

Fundação de Pesquisa e
Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde

FUNDAÇÃO RIO VERDE

Lucas do Rio Verde – MT

Boletim Técnico nº 19 - ISSN 1809-2608 n. 1

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO
SOJA e MILHO**

**Safra 2010-2011
Safrinha 2011**

Lucas do Rio Verde – MT
Julho 2011

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 19**

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

Centro de Pesquisa Fundação Rio Verde

Rodovia MT 449 Km 08

Caixa Postal 159

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

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

E-mail: fundacaorioverde@fundacaorioverde.com.br

Home Page: www.fundacaorioverde.com.br

Tiragem: 2.000 exemplares

Ilustração Capa: Arte Design Comunicação e Marketing

Impressão: Gráfica Grafpel

Fundação Rio Verde - Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento
Tecnológico Rio Verde (Lucas do Rio Verde – MT)
Boletim Técnico nº 19 - Sistemas de Produção Soja Safra 2010-
2011 – Milho Safrinha 2011 – Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2011

62 p. (Fundação Rio Verde. Boletim 18, ISSN 1809-2608 n.1)

1. Sistemas de Produção - 2. Soja. Safra 2010-2011
Milho Safrinha 2011
Fundação Rio Verde. (Lucas do Rio Verde, MT)

FUNDAÇÃO RIO VERDE

Diretoria Gestão 2011/2013

Presidente:

Joci Piccini

Vice-Presidente:

Julio Cinpak

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor Geral:

Dora Denes Ceconello

Diretor de Pesquisa e Meio Ambiente:

Eng. Agr. MSc – Clayton Giani Bortolini

Coordenador Centro de Pesquisa

Eng. Agr. Rodrigo Marcelo Pasqualli

Corpo Técnico

Eng. Agr. DSc. Mauro Junior Natalino da Costa

Eng. Agr. Jader Queiroz Rocha

Tec. Agr. Rafael Prevedello

Tec. Agr. Vandr  Barro

Depto. Comunica o e Marketing. Mayara Martins

Depto. Financeiro. Eleandro kaiber

Aux. Administrativo. Bruno Fernando Borges

Aux. Pesquisa. Adão Modesto de Moraes

Aux. Pesquisa. Adriano da Silva Martins

Aux. Pesquisa. Indiana Bin

Aux. Pesquisa. João Pereira

Aux. Pesquisa. Levi Martins

Aux. Pesquisa. Olinda Xavier de Lima

Aux. Pesquisa. Ol vio Fontana

Aux. Pesquisa. Orlando Scheffler

Aux. Pesquisa. Paulo Giovani Pinto

Aux. Pesquisa. Rudinei Poli



APRESENTAÇÃO

A dinâmica do mundo globalizado impulsiona toda e qualquer informação em cada instante deixando qualquer atividade em risco competitivo a cada dia, na agricultura não difere desta problemática um produtor desinformado esta com alto risco de sair da atividade.

A pesquisa e desenvolvimento interagem com a realidade e dificuldades encontradas pela classe produtora na busca de soluções para essa atividade tão desafiadora e dinâmica que tem se tornado nos últimos anos.

Os objetivos da Fundação Rio Verde são de disponibilizar informações sérias idôneas e que aplicadas às lavouras da região proporcionam grandes benefícios.

Os esforços de toda a equipe da Fundação Rio Verde foram concentrados para obtenção de resultados descritos neste Boletim de Pesquisa nº 19, com uma direta aplicabilidade e representatividade da situação da agricultura regional e o Cerrado brasileiro para a safra 2010-2011 e Segunda Safra 2011.

Rodrigo Marcelo Pasqualli
Coordenador Centro de Pesquisa
Fundação Rio Verde



AGRADECIMENTOS

Gerar e difundir tecnologias é um caminho com grandes dificuldades, onde os insumos necessários são idealismo e persistência, este encontro só acontece com o apoio de empresas e produtores que se destacam no setor agrícola.

Os nossos agradecimentos:

A Deus, por permitir a união de esforços em busca do bem comum.

Aos Funcionários da Fundação Rio Verde, pela dedicação e esforços na realização de mais esta etapa;

As Empresas e Entidades Parceiras, que fornecem insumos e nos auxiliam para a realização dos trabalhos;

Aos Agricultores e Empresas que acreditam na seriedade e eficiência dos trabalhos realizados pela Fundação Rio Verde

SUMÁRIO

1- SAFRA 2010-2011	9
O CLIMA NA SAFRA 2010-2011	11
2- PESQUISAS E RESULTADOS SAFRA 2010-11.....	13
3- CULTURA DA SOJA.....	14
3.1- ADUBAÇÃO BALANCEADA DA SOJA.....	15
3.1.1. INTRODUÇÃO	15
3.1.2. ANÁLISES DE SOLO E DE FOLHAS	15
3.1.3. TEORES DE NUTRIENTES NAS FOLHAS.....	16
3.1.4. ABSORÇÃO E EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES.....	18
3.1.5. CALAGEM.....	20
3.1.6. ADUBAÇÃO DA SOJA.....	21
3.1.7. CONCLUSÕES	25
4- ANÁLISE DE SEMENTES	26
5- TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS	30
6- EXPERIMENTOS CONDUZIDOS NA SAFRA 2010/2011.....	34
7- AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA CONVENCIONAIS E TRANSGÊNICAS: ÉPOCAS DE SEMEADURA	35
8- FERTILIZAÇÃO DE PLANTAS DE SOJA.....	40
8.1- UTILIZAÇÃO DE MICRONUTRIENTES NO CULTIVO DA SOJA.....	41
9- SEGUNDA SAFRA 2011	47
10- CULTURA DO MILHO SEGUNDA SAFRA.....	47
11- AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO SEGUNDA SAFRA EM DOIS NÍVEIS DE TECNOLOGIA NO CENTRO NORTE DO MATO GROSSO.....	48
12- FENOLOGIA DO MILHO	52
13- DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS	58
14- BIBLIOGRAFIA CITADA	62

1- Safra 2010-2011

Rodrigo Marcelo Pasqualli¹
Mauro Junior Natalino da Costa²
Jader Queiroz Rocha³

A produção estimada em 75,04 milhões de toneladas mantém o ritmo de crescimento das últimas safras. Este volume é 9,2% ou 6,35 milhões de toneladas superiores à produção obtida na safra 2009/10, quando foram colhidas 68,69 milhões de toneladas. O fator climático foi o principal responsável por este resultado.

A região Centro-Sul durante o desenvolvimento das culturas passou por períodos com baixas precipitações pluviométricas. No Centro-Oeste do País, sobretudo no Estado de Mato Grosso, o início do plantio aconteceu com atrasos de 20 a 30 dias.

Após a conclusão do plantio, o clima de forma geral, beneficiou as lavouras. Na região Centro-Oeste, maior produtora da oleaginosa, nos meses de fevereiro e março em algumas áreas pontuais, as precipitações foram mais intensas, causando transtornos à colheita e perdas de qualidade do produto, sobretudo em Mato Grosso do Sul. No Estado do Mato Grosso, com a maior área plantada com soja no País, 6,4 milhões de hectares, a média ficou em 3.190 kg/ha.

A Fundação Rio Verde, como entidade que trabalha para o apoio do desenvolvimento sustentável da região tem a função de gerar pesquisas e disponibilizar informações idôneas, que aplicadas às lavouras da região proporcionam grandes benefícios ao sistema produtivo, e conseqüentemente sua viabilização técnica e econômica.

¹ Eng. Agr., Coordenador Centro Pesquisa. E-mail: rodrigo@fundacaorioverde.com.br

² Eng. Agr., M.Sc. Nematologia e D.Sc. Fitopatologia, Responsável Laboratório Nematologia e Proteção de Plantas. E-mail: maurolv@hotmail.com

³ Eng. Agr., Coordenador Equipe Experimentos. E-mail: jader@fundacaorioverde.com.br



O Clima na Safra 2010-2011

Mauro Junior Natalino da Costa¹

O Boletim de número 19 que engloba a safra e a safrinha 2010/11 contém as informações de quantidade de chuva de cada dia, as quais foram inseridas no gráfico da Figura 1 e na Tabela 1.

Também na Figura 1 é possível observar a distribuição de temperatura nos meses do ano agrícola passado.

O clima repetiu o comportamento da safra passada, sendo muito irregular influenciado pelo fenômeno La Niña. Este fenômeno climático, conforme sua intensidade, pode ser responsável por enchentes em vários países e pelo resfriamento anômalo das águas do oceano Pacífico Equatorial.

Este fenômeno é conhecido como irmã menor do El Niño que produz o efeito oposto, ou seja aquecimento das águas, mas que pode ser igualmente devastador.

O La Niña de 2010/11 foi um dos mais fortes da última década, sendo culpado pelas secas no sul e sudoeste dos Estados Unidos, que afetou as safras de produtos agrícolas como trigo e outros grãos.

No Brasil, aumentou as chuvas no nordeste e norte, por outro lado reduziu a intensidade no restante do país, principalmente no Mato Grosso, onde a soja teve atrasado o seu plantio e comprometendo também algodão e milho.

Assim, tivemos um comportamento irregular na quantidade e na distribuição de chuvas, na 1ª safra e na 2ª safra. Podemos citar, por exemplo, que no mês de setembro, quando se iniciam os plantios de soja, apenas 0,8 mm foram registrados na estação de pesquisas da Fundação Rio Verde, e quando se esperava que se regularizassem as chuvas em outubro, quando se contabilizaram 238,8mm sucedeu-se o mês de novembro seco novamente, com apenas 171,2mm e com mais de 15 dias sem chuvas, numa fase essencial para o desenvolvimento das plantas.

Com estas dificuldades, foi necessária a antecipação de plantio de algodão, para os que utilizavam algodão pós-soja.

¹Eng. Agr., M.Sc. Nematologia e D.Sc. Fitopatologia, Responsável Laboratório Nematologia e Proteção de Plantas. E-mail: maurolv@hotmail.com

Mas o clima influenciou mais marcadamente o milho 2ª safra pois a chuva reduziu drasticamente na 2ª quinzena de abril, com maio e junho sem chuvas, o que contribuiu para observar várias lavouras de milho e algodão com muito baixa ou média produtividade.

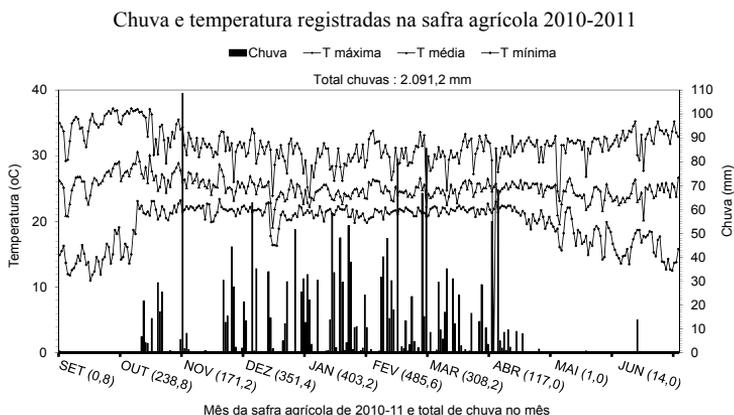


Figura 01- Dados de clima dos dias de setembro de 2010 a junho de 2011.

Tabela 01- Chuva mensal em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, das safras 2004/05 até 2010-2011.

MÊS	SAFRA						
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
Setembro	2,0	67,4	156,2	0,2	20,5	9,0	0,8
Outubro	145,8	174,3	426,1	146,6	127,8	332,0	238,8
Novembro	348,5	99,1	228,8	308,2	177,8	203,8	171,2
Dezembro	438,1	286,2	508,2	400,6	241,5	368,0	351,4
Janeiro	428,5	269,6	356,8	320,8	109,5	113,6	403,2
Fevereiro	319,8	293,2	409,7	353,7	213,0	282,6	485,6
Março	311,4	264,6	219,8	305,1	217,5	202,0	308,2
Abril	53,8	222,6	43,8	164,8	103,0	40,8	117
Mai	0,2	37,2	4,6	11,4	44,0	17,4	1
Junho	3,0	0,2	1,4	0,0	54,8	0,0	14
TOTAL	2051,1	1714,4	2355,4	2011,4	1309,4	1569,2	2091,2

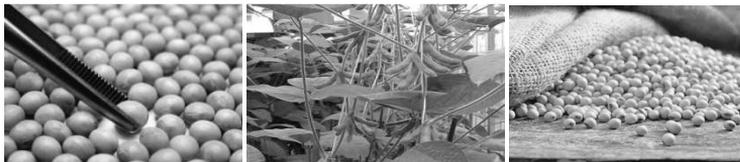
2- Pesquisas e Resultados Safra 2010-11

Neste boletim Técnico estão descritos os dados obtidos em experimentos financiados por órgãos envolvidos com a agricultura regional, dentre eles empresas produtoras de material genético, nutrição de plantas e defensivos agrícolas entre outras, além de pesquisas realizadas para atender a geração de novas tecnologias de produção pela Fundação Rio Verde.

Os experimentos com as culturas acima mencionadas foram realizados no Centro de Pesquisas Fundação Rio Verde, na safra agrícola 2010-2011 e safrinha 2011, em Lucas do Rio Verde – MT. A área localiza-se a latitude de 12°59'47,8" S, Longitude 55°57'46" W altitude de 392 m. O solo da área é classificado como latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. O nível de fertilidade do solo de cada grupo de experimentos será descrito na avaliação do referido experimento, assim como os demais procedimentos e insumos utilizados.

Com excessão dos tratamentos avaliados, todos os demais tratamentos culturais de cada experimento seguem os padrões das lavouras da região, buscando a expressão da realidade local. Os números gerados nas avaliações são seguidos de avaliações estatísticas, que devem ser consideradas, visando a maior segurança na repetibilidade dos resultados quando levados a campo nas propriedades da região.

3- Cultura da Soja



Evidências históricas e geográficas indicam que a soja foi domesticada no século XI A.C. no norte da China, sendo o Vale do Rio Amarelo provavelmente o local de origem. Esta cultura, após expandiu-se de forma lenta para o Sul da China, Coréia, Japão e Sudeste da Ásia. No Ocidente, a soja só chegou no fim do século XV e início do século XVI, quando as embarcações de bandeira europeia alcançaram a Ásia, mas mesmo assim permaneceu como curiosidade botânica durante os quatro séculos que se seguiram.

Nos Estados Unidos, a primeira menção sobre a soja data de 1804. A partir de 1880 adquiriu importância como planta forrageira.

O aumento da área destinada à produção de grãos deveu-se à sua alta capacidade de rendimento e a facilidade da colheita mecânica.

Além disso, a política governamental de restrição à produção de milho e algodão, a partir de 1934, foi um grande incentivo para a expansão da produção de soja naquele País.

No Brasil, a soja parece ter sido primeiramente, introduzida na Bahia, em 1882. Em 1908 em São Paulo, por imigrantes japoneses, e em 1914 no Rio Grande do Sul pelo professor Craig, da Universidade Federal daquele Estado. Foi aí, que a soja começou a ser cultivada em larga escala.

O município de Santa Rosa foi o polo de disseminação da cultura, que inicialmente, alastrou-se pela Área das Missões. Até meados dos anos 30, esta era a região produtora de soja.

Do Rio Grande do Sul, a soja expandiu-se para o restante do País, inicialmente para Santa Catarina e depois para o Paraná, São Paulo, Minas Gerais e região Centro-Oeste.

Atualmente, a soja é cultivada praticamente em todo o território nacional, sendo o principal produto agrícola do País (www.sojadobrasil.com.br).

3.1- Adubação balanceada da soja

3.1.1. Introdução

Três países produtores de soja são importantes exportadores: EUA, Brasil e Argentina, já que a produção da China é dirigida para o consumo interno. Para se manter competitivo é preciso buscar a produtividade máxima econômica. A médio prazo, o objetivo dos agricultores brasileiros é alcançar 80 sacos/ha ou 4.800 kg/ha, já que a produtividade da ordem de 80-100 sacos/ha (4.800-6.000 kg/ha) está sendo observada no Brasil Central em áreas experimentais conduzidas pela Fundação MT, de Rondonópolis-MT.

Na produção da soja estão envolvidos simultaneamente dois processos biológicos: a fotossíntese pela planta e a fixação biológica de nitrogênio pelo rizóbio. Portanto, é preciso proporcionar as condições ótimas para ambos os processos ao se buscar altas produtividades. Além do fertilizante, outros fatores são importantes, tais como material genético, água, oxigênio no solo, época e densidade de semeadura.

Observa-se no Brasil, nos últimos anos, grande envolvimento da iniciativa privada na busca da alta produtividade, sendo consultores, empresas de fertilizantes e produtores de sementes as principais fontes motoras neste processo. É evidente, nesta busca, a importância da tecnologia e do gerenciamento da qualidade total na agricultura. Assim, a não ser que todos os fatores produtivos sejam enfocados no conjunto, será difícil ou quase impossível atingir as metas desejadas.

3.1.2. Análises de solo e de folhas

Duas ferramentas são indispensáveis na recomendação de adubação e no monitoramento do estado nutricional da cultura da soja: análise do solo e análise foliar.

Não há ainda uma recomendação oficial no tocante à amostragem de solo para o sistema de plantio direto. No Brasil, estudos sobre como amostragem do solo estão sendo feitos principalmente pela equipe do prof. Ibanor Anguinoni, da UFRGS, de Porto Alegre, RS. O que se faz rotineiramente é a coleta de 10 a 20 sub-amostras para compor a amostra composta, na gleba considerada homogênea. Esta varia de poucos hectares na região sul a mais de 200 hectares na região do cerrado. No plantio convencional coleta-se

amostras na camada de 0-20 cm de profundidade. No plantio direto não existe norma oficial e as profundidades das amostragens dependem mais da vontade do interessado. Alguns utilizam duas profundidades: 0-15 e 15-30 cm. Outros, 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Com os dados da análise de solo, faz-se então a recomendação de adubação para a área amostrada. Bons agricultores já seguem esta prática. .

A seguinte recomendação é feita por Small e Ohlrogge (1973) quanto à época e a folha a ser amostrada: (1). cultivares de crescimento determinado: no início do florescimento, antes do aparecimento visível das vagens; (2). cultivares de crescimento indeterminado: no meio do período de florescimento; (3). em todos os casos, coletar 30 a 50 trifólios recentemente maduros, em geral o terceiro ou quarto trifólio de cima para baixo, sem o pecíolo.

3.1.3. Teores de nutrientes nas folhas

Com os resultados da análise química dos trifólios maduros, sem o pecíolo é feita o monitoramento do estado nutricional da cultura. Níveis de suficiência sugeridos por EMBRAPA (1998) encontram-se na Tabela 1 junto com os valores observados por Martins (comunicação pessoal, 1998) em lavouras sob sua supervisão, com produtividade superior a 3.600 kg/ha (60 sacos/ha), e os observados por Flannery, em lavoura onde obteve 7.963 kg/ha ou 132 sacos. Observa-se que, excetuando-se o cobre, todos os nutrientes analisados por Martins e Flannery encontram-se na faixa considerada suficiente. A análise de planta junto com a análise de solo são ferramentas muito práticas e úteis no monitoramento do estado nutricional e na recomendação da adubação balanceada da soja.

Tabela 02- Concentrações de nutrientes suficientes ou médias usadas na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja do terço superior no início do florescimento (EMBRAPA, 1998), as observadas nas com mais de 3.600 kg/ha, conduzidas por Martins (comunicação pessoal, 1998) e as observadas por Flannery em campo com produtividade de 7.963 kg/ha.

Elemento	Suficiente ou Média	Martins: áreas com 3.600 kg/ha	Flannery: 7.963 kg/ha
----- g/kg -----			
N	45,1-55,0	46,4 ± 3,7	53,3
P	2,6-5,0	2,5 ± 0,3	3,6
K	17,1-25,0	18,7 ± 2,4	21,9
Ca	3,6-20,0	7,9 ± 1,7	10,2
Mg	2,6-10,0	3,3 ± 0,6	3,3
S	2,1-4,0	2,5 ± 0,3	2,4
----- mg/kg -----			
B	21-55	51 ± 10	46
Cu	10-30	8 ± 1,8	12
Fe	51-350	100 ± 34	144
Mn	21-100	35 ± 12	30
Mo	1-5	-	-
Zn	21-50	45 ± 10	48

Além de faixas de suficiência, torna-se cada vez mais rotineiro o uso do computador para processar os relacionamentos entre os parâmetros da análise foliar para fins de monitoramento nutricional, tais como o DRIS e o PASS.

O Simpósio sobre “Monitoramento Nutricional para Recomendação de Adubação de Culturas” foi promovido pela POTAFOS no período de 14-16/04/99, em Piracicaba, e brevemente os Anais e os softwares DRIS e PASS serão vendidos aos interessados.

3.1.4. Absorção e exportação de nutrientes

A falta de constância nos valores para a absorção de nutrientes para a produção de 1 tonelada de soja (Tabela 03) pode ser explicada pela grande variação observada no índice de colheita entre os diferentes autores. Este fenômeno é muito observado na prática dos sojicultores. Muitas frustrações, assim como agradáveis surpresas, são observadas por ocasião da colheita. Lavouras exuberantes as vezes não concretizam as produtividades esperadas, e vice-versa. Maior constância é observada na exportação de nutrientes por tonelada de grãos (Tabela 04). Observa-se a grande participação do N e do K na absorção e exportação dos grãos. Para exemplificação, baseando-se nos dados de Flannery (1986), para uma produtividade de 6.000 kg de soja/ha seria preciso que as plantas absorvesse 480 kg de N, 108 kg de P_2O_5 , 396 kg de K_2O , 162 kg de Ca, 54 kg de Mg e 30 kg de S. Nestes níveis, as maiores limitações serão o K e o N. Raramente o solo brasileiro tem esta grande quantidade de potássio disponível às plantas no volume de terra explorado pelas raízes. O manejo do solo para alta produtividade do solo deve buscar as melhores condições químicas, físicas e biológicas para permitir o máximo de absorção de nutrientes pelas raízes e de fixação biológica de nitrogênio (FBN) pelo rizóbio. A cultura de cobertura do solo durante o inverno tem-se mostrado de grande influência na melhoria da qualidade do solo e na reciclagem de nutrientes. Acredita o autor destas linhas que será muito difícil obter produtividade da ordem de 6.000 kg de grãos de soja/ha nas condições brasileiras, sem irrigação, a não ser nas áreas sobre plantio direto e com grande produção de matéria seca de cobertura. Este tapete orgânico teria duas importantes funções: controle de umidade do solo e reciclagem de nutrientes, principalmente de potássio, ambas as funções de grande influência para melhoria da eficiência fotossintética e da FBN.

Tabela 03- Absorção de nutrientes para produção de 1.000 kg de soja.

Autor(es)	Bataglia & Mascarenhas (1978)¹	Flannery (1986)	Osaki (1991)	Tanaka et al. (1993)
MS total (t/ha)	5,6	18,6	11,5	18,8
grãos (t/ha)	2,4	6,8	5,3	3,1
Índice de colheita (%)	42,8	36,5	46,0	16,5
----- kg de nutrientes absorvidos para produção de 1.000 kg de grãos -----				
N	75,4	81,5	70,0	161,9
P	5,4	8,1	11,7	15,5
K	31,2	54,5	36,4	110,6
Ca	21,2	27,2	16,8	50,0
Mg	10,8	9,3	7,7	23,2
S	2,9	4,6	-	12,3
----- g de nutrientes absorvidos para produção de 1.000 kg de grãos -----				
B	78,7	-	-	-
Cu	26,7	-	-	27,7
Fe	46,5	-	-	1.469,7
Mn	130,0	-	-	260,0
Mo	5,4	-	-	-
Zn	60,4	-	-	112,9
Al	401,2	-	-	-

¹ Excluindo folhas caídas e raízes.

Tabela 04- Exportação de nutrientes nos grãos de soja.

Nutrientes	Flannery (1989)	Yamada (1)	Bundy & Oplinger (1984)	Tanaka et al. (1993)	EMBRAPA (1998)
----- kg/t de grãos -----					
N	51,0	51,0	58,5	58,8	51,0
P	6,4	5,4	6,0	5,2	4,3
K	14,4	11,2	17,9	18,7	16,6
Ca	2,5	2,3	1,9	1,9	3,0
Mg	2,5	2,5	2,4	2,3	2,0
S	2,4	3,4	3,1	3,2	5,4
----- g/t de grãos -----					
B	24	34	26	-	20
Cu	10	15	10	15	10
Fe	-	106	-	219	70
Mn	18	21	25	28	30
Mo	-	4	-	-	5
Zn	37	47	41	30	40

¹ Média de 18 amostras provenientes dos Estados do Paraná e Minas Gerais, ano agrícola 1997/98.

3.1.5. Calagem

A calagem é prática fundamental na abertura dos solos ácidos, principalmente os do cerrado do Brasil Central. No entanto, após alguns anos de plantio direto, os pesquisadores têm observado que ocorre uma certa complexação do alumínio pela matéria orgânica, tornando-o menos tóxico às plantas. Na abertura de uma nova área na região do cerrado procura-se corrigir o solo para uma saturação em bases não superior a 50%. À medida que aumenta o teor de matéria orgânica no solo, a calagem no plantio direto perde a importância que tinha no plantio convencional. No entanto, é preciso continuar fornecendo Ca e Mg como nutrientes, que são exportados via colheita, e neutralizar a acidez provocada pela FBN. Para cada tonelada de soja produzida é preciso, pois, repor ao solo 2,5 kg de Ca e também de Mg. De acordo com Israel e Jackson (1982), a fixação biológica de N para produção de 1.000 kg de grãos geraria acidez correspondente à necessidade de 34 kg de CaCO₃ para sua neutralização.

Dada a grande participação do superfosfato simples (SFS) na produção nacional de fósforo (40% do total produzido), este é importante fonte supridora de Ca à soja, junto com o P e o S, razão de sua preferência pelos sojicultores. Além do SFS, o superfosfato triplo (SFT), o termofosfato (TF) e os fosfatos naturais reativos (FR) são também fontes supridoras de Ca. Obviamente, temos ainda os calcários para fornecer Ca e Mg.

Como fornecedor de Mg poderíamos utilizar a magnesita (MgO), o sulfato de magnésio e o sulfato duplo de potássio e magnésio.

3.1.6. Adubação da soja

FBN, N e S

Adubação nitrogenada para a cultura da soja é tema muito polêmico dentro da comunidade científica.

Assim, Hungria et al. (1997), pesquisadores da EMBRAPA, afirmam que a fixação biológica consegue converter nitrogênio do ar em compostos nitrogenados em doses equivalentes a 60 a 250 kg de N/ha, que serão utilizadas pela soja. Afirmam ainda que os fertilizantes nitrogenados prejudicam a fixação biológica do N, e mesmo uma dose inicial não traz benefícios ao rendimento da cultura. De maneira geral, a EMBRAPA tolera doses de N menores que 20 kg/ha, desde que as fórmulas de adubo que contenham N sejam mais econômicas que as sem N (Henninget al., 1997).

Pessoalmente, vislumbro grande papel da adubação nitrogenada no aumento da produtividade da soja. Não apenas em aplicação direta na soja, mas principalmente na cultura de verão ou de cobertura (milheto, braquiária, sorgo, milho) que antecede a soja. O efeito direto da aplicação do sulfato de amônio na cultura da soja foi observado no ano agrícola 1998/99 em lavoura comercial na região de Uberlândia-MG, com produtividade aumentada de 2.580 kg/ha (43 sc/ha) na testemunha, para 3.180 kg/ha (53 sc/ha) com a dose de 100 kg/ha de sulfato de amônio e para 3.600 kg/ha (60 sc/ha) com a dose de 200 kg/ha de sulfato de amônio, aplicados 52 dias após o plantio, pouco antes do florescimento. O efeito residual da adubação nitrogenada aplicada em cobertura na cultura do trigo, como uréia e como sulfato de amônio, em ensaio conduzido durante três anos na

região de Cascavel-PR, apresentou aumento médio de produtividade de 17,8% quando o trigo havia recebido 100 kg de N/ha na forma de uréia, e de 51,3% para a mesma dose na forma de sulfato de amônio (Tabela 4). Pode-se inferir, pois, que esta resposta não foi apenas devido ao nitrogênio, mas também ao enxofre.

Tabela 05- Efeito residual da adubação do trigo na cultura da soja subsequente.

Tratamento	N cobertura kg/ha	Safra	Safra	Safra	Média	
		91/92	92/93	93/94	(grãos)	%
		grãos de soja (kg/ha)			kg/ha	
NPK I ⁽¹⁾	0	2.485 e	2.559 c	2.509 c	2.509	92,7
NPK II ⁽²⁾	0	2.676 de	2.727 c	2.715 bc	2.706	100,0
NPK II + uréia	50	3.397 bc	2.757 c	3.277 b	3.144	116,2
NPK II + uréia	100	3.212 cd	2.828 c	3.520 ab	3.187	117,8
NPK II + sulfato amônio	50	3.318 bc	3.358 b	3.904 ab	3.527	130,3
NPK II + sulfato amônio	100	4.019 a	3.906 a	4.360 a	4.095	151,3
C.V.(%)		11,16	9,38	9,89	-	-

Fonte: Oliveira, E.F.& Balbino, L.C. (1992; 1993 e 1995), Convênio SN-Centro/Coodetec, dados não publicados.

⁽¹⁾ NPK I = 120 kg/ha de 05-20-20 no trigo.

⁽²⁾ NPK II = 300 kg/ha de 05-20-20 no trigo.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($P > 0,05$).

A preocupação com o fornecimento de S está sempre presente ao se recomendar a adubação da soja. No passado este fornecimento era feito através do superfosfato simples. Para redução no custo do frete, da região produtora de fertilizantes localizada nos Estados de São Paulo e Minas Gerais às novas fronteiras agrícolas, tem-se dado preferência às fórmulas de alta concentração, com baixo teor ou quase isentas de S. Assim, a deficiência de S pode ser um dos fatores limitando a produtividade da soja. A prevenção desta deficiência através do uso do gesso tem sido bastante recomendada. Pessoalmente presenciei o efeito negativo do uso do gesso numa importante fazenda produtora de sementes de soja, de mais elevado nível tecnológico, na região de Rondonópolis. Na ocasião do

acontecimento não conseguiu entender o que estaria acontecendo. A possível explicação dada pela literatura científica seria a inibição da absorção de molibdênio provocada pelo ânion sulfato, conforme MacLeod e Gupta (1994), citados por MacLeod et al. (1997), mostram na Tabela 6.

Tabela 06- Efeitos de S e de métodos de aplicação de Mo no teor foliar de Mo na soja (MacLeod & Gupta, 1994, citados por MacLeod et al., 1997).

Aplicação de Mo		Mo foliar (mg/kg)	
Dose (g/ha)	Local	- S	+ 59 kg S/ha
0	-	2,25	1,67
50	semente	3,55	2,36
50	folha	11,25	8,70

Fósforo e potássio

Os solos do cerrado brasileiro, onde se localizam as áreas de maior potencial de expansão da soja são muito pobres em P e K. Lopes (1984) observou em amostras representativas de área de 600.000 km², nos Estados de Minas Gerais e Goiás, que 92% das amostras apresentavam teores menores que 2ppm de P (Mehlich) e 85% menores que 0,15 meq K/100 g, ou 60 ppm K.

Assim, a rotina de abertura de novas áreas é fazer calagem seguida da correção de P e K e micronutrientes.

As doses corretivas de P e de K são calculadas de acordo com o teor original no solo e o teor de argila do solo. De maneira geral, variam de 100 a 240 kg de P₂O₅/ha e 50-100 kg de K₂O/ha.

Para manutenção, após a adubação corretiva, tendo então os teores de P e de K dentro de níveis médios, a recomendação é de 20 kg de P₂O₅/ha e também de 20 kg de K₂O/ha para cada 1.000 kg de grãos/ha que se busca produzir (EMBRAPA, 1998).

Micronutrientes

Para a correção das deficiências em micronutrientes nos solos de cerrado a EMBRAPA (1998) recomenda a sua aplicação nas seguintes doses:

B: 0,5 a 1,0 kg/ha

Cu: 0,2 a 2,0 kg/ha

Mn: 2,5 a 6,0 kg/ha

Zn: 4,0 a 6,0 kg/ha

Recomenda, ainda, doses de 12 a 25 g de Mo/ha e 1 a 5 g de Co/ha, aplicadas por ocasião do tratamento das sementes com inoculante e fungicida.

Suspeita-se que, de todos os nutrientes, o boro é o que não tem sido fornecido em dose necessária para sua correção, dado ao medo que se tem de toxicidade. Na safra 1998/99 foram testadas doses variando de 2 a 16 kg de B/ha, aplicadas na superfície do solo, em soja com aproximadamente 30 dias após a emergência. Doses acima de 4 kg B/ha causaram um momentâneo efeito negativo nas plantas, mas todas sobreviveram e produziram normalmente, como pode-se observar na (Tabela 07). Este ensaio preliminar, sem repetição, visava apenas testar qual seria a dose de B aplicada no solo que mataria a soja. Continua-se sem a resposta.

Tabela 07- Efeito de doses de boro na produção e no peso de 1.000 grãos de soja.

Tratamentos B (kg/ha)	Grãos (kg/ha)	1.000 grãos(g)
0	2.922	178
2	3.072	198
4	2.754	181
8	2.754	180
16	2.766	180

Nota: Trata-se de ensaio preliminar, sem repetição, que visava observar a sobrevivência da soja a doses não convencionais de B aplicadas ao solo.

Na adubação via solo é melhor evitar a aplicação do Cu junto com adubos fosfatados solúveis, tais como superfosfato simples, superfosfato amoniado ou DAP. Fiskellet al. (1967), citados por Gilkes (1981), observaram redução na eficiência agrônômica do Cu quando aplicado no sulco junto com aqueles fertilizantes.

No Brasil não é muito comum teores foliares de Cu maiores que 8ppm em folhas de soja cultivada na região do cerrado. Suspeito que parte do baixo efeito do cobre está na sua localização no sulco junto com o adubo fosfatado solúvel.

3.1.7. Conclusões

- A adubação nitrogenada da soja ainda é assunto muito controverso. No entanto, a adubação do sistema de produção com nitrogênio, visando maior produção de material orgânico para cobertura do solo e reciclagem de nutrientes, soa lógica e merece maiores estudos.

- A adubação, tanto corretiva como de manutenção, para P, K e S pode ser recomendada através da análise de solo e metas de produtividade, e monitorada através da análise foliar.

- A calagem no sistema de plantio direto perde a importância que tinha no plantio convencional, que gera muita acidez, principalmente pela lixiviação de cátions. Já no plantio direto, a reciclagem de nutrientes na maior produção de matéria orgânica pela cultura de cobertura reduz esta importância. No entanto, é preciso continuar suprindo Ca e Mg como nutrientes.

- O tratamento de sementes com Co e Mo é de uso muito generalizado no Brasil. A adubação corretiva e de manutenção com B, Cu, Mn e Zn é fundamental na adubação balanceada.

Após a adequada correção da fertilidade do solo observa-se que é mais fácil obter-se maiores produtividades de soja nos solos de textura tendendo a arenosa que nos mais argilosos. Seria indicativo que a soja, mais que o milho ou o trigo, necessita de melhores condições de porosidade do solo? É tema que merece estudos.

4- Análise de Sementes

Semente não é um grão que germina.

O sistema produtivo atual exige cada vez mais qualidade no seu processo. Com o aumento dos custos, todos os métodos disponíveis para redução destes devem ser utilizados.

Dentre tantos produtos da agricultura, a utilização de sementes de alta qualidade é fator básico para o sucesso de todo o cultivo, uma vez que a qualidade fisiológica pode afetar indiretamente na produção.

O agricultor brasileiro não pode considerar a semente como custo e sim como investimento, pois ao comprar semente ele está adquirindo tecnologia de ponta, que dependendo da espécie agrícola levou década para ser gerada. É através da semente que os avanços genéticos chegam ao campo. Avanços esses estratégicos para que o Brasil possa manter o seu desenvolvimento agrícola e ocupar no cenário mundial a posição de celeiro do mundo (KRZYZANOWSKI, 2009).

A semente possui atributos de qualidades genética, física, fisiológica e sanitária, o que lhe confere a garantia de um elevado desempenho agrônômico, que é à base do sucesso de uma lavoura. A campo, um dos primeiros aspectos a se observar é o desempenho da semente durante o processo de germinação e emergência. Sementes de alta qualidade resultam em plântulas fortes, vigorosas, bem desenvolvidas e que se estabelecem nas diferentes condições edafoclimáticas, com maior velocidade de emergência e de desenvolvimento das plantas (FRANÇA-NETO, et.al. 2010).

A qualidade da semente pode ser influenciada por diversos fatores, que pode ocorrer durante a fase de produção no campo, na operação da colheita, na secagem, no beneficiamento, no armazenamento, no transporte e na semeadura, por isso deve estabelecer um controle de qualidade, que engloba a análise e certificação da semente visando garantir a pureza genética dos cultivares assegurando assim ao agricultor um lote puro e com alto vigor, podendo estabelecer um estande uniforme no campo. Esse controle de qualidade deve ser estabelecido por um laboratório de análise de semente, onde serão aplicados vários testes que avalie a viabilidade e vigor de um lote de semente antes da sua implantação a campo. Os testes devem ser rápidos, confiáveis, e complementares, ou seja, sempre realizar mais de um teste para cada lote de semente assim podendo confrontar os resultados tornando-os mais confiáveis e

precisos, para assim agilizar a tomada de decisão referente ao manejo do lote.

Para cada teste há uma metodologia diferenciada que leva a semente a um nível controlado de estresse, onde ela poderá expressar seu potencial de germinação e emergência. Cada teste tem seu objetivo, a escolha de qual é o melhor vai da realidade da região onde o laboratório está inserido. Vários testes são utilizados como, germinação padrão, teste de frio, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, deterioração controlada entre outros.

Além desses testes que submete a semente a um estresse controlado, o teste tetrazólio se torna cada vez mais rotineiro em laboratório de análise de semente, por fornecer um diagnóstico mais completo e preciso sobre os danos ocorridos na em todas as faces, desde a sua produção no campo até o armazenamento e transporte. O teste, além de avaliar a viabilidade e o vigor dos lotes de semente, fornece o diagnóstico das causas pela redução da qualidade, como danos mecânicos, deterioração por umidade e danos de percevejos, que são os principais problemas que afetam a qualidade fisiológica da semente. Aliás, o fornecimento desse diagnóstico tem sido o grande responsável pelo elevado índice de adoção do teste no Brasil, pois, além de apontar os problemas de redução de qualidade da semente, o mesmo, quando aplicado nas diferentes etapas do sistema de produção, pode identificar os pontos de origem desses problemas, permitindo que ações corretivas sejam adotadas, resultando na produção de sementes de alta qualidade (COSTA, et al.,2007).



Figura 02- Procedimento indicado para o pré-condicionamento da semente em papel toalha pelo período de 6h à temperatura de 41 °C para posterior desenvolvimento de coloração pelo teste de tetrazólio. Lucas do Rio Verde, MT, 2011.

Quando realizadas análises de sementes antecipadamente, este fator é previamente identificado e orientará, se necessário a substituição das sementes com problema ou em caso de menor gravidade somente um reposicionamento da data de semeadura de cada lote em função do vigor. O custo dos testes de sementes é irrelevante dentro do valor total dos gastos, e pode evitar prejuízos elevados. Com o conhecimento preciso das condições de cada lote de sementes, a segurança da implantação de uma boa lavoura é grande, sendo o primeiro e mais importante passo para o sucesso desta.

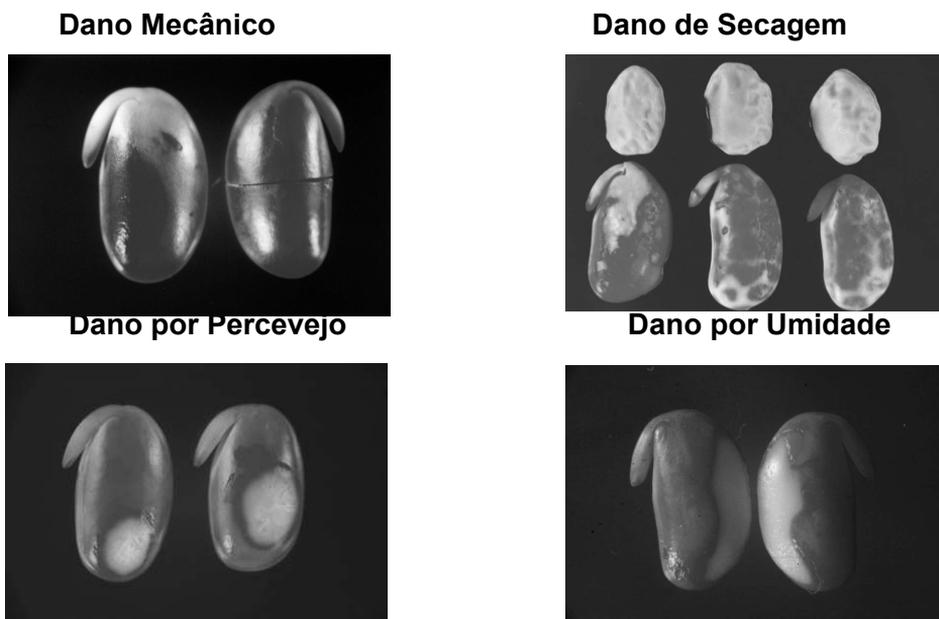


Figura 03- Teste de Tetrazólio mostrando diferentes danos em sementes. Lucas do Rio Verde, MT, 2011.

Em termos comparativos, somente a operação de replantio em dois hectares seria mais caro que o custo da análise das sementes.

Os testes oferecidos pela Fundação Rio Verde têm como objetivo evitar esses problemas, através de análises e laudos ágeis que poderão ser utilizados para planejamento de propriedade. O simples remanejamento de lotes de sementes com menor vigor para datas de semeadura com melhores condições de clima já favorecem a produtividade geral da propriedade. O ajuste na população de plantas adequado a cada caso favorece a alta produtividade.

Vale ressaltar que é importante o conjunto dos testes para melhor definição da qualidade física, fisiológica e sanitária da semente, uma vez que apenas a germinação em laboratório em condições ideais de temperatura e umidade não é suficiente para atestar a qualidade, vigor e viabilidade da mesma, lembrando que essa semente será implantada a campo onde nem sempre as condições são as ideais para germinação.

5- Tecnologia de aplicação de defensivos

A tecnologia de aplicação não se resume ao ato de aplicar o produto, mas sim na interação entre vários fatores (cultura, praga, doença, planta invasora, produto, equipamento e ambiente) buscando um controle eficiente, com custo baixo e mínima contaminação ambiental.

Principais erros na aplicação de defensivos

- Uso do produto inadequado;
- Equipamento desregulado;
- Dose incorreta (sub e superdosagens);
- Momento ou estágio de aplicação incorreto;
- Aplicação com condições climáticas inadequadas;
- Água usada para mistura do agrotóxico no tanque de má qualidade (excesso de partículas em suspensão, pH incompatível com produtos, entre outros);
- Paradas com equipamento ligado;
- Escorrimento e gotejamento;
- Sobreposição de aplicação.

Condições ambientais no momento da aplicação

As condições de clima devem ser favoráveis à absorção e translocação dos produtos. Em geral, as condições de clima no momento da aplicação devem ser as seguintes: a temperatura mínima de 10°C; a ideal de 20 - 30 °C; e a máxima, de 35°C. A umidade relativa do ar mínima de 60%; ideal de 70 a 90%; e a máxima, de 95%. Não realizar aplicações na presença de ventos com velocidade inferior a 10 km/h sobre plantas estressadas e em caso de chuva iminente, sob pena de perda da eficiência do tratamento ou causar danos à cultura.

A aplicação sobre plantas estressadas reduz a absorção e translocação do produto e pode reduzir o metabolismo das moléculas pela cultura, reduzindo a seletividade no caso dos herbicidas. A ocorrência de chuva logo após a aplicação pode lavar as moléculas do produto da superfície da folha da planta e impedir a sua absorção.

Alguns herbicidas necessitam de até seis horas sem chuva, após a aplicação, para serem absorvidos em quantidade suficiente para serem eficientes.

A baixa umidade relativa provoca a desidratação da cutícula e o conseqüente secamento rápido da gota sobre a superfície da folha, provocando a cristalização do produto sobre a mesma, dificultando assim, a absorção da molécula. Altas temperaturas podem provocar a volatilização das moléculas e aumentar a evaporação das gotas. Por outro lado, temperaturas baixas podem reduzir o metabolismo das plantas e dificultar a absorção.

A aplicação na presença de vento com velocidade acima de 10 km/h poderá provocar deriva e as gotículas não atingirão o alvo, podendo atingir locais com culturas sensíveis. A deriva consiste no deslocamento de gotas ou vapor até locais não alvos, provocando danos em lavouras vizinhas. Os principais fatores que afetam a deriva são: tamanho de gotas; altura ou distância entre o alvo e o bico; vento; velocidade de aplicação; método de aplicação; e a volatilidade do produto. É comum, por exemplo, observar toxicidade de certas formulações de 2,4-D em videira, quando este herbicida é aplicado em áreas vizinhas. As maneiras de reduzir a deriva são: aplicar em horário adequado; aplicar com boas condições ambientais; usar formulações adequadas; selecionar bicos adequados; e usar pressão de operação adequada.

Cuidados com os equipamentos de aplicação

O sucesso no controle das pragas e doenças depende da escolha do produto adequado e da sua correta aplicação. Os defensivos são aspergidos sobre o solo ou as plantas e para garantir que o ingrediente ativo atinja toda a superfície alvo é necessário que o equipamento esteja distribuindo uniformemente a quantidade correta do produto por área. A quantidade de ingrediente ativo aplicado deve ser correta para evitar falha de controle ou danos à cultura. Para isso, antes de iniciar a aplicação é necessário revisar cuidadosamente o equipamento a ser usado. Os bicos devem ser examinados individualmente, a fim de avaliar o desgaste e o alinhamento. Além disso, o volume de calda a ser aplicado, o número e o tamanho das gotas (Tabela 08), a pressão de funcionamento dos bicos, a dosagem, a diluição, a agitação e a necessidade da adição de adjuvantes devem ser verificando cuidadosamente.

O produtor deve consultar sempre uma pessoa que entenda do equipamento para definir a regulagem de sua regulagem e definir, por exemplo, o tipo de bico a ser usado, com objetivo de distribuir uniformemente a dose correta do produto na área, evitando desperdício e perdas no rendimento devido à toxicidade causada à cultura. A ocorrência de erros na dose aplicada normalmente apresenta reduzida possibilidade de correção e são os principais responsáveis pela maioria das aplicações fracassadas.

Tabela 08- Densidade de gotas no alvo.

Tratamento	Natureza	Número de gotas (cm²)	Tamanho de gotas (µm)
Pré-emergência	-	20-30	+300
Pós-emergência	Sistêmico	20-30	200-300
	Contato	30-50	150-300

Limpeza dos bicos

Não se deve utilizar instrumentos como: agulhas, arames, canivetes, gravetos de madeira para desentupir bicos. O correto é usar um instrumento que não danifique o orifício do bico, como por exemplo uma escova com cerdas de nylon (escova de dentes), um fio de nylon ou ar comprimido.

Troca de bicos

Recomenda-se trocar os bicos quando a média da vazão ultrapassar em 10% a vazão de um bico novo. Quando isso acontece, todo o conjunto deve ser substituído. Ao atingir mais de 10% de desgaste suas características podem prejudicar a aplicação resultando em controle deficiente e toxicidade à cultura. Não se deve esquecer que o custo do desperdício de defensivos e de uma eventual toxicidade à cultura poderá ser muito maior que o custo da substituição dos bicos.

Regulagem do pulverizador

A calibração do pulverizador deve ser realizada periodicamente devido ao desgaste natural de alguns componentes, como os bicos, ou em função de perda da calibração devido ao uso sob condições de campo.

Na calibração os passos a serem seguidos são:

- Utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI);
- Abastecer o pulverizador com água limpa;
- Acionar o conjunto de pulverização e avaliar a existência de vazamentos;
- Determinar a distância entre os bicos, em metros;
- Determinar a velocidade de trabalho em um terreno plano, com características semelhantes às condições de pulverização.

Para determinar a velocidade, deve-se medir uma distância, preferencialmente igual ou maior que 50 m. Percorrer a distância medida e anotar o tempo gasto (em segundos). Acionar o aspersor e coletar a água aspergida em tempo igual àquele gasto para percorrer a distância. Repetir esta operação em vários bicos. Obter a média e calcular a vazão, que pode ser determinada com a fórmula:

Vazão (L/min) = $0,06 \times \text{volume coletado (mL)} / \text{tempo (s)}$.

6- Experimentos conduzidos na Safra 2010/2011

Os experimentos foram implantados em sistema de plantio direto sobre resíduos de colheita de milho e coberturas de solo como brachiária. Como tratamento de sementes, (TS) foram utilizados fungicidas (fludioxonil + metalaxyl-M 0,1 l/100 kg de pc), micronutrientes Cobalto e Molibdênio (CoMoPotamol Plus) e inoculante de *Bradyrhizobiumjaponicum* (NitraginCell Tech), inoculado logo antes da semeadura.

A adubação de base foi efetuada aplicando-se diferentes programas conforme necessidades do solo.

Foram aplicadas as seguintes fertilizações de plantas em função dos experimentos:

Nas pesquisas de cultivares e micronutrição,

1- 500 kg/ha de NPK (00-18-18) no sulco de semeadura.

Os micronutrientes foram aplicados conforme necessidades das plantas. Em pulverizações foliares foram aplicados micronutrientes seguindo recomendação da empresa e parecer da equipe técnica da Fundação Rio Verde para cada área avaliada. De modo geral, foram realizadas uma plicação de Mn Ms 25 0,5 kg/ha aos 30 DAE (dias após emergência) e Mn Ms Florada 0,5 kg/ha no estágio de R1 da cultura da soja.

Como herbicidas foram aplicados produtos de acordo com cada necessidade em função das plantas daninhas existentes em cada área. Os produtos utilizados nos diversos campos da pesquisa foram: glifosato, clorimurom, sulfentrazona, clomazine, imazetapir + glifosato, diclosulam, s-metolacloro, lactofem.

Para controle de pragas foram utilizados inseticidas recomendados para a cultura, sendo os do grupo dos fisiológicos: profenofós + lufenuron, alfacipermetrina + teflubenzuron, lufenuron, metoxifenoazida, metomil, lambda-cialotrina. Para controle de percevejos utilizaram-setiametoxam + lambda-cialotrina, acefato, metamidofós.

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

7- Avaliação de cultivares de soja CONVENCIONAIS E TRANSGÊNICAS: Épocas de semeadura

No objetivo de avaliar o comportamento e produtividade de cultivares de soja de genética convencional e transgênica em diferentes épocas de semeadura, foi instalado um experimento para gerar resultados em início, meio e fim do período de semeadura de soja tradicionalmente utilizado na região.

Foram três datas de semeadura (13/10/10;22/10/10 e 03/11/10).

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

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

Os tratamentos culturais foram os seguintes:

- *Tratamento de semente*: tiametoxam 100ml/100 kg de pc, fipronil 50ml/ha de pc, fludioxonil + metalaxyl-M 100 ml/100 kg de pc, QuimifolCoMo Plus 100ml/100kg, NitraginCellTech 300 ml/100 kg.
- *Herbicidas*:
 - Soja Convencional: sulfentrazone 0,5 l/ha de pc + clomazine 1,6 l/ha de pc, haloxifop 0,5 l/ha de pc
 - Soja Transgênica RR: glifosato 2,0L/ha de pc (2 aplicações).
- *Inseticidas*: profenofós + lufenuron 0,3 l/ha de pc (2 aplicações) tiametoxam + lambda-cialotrina 0,2 l/ha de pc (2 aplicações).
- *Micros Foliares*: Mn Ms 25 0,5 kg/ha aos 30 DAE e Mn Ms Florada 0,5 kg/ha no estágio R1.
- *Fungicida*: carbendazim + tiram 0,5 l/ha de pc no estágio V8, e azoxistrobina + ciproconazol 0,3 l/ha de pc em duas aplicações a primeira no estágio R2 e a segunda 21 dias após a primeira aplicação.

A Tabela 9 mostra o rendimento de grãos em sacas por hectares das cultivares convencionais, implantados em duas épocas, sendo a primeira dia 05 de novembro e a segunda 19 de novembro de 2011, a produtividade varia de 49,7 sacas/ha a 67,6 sacas/ha.

Tabela 09- Rendimento de grãos de cultivares de soja Convencionais(Não Transgênicas) implantadas em duas épocas de semeadura divididos por grupo de maturação. Lucas do Rio Verde – MT, 2011

Cultivar	Empresa	Data de Semeadura		
		21 outubro	05 novembro	19 novembro
		Rendimento de grãos		
		----- sacas/ha -----		
Ciclo Médio				
NS 8270	Nidera Sementes	49,7 b*	65,8 a	
W 855	Sementes wehrmann	51,2 b	63,7 abc	
W 870	Sementes wehrmann	65,7 a	52,1 d	
W 888	Sementes wehrmann	67,6 a	63,9 abc	
CD 253	Coodetec	54,7 b	56,9 cd	
Ciclo Tardio				
W 901	Sementes wehrmann	65,1 a	65,4 ab	
FTS 4188	FT Sementes		58,5 bcd	
CV		4,50 %	5,00 %	

*media seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância
OBS: Ciclo precoce de 106 a 114 dias, ciclo médio 115 a 123 dias e ciclo tardio acima de 124 dias.

O comportamento produtivo das cultivares foi bastante diferenciado, onde produziram de 49,7 até 67,6 sacas/ha. Para a semeadura no dia 05 de novembro, a cultivar de maior produtividade foi W 888.

Para a semeadura no dia 19 de novembro, observaram-se produtividades bem semelhantes, não se apresentou uma diferença muito grande entre as cultivares.

As cultivares com tecnologia transgênica de resistência ao herbicida glifosato, estão descritas na Tabela 10.

Tabela 10- Rendimento de grãos de cultivares de **Soja Transgênica** implantadas em três épocas de semeadura divididos por grupo de maturação. Lucas do Rio Verde – MT, 2011

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Data de Semeadura</i>		
		<i>13 outubro</i>	<i>22 outubro</i>	<i>03 novembro</i>
		<i>Rendimento de grãos</i>		
		<i>----- sacas/ha -----</i>		
Ciclo Super Precoce		-		
AS 7307 RR	Agroeste	62,4 b*	59,2 bcd	62,3 abcd
W 791 RR	Sementes wehrmann		64,5 ab	64,8 abc
5G 770 RR	Dow AgroSciences		54,6 cd	66,5 ab
IGR 626 RR	Igra Sementes		38,4 fg	35,7 i
IGR 628 RR	Igra Sementes		36,3 g	36,8 i
IGR 728 RR	Igra Sementes		44,5 ef	50,3 fgh
FTS JACIARA RR	FT Sementes			52,5 efg
RA 518 RR	Igra Sementes			48,8 gh
RA 516 RR	Igra Sementes			47,7 gh
Ciclo Precoce				
AS 8380 RR	Agroeste	73,4 a	68,2 a	58,1 cdef
AS 8434 RR	Agroeste	67,7 b	62,1 abc	53,6 efg
FTS SONORA RR	FT Sementes			69,9 a
FTS BALSAS RR	FT Sementes			64,7 abc
Ciclo Médio				
NA 8015 RR	Nidera Sementes		61,4 abc	60,5 bcde
NS 7490 RR	Nidera Sementes		51,4 de	60,6 bcde
5G 830 RR	Dow AgroSciences		60,5 abc	55,3 defg
CD 251 RR	Coodetec		62,4 abc	66,7 ab
GB 874 RR	Garça Branca			65,1 abc
FTS CAMPO NOVO RR	FT Sementes			46,7 h
CV		3,68 %	5,70 %	5,50 %

*media seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância
OBS: Ciclo precoce de 106 a 114 dias, ciclo médio 115 a 123 dias e ciclo tardio acima de 124 dias.

A inserção de cultivares Transgênicas RR ampliou a gama de opções no cultivo da soja, tanto em cultivares quanto em manejo do sistema. A maior facilidade de manejo de plantas invasoras que o material RR proporciona é o motivo de seu crescimento. Novas tecnologias de transgenia são esperadas por agricultores de todo o Brasil, sempre com objetivo de facilitar o cultivo, gerar maior estabilidade e produtividade, redução de custos e conseqüentemente melhoria nas práticas agrícolas. As produtividades das cultivares transgênicas têm melhorado com o passar dos anos, e hoje apresentam o mesmo potencial de produtividade das cultivares convencionais.

O desenvolvimento de cultivares de alta amplitude de ciclo, e características morfofisiológicas diferenciadas, favorece a estabilidade das lavouras do Cerrado brasileiro.

A grande gama de cultivares de ciclo Super-precoce, que permite sua colheita com até menos de 100 dias, favorece a geração da segunda safra de alto potencial.

A melhor estabilidade produtiva das cultivares de ciclo mais longo, acima de 120 dias, em função de sua capacidade de recuperação de condições de estresse durante seu ciclo de desenvolvimento.

Ao longo dos anos de pesquisa da Fundação Rio Verde, os resultados obtidos demonstram que na média das cultivares, as melhores datas para semeadura da soja no Médio Norte Matogrossense estão em meados de outubro, onde obtem-seas máximas produtividades.

A época de semeadura da soja no Centro Norte Matogrossense é de extrema importância, visto aos efeitos das condições de ambiente sobre a produtividade da mesma. Semeaduras tardias comprometem a produtividade, fato comprovado em mais de dez anos de pesquisa realizada pela Fundação Rio Verde.

A escolha de cada cultivar a fazer parte da propriedade deve ser tomada em função de vários fatores, como o potencial produtivo, que é o de maior importância, a época de implantação, o escalonamento de colheita, características de adaptabilidade à cada situação e a arquitetura de planta entre outras.

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

8- Fertilização de plantas de soja

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

A iniciativa privada tem nos últimos anos incrementado sua participação no desenvolvimento de insumos, serviços e tecnologias que maximizam as produtividades. A presença de consultores especializados em culturas e técnicas específicas, a disponibilidade de insumos direcionados para cada situação possibilitam o crescimento das produtividades e expansão da atividade agrícola.

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

Na safra 2010-2011 foram realizados trabalhos com nutrição de plantas que envolveram tanto macro quanto micronutrientes, na busca de ajustes para maximização das respostas produtivas e lucrativas do cultivo.

8.1- Utilização de micronutrientes no cultivo da soja

Técnicas de suplementação nutricional de plantas, em relação ao exigido por elas e o que tem-se naturalmente nos solos ou as reservas destes, juntamente com o que se fornece especificamente para aquele cultivo é que dão suporte à produtividade.

Por ser naturalmente pobres, os solos do Cerrado brasileiro necessitam de correções em quase todos os nutrientes tido como essenciais para as plantas, para assim possibilitar a obtenção de produtividades significativas em áreas de produção agrícola.

A fertilização de plantas com micronutrientes é ferramenta indispensável para lavouras do Cerrado, pois possibilitam as culturas a obtenção de produtividades elevadas.

A soja, principal cultura do Brasil e do Cerrado, apresenta respostas significativas em produtividade quando recebe fertilizações complementares tanto de macro quanto de micronutrientes. Em função das necessidades da planta e das disponibilidades do ambiente, especialmente o solo, as resposta de cada elemento nutricional é variável.

Empresas do setor de fertilizantes desenvolvem produtos e tecnologias sempre visando a maximização da produtividade. Para isto, investem em pesquisa e validação dentro de cada região, de modo a estruturar programas de nutrição que proporcionem máximo retorno ao investimento.

Programas de nutrição para cultura da soja

A seguir estão descritos alguns dos programas de nutrição desenvolvidos por empresas parceiras, os quais são avaliados e divulgados de forma direta aos interessados, para que estes possam aplicar em suas propriedades, em busca dos objetivos desejados.

Programas Omex Agrifluids de Nutrição da Soja

A empresa OmexAgrifluids elaborou um experimento com objetivo de verificar o desempenho do programa de nutrição **Omex** para a cultura da soja.

O experimento foi conduzido no CETEF no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 25 de novembro de

2010, com plantadeira de parcelas, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milho. A adubação de base foi de 500 kg/ha da fórmula 00-18-18. A cultivar utilizada foi a TMG 132 RR de ciclo médio com população de 13 plantas/m linear.

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

O controle de plantas daninhas foi realizado com duas aplicações de glifosato 2,0 l/ha de pc em V3 e V5, controle de pragas, duas aplicações de alfacipermetrina + teflubenzuron 0,2 l/ha de pc uma em V4 e outra em R1, e três aplicações de fungicida para o controle de doenças.

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

Os programas aplicados no experimento estão descritos na (Tabela 11).

Tabela 11- Descrição dos produtos utilizados em cada tratamento avaliado no experimento.

Trat.	Produto	Época aplicação	Dose (L/ha)
1	Co Mo 10:1	TS	0,12
	Foliar Completo (Cu/Mn/Zn) (Fertilis Cerrado); Starter Mn	V3	2,0
2	Primer 333 Bio WS	TS	0,06
	KingfolCuMnZn + Bio 20	V3	0,8 + 0,5
3	Primer 333 Bio WS + Biomex Plus	TS	0,06 + 0,2
	KingfolCuMnZn + Bio 20	V3	0,8 + 0,5
	DP98	R1	1,0
	DP98	R2	1,0
4	Primer 333 Bio WS + Biomex Plus	TS	0,06 + 0,2
	Kingfol Mn Bio	V3	0,8
	DP98	R1	1,0
	DP98	R2	1,0

Tabela 12- Rendimento de grãos da cultura da soja submetida ao programa de nutrição OmexAgrifluids. Lucas do Rio Verde – MT, 2011

Trat	Produto	Dose (L/ha)	Rendimento grãos (sc/ha)
1	Co Mo 10:1	0,12	65,1 a*
	Foliar Completo(Cu/Mn/Zn) (Fertilis Cerrado);StarterMn	2,0	
2	Primer 333 Bio WS	0,06	64,7 a
	KingfolCuMnZn + Bio 20	0,8 + 0,5	
3	Primer 333 Bio WS + Biomex Plus	0,06 + 0,2	67,9 a
	KingfolCuMnZn + Bio 20	0,8 + 0,5	
	DP98	1,0	
	DP98	1,0	
4	Primer 333 Bio WS + Biomex Plus	0,06 + 0,2	65,2 a
	Kingfol Mn Bio	0,8	
	DP98	1,0	
	DP98	1,0	

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

Programas Plant Defender de Nutrição da Soja

A empresa Plant Defender elaborou um experimento com objetivo de verificar o desempenho do programa de nutrição comparado com um programa usado na região, para a cultura da soja.

O experimento foi conduzido no campo experimental da Fundação Rio Verde no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 11 de novembro de 2010, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milho. A adubação de base foi de 500 kg/ha da fórmula 00-18-18. A cultivar utilizada foi a IGRA 626 RR de ciclo super precoce com população de 16 plantas/m linear.

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

O controle de plantas daninhas foi realizado com duas aplicações de glifosato 2,0 l/ha de pc em V3 e V5, controle de pragas, duas aplicações de alfacipermetrina + teflubenzuron 0,2 l/ha de pc uma

em V4 e outra em R1, e duas aplicações de fungicida para o controle de doenças.

Os tratamentos realizados estão descritos da (Tabela 13).

Tabela 13- Produto utilizados nos tratamentos avaliados, doses e épocas de aplicação.

Trat	Produto	Época aplicação	Dose (L/ha, kg/ha)
1	Testemnhua	-	-
2	Ms-Mn 25	V4	0,5
	Ms-Mn 25	V7	0,5
	Florada	R1	1,0
3	VittaCoMo + Vitta Spray	(TS)	0,1 + 0,15
	Librel Mn	V7	0,25
	Phytus K30 + Hidrosan + Fertilífcio	R 5	1,0 + 0,05 + 0,5

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

Os resultados de produtividade obtidos em função de cada tratamento estão descritos na (Tabela 14)

Tabela 14- Rendimento de grãos da cultura da soja submetida ao programa de nutrição Plant Defender. Lucas do Rio Verde – MT, 2011

Trat	Produto	Época aplicação	Dose (L/ha)	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	Testemnhua	-	-	40,8 a*
2	Ms-Mn 25	V4	0,5	44,3 a
	Ms-Mn 25	V7	0,5	
	Florada	R1	1,0	
3	VittaCoMo + Vitta Spray	(TS)	0,1 + 0,15	44,4 a
	Librel Mn	V7	0,25	
	Phytus K30 + Hidrosan + Fertilífcio	R 5	1,0 + 0,05 + 0,5	

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

Outro experimento também foi conduzido pela Fundação Rio Verde, onde a empresa **Plant Defender** elaborou outro protocolo com o objetivo de avaliar ação do glifosato no controle das plantas daninhas em mistura com manganês compatibilidade da mistura do glifosato com o manganês.

O experimento foi conduzido no campo experimental da Fundação Rio Verde no município de Lucas do Rio Verde MT. A semeadura foi realizada em 11 de novembro de 2010, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em semeadura direta sob palha de milho. A adubação de base foi de 500 kg/ha da fórmula 00-18-18. A cultivar utilizada foi a IGRA 626 RR de ciclo super precoce com população de 16 plantas/m linear.

O experimento foi implantado em faixas de 30 linhas por 50 metros de comprimento, e as avaliações foram feitas dentro de cada faixa.

O controle de pragas, duas aplicações de alfacipermetrina + teflubenzuron 0,2 l/ha de pc uma aplicação em V4 e outra em R1, e duas aplicações de fungicida azoxistrobina + ciproconazol 0,3 l/ha de pc para o doenças.

Os tratamentos realizados estão descritos da (Tabela 15).

Tabela 15- Produto utilizado nos tratamentos avaliados, doses e épocas de aplicação.

Trat.	Produto	Época aplicação	Dose (L/ha)
1	Glifosato	V4	2,5
2	Glifosato	V4	2,5
	Librel Mn	V4	0,25

O rendimento de grãos foi obtido da colheita feita dentro de cada faixa, colhendo 6 repetições de 4 linhas de 5 metros de comprimento, extrapolando para um hectare, considerando a umidade padrão de 13%. Os resultados foram submetidos a análise de variância e a comparação de medias feita pelo teste T ao nível de 5% de significância.

O resultado da mistura do manganês Librel Mn com o glifosato, não foi observado incompatibilidade do manganês com o glifosato, o controle de plantas daninhas também foi eficaz, não diminuindo a eficiência do glifosato no controle da plantas. A produtividade em função do manganês para a cultura da soja houve uma diferença de 2,7sacas/ha.

Os resultados obtidos em função de cada tratamento esta na (Tabela 16).

Tabela 16- Rendimento de grãos da cultura da soja submetida ao programa de nutrição Plant Defender. Lucas do Rio Verde – MT, 2011

Trat.	Produto	Época aplicação	Dose (L/ha)	Rendimento de grãos (sacas/ha)
1	Glifosato	V4	2,5	39,6 b*
2	Glifosato	V4	2,5	42,3 a
	Librel Mn	V4	0,25	

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

9- SEGUNDA SAFRA 2011

A classe agrícola e pecuária brasileira, assim como as do Cerrado, incluindo-se as de Lucas do Rio Verde e região enfrenta manualmente problemas ou limitantes, seja na área operacional, de insumos, fatores climáticos e principalmente econômicos. Este é agravado devido à instabilidade da economia mundial e por não existir uma política de preços mínimos no Brasil com eficiência e agilidade.

A função de entidades como a Fundação Rio Verde é a geração de alternativas para atenuar esses fatores, seja pela criação de tecnologias de aumento de produtividade, de redução de custos, e especialmente de novas alternativas para produção, técnica e economicamente viáveis.

Na segunda safra 2011 o corpo técnico da Fundação Rio Verde juntamente com seus parceiros desenvolveu pesquisas com foco especial na cultura do milho. Outras espécies para cobertura de solo, manejo de pragas e doenças também foram avaliadas, muitas das quais já apresentadas para os produtores da região em eventos técnicos, como o ENTECS - Encontro Nacional de Tecnologias das Safras.

10- Cultura do Milho Segunda Safra

Apesar de ser uma cultura de grande capacidade produtiva e muito cultivada na região, o milho safrinha apresenta diversos riscos de cultivos, especialmente os ligados ao clima devido à época de semeadura. Esse risco está mais atrelado à semeadura fora da época recomendada pela pesquisa em função de deficiências hídricas ocorridas no final do ciclo.

A segunda safra de milho foi introduzida no Cerrado brasileiro, especialmente na região Centro Norte Mato-grossense com o objetivo de se ter mais uma opção de cultivo e aproveitar ao máximo o período das chuvas. Atualmente, a necessidade de rotação de cultura com soja, leva o milho também para safra principal, ampliando a expressão da cultura na região.

Experimentos com Milho Segunda Safra

Nos experimentos com a cultura do milho Segunda Safra 2011, mais conhecida como Safrinha, a adubação padrão utilizada forneceu no sulco de semeadura 250 kg/ha de fertilizante NPK 06-21-30. Em adubação de cobertura foram aplicadas doses diferenciadas de acordo com cada experimento.

Para o controle de pragas efetuou-se tratamento de sementes com inseticida imidacloprido + tiodicarbe 0,3 l/ha de pc. Nas áreas experimentais foram realizadas aplicações de inseticidas para controle de percevejos logo após a emergência do milho visando o controle de percevejos, além de aplicações de inseticidas fisiológicos durante o desenvolvimento das culturas, visando controle de lagartas.

11- Avaliação de cultivares de milho Segunda Safra em dois níveis de tecnologia no Centro Norte do Mato Grosso

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

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

Visando dar seqüência a avaliação de híbridos de milho de segunda safra constantemente realizada pela Fundação Rio Verde, implantou-se um experimento no CETEF - Fundação Rio Verde. Este foi semeado em 17 de fevereiro de 2011, cultivados sob dois níveis de tecnologias, aplicados durante o cultivo do milho safrinha, referentes à doses de fertilizantes e uso ou não de fungicidas foliares.

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

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, dispostos em parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo cada parcela de seis linhas por seis metros de comprimento.

Para os níveis de tecnologia em fertilização foram aplicados:

- 1- **Media tecnologia: Adubação de base** em linha, nas doses de 15,0 kg.ha⁻¹ de N, 52,5 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e de 75,0 kg.ha⁻¹ de K₂O (equivalente a 250 kg/ha da fórmula 06-21-30) e **adubação de cobertura** com 70 kg/ha de uréia com o milho com 4 folhas. E mais aplicação de fungicida no estágio V9 do produto azoxistrobina + ciproconazol 0,3 l/ha de pc.

- 2- **Alta tecnologia: Adubação de base** em linha, nas doses de 15,0 kg.ha⁻¹ de N, 52,5 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e de 75,0 kg.ha⁻¹ de K₂O (equivalente a 250 kg/ha da fórmula 06-21-30); adubação de **cobertura** com 70 kg/ha de uréia com o milho com 4 folhas e mais 130 kg/ha de uréia com o milho no estágio de 7 folhas. E mais aplicação de fungicida no estágio V9 do produto azoxistrobina + ciproconazol 0,3 l/ha de pc.

Tabela 17- Rendimento de grãos de milho safrinha 2011 de diferentes híbridos, implantadas em **MÉDIA TECNOLOGIA** Lucas do Rio Verde – MT, 2011

Híbrido	Empresa	Estande Recomendado	Rendimento de Grãos
Simples			
	pl/ha.....sc/ha.....
2B 604 HX	Dow AgroSciences	60.000	123,2 a*
CD 385	Coodetec	60.000	116,3 abcde
AGN 30A86 HX	Agromen	60.000	115,8 abcdef
CD 393	Coodetec	60.000	114,9 bcdef
2B 587 HX	Dow AgroSciences	60.000	114,0 cdefg
2B 707 HX	Dow AgroSciences	60.000	112,9 cdefgh
AGN 30A37 HX	Agromen	60.000	111,4 defgh
AGN 30A91 HX	Agromen	60.000	109,9 efghi
HS 11736	Nidera Sementes	60.000	109,8 efghi
2B 710 HX	Dow AgroSciences	60.000	106,5 ghijk
SHS 9430	Santa Helena	60.000	102,7 ijkl
GNZ 9505 YG	Geneze Sementes	60.000	101,5 jkl
GNZ 9501	Geneze Sementes	55.000	99,9 klm
Axor	MariAgro	60.000	95,7 lmn
CD 386 HX	Coodetec	60.000	93,9 mno
32S11	Sempre	65.000	92,8 mnop
GNZ 9510	Geneze Sementes	65.000	88,7 nopq
22S12	Sempre	65.000	85,5 pqr
Triplo			
CD 384 HX	Coodetec	60.000	122,0 ab
2B 512 HX	Dow AgroSciences	60.000	119,3 abc
AGN 20A55 HX	Agromen	60.000	118,3 abcd
2B 433 HX	Dow AgroSciences	60.000	111,8 cdefgh
AGN 30A95 HX	Agromen	60.000	108,3 fghij
2B 688 HX	Dow AgroSciences	60.000	106,0 hijk
AGN 20A78 HX	Agromen	60.000	105,6 hijk
SHS 5090	Santa Helena	60.000	94,2 mno
32T10	Sempre	65.000	91,5 nop
SHS 5560	Santa Helena	60.000	87,2 opqr
Duplo			
RG 02 Turbo	Sele Grãos	55.000	91,0 nop
SHS 4090	Santa Helena	60.000	80,1 r
Variedade			
Robusto	Sele Grãos	55.000	81,8 qr

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

Abaixo segue tabela com o rendimento de grãos de milho, no nível de tecnologia alta.

Tabela 18- Rendimento de grãos de milho Safrinha 2011 de diferentes híbridos, implantadas em **ALTA TECNOLOGIA**. Lucas do Rio Verde – MT, 2011

Híbrido	Empresa	Estande Recomendado	Rendimento de Grãos
Simples	pl/ha.....sc/ha.....
AGN 30A37 HX	Agromen	60.000	134,2 a*
2B 604 HX	Dow AgroSciences	60.000	133,4 a
AGN 30A91 HX	Agromen	60.000	127,4 ab
CD 393	Coodetec	60.000	126,8 bc
2B 710 HX	Dow AgroSciences	60.000	122,5 c
2B 707 HX	Dow AgroSciences	60.000	121,8 cde
CD 385	Coodetec	60.000	121,3 cdef
AGN 30A86 HX	Agromen	60.000	120,4 cdef
2B 587 HX	Dow AgroSciences	60.000	118,4 cdef
HS 11736	Nidera Sementes	60.000	116,7 def
GNZ 9505 YG	Geneze Sementes	60.000	107,2 def
GNZ 9501	Geneze Sementes	55.000	105,8 g
CD 386 HX	Coodetec	60.000	102,2 gh
22S12	Sempre	65.000	99,9 ghi
Axor	MariAgro	60.000	97,6 hi
GNZ 9510	Geneze Sementes	65.000	97,6 i
32S11	Sempre	65.000	97,1 i
Triplo			
CD 384 HX	Coodetec	60.000	126,0 c
2B 512 HX	Dow AgroSciences	60.000	123,7 cd
AGN 20A55 HX	Agromen	60.000	123,4 cd
2B 433 HX	Dow AgroSciences	60.000	120,8 cdef
AGN 30A95 HX	Agromen	60.000	117,2 def
2B 688 HX	Dow AgroSciences	60.000	116,0 ef
AGN 20A78 HX	Agromen	60.000	114,7 f
32T10	Sempre	65.000	96,0 i
Duplo			
RG 02 Turbo	Sele Grãos	55.000	97,6 i
Variedade			
Robusto	Sele Grãos	60.000	84,1 j

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

As produtividades obtidas no experimento com dois níveis de tencologia devem ser consideradas e utilizadas pelo produtor como suporte ao planejamento de safras seguintes. Salienta-se que a observação dos resultados estatísticos devem ser considerados, gerando maior expressividade nas repetições das tendências nas lavouras.

12- Fenologia do milho

De acordo com Fancelli & Dourado- Neto (2000), o ciclo da cultura compreende cinco etapas de desenvolvimento: (i) germinação e emergência: ocorre entre a semeadura e o aparecimento da plântula, cujo período varia entre 4 e 12 dias, em função da temperatura e umidade do solo; (ii) crescimento vegetativo, iniciado a partir da emissão da segunda folha, até o início do florescimento, cuja extensão varia em função do genótipo e de fatores climáticos, caracterizando e classificando diferentes genótipos entre ciclos superprecoces, precoces e normais; (iii) florescimento, estabelecido entre o início da polinização e o início da frutificação; (iv) frutificação, compreendida entre a fecundação e o enchimento completo dos grãos, cuja duração varia entre 40 e 60 dias; (v) maturidade: período compreendido entre o final da frutificação e o aparecimento da camada negra, sendo este relativamente curto e indicativo do final do ciclo de vida da planta.

Fancelli (1986) adaptou trabalho realizado por Hanway (1966) e Nel & Smit (1978) sugerindo a divisão do ciclo da cultura de milho em onze estádios distintos, visando correlacionar o desempenho agrônomo da planta com fatores genéticos e ambientais. O referido autor ressalta que até o surgimento das espigas, os estádios devem ser identificados pelo número de folhas totalmente desdobradas do “cartucho” da planta, assim consideradas quando apresentarem, sucessivamente, a linha de união entre a lâmina e a bainha foliares. Após o aparecimento da espiga, os estádios passam ser identificados em função do desenvolvimento e consistência dos grãos.

Tabela 19- Fenologia da cultura de milho (adaptado de Fancelli, 1986).

Estádio	Descrição
0	Emergência
1	cultura com 50 % das plantas apresentando 4 folhas totalmente desdobradas
2	cultura com 50 % das plantas apresentando 8 folhas totalmente desdobradas
3	cultura com 50 % das plantas apresentando 12 folhas totalmente desdobradas
4	cultura com 50 % das plantas apresentando emissão do pendão
5	cultura com 50 % das plantas apresentando emissão de pólen
6	cultura com 50 % das plantas apresentando grãos leitosos
7	cultura com 50 % das plantas apresentando grãos pastosos
8	cultura com 50 % das plantas iniciando a formação de “dentes”
9	cultura com 50 % das plantas apresentando grãos “duros”
10	cultura com 50 % das plantas apresentando “camada negra” (grãos fisiologicamente maduros)

O processo germinativo da semente tem início sob condições favoráveis de umidade e temperaturas entre 10 °C e 42 °C, pelo que a duração dessa fase pode variar aproximadamente, de três a quinze dias. Para Fornasieri (1992), o acréscimo no tempo necessário para a emergência acarreta prejuízos à produtividade final numa lavoura, pela maior exposição das sementes ao ataque de pragas e doenças, reduzindo a população final de plantas, bem como pela lixiviação de nutrientes causada por chuvas ocorridas entre a semeadura e a emergência (estádio 0). (Tabela 19).

A planta se encontra apta à realização do processo de fotossíntese, aproximadamente uma semana após a emergência, quando apresenta duas folhas totalmente expandidas. No primeiro nó basal, já se identifica um grupo de raízes adventícias não ramificadas e sem pêlos absorventes, diferentemente das raízes seminais, que são ramificadas e com pêlos absorventes (Fancelli & Dourado-Neto, 2000). O principal evento relacionado ao estágio 1 (Tabela 19) se refere à ocorrência da definição do potencial produtivo das plantas, através da diferenciação do meristema apical, justificando a importância de nitrogênio disponível, podendo-se observar a definição dos órgãos reprodutivos e das folhas no colmo da planta, cujas estruturas ainda se encontram localizadas abaixo da superfície do solo, o que justifica a pequena redução na produção ocasionada pelos efeitos de baixas temperaturas causadas por geadas, ocorrência de granizo ou mesmo ataque de pragas. Por outro lado, o crescimento em extensão das raízes é decisivamente influenciado pelo suprimento de carboidratos produzidos e acumulados na parte aérea, sendo que a diminuição

dessa disponibilidade pelas razões mencionadas pode constituir-se num impedimento para o bom desenvolvimento do sistema radicular. Ademais, a presença de considerável porcentagem de pêlos absorventes e ramificações diferenciadas sugere que danos mecânicos por operações de cultivo e/ou matocompetição poderão afetar a densidade e distribuição de raízes, com conseqüente redução na absorção de nutrientes e na produtividade da cultura (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

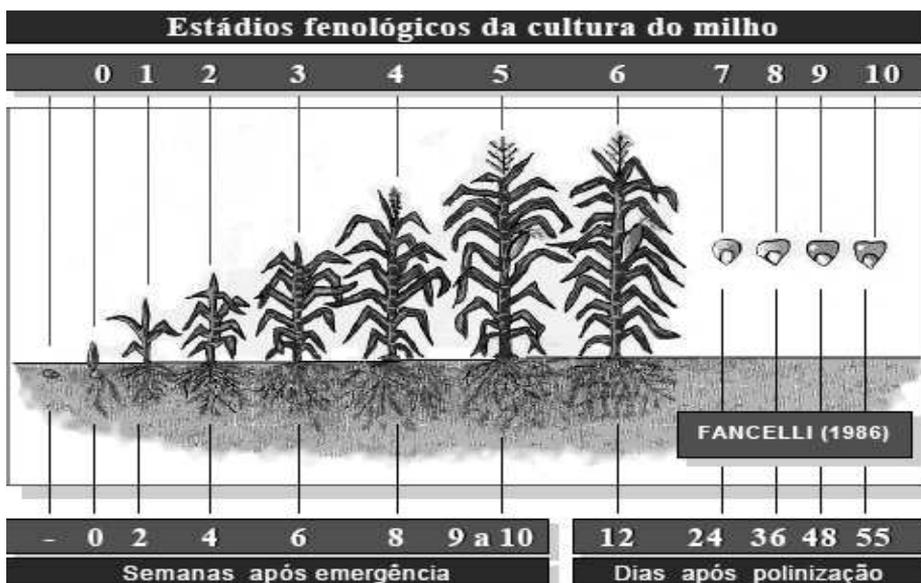


Figura 03- Fenologia do milho: estádios de desenvolvimento (FANCELLI, 1986, adaptado de HANWAY, 1966 e NEL & SMIT, 1978).

Com oito folhas expandidas (estádio 2) e com aproximadamente vinte e oito a trinta e cinco dias após a emergência, este período é caracterizado pelo crescimento do colmo em diâmetro e comprimento, pela aceleração do processo de formação da inflorescência masculina e pelo desenvolvimento de novas raízes nodais (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

O colmo, além de suportar as folhas e partes florais, atua também como órgão de reserva. Tal acúmulo ocorre após o término do desenvolvimento vegetativo e antes do início do enchimento de grãos, já que, até esse ponto, todo carboidrato foi utilizado na formação de

novas folhas (Magalhães & Paiva, 1993). Experimentos com remoção de folhas demonstram que o colmo diminui em peso, enquanto a espiga prossegue seu enchimento normal, indicando que há translocação de fotoassimilados do colmo para os grãos. Desta forma, estresse hídrico nessa etapa pode afetar o comprimento dos internódios, provavelmente pela inibição da alongação das células em desenvolvimento, reduzindo a capacidade de armazenagem de sintetizados no colmo (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

O estágio 2 (Tabela 19) antecede a ocorrência de um aumento na taxa de crescimento das espigas, entre o sexto e nono nós acima do solo, podendo-se observar boa resposta à utilização de fertilizantes (principalmente nitrogênio e potássio) e sua absorção, já que ocorre acentuado desenvolvimento do sistema radicular, notadamente naqueles sistemas em que se utiliza alto investimento e adoção de arranjos espaciais que permitem a exploração de maior volume de solo por unidade de planta. Sete semanas após a emergência, o pendão atinge o seu desenvolvimento máximo, ao mesmo tempo em que tem início o crescimento dos estilo -estigmas (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

A alta taxa de crescimento que ocorre no colmo, pendão e espiga superior marcam o principal evento que ocorre no estágio 3 (Tabela 19). A definição da produção e produtividade da cultura estão associadas ao número de grãos por fileira definidos por espiga, cujo comprimento máximo está condicionado à boa disponibilidade hídrica e de nutrientes (principalmente nitrogênio) e à integridade das folhas (reduzido ataque de pragas e doenças) (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

Com 85% a 90% da área foliar definida, pode ser observada a perda das quatro primeiras folhas e o desenvolvimento das raízes adventícias (“esporões”), a partir do primeiro nó presente ao nível do solo (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

O estágio 4 (Tabela 19) se caracteriza pelo aparecimento parcial do pendão e pelo crescimento acentuado dos estilo -estigmas da espiga. Para a exploração do alto potencial produtivo das plantas, torna-se fundamental a manutenção da integridade foliar localizada acima das espigas, principalmente pelo controle de pragas e doenças. A redução da relação fonte: dreno promovida pela desfolha restringe a quantidade de matéria seca presente nos grãos, ao final do seu período de enchimento (Fancelli, 1998).

Como se observa na maioria dos genótipos inicia-se a

caracterização do fenômeno da protandria, pelo qual a emissão da inflorescência masculina antecede a exposição dos estilo -estigmas de dois a quatro dias, fenômeno este regulado pela carga genética do genótipo. Magalhães & Paiva (1993) relatam que os estilo-estigmas levam de três a quatro dias para emergir e são imediatamente receptivos após a emergência, assim permanecendo por até quatorze dias, sob condições favoráveis, até que ocorra a polinização, evento que determina o final do seu crescimento. Assim, estabelece-se um intervalo de tempo, dentro do qual cada estilo- estigma pode ser polinizado antes da interrupção da liberação de pólen por parte do pendão. Contudo, fatores ambientais como deficiência hídrica e/ou de nutrientes, alta densidade de sementeira, bem como a ocorrência de temperaturas elevadas podem antecipar a emissão do pendão em relação aos estilo-estigmas da espiga (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

O período de polinização (estádio 5) dura, em média, cinco a oito 8 dias caracterizando- se pela interrupção das elongações do colmo e internódios, bem como pela redução no desenvolvimento do sistema radicular, momento em que define- se o máximo acúmulo de matéria seca pela planta, estabelecendo sua máxima capacidade fotossintética (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

Elevada umidade relativa do ar (acima de 60%), amplitudes térmicas em torno de 17 °C e 18 °C e disponibilidade de água e nutrientes são fatores positivamente correlacionados com a produção final, em razão deste estágio estar associado à intensa atividade fotossintética, necessária para suprir a formação das estruturas reprodutivas femininas: pedúnculo, sabugo, palha e grãos em formação (Fornasieri, 1992).

O estágio 6, aproximadamente catorze dias após o início da polinização, caracteriza -se pelo acúmulo de amido no endosperma dos grãos, devido à translocação dos sintetizados presentes nas folhas e no colmo para a espiga, cujo processo é extremamente dependente da disponibilidade de água e da integridade foliar do terço superior da planta, cujas produtividades finais estão condicionados à efetividade fotossintética durante o referido período. Dessa forma, o impedimento ou redução da fotossíntese decorrentes de fatores bióticos e abióticos, nessa fase, implicam na redução significativa da taxa de acúmulo de matéria seca do grão, além de favorecer a incidência de doenças de colmo (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

Finaliza-se no estágio 7 a diferenciação das estruturas embriônicas no interior dos grãos (Fornasieri, 1992), nos quais

transcorre alta taxa de acumulação de amido, caracterizando-se um período exclusivamente destinado ao ganho de peso por parte dos grãos, cujos tamanhos e densidades finais estão fortemente condicionados à ausência de déficit hídrico (Fancelli & Dourado- Neto, 2000).

No estágio 8, o grão torna-se cada vez mais endurecido, mudando do estado pastoso para o farináceo, sendo que em genótipos portadores de grãos dentados e semi-duros, é visível a concavidade em sua parte superior, diferentemente daqueles genótipos de grãos duros, cuja referência para identificação deste estágio está no endurecimento.

Aproximadamente quarenta e oito a cinquenta e cinco dias após a emissão dos estilo - estigmas, constata-se acelerada perda de umidade em toda a planta e significativa redução na taxa de acumulação de sintetizados nos grãos, os quais encontram-se na iminência da maturidade fisiológica (estádio 9. Tabela 19) (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

Por volta da oitava e nona semana após a fecundação, observa-se o término do acúmulo de amido nos grãos, os quais alcançam massa de matéria seca máxima, encontrando-se em estado de maturidade fisiológica (estádio 10. Tabela 19), momento em que é definida a produtividade máxima das plantas, em função das condições ambientais transcorridas em cada estágio fenológico descrito (Company, 1984). Simultaneamente a esse processo, observa-se a senescência natural das folhas das plantas, as quais gradativamente começam a perder a sua coloração verde.

Identifica-se este estágio pela formação da “camada negra”, no ponto de inserção dos grãos com o sabugo, representando o rompimento do elo de ligação entre a planta-mãe e o fruto, caracterizando o momento ideal para a colheita, em função da máxima produção concentrada (Fancelli & Dourado-Neto, 2000). Porém, a alta umidade dos grãos nesse momento (30% a 38%), constitui-se num impedimento natural às operações mecânicas inerentes a um processo de colheita eficiente, o que torna-se possível quando a umidade dos grãos encontra-se entre 18% e 25%, procedendo-se à secagem artificial até 13% de umidade, permitindo seu armazenamento seguro.

13- Difusão de Tecnologias

Dora Denes Ceconello¹

A agricultura é praticada na região de Lucas do Rio Verde há pouco mais de trinta anos, isto é muito pouco se comparado as demais regiões do Brasil e do mundo. Os pioneiros que aqui chegaram superaram muitos desafios, mas podemos afirmar que o principal deles foi o desenvolvimento tecnológico.

Nestes trinta anos, numerosas mudanças têm ocorrido no ambiente de geração e transferência de tecnologia. Novos atores da iniciativa privada tornaram-se indutores do uso de práticas e tecnologias, articuladas com a venda de insumos, introduzindo técnicas ou fórmulas prontas com o intuito de resolver os problemas da propriedade. Os agricultores tornam-se agentes passivos durante o processo de assistência técnica. Neste caso, segundo Pinheiro (2000) prevalece a visão reducionista de desenvolvimento rural, o agricultor, ator mais interessado neste processo, em geral, acaba recebendo orientações técnicas inadequadas a sua realidade seja por desconhecimento técnico ou por necessidade econômica.

É necessário então reverter essa situação, ou seja, o produtor rural deve tornar-se agente ativo no processo de busca do conhecimento necessário para obter sustentabilidade na sua atividade, e que os geradores de conhecimento, sejam eles públicos ou privados proporcionem meios eficientes e eficazes para transferir o conhecimento gerado. Temos que reconhecer que no Brasil existe uma grande lacuna entre a geração científica e a sua aplicabilidade junto ao setor produtivo.

Situada em uma região que no início da exploração agrícola, não contava com nenhum órgão ou instituição que atuasse com Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), a Fundação Rio Verde, criada com a principal finalidade de apoiar o desenvolvimento sustentável, através de PD&I, se tornou em elo entre os atores do processo na geração e transferência tecnológica. Os eventos criados para ser um espaço de atualização técnica, se tornaram um espaço de discussão das questões técnicas, econômicas e políticas do agronegócio regional.

¹ Diretora Geral – Fundação Rio Verde

Com a estruturação do corpo técnico no ano de 2000, a diretriz estabelecida para a área de pesquisa e desenvolvimento foi a geração, validação e transferência de técnicas e processos de produção para a área de ação da Fundação. Assim foram definidas as sistemáticas de trabalho: culturas de safra; culturas de safrinha; novas culturas; e processos produtivos para a região.

No ano de 2000 foi lançado a primeira proposta de trabalho o **“Projeto Safrinha”** que contemplava a avaliação e transferência dos resultados de tecnologias de produção de Milho, Sorgo, Girassol e Mamona. Os resultados desse projeto foram transferidos através de vitrines de tecnologias no **Dia de Campo Safrinha 2.000**, que atraiu mais de trezentas pessoas. Os resultados obtidos nas parcelas experimentais implantadas foram transferidos através do **Boletim Técnico 01 – Resultados de Pesquisa Safrinha 2000**.

No segundo semestre de 2000 foi lançado o **Projeto Safra**, sendo avaliadas tecnologias de produção de soja, milho e algodão. Este projeto resultou no **Dia de Campo Safra 2000/01** e no **Boletim Técnico 02 – Resultados de Pesquisa – Safra 2000/01**.

A qualidade técnica com que eram realizados os trabalhos, aliado a demanda do setor, os eventos foram sendo ampliados tanto em número de empresas quanto em Público, dando origem ao SHOW SAFRA e ao ENTEC\$.

SHOW SAFRA: realizado tradicionalmente na segunda quinzena de janeiro, foca as culturas de Safra Principal através de dia de campo, giros tecnológicos e palestras.

Tabela 20- Público participante do Show Safra 2011. Lucas do Rio Verde, 2011

Profissão/Ocupação	Número pessoas	%
PRODUTOR RURAL	408	29,8%
ENG. AGRÔNOMO/ TÉCNICO AGROPECUÁRIO	497	36,4%
OUTROS	258	18,9%
EMPRESARIOS	204	14,9%
TOTAL	1367	100%

Fonte: Fundação Rio Verde – Janeiro 2011

ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS DE SAFRAS – ENTEC\$: Em 2003, devido à necessidade de ampliação dos dias de campo, foi criado o Encontro Nacional de Tecnologias para Segunda Safra – ENTEC\$\$, com o objetivo de proporcionar aos parceiros e participantes uma feira de tecnologias do pré-plantio à pós-colheita, além de trazer discussões de temas de interesse do agronegócio.

Pela importância econômica da Safrinha na região, convencionou-se a denominação “Segunda Safra” e os cifrões inseridos na logomarca do evento significaram o volume financeiro agregado por este ciclo a economia regional.

Promovido tradicionalmente no mês de maio, tornou-se um espaço que coloca a disposição dos participantes, além das tecnologias de produção geradas no Centro de Pesquisa da Fundação Rio Verde, vitrines de máquinas, equipamentos e serviços, palestras, cursos e seminários.

A crescente demanda do setor levou a reavaliação do evento e em 2009, o evento tornou-se mais abrangente e teve nova denominação “ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS DE SAFRAS. Mantendo-se o cifrão em sua logomarca como indicativo de valor econômico agregado pelos ciclos produtivos. Com nove edições realizadas, o ENTEC\$ torna-se um dos principais eventos de difusão de tecnologias para o Cerrado brasileiro. Conta atualmente com a participação de produtores, estudantes e técnicos de todas as regiões do Estado de Mato Grosso e outras regiões do Cerrado, atraindo mais de 6.000 participantes na edição 2011. www.entecs.com.br.

Tabela 21- Inscritos por classificação de atividade presentes no ENTECS 2011. Lucas do Rio Verde, 2011

Ocupação	Participantes por Classe de atividade (%)
PRODUTOR	22,3%
ESTUDANTE	25,4%
TECNICO AGROPECUÁRIO	16,2%
ENGENHEIRO AGRÔNOMO	10,0%
OUTROS	43,2%
Total geral	100%

Fonte: Fundação Rio Verde – Maio de 2011

SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA

Sendo o evento de maior importância do Brasil sobre discussão e apresentação de Tecnologias de milho safrinha, o **SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA** se destaca como o principal fórum para realização de discussão entre os profissionais da área, promovendo debates sobre problemas e dificuldades técnicas, econômicas e políticas inerentes a cultura.

Por Lucas do Rio Verde estar inserido na maior região produtora de milho safrinha do Brasil, o evento, em sua XI edição será realizado nesta localidade, tendo como sua realizadora a Fundação Rio Verde. Uma oportunidade de poder contribuir com o desenvolvimento da cultura e do Cerrado Brasileiro, o grande potencial de crescimento para a produção de alimentos. A expressão produtiva do Estado, em especial o município de Lucas do Rio Verde, se constituiu em elemento fundamental para a indicação deste como sede **do XI Seminário Nacional de Milho Safrinha** que acontecerá de **21 a 23 de novembro** de 2011.

Dentro do Seminário de milho safrinha, os anais elaborados a partir das informações apresentadas no evento poderão ser amplamente utilizados pela comunidade científica e nos diferentes segmentos que compõem a cadeia produtiva do milho safrinha, tornando referência fundamental de consulta bibliográfica.

14- Bibliografia Citada

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.44, 1983; v.48, 1988; v.53, 1993; v.57, 1997.
- Bataglia, O.C. e Mascarenhas, H. A.A.Nutrição mineral da soja. In: Fundação Cargill (ed.). A soja no Brasil Central (2.ed). Campinas, 1982.p.115-133.
- Bundy, L.G. and Oplinger, E.S.Narrow row spacings increase soybean yields and nutrient removal. BetterCropsPlantFood, Norcross, v.68, p.16-17, 1984.
- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM–Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott–Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.
- COSTA, N. P.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Metodologia alternativa para o teste de tetrazólio em semente de soja**. Circular Técnica 39. Londrina, PR. Janeiro, 2007
- EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1998/99. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 182p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Centro Nacional de Pesquisa de Soja - Indicações técnicas para o cultivo do Girassol. Londrina, 1983, 40 p. (Documentos, 3).
- FANCELLI, A.L. Influência do desfolhamento no desempenho de plantas e de sementes de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1988. 172 p. Tese (Doutoramento) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.
- FANCELLI, A. L. Plantas Alimentíceas: guia para aula, estudos e discussão. Centro Acadêmico “Luiz de Queiroz”. ESALQ/USP, 1986. 131p.

- FORNASIERI FILHO, D. **A cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 273 p.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames: State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Specialreport, 80).
- Flannery, R.L. Plant food uptake in a maximum yield soybean study. Better Crops Plant Food. Fall 1986. Norcross: PPI/PPIC, 1986. p.6-7.
- Flannery, R.L. The use of maximum yield research technology in soybean production. In: Munson, R.D. (ed.). The physiology, biochemistry, nutrition and bioengineering of soybeans: implications for future management. PPI/PPIC, 1989.p.160-174.
- FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A. A. **A importância do uso de semente de soja de alta qualidade**. Informativo ABRATES. vol. 20, nº.1,2 p.037 – 038.Londrina, PR, 2010.
- 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 06 - Resultados de Pesquisa – Algodão 2001/02 Safrinha 2002. Lucas do Rio Verde: edição do autor, 2002. 64p
- Gilkes, R.J. Behaviour of Cu additives-fertilizers. In: Loneragan, J.F.; Robson, A.D. and Graham, R.D. (ed.). Copper in soils and plants.Academic Press, 1981.P.97-117.
- Henning, A.A.; Campo, R.J.; Sfredo, G.J.Tratamento com fungicidas, aplicação de micro-nutrientes e inoculação de sementes de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 6p. (Comunicado Técnico, 58)
- Hungria, M.; Vargas, M.A.T.; Campo, R.J. A inoculação da soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 28p. (Circular Técnica 17)
- Israel, D.W. and Jackson, W.A. Ion balance, uptake, and transport processes in N₂-fixing and nitrate- and urea-dependent soybean plants. PlantPhysiology, v.69, p.171-178, 1982.

- Krzyzanowski, F.C. **Semente não é custo e sim investimento** Informativo. ABRATES. Londrina, PR. vol.19, nº. 1, 2009.
- Lopes, A.S.Solos sob “cerrado”- características, propriedades e manejo (2.ed). Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984. 162p.
- MacLeod, J.A.; Gupta, U.C.; Stanfield, B.Molybdenum and sulfur relationships in plants. In: Gupta, U.C. (ed.). Molybdenum in Agriculture. Cambridge University Press, 1997.p.229-244.
- MAGALHÃES, P.C.; PAIVA, E. Fisiologia da produção de milho. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho.** Brasília: EMBRAPA,SPI. 1993. p.85- 92.
- Osaki, M.; Morikawa, K.;Shinano; Urayama, M.; Tadano, T. Productivity of High Yielding Crops. II. Comparison of N, P, K, Ca and Mg accumulation and distribution among high-yielding crops. Soil Science and Plant Nutrition, v.37, n.3, p.445-454, 1991.
- PINHEIRO, Sérgio L. G. **O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural:** uma oportunidade de mudança da abordagem *hard-systems* para experiência com *soft-systems*. Revista de agroecologia e desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre, v.1.n.2.abril/junho. 2000. (Textos)
- Small, H.G. Jr and Ohlrogge, A.J. Plant analysis as na aid in fertilizing soybeans and peanuts. In: Walsh, L.M. and Beaton, J.D. (ed.). Soil Testing and Plant Analysis. Madison: SSSA, 1973. p.315-327.
- Tanaka, R.T.; Mascarenhas, A.A.; Borkert, C.M.Nutrição mineral da soja. In: Arantes, N.E. e Souza, P.I. de M. (ed.). Cultura da soja nos Cerrados. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.105-135.