demais insumos utilizados na lavoura, sem considerar a dessecação (em R\$/ha: Fertilizantes NPK 06-16-16= 400,00/t; uréia = 450,00/t; semente = 30,00; Inseticida = 20,00; operações = 20,00; colheita e transporte = 30,00; **Total = 100,00**)

² O valor comercial para a saca de sorgo utilizado para cálculo foi de R\$ 5,50.

De acordo com os valores obtidos, os melhores rendimentos em R\$ foram obtidos nos tratamentos que receberam 100 e 200 kg/ha de fertilizante NPK 06-16-16, independentemente da dose de uréia aplicado em cobertura.

Avaliando a dose de uréia em cobertura verifica-se a vantagem da sua aplicação, pois mesmo que os valores sejam semelhantes a quantidade de

nutrientes aplicados ao solo é maior, ficando maior a reserva de nutrientes no solo.

3.2.2 - Avaliação de cultivares de sorgo

Com a agricultura atingindo elevados níveis tecnológicos e níveis de produtividade, melhoramento genético de plantas busca intensamente a obtenção de cultivares mais produtivas e adaptadas à cada situação de cultivo. Para o sorgo não podia ser diferente. Existem hoje diversas cultivares de sorgo disponíveis para cultivo na região dos cerrados.

Para avaliar a adaptação e produtividade de cultivares de sorgo realizou-se um experimento, **implantado em 16 de março de 2001**, em plantio direto sob resteva de soja. Como adubação aplicou-se 400 kg/ha de fertilizante NPK 06-16-16 na sementeira do sorgo, e em cobertura, com o sorgo com 4-5 folhas aplicou-se 130 kg/ha de uréia. A população utilizada foi de 170.000 plantas/ha, em linhas espaçadas em 45 cm. Foi avaliado o período sementeira – florescimento e o rendimento de grão do sorgo.

Para a época de sementeira em questão os rendimentos foram acima do normal, ficando entre 51 e 70 sacas/ha (Tabela 12).

Tabela 12 - Intervalo sementeira – florescimento, umidade do grão na colheita e rendimento de grãos de diferentes cultivares de sorgo safrinha. Lucas do Rio Verde - MT, 2001

Cultivar	Intervalo Sementeira -	Umidade do Grão	Rendimento
	Florescimento	na Colheita	de Grãos
	Dias	%	sacas/ha
SHS400	58	10,8	69,8
AGN 8050	58	11,1	68,8
Z 741	58	11,4	57,9
Z 732	58	11,2	53,4
AG 1018	55	11,5	51,6

Os rendimentos de grãos obtidos neste experimento podem ser considerados elevados, mas são devidos à aplicação também de alta dose de fertilizante de base, mostrando mais uma vez a grande capacidade de resposta do sorgo a aplicação de nutrientes.

Os resultados de cada cultivar são reflexos de sua adaptação ao ambiente de cultivo. A variação na data de semeadura pode afetar os resultados observados, pois alguns cultivares são mais afetadas que outras com o atraso da época de semeadura.

No momento da escolha da cultivar a ser implantada devemos analisar primeiramente qual a finalidade da lavoura, podendo esta ser destinada apenas para produção de grãos, para pastejo com o gado, 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 lucro possível.

3.3 - Cultura do Girassol

O cultivo do girassol apresenta-se em expansão à nível mundial, impulsionado pelas diversas aplicações de seus subprodutos, com grande importância para o óleo comestível que apresenta inúmeras vantagens sobre os demais óleos para alimentação.

Outro atrativo do girassol é o seu alto valor comercial, com valores girando de US\$ 8,00 a 10,00. Por apresentar grande possibilidade de cultivo em segunda safra esta cultura pode tornar-se de grande importância em cultivos futuros no médio norte mato-grossense.

Neste ano de cultivo foram avaliados somente a produtividade de cultivares de girassol, resultados que serão utilizados em trabalhos futuros. O experimento foi conduzido no CEFRV, e **implantado em 16 de março de 2001**, em plantio direto após a colheita da soja. A adubação de base consistiu da aplicação de 250 kg/ha de 06-16-16. Em cobertura com o girassol apresentando 2-4 folhas aplicou-se 130 kg/ha de uréia à lanço. Na mesma ocasião aplicou-se também 40 kg/ha de “Produbor” (Boro 10%) para suplementação de boro, o qual é de grande importância no cultivo do girassol.

Para controle de pragas utilizou-se o inseticida Match 0,3 l/ha com a planta no estágio de 8-10 folhas. Para controle de plantas daninhas utilizou-se o herbicida Poast 1,0 l/ha em pós emergência das plantas daninhas.

Os rendimentos de grãos de girassol variaram entre 32 e 60 sacas/ha. Estes rendimentos são considerados altos para a cultura, visto sua época de implantação e nível de tecnologia aplicado (Tabela 13) .

Tabela 13 - Intervalo semeadura – florescimento, umidade do grão na colheita e rendimento de grãos de diferentes cultivares de girassol. Lucas do Rio Verde - MT, 2001

CULTIVAR	Intervalo Semeadura –	Umidade do Grão	Rendimento
	Florescimento	na Colheita	de grãos
	dias	%	sacas/ha
Agrobel 910	56	4,7	59,5
Agrobel 920	56	7,7	59,4
Morgan 734	54	6,3	54,7
Agrobel 960	54	3,9	50,2
Embrapa V 2000	52	4,5	32,4

Os resultados podem ser divididos em dois grupos, o dos híbridos com produtividades acima de 50 sacas/ha e o da Embrapa V 2000, a qual é uma variedade. As condições de ambiente foram favoráveis ao cultivo do girassol possibilitando melhor desempenho dos híbridos em relação à variedade. Esta última, por outro lado, possui maior estabilidade produtiva mantendo sua produtividade mesmo em condições adversas, como estresses por deficiências hídricas ou mesmo nutricionais como observadas nos experimentos da safrinha 2000 (Boletim técnico 01 – Resultados de Pesquisa Safrinha 2000).

O ciclo das cultivares sofrem pequenas variações. De acordo com o intervalo semeadura - florescimento a cultivar de maior precocidade é a variedade Embrapa V 2000. No momento da colheita (17/07/2001) a cultivar com menor teor de umidade nos grãos foi a Agrobel 960, e a mais úmida sendo a cultivar Agrobel 920. O ciclo das cultivares tende a influenciar em menor intensidade o rendimento de grãos do que comparado com a cultura do milho, visto a maior tolerância do girassol ao estresse hídrico.

Os resultados obtidos são animadores para a cultura do girassol na região, pois mostram possibilidades de rendimentos de grãos expressivos, que podem viabilizar o cultivo comercial nas lavouras da região.

Estes resultados mostram a grande importância da pesquisa local para a agricultura. 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 adaptá-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.

4 - Conclusões

Com relação à época de semeadura, o atraso na data de implantação reduz o rendimento de grãos de milho, sendo esta mais expressiva com o passar do tempo. Semeaduras após 10/02 reduzem mais de 01 saca/ha/dia de atraso na semeadura, atingindo valores acima de 1,7 sacas/ha/dia para semeaduras nos primeiros dias de março.

A resposta do rendimento de grão de milho à aplicação de fertilizantes também é afetada pela época de semeadura, sendo maior quanto mais antecipada é a semeadura. A aplicação de adubação nitrogenada de cobertura proporciona maior retorno produtivo do que a aplicação de fertilizante NPK na semeadura. Para cada 01 kg/ha de uréia aplicado em cobertura (milho no estágio de 4-5 folhas) houve incremento de 5,5 kg/ha de grãos de milho, enquanto que para cada 01 kg/ha de fertilizante NPK aplicado na semeadura o rendimento de grão aumentou em 2,0 kg/ha. É importante salientar que há um sinergismo entre aplicação de NPK na base e N em cobertura, pois onde aplica-se NPK na base o aumento no rendimento proporcionado pelo N em cobertura é ainda maior.

A análise econômica da lavoura de milho se considerada somente o valor monetário dela retirado mostra que a dose de fertilizante NPK de base que proporcionar maior lucro é a de 200 kg/ha em relação à de 400 kg/ha. Porém se analisar conjuntamente o que é retirado da lavoura em R\$ e o saldo de nutrientes do solo, ou seja a diferença entre a quantidade de nutrientes aplicados e os retirados pelas plantas, o resultado pode variar com as condições econômicas do ano agrícola em questão. Deve ser salientado que a aplicação de 200 kg/ha de fertilizante NPK de base não é suficiente para suprir as quantidades extraídas pelos grãos. Deste modo o balanço de nutrientes do solo fica negativo, e deverá ser repostado de outra forma ou em outra ocasião para que não ocorra esgotamento nutricional das reservas do solo.

O método de distribuição de fertilizantes NPK à lanço é mais eficiente quando realizado com o milho no estágio de 2-3 folhas do que logo após a semeadura. Isto deve-se possivelmente à perdas de nutrientes, principalmente de N o qual é bastante móvel no solo. Em solos com baixos níveis de fertilidade melhores rendimentos de grão tem sido observados com a aplicação de fertilizantes NPK no sulco da semeadura. Isto pode ser atribuído a maior proximidade entre o sistema radicular e o fertilizante.

Em cultivos de milho com espaçamento entre linhas menores que os convencionalmente utilizados o aproveitamento dos fertilizantes aplicados à lanço são maiores devido à melhor ocupação do solo pelo sistema radicular das

plantas. A adubação à lanço pode proporcionar resultados ainda mais expressivos em solos com bons níveis de fertilidade, pois evita zonas de concentração de nutrientes e raízes no solo.

A correta distribuição de sementes é o passo de maior importância para atingir altas produtividades da lavoura de milho. Cada sistema de distribuição de sementes de máquinas semeadoras possuem uma velocidade ideal de trabalho onde proporciona os melhores resultados. Dos sistemas de distribuição de sementes avaliados, o melhor resultado foi obtido pelo sistema de distribuição de sementes pneumático a vácuo, com maiores rendimento de grãos. Isto se deve a melhor distribuição de sementes na linha de semeadura e a estabilidade do estande de plantas nas diferentes velocidades avaliadas. Semeadoras com sistemas de distribuição de “Dedos coletores” apresentam seu melhor desempenho com velocidade de trabalho de 8 km/h, enquanto que semeadoras com sistemas de Discos convencionais devem operar com menores velocidades de trabalho, em torno de 4 km/h, para conseguir assim uma distribuição satisfatória de sementes na linha de semeadura.

As avaliações de espaçamentos entre linhas realizados com a cultura do milho mostram aumentos de produtividade à medida que se reduz o espaçamento entre linhas. Os melhores rendimentos de grãos foram obtidos com espaçamentos de 45 cm, em relação à 70 e 90 cm entre linhas, independentemente da população de plantas utilizada.

Em avaliações de espaçamento entre linhas realizadas com diversas cultivares de milho em diferentes populações de plantas/ha, em todos os casos os rendimentos de grãos obtidos com o espaçamento entre linhas de 45cm foram superiores aos com 90cm entre linhas, com incrementos de produtividade variando entre 3% e 55%.

Com espaçamento de 45cm entre linhas de milho, o aumento da velocidade de trabalho de semeadura pneumática a vácuo de 4 para 8 km/h não prejudicou a distribuição de plantas na linha de cultivo.

As diversas cultivares de milho avaliadas apresentam diferentes graus de adaptação ao ambiente e a situação de cultivo do ano agrícola em avaliação. Cada uma destas apresenta também diferentes graus de resposta a aplicação de tecnologias e insumos, convertendo estes em grãos. Para a escolha da cultivar a ser implantada deve-se analisar todas as condições a que a lavoura será submetida, afim de determinar qual a melhor cultivar a ser implantada em cada caso. Os resultados obtidos na avaliação de cultivar em apenas um ano agrícola não necessariamente refletem a real condição de adaptação da cultivar ao local. Deve-se porém avaliar as cultivares num conjunto de resultados ao longo dos

anos e se possível em mais de um local para assim alcançar o real potencial da cultivar para a região.

Na cultura do sorgo a quantidade de fertilizantes aplicados no seu cultivo é geralmente muito inferior à necessidade da cultura. Devido a este fato o sorgo erroneamente tem sido visto como cultura que reduz a fertilidade do solo. Nas avaliações realizadas o sorgo mostrou grande capacidade e resposta produtiva à aplicação de fertilizantes, tanto à NPK aplicado na semeadura quanto à nitrogênio aplicado em cobertura. A aplicação de 250 kg/ha de NPK na semeadura proporcionou aumento de 93% no rendimento de grãos em relação ao sorgo produzido sem fertilizante.

Economicamente a aplicação de fertilizantes no cultivo do sorgo é vantajosa, pois além de proporcionar maior lucro em R\$ ainda fornece maior quantidade de nutrientes ao solo do que comparado a sorgo sem aplicação de fertilizantes.

O rendimento de grão de sorgo obtidos pelas diferentes cultivares avaliadas mostra a grande capacidade produtiva da cultura, já que estas foram implantadas em 16 de março, época já tardia para sua implantação. Os rendimentos entre 51 e 70 sacas/ha confirmam também a capacidade de absorção de nutrientes e transformação em grãos. Para a escolha da cultivar a ser implantadas deve-se, da mesma forma que para o milho, analisar todos os fatores que influenciam no desenvolvimento e produtividade da lavoura para após isto definir qual é a mais adequada para cada situação.

A cultura do girassol apresenta todas as características para cultivo de sucesso na região, principalmente para cultivo safrinha. Os primeiros resultados obtidos em avaliações com a cultura mostraram-se positivos. Na safrinha 2001, com alguns ajustes de tecnologias as produtividades mostraram-se significativas com rendimentos próximos à 60 sacas/ha. Se fornecido condições de ambiente e de tecnologias adequadas as cultivares híbridas tendem a ser mais produtivas que as variedades, como observado nesta safra, indicativo de boas condições ocorridas neste cultivo. Sob condições de ambiente e tecnologias adequadas, que geram qualquer tipo de estresse as cultivares híbridas tendem a apresentar desempenho produtivo inferior, em alguns casos menor que o de variedades, como observado na safrinha 2000.

Bibliografia Citada

BÜLL, L. T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L. T. **Cultura do milho:** fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.63-146.

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

STIPP, S.R.; YAMADA, T. Nutrição e adubação no milho. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, v. 44, p. 3-6, 1988.