

Fundação de Pesquisa e
Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde

FUNDAÇÃO RIO VERDE

Lucas do Rio Verde – MT

Boletim Técnico nº 20 - ISSN 1809-2608 n. 1

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO
SOJA e MILHO**

**Safra 2011-2012
Safrinha 2012**

Lucas do Rio Verde – MT
Julho 2012

Fundação Rio Verde. **Boletim Técnico, 20**

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 20 - Sistemas de Produção Soja Safra 2011-
2012 – Milho Segunda Safra 2012 – Fundação Rio Verde

Edição do Autor 2012

136 p. (Fundação Rio Verde. Boletim 20, ISSN 1809-2608 n.1)

1. Sistemas de Produção - 2. Soja. Safra 2011-2012
Milho Segunda Safra 2012
Fundação Rio Verde. (Lucas do Rio Verde, MT)

FUNDAÇÃO RIO VERDE

Diretoria Gestão 2011/2013

Presidente:

Joci Piccini

Vice-Presidente:

Julio Cinpak

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretora Geral:

Dora Denes Ceconello

Depto. Comunicação e Marketing – Marina Frantini

Depto. Financeiro - Eleandro kaiber

Aux. Administrativo - Bruno Fernando Borges

Recepcionista – Haid Giseli Lemos de Medeiros

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. MSc. - Fabio Kempim Pittelkow

Eng. Agr. DSc. - Mauro Junior Natalino da Costa

Eng. Agr. - Luana Maria de Rossi Belufi

Tec. Agr. - Rafael Prevedello

Tec. Agr. - Rudinei Poli

Tec. Agr. - Vandr  Barro

Aux. Pesquisa. Adão Modesto de Moraes

Aux. Pesquisa. Indiana Bin

Aux. Pesquisa. João Pereira

Aux. Pesquisa. Orlando Scheffler

Aux. Pesquisa. Paulo Giovani Pinto

Aux. Pesquisa. Ricardo Denes

Aux. Pesquisa. Rudinei Poli

Aux. Pesquisa. Sebast o da Silva Macedo

Zeladora. Juraci Salete Secatto



APRESENTAÇÃO

Em cada safra o agricultor se depara com adversidades que em algumas situações não pode interferir, como é o caso do clima e preço de produtos e, com circunstâncias em que existem ferramentas de proteção tanto da produtividade quanto da rentabilidade na sua atividade.

Para circunstâncias que dependem de ações diretas e imediatas do produtor a pesquisa e desenvolvimento científico tecnológico percorre o caminho incansável desta travessia.

A Fundação Rio Verde não difere desta realidade, pois sua missão e vocação é a busca de ideias e soluções com o máximo de neutralidade, seriedade e idoneidade 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 20 na descrição de resultados da Safra 2011-2012 e Segunda Safra 2012, boa leitura a todos.

Rodrigo Marcelo Pasqualli
Coordenador Centro de Pesquisa
Fundação Rio Verde

AGRADECIMENTOS

Em 20 anos de caminhada, enfrentamos e superamos muitos desafios. Alcançar o reconhecimento de todo o segmento do agronegócio só foi possível pela abnegação daqueles que acreditaram em nossa missão “Gerar e difundir tecnologias para promover desenvolvimento sustentável”.

Os nossos agradecimentos:

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

Aos colaboradores da Fundação Rio Verde, pela dedicação e esforços na realização de nossas etapas;

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

O início das Pesquisas	12
Os primeiros trabalhos e resultados de pesquisa	14
A segunda fase: estruturação do Campo de Pesquisas	17
Tecnologias revolucionarias e impactantes.....	19
Culturas “sem interesse” são as atuais “salvadoras” das lavouras.....	23
A diversificação é possível.....	25
Os benefícios das Tecnologias da Fundação para Lucas do Rio Verde, região e para o Mato Grosso.....	28
1 - O CLIMA NA SAFRA 2011-2012	33
2 - RESULTADOS DE PESQUISA (SAFRA 2011-12)	35
3 - A cultura da soja.....	36
3.1 - Estádios Fenológicos da Soja	37
3.2 - Desafio de Produtividade da Soja.....	43
3.3 - Importância da qualidade da semente	46
3.4 Avaliação do potencial produtivo de cultivares de soja convencional e transgênica em duas épocas de plantio	51
3.5 - Fertilização Foliar	54
3.6 - Programa de adubação Agrichem na cultura da soja em Lucas do Rio Verde, MT.....	54
3.7 - Avaliação da eficiência agrônômica do fertilizante biológico Nitragin LCO foliar (molécula LCO) como promotor do crescimento e para tratamento foliar na cultura da soja.....	59
3.8 - Avaliação do desempenho agrônômico da pulverização foliar de KNO ₃ sozinho e em associação com ureia fosfato (UP) e monoamônio fosfato (MAP) em soja cultivada em condições de cerrado	66
3.9 - Avaliação de fungicidas no controle de ferrugem asiática da soja (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>)	72
3.10 - Nematoides, consorciação e rotação de culturas	77
4 - SEGUNDA SAFRA 2012	87
4.1 - Fenologia do milho	88
4.2 - Cultura do Milho Segunda Safra.....	95
4.3 - Experimentos com Milho Segunda Safra	96

4.4 - Produtividade de híbridos de milho em segunda safra em dois níveis de tecnologia em Lucas do Rio Verde, MT	96
4.5 - Produtividade do milho em função do pré-tratamento de sementes com bactérias <i>Azospirillum brasilense</i> e moléculas biológicas promotoras do crescimento de plantas (LCO) em diferentes doses de nitrogênio	101
4.6 - Avaliação de eficácia do consorcio de milho BtRR com <i>Brachiaria Ruziziensis</i> manejados com Roundup após o plantio	108
4.7 - Avaliação de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho safrinha.....	115
4.8 - Benefícios da utilização de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho.....	122
5. Avaliação do potencial de híbridos de sorgo em dois níveis de tecnologia em segunda safra	128
6. Amaranço: o alimento completo	130
7. Bibliografia Citada	134

20 ANOS DE FUNDAÇÃO RIO VERDE – 12 ANOS DE PESQUISA, COM RESULTADOS QUE MUDARAM A HISTÓRIA DA SAFRINHA NO MATO GROSSO.

FUNDAÇÃO RIO VERDE – UMA HISTÓRIA DE SUCESSO

Na época da implantação do assentamento de Lucas do Rio Verde, houve por parte de seus coordenadores, a louvável preocupação de destinar uma área para desenvolvimento da pesquisa, visando dar sustentabilidade à atividade agrícola que ora se instalava.

Segundo relato dos produtores instalados no município desde àquela época e do Sr. Marino José Franz, técnico contratado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária, EMPA para coordenar os trabalhos, o INCRA destinou para esta atividade o lote nº 10 do Setor 02, tendo assim dado início aos trabalhos de pesquisa e validação de tecnologias para a região do cerrado, que se encontrava em início de desbravamento e não era contemplada com tecnologias específicas à sua realidade. Este fator influenciava diretamente a produtividade das propriedades, chegando muitas vezes a inviabilizá-las.



Como solução, em 1.992, por iniciativa das Prefeituras e Cooperativas de Produção da Região do Médio Norte de Mato Grosso, foi instituída a Fundação Rio Verde, com o principal objetivo de criar e validar tecnologias para promover o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola em sua área de ação.

A crise que se abateu sobre a agricultura em 1.994 teve conseqüência direta na sustentabilidade da Fundação Rio Verde que se encontrava ainda em fase de estruturação, inviabilizada pela dificuldade de captação de recursos, suas atividades foram paralisadas.

Em 1997, a parceria entre produtores e Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde reativou a Fundação, por entenderem a importância de um instrumento de fomento ao desenvolvimento sócio econômico da região.

No período de 1.997 a 1.999 as atividades da Fundação se resumiram em reestruturação administrativa e legal, desenvolvimento de projetos ambientais e apoio a Prefeitura Municipal na conservação e ampliação da malha viária do município.

A Fundação Rio Verde tem como principal objetivo apoiar o desenvolvimento sustentável de sua área de ação, a isto está condicionado o engajamento de todos os setores da sociedade em suas ações. Dentro desta premissa, em 2010 foi impressa uma nova forma de gestão. Com uma reforma estatutária, o Conselho Curador, órgão máximo deliberativo, passou a ser composto além das instituidoras por representantes da sociedade civil organizada, trazendo assim uma maior representatividade nas definições estratégicas da instituição.

Nestes 20 anos, a principal atuação da Fundação foi na geração e validação de tecnologias agrícolas. A estruturação do corpo técnico em janeiro de 2.000 propiciou o início dos trabalhos de pesquisa. Com a definição das linhas, passou-se a implementar os trabalhos com a parceria da Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde, empresas e instituições que atuam no agronegócio.

Os trabalhos desenvolvidos pela Fundação e seus parceiros, tiveram um papel fundamental no desenvolvimento regional. O desenvolvimento tecnológico propiciou à região ser o berço de um modelo de exploração que usa dois cultivos por ano em uma mesma área, evoluindo agora para uma terceira safra através da integração lavoura-pecuária.

Porém, a atividade agropecuária é dinâmica e a cada ano uma nova realidade se apresenta exigindo ferramentas seguras na tomada de decisões. Com uma equipe altamente qualificada, o centro tecnológico anda na vanguarda do tempo antevendo problemas e gerando soluções. Anualmente, mais de 9000 parcelas experimentais são avaliadas gerando importantes resultados na resolução dos limitantes da produção.

Outro importante serviço é prestado pelo laboratório de proteção de plantas através da diagnose de pragas, doenças, patologias de sementes e nematologia, garantindo ao produtor segurança nas ações de controle. O laboratório é credenciado junto ao

Ministério da Agricultura prestando serviços a grandes e importantes empresas do setor de insumos agrícolas.

Sabemos que de nada adianta a geração de novos processos de produção, se estes não forem disponibilizados à classe produtora de forma ágil e eficiente. Anualmente é editado o boletim técnico com os resultados obtidos, com a tiragem de 2 mil exemplares, servindo como ferramenta no planejamento do novo ciclo produtivo. Estes resultados podem ser acessados também pelo site da Fundação.

EVENTOS

Nestes 20 anos, o trabalho da Fundação Rio Verde alcançou um reconhecimento de todo segmento do agronegócio, a nível nacional. Prova disto é a evolução dos eventos de difusão que ano a ano atraem um número cada vez maior de parceiros e público.

O Show Safra é resultado da evolução dos dias de campo de safra, iniciado em 2001. O SHOW SAFRA possibilita o intercambio entre todos os segmentos da cadeia do agronegócio, discutindo ações e técnicas de produção das culturas de safra. O SHOW SAFRA procura focar as tecnologias geradas e adaptadas pela Fundação Rio Verde em conjunto com seus parceiros para as culturas de Safra, orientando o produtor para todas as fases da produção, através dos Giros de Campo, palestras e painéis de debate. Em 2012, o evento teve a participação de 37 estandes de campo e um público de mais de 1.000 pessoas.

Atualmente, o evento de maior alcance é o Encontro Nacional de Tecnologias de Safras – ENTEC\$. Em 10 edições, tornou-se um dos principais eventos tecnológicos do cerrado brasileiro e tem a ambição de se tornar a maior feira de tecnologia do estado do Mato Grosso. O primeiro passo foi dado na edição 2012 que teve um resultado comercial na ordem de R\$ 22 milhões.

No entanto, o crescimento horizontal da produção agrícola é limitado e é necessário que se criem estratégias de verticalização da produção para garantir a sustentabilidade do setor. A isto está condicionado a tecnificação e profissionalização das atividades.

Neste sentido, a Fundação Rio Verde desenvolve várias ações visando à qualificação tanto do produtor, da mão de obra usada nas

propriedades quanto da comunidade em geral, dentre essas ações a que mais se destaca foi a precursão da educação profissional através da implantação do Centro tecnológico de Educação profissional, hoje Escola Técnica estadual e da implantação do Centro de Treinamentos Fundação Rio Verde, uma estrutura moderna com qualidade física e técnica para atender aos eventos de difusão e também cursos e treinamentos direcionados á comunidade técnica, estudantil e produtora.

O reconhecimento de nosso trabalho pode ser auferido pela participação e realização de eventos nacionais a exemplo do Seminário Nacional de Milho Safrinha, realizado em 2011. Sob a coordenação da Fundação Rio Verde e a realização da Associação Brasileira de Milho e Sorgo o evento reuniu os mais renomados pesquisadores da cultura no Brasil e ainda estudantes, produtores e técnicos de todo o território nacional. O evento, que pela primeira vez foi realizado em cidade com menos de cem mil habitantes, teve uma avaliação positiva dos organizadores, com inscrição de 57 trabalhos reuniu 500 participantes.

Centro de Processamento de Embalagens

A sustentabilidade da produção primária está condicionada a preservação dos recursos naturais, assim a Fundação Rio Verde, em 1999 implantou a Central de Processamento para dar um destino correto às embalagens fitossanitárias. Terceira unidade implantada no estado, atualmente, a central opera em parceria com o Conselho Estadual das Associações de revendas de Produtos Agropecuários, CEARPA e o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV e retira 720 toneladas por ano de material contaminado. Nestes 13 anos, esta ação representou o destino correto de 9.360 toneladas de material que estariam contaminando os recursos naturais.

O início das Pesquisas

Após um período praticamente sem atividades de desenvolvimento tecnológico da Fundação Rio Verde, em meados de 1999, o então vice Presidente da Fundação Rio Verde e também secretário de agricultura e meio ambiente de Lucas do Rio Verde Sr Egidio Raul Vuaden, dá ânimo à ideia de formar um corpo técnico e estrutura necessária para realização de pesquisa e difusão de

tecnologias agrícolas, fundamentado no objetivo maior da Fundação: dar suporte ao produtor da região, em busca do aumento de produtividade, da redução de custos de produção e especialmente da diversificação e estabilização do setor produtivo.



Com o apoio de alguns empreendedores e gestores de Lucas do Rio Verde, foi-se a busca de pesquisadores, em outras regiões do Brasil, para trazer pessoas qualificadas para a atividade de Pesquisa, Desenvolvimento e Difusão de tecnologias agrícolas.

Em Janeiro de 2000, deu-se então início as atividades de pesquisa. O Corpo técnico, composto no início apenas por um Pesquisador, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia Clayton Giani Bortolini, um Técnico Agrícola Cleber Trevisan, e um operador de máquinas Luis Carlos Vronski, iniciaram as atividades de pesquisa, que foram chamadas de “Projeto de Pesquisa SAFRINHA 2000”, da Fundação Rio Verde.

A diversificação de culturas e sistema de produção sempre foram o tom maior dos trabalhos da Fundação Rio Verde. Desde este primeiro “projeto de pesquisa”, realizado na Fazenda Branca, de propriedade da Família Piccini, que cedeu além da área, toda a estrutura de máquinas, equipamentos e auxiliou muito na condução do primeiro campo de pesquisas da Fundação Rio verde.

Como na região não havia nada relacionado à pesquisas agrícolas, praticamente todos os equipamentos específicos de pesquisa necessários para implantação e condução dos experimentos tiveram de ser construídos quase que artesanalmente. As máquinas e

equipamentos como tratores, semeadoras, pulverizadores, e outros que são de uso comum na agricultura regional eram emprestadas de produtores. Além destes, a estrutura de escritório para as atividades administrativas, utilizada pela Fundação Rio Verde na época, e sala para pesquisador foi cedida pela Fazenda Carla, de propriedade da família Ceconello, que além de ceder espaço, ainda auxiliava nos trabalhos administrativos de forma voluntária. Este voluntariado vale ressaltar contou também com o trabalho da “Dona Dora” ocorreu durante três anos, fato que tem de ser agradecido eternamente.

Com muito trabalho e dedicação alcançamos a primeira etapa de pesquisa, o “Projeto Safrinha 2000”, com resultados que marcam a história da produção “Safrinha” no município e em todo o estado do Mato Grosso. O primeiro Dia de campo realizado para apresentar os trabalhos do Projeto Safrinha 2000, em maio de 2000 foi um sucesso, com público muito acima do esperado. Com o campo pronto para apresentação aos produtores, e a participação de 14 empresas do agronegócio brasileiro, o Dia de Campo Safrinha 2000 teve a presença de 480 pessoa, quase todos produtores rurais e técnicos da região de Lucas do Rio Verde.

Como a Fundação possuía apenas três funcionários, para a realização deste Dia de Campo Safrinha 2000, foi necessário montar uma “força tarefa”, que contou com o apoio de dezenas de pessoas, como equipes de colaboradores da Prefeitura Municipal, Sicredi e de varias revendas de insumos agrícolas da cidade de Lucas do Rio Verde.

Neste mesmo evento, houve ainda a assinatura de um termo de cooperação técnica com a Embrapa Agropecuária Oeste de Dourados-MS, em que foi possível a troca de experiências e a capacitação de equipe técnica da Fundação em vários momentos futuros.

Os primeiros trabalhos e resultados de pesquisa

Na Safrinha 2000, realizaram-se pesquisas com a cultura do milho, como principal foco, e também com sorgo, girassol e mamona. Foram instalados 16 experimentos de campo, avaliando cultivares, épocas de semeadura, níveis de adubação, e ajustes populacionais de

plantas. Os experimentos mostrados aos produtores no dia de campo tiveram seus resultados publicados no primeiro boletim técnico da Fundação Rio Verde, o “Boletim Técnico 01 – Resultados de Pesquisa Safrinha 2000”.



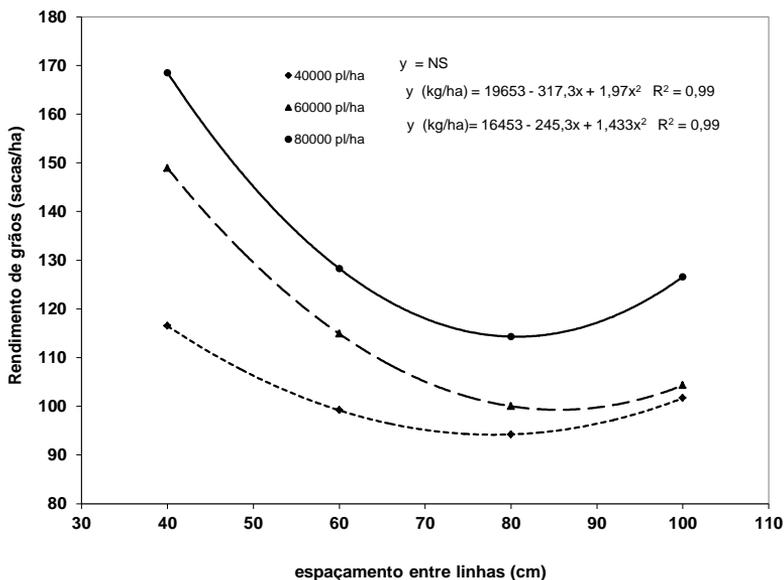
Figura 1. Boletim Técnico n. 01 Resultados de Pesquisa Safrinha 2000

Este Boletim Técnico foi amplamente utilizado pelos produtores e técnicos da região, assim como do estado do Mato Grosso, por ser uma das únicas ferramentas de difusão tecnológica para a Safrinha, e gerados dentro da região em se encontravam informações de pesquisas agrícolas para safrinha no estado do Mato Grosso. Praticamente todos os produtores utilizaram destes resultados para apoio nas suas tomadas de decisões das futuras lavouras.

Dos trabalhos realizados, deve ser lembrado, que um experimento realizado neste primeiro ciclo de pesquisa causou forte impacto nas tecnologias de produção de milho em todo o Cerrado brasileiro.

A REDUÇÃO DE ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS e AUMENTO DE POPULAÇÃO DE PLANTAS DE MILHO EM CULTIVO SAFRINHA foi colocada como uma grande revolução em relação às tecnologias então aplicadas na região. Os resultados de pesquisa obtidos mostravam que deveria ser reduzido o espaçamento entre linhas, dos então utilizado 90 ou 80cm entre linhas para espaçamentos menores, na casa dos NOVOS 45-50 cm, e que a população de

plantas, deveria aumentar de 40 para 60 e até 80 mil plantas por hectare. Os resultados do experimento, que foram publicados no Boletim Técnico n. 01 da Safrinha 2000, são apresentados abaixo.



y = rendimento de grãos de milho (kg/ha) em função do espaçamento entre linhas utilizado

x = **espaçamento entre linhas (cm) utilizados na semeadura do milho**

Figura 2. Rendimento de grão de milho de três densidades de semeadura em função de diferentes espaçamentos entre linhas da cultura. Lucas do Rio Verde - MT, **2000**.

O impacto desta informação foi tão grande, que muitos produtores acharam “loucura” esta tecnologia, primeiro, por que: “como vamos colher com este espaçamento?”, e segundo, “se falta água com 40 mil plantas por hectare, imagine com 60 mil!!!” indagavam os produtores.

Tecnicamente as respostas foram explicadas, e a tecnologia aos poucos foi se instalando no campo. Com a chegada de plataformas de

colheita com espaçamento reduzido, todos os produtores que experimentaram este ajuste tiveram resultados positivos, e confirmaram os indicativos da pesquisa.

Hoje, a redução de espaçamento entre linhas do milho não se discute mais: o ideal é espaçamento reduzido. Então, o que se apresentou como “loucura” no ano de 2000, hoje é nossa maior realidade, e de sucesso. Vale a pena lembrar onde surgiu esta tecnologia.

O aumento da população de plantas de milho por hectare, também apresentado já na Safrinha 2000, foi ocorrendo aos poucos, e hoje, as melhores produtividades de lavouras, apresentam estandes acima de 60.000 plantas por hectare. Este número ainda está em elevação, e alguns resultados de pesquisas atuais, mostram que pode ser superada a casa das 70.000 plantas, com ajustes de genética e tecnologias de cultivo.

O manejo de plantas é um dos setores do desenvolvimento de tecnologias de produção que pode apresentar grandes resultados, tanto em termos técnico quanto econômicos. Nesta linha de manejo de espaçamento entre linhas e população de plantas, a Fundação Rio Verde é uma grande inovadora, com resultados já comprovados para o milho, e em estudos com a cultura da soja, indicando também bom potencial de resposta. Alguns produtores já estão implantando áreas comerciais de soja com espaçamentos entre linhas de 25-35cm, com boas respostas em produtividade, apesar de serem para esta cultura um maior detalhamento técnico, em função das grandes variações de arquitetura de planta e ciclo das cultivares.

A segunda fase: estruturação do Campo de Pesquisas

A partir do segundo ciclo produtivo, a Fundação Rio Verde cria estrutura própria, com a adequação da área que até 1998 era utilizada pela EMPAER, área esta que foi destinada para pesquisa desde a instalação dos assentamentos pelo INCRA, no município de Lucas do Rio Verde no início da década de 80.



Novamente, contando com máquinas emprestadas de fazendas de produtores, foi se desenhando o campo de pesquisa: divisão de talhões adaptados para pesquisa, correção de solo, e preparação de áreas....., enfim, estava instalado definitivamente o CETEF – Centro Tecnológico Fundação Rio Verde, mais conhecido como simplesmente Fundação Rio Verde.



Com a necessidade de adequações e melhorias, foram diversas as mudanças dentro do CETEF, especialmente a estrutura de máquinas para pesquisa, preparo de campo e estruturas de laboratórios, salas de processamento de materiais e outros necessários para o desenvolvimento das pesquisas, até a mais recente obra da Fundação, que é o Centro de Treinamentos Fundação Rio Verde. Todas estas melhorias somente foram alcançadas com o apoio e participação de empresas parceiras, entidades, e de alguns produtores rurais e empresários, que dedicaram e dedicam seu tempo para o crescimento da Fundação Rio Verde.



Tecnologias revolucionárias e impactantes

Com o desenvolvimento de pesquisas, muitos ajustes e melhorias nas culturas já trabalhadas na região, como a soja e o milho foram alcançados.

No ano de 2002, é instalada a primeira lavoura de Sistema Consorciado de Cultivo, onde foi implantada a cultura da *Brachiaria Ruziziensis*, junto com a cultura do milho. No primeiro momento, um grande impacto aos produtores, que viram a lavoura “suja”, e não entendiam o que estava acontecendo. Alguns chegaram até a indagar: *“como a Fundação Rio Verde quer ensinar tecnologia, se não*

consegue sequer limpar o mato do meio do milho....”. Quando ficavam sabendo do que se tratava, novamente achavam loucura, *“pois plantar uma espécie que eles vinham há anos tentando limpar da lavoura, no meio do milho.... ”*. Explicadas as técnicas, este sistema de consorcio foi se estabelecendo e faz parte de muitas lavouras do Cerrado brasileiro. Mais uma vez: onde iniciou esta tecnologia “maluca”???

Um sistema de alto potencial de produção de biomassa vegetal, para proteção e estruturação do solo, torna-se na tecnologia em que todos os pesquisadores do Cerrado brasileiro chamam de a salvação do sistema produtivo do milho safrinha: *“não se admite mais cultivo de milho safrinha sem o consorcio com brachiaria, esta é a melhor maneira de produzir cada vez mais”*, é o parecer técnico de muitos pesquisadores. Deve-se lembrar que o primeiro local de consorcio de Milho + Brachiaria Ruziziensis do Mato Grosso foi instalado e difundido pela Fundação Rio Verde.



Figura 3. Lavoura de Milho + Brachiaria Ruziziensis em sistema consorciado em Lucas do Rio Verde – MT, nas safrinhas 2002, em área experimental e em 2006 em área extensiva. Lucas do Rio Verde, 2012.

Esta técnica de Consorciar culturas, que consiste no cultivo concomitante de duas ou mais espécies na mesma área no mesmo

momento, foi trazida inicialmente e estimulada pelos pesquisadores do CIRAD Lucien Seguy e Serge Bouzinac, que até hoje colaboram e trazem informações e inovações no campo da produção agrícola sustentável.

Os Sistemas Consorciados possibilitaram algo inédito no mundo, o de realizar **TRÊS SAFRA POR ANO**, ou seja, se obter produção agrícola e pecuária três vezes dentro do prazo de UM ANO.

Trata-se da **Integração Lavoura Pecuária**, onde pecuária é trazida para dentro da área da lavoura, ocupando o solo num período do ano, onde as culturas de grãos não estão presentes.

O sistema mais utilizado para a geração das três safras dentro de um ano é:

- cultivo da soja de outubro a fevereiro
- cultivo do milho safrinha consorciado com brachiaria no período de fevereiro junho e
- pecuária de Semi-confinamento de junho a outubro.

O mais impressionante é que isto é alcançado numa região em que não ocorrem chuvas num período que varia de 5 a 6 meses, entre os meses de maio a setembro.

Este sistema possibilita alcançar, em números médios, 60 sacas de soja + 100 sacas de milho + 12@ de carne bovina por hectare por ano. Com toda a certeza, em nenhum outro lugar do mundo consegue-se produzir tanto alimento por área considerando-se as condições normais de ambiente.

Esta tecnologia pode ser aplicada em todo o Cerrado brasileiro, tem ainda um grande benefício ambiental, o de acúmulo de carbono em quantidade elevadas, transformando a atividade agrícola em SEQUESTRADORA DE CARBONO, pois consegue acumular muito mais do que emite para a atmosfera, considerando todos os seus processos e etapas para a produção. EXISTE NO MUNDO ALGO MAIS PRECIOSO: O DE SE PRODUZIR ALIMENTO NA MESMA ÁREA TRES VEZES POR ANO, E AINDA RECUPERAR CARBONO DA ATMOSFERA E BENEFICIAR O MEIO AMBIENTE???

De acordo com os números gerados em quatro anos de pesquisa, em que foi avaliado a produção pecuária, com Bovinos machos com idades entre 8 e 24 meses, os números são extremamente significativos. O sistema avaliado, é o de gado em Semi-Confinamento, que é onde o animal fica a pasto, e recebe suplementação a cocho, com ração balanceada, na faixa de 3 a 5 kg/cabeça/dia, e pastejo a campo em piquetes rotacionados.

Atualizando os valores para o ano de 2011, a **Receita Líquida do ILP Semi-Confinamento** variou entre R\$ 1.309,00 e R\$ 1.544,00 por hectare. Destaca-se que, utiliza-se para isto somente o período de entressafra e parte da área em safrinha, em que o milho não seria implantado em função de época tardia de semeadura, na qual entram as coberturas de solo, que são utilizadas como pastagem.

Transformando os valores em sacas de milho, apenas para se ter um referencial de grão, que é a moeda do agricultor, a terminação do gado proporcionaria uma **RECEITA LÍQUIDA de 87 a 103 sacas de milho por hectare** com o sistema ILP.

Tabela 1. Avaliação Financeira do Sistema de ILP – Semi-confinamento, para terminação de bovinos machos com idades entre 8 a 24 meses, avaliados em quatro anos de pesquisa na Fundação Rio Verde – Lucas do Rio Verde – MT, 2012

Ano	2005	2006	2010	2011
categoria animal	Macho 18-24M	Macho 8M	Macho 10M	Macho 12-16M
item de custo / receita	Total	Total	Total	Total
Preço Final de Compra (R\$/Cab)	R\$ 1.116,06	R\$ 934,17	R\$ 961,20	R\$ 979,00
Custo Ração (R\$/animal)	R\$ 257,85	R\$ 238,50	R\$ 342,00	R\$ 342,00
Custo Operacional (R\$/animal)	R\$ 22,00	R\$ 22,00	R\$ 22,00	R\$ 22,00
Custo Total Animal (R\$)	R\$ 1.395,91	R\$ 1.194,67	R\$ 1.325,20	R\$ 1.343,00
Valor de Venda (R\$/Cab)	R\$ 2.033,90	R\$ 1.723,63	R\$ 1.980,00	R\$ 1.925,00
Lucro Líquido (R\$/Cab)	R\$ 637,99	R\$ 528,96	R\$ 654,80	R\$ 582,00
Lotação (Cab/ha)	R\$ 2,65	R\$ 3,00	R\$ 2,50	R\$ 2,50
Lucro Bruto da área (R\$/ha)	R\$ 1.690,67	R\$ 1.586,88	R\$ 1.637,00	R\$ 1.455,00
Custo Pasto+perda milho (R\$/ha)*	R\$ 146,00	R\$ 146,00	R\$ 146,00	R\$ 146,00
Lucro Líquido (R\$/ha)	R\$ 1.544,67	R\$ 1.440,88	R\$ 1.491,00	R\$ 1.309,00
Comparativo Milho **	102,98	96,06	99,40	87,27

* Calculado em 6 sc/ha a redução de perda de milho em função da competição com o milho, mais o custo das sementes da Brachiaria

** **Lucro Líquido da ILP**, transformado em equivalente sacas de milho; Milho com preço base de R\$ 15,00/saco

Com este sistema, a pecuária do Mato Grosso, que já é a maior do país, pode crescer ainda mais, cedendo animais em boa parte para lavouras em que utilizarão o sistema de Integração Lavoura-Pecuária. A quantidade de gado existente no estado pode ser acomodada com sobra de pastagem, em apenas 30% da área utilizada na atualidade para produção de gado em sistema extensivo, com a adoção da ILP, incrementando significativamente a área de agricultura, sem a necessidade de abertura de novas áreas.

Este é o caminho do futuro, a intensificação do uso da terra e a exploração do seu potencial de produção. A Integração Lavoura Pecuária é o único caminho racional para a recuperação das áreas de pastagem degradadas.

O surgimento deste sistema, ocorreu após os trabalhos iniciais da Fundação Rio Verde, em que se desenvolveram os Consorcios de Culturas, e destes, observara-se a grande disponibilidade de alimento (pastagem), possível de utilização pelo gado, e época em que os animais sofrem grande restrição de pastagem devido a estiagem. É a evolução da pesquisa, que de uma tecnologia, consegue-se gerar novas a cada instante.

Culturas “sem interesse” são as atuais “salvadoras” das lavouras

Estudar espécies para diversificação do sistema produtivo sempre traz bons frutos, mesmo quando ainda não se sabe onde se pode chegar e o que novas espécies podem trazer.

Dentre os estudos realizados pela Fundação Rio Verde nestes 12 anos de pesquisa, algumas espécies foram analisadas como “coberturas de solo e adubação verde”.

As Crotalárias, espécies leguminosas com grande capacidade de fixação simbiótica de nitrogênio foram cultivadas na Fundação Rio Verde a partir do ano 2001. Inicialmente estudadas com finalidade de incremento de Nitrogênio no solo para benefício nos cultivos seguintes, mas que com o passar dos anos, verificou-se ser o “grande remédio” para os problemas drásticos de nematóides de solo, que podem dizimar lavouras no Cerrado brasileiro.



Figura 4. Crotalaria Spectabilis em sistema consorciado em campo de pesquisa em 2004 e em cultivo solteiro para fixação de N e manejo de nematóides em lavoura extensiva no ano de 2006. Lucas do Rio Verde – MT, 2012

Sabia-se que as crotalárias apresentavam bom controle de nematoides de cistos da soja, porém, com o uso de cultivares resistentes às raças de cistos que ocorriam na região, seu uso não era tido como promissor. Em relação ao nitrogênio, os pensamentos iniciais eram que se necessitasse deste nutriente, “*é mais fácil comprar do que cultivar crotalária....*” diziam alguns produtores e técnicos da região no início dos anos 2000.

Com o surgimento e significativa expansão dos nematoides *Pratylenchus*, percebeu-se que se utiliza de quase todas as espécies de plantas para sobreviver e se multiplicar, as alternativas de controle eficientes SÃO E SERÃO muito escassas.

Defensivos químicos ou biológicos utilizados isoladamente são de baixa eficiência contra *pratylenchus*. Processos mecânicos de movimentação de solo são extremamente degradantes do solo, e pioram cada vez mais o controle dos nematoides nos anos seguintes. O que se tem de mais eficiente para manejo deste nematoide é a formação de cobertura de solo com Crotalárias, fato comprovado por centenas de produtores do Cerrado brasileiro.

Cultura desconhecida, as crotalárias, seja a *C. Spectabilis*, trabalhada desde o ano de 2001 pela Fundação Rio Verde, ou pela *C. Ochroleuca*, trazida em 2004, são hoje as grandes aliadas dos

produtores do estado no manejo de nematóides e na reestruturação biológica do solo.

Há dez anos atrás desconhecidas, e hoje, pode-se dizer que já ocupam uma área de centenas de hectares, somente no médio norte do estado, área esta que aumenta a cada ano e função dos benefícios proporcionados. NOVAMENTE, das pesquisas “sem fundamento” realizadas pela Fundação Rio Verde, surgem as grandes potencialidades de incrementos no sistema produtivo.

FAZENDO A CONTA:

- Se no estado do Mato Grosso, no ano 2012, estiverem implantados 300.000 ha de crotalárias (equivalente a apenas 4,2% da área de soja do estado);

- O incremento da produtividade da soja de 8,0 (oito) sacas por hectare (varia de 6 a 25 sacas/ha para área sem nematoides e com pressão elevada de nematoides);

- **O incremento SOMENTE DE SOJA no estado** é de 2.400.000 sacas de soja, que multiplicados a um preço médio de R\$ 38,00 por saca, incrementam a receita, ou o deixa de ser perdida uma quantia de **R\$ 91.200.000,00**. Este número é com certeza muito maior, devido à extensão do problema e os níveis de danos observados.

E se não tivesse sido pesquisadas estas culturas quando ainda não eram necessárias? Será que já teríamos tal retorno econômico? Ou ainda estaríamos procurando com o que reduzir os danos de *Pratylenchus*?

Estas perguntas devem ser feitas a todos que vivem da agricultura de nosso estado, e também á aqueles que dependem direta ou indiretamente desta atividade.

A diversificação é possível.

O objetivo principal da Fundação Rio Verde sempre foi a busca de opções para DIVERSIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE RURAL, seja através da produção de novas culturas com interesse econômico, ou também de culturas que beneficiem o sistema, de modo técnico, econômico e ambiental.

Na busca da diversificação, centenas de espécies foram estudadas, e dezenas delas são avaliadas e reavaliadas a cada ano, sempre em busca de resultados promissores.

Quando a Fundação Rio Verde começou suas pesquisas agrícolas no ano de 2000, ouvia-se dizer que as culturas para a região eram poucas, e que as outras não “davam nas nossas lavouras”. O tínhamos então:

Para safra principal: Arroz para abertura, Soja, e alguma coisa de algodão.

Para safrinha: Milho, milheto, ou pousio (que é deixar o solo sem nada, descoberto)

Mas isto mudou. Os trabalhos da Fundação Rio Verde trouxeram diversas novas opções de culturas, que foram adaptadas para cultivos solteiro, ou seja, somente uma espécie por vez, mas especialmente para cultivos consorciados, o que ampliou o leque de opções de cultivo, especialmente de safrinha, e permite a melhoria do sistema plantio direto, produzindo uma “Rotação de Culturas”, e continuando com a produção de grãos.

Atualmente, temos tecnologias para produção em safra principal de “Arroz de terra velha”, algodão, milho safra, e muitas inovações com incrementos de produtividade, estabilidade e redução de custos para a Soja, carro chefe da produção estadual.

Para a safrinha, que atualmente chamamos de SEGUNDA SAFRA, as opções são ainda maiores. Pesquisamos Milho, Sorgo, Girassol, Algodão, Milheto, Mamona, Feijão, Feijão Caupi, Capim Pé-de-Galinha, Gergelim, Amaranço, e outras espécies para grãos, e brachiárias, panicuns, Crotalarias, Nabo Forrageiro, Crambe, além de dezenas de outras espécies possíveis de serem cultivadas para cobertura de solo, com ou sem aproveitamento para a Integração Lavoura Pecuária.

Quando se fala em consórcios de culturas, a quantidade de opções de cultivo possíveis para nossa região são ampliadas significativamente. Uma das principais vantagens dos sistemas consorciados são o planejamento e implantação das culturas,

buscando o objetivo de cada cobertura, com a possibilidade de aliar à produção de grãos.

Um grande exemplo, que está sendo utilizado em muitas áreas de produção da região, onde o produtor que produz milho safrinha, mas tem em seu solo problemas de nematóides, é o consorcio de Milho com *Crotalaria Spectabilis*. Este sistema teve sua primeira implantação no ano de 2005, e já em 2008 começou a ser cultivado em lavouras do estado. Hoje, ocupa uma área significativa, que aumenta a cada ano. Os resultados são surpreendentes: além de reduzir os problemas de nematóides para as safras futuras, ainda incrementa a produtividade do milho de 5 a 12 sacas/ha. MAIS UMA TECNOLOGIA DE SUCESSO, que inicialmente poderia parecer sem sentido!!!

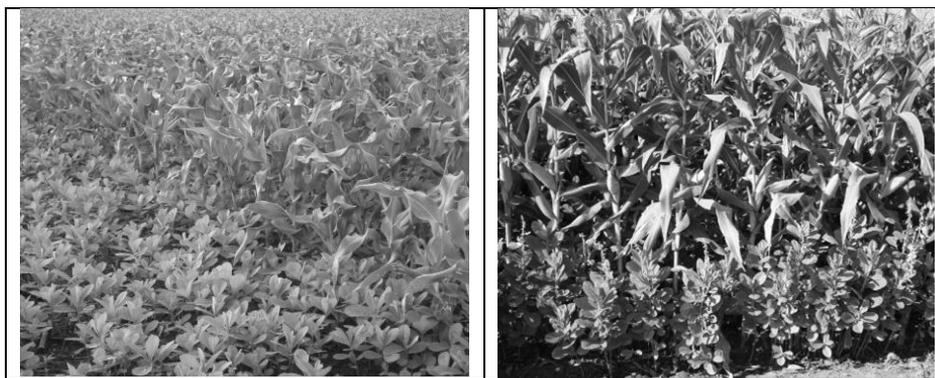


Figura 5. Lavoura de Milho + *Crotalaria Spectabilis* em sistema consorciado em Lucas do Rio Verde – MT, 2012

Tecnologias de Plantio Direto Verdadeiro, com a existência de Palhada expressiva sobre o solo, protegendo-o durante todo o ano, e a Rotação de culturas são geradas intensivamente pela Fundação Rio Verde. Nossa instituição é a principal entidade de pesquisa do estado a ter suas tecnologias divulgadas e aplicadas a campo, e uma das mais importantes regiões do Cerrado brasileiro. Prova disto é o grande numero de convites em eventos técnicos que a Fundação Rio Verde participa, palestrando sobre o tema e apresentando seus trabalhos e tecnologias geradas.

Os benefícios das Tecnologias da Fundação para Lucas do Rio Verde, região e para o Mato Grosso

No desenvolvimento agrícola e pecuário, busca-se intensivamente a melhoria de produtividade, redução de custos e a diversificação dos sistemas produtivos, para melhorar a estabilidade das propriedades rurais. Este desenvolvimento muitas vezes não é notado como deveria, pois ocorrem melhorias graduais, mas que devem ser quantificadas.

Com a disponibilidade de informações, de produtos e serviços, a agricultura do Mato Grosso cresce muito rapidamente. Ressalta-se que somente através da aplicação das tecnologias geradas pela pesquisa por parte do produtor em sua atividade produtiva é que se conseguem os ganhos observados nestes últimos anos.

Se voltarmos ao ano de 2000, quando iniciou as atividades de pesquisa pela Fundação Rio Verde, o milho safrinha no estado era quase inexpressivo, com ocorrência somente no Medio Norte do estado. Falta de informações de pesquisa para maiores produtividades, e de mercado para comercialização e preços, eram os maiores entraves para o produtor que quisesse produzir milho safrinha. Neste ano, a média de produtividade de milho safrinha em Lucas do Rio Verde, principal produtor do estado, era inferior a 50 sacas/há.

No ano de 2003, estatísticas mostravam que o estado do Mato Grosso cultivava apenas 300.000 há de milho safrinha, sendo que destes, o município de Lucas do Rio Verde cultivou 150.000ha, equivalendo a 50% do milho do estado. Estes 150.000ha implantados em Lucas do Rio Verde, correspondia a 10% de todo o milho safrinha cultivado no Brasil.

Tabela 2. Evolução da área plantada, da produção e do incremento de receita do milho safrinha no município de Lucas do Rio Verde, no período de 2000 a 2012. Fundação Rio Verde, 2012

<i>Data</i>	<i>ÁREA ha</i>	<i>Produtividade Ton/ha</i>	<i>Produção Ton</i>	<i>R\$/saca</i>		<i>R\$ Município</i>
Safrinha 2000	95.000	3,0	285000	R\$	12,00	R\$ 57.000.000,00
Safrinha 2001	120.000	3,6	432000	R\$	12,00	R\$ 86.400.000,00
Safrinha 2002	135.000	3,6	486000	R\$	12,00	R\$ 97.200.000,00
Safrinha 2003	150.000	4,4	660000	R\$	12,00	R\$ 132.000.000,00
Safrinha 2004	170.000	3,2	544000	R\$	12,00	R\$ 108.800.000,00
Safrinha 2005	160.000	4,2	672000	R\$	12,00	R\$ 134.400.000,00
Safrinha 2006	160.000	4,5	720000	R\$	12,00	R\$ 144.000.000,00
Safrinha 2007	180.000	4,7	846000	R\$	12,00	R\$ 169.200.000,00
Safrinha 2008	140.000	4,5	630000	R\$	12,00	R\$ 126.000.000,00
Safrinha 2009	150.000	5,5	825000	R\$	12,00	R\$ 165.000.000,00
Safrinha 2010	150.000	5,8	870000	R\$	12,00	R\$ 174.000.000,00
Safrinha 2011	165.000	5,9	973500	R\$	12,00	R\$ 194.700.000,00
Safrinha 2012	190.000	6,2	1178000	R\$	12,00	R\$ 235.600.000,00
CRESCIMENTO DE 2000 A 2012						R\$ 178.600.000,00 289%

* Valor da saca de milho fixado para manter a proporcionalidade entre os anos do período.

Felizmente as pesquisas evoluíram, as condições de mercados foram melhorando e os produtores ampliando suas áreas, até chegarmos ao ano de 2012 com uma área de MILHO DE SEGUNDA SAFRA de mais de 2.400.000 ha no estado do Mato Grosso. E note-se que passou de Safrinha para Segunda Safra, pois as produtividades também se elevaram significativamente.

Tabela 3. Evolução da área plantada, da produção e do incremento de receita do milho safrinha no estado do Mato Grosso, no período de 2003 a 2012. Fundação Rio Verde, 2012

<i>Data</i>	<i>ÁREA ha</i>	<i>Produtividade Ton/ha</i>	<i>Produção Ton</i>	<i>R\$/saca</i>		<i>R\$ ESTADO</i>
Safrinha 2003	300.000	3,0	900.000	R\$	12,00	R\$ 180.000.000,00
Safrinha 2008	900.000	4,5	4.050.000	R\$	12,00	R\$ 810.000.000,00
Safrinha 2009	1.200.000	4,9	5.880.000	R\$	12,00	R\$ 1.176.000.000,00
Safrinha 2010	1.800.000	4,5	8.100.000	R\$	12,00	R\$ 1.620.000.000,00
Safrinha 2011	2.100.000	4,8	10.080.000	R\$	12,00	R\$ 2.016.000.000,00
Safrinha 2012	2.400.000	5,8	13.920.000	R\$	12,00	R\$ 2.784.000.000,00
CRESCIMENTO DE 2003 A 2012						R\$ 2.604.000.000,00 1447%

* Valor da saca de milho fixado para manter a proporcionalidade entre os anos do período.

Todo este crescimento em área cultivada só foi possível pela soma de alguns fatores. **O primeiro deles, o incremento de produtividade das lavouras de milho safrinha**, impulsionados pelas novas tecnologias geradas pela pesquisa, tanto as descritas acima pela Fundação Rio Verde, quanto pelas tecnologias geradas pelas empresas privadas que fornecem insumos para a agricultura, como também de outras entidades brasileiras.

Com o incremento de produtividade, a lucratividade por hectare cultivado passou a ser maior, e estimulou o produtor a aumentar sua área de produção.

O aumento de área levou à maior disponibilidade de grãos na região, que inicialmente foi negativa a economia da propriedade, pois com maior oferta, o preço do produto cai, e a rentabilidade diminuía. Porém, como uma coisa atrai a outra, esta grande oferta de grãos de milho no estado e especialmente na região Medio Norte atraiu as agroindústrias, que aqui se estabeleceram, aumentando o consumo e agregando valor ao produto.

Nos últimos anos, mais precisamente de 2010 para cá, observou-se uma explosão na área cultivada de milho de Segunda Safra no estado, impulsionado por bons preços do grão (em relação aos anos anteriores), disponibilidade de tecnologias, informação e insumos para alta produtividade.

Se o cenário Internacional do milho mantiver o ritmo dos últimos três anos, com certeza veremos um crescimento ainda maior do cultivo no Mato Grosso. Com a expansão do cultivo do milho safrinha, algumas culturas podem ser “arrastadas” para o crescimento, como o caso do Sorgo, cultura ainda de baixa expressão, mas que é vista com bons olhos pelo mercado consumidor, especialmente o de agroindústrias.

Tabela 4. POTENCIAL de evolução da área plantada, da produção e do incremento de receita do milho safrinha no estado do Mato Grosso, no período de 2003 a 2015 e potencialidades do sorgo para 2015. Fundação Rio Verde, 2012

CULTURA	ÁREA (Ha)		Produtividade	Produção	R\$ ESTADO	
	ANO	2.010	Ton/ha	Ton		
MILHO	2.003	300.000	3,0	900.000	R\$	180.000.000,00
MILHO	2.010	1.800.000	4,5	8.100.000	R\$	1.620.000.000,00
MILHO	2.012	2.400.000	5,5	13.200.000	R\$	2.640.000.000,00
MILHO	2.015	3.000.000	6,3	18.900.000	R\$	3.780.000.000,00
CRESCIMENTO DE 2003 A 2010					R\$	1.440.000.000,00
CRESCIMENTO DE 2003 A 2012					R\$	2.460.000.000,00
POTENCIAL DE CRESCIMENTO DE 2012 A 2015					R\$	1.140.000.000,00
SORGO	2.010	150.000	2,1	315.000	R\$	52.500.000,00
SORGO	2.015	1.200.000	3,5	4.200.000	R\$	700.000.000,00
POTENCIAL DE CRESCIMENTO DE 2012 A 2015					R\$	647.500.000,00
POTENCIAL DE CRESCIMENTO DE 2010 A 2015					R\$	1.787.500.000,00
MILHO + SORGO						

O incremento de sorgo pode ser dar pelo cultivo visando produtividades, mas especialmente, neste primeiro momento, como uma possibilidade de cultura para formação de cobertura vegetal de baixo custo, com alto potencial de produção de grãos. Algumas cultivares de sorgos variedades podem apresentar custo muito baixo de produção, e ter um bom potencial de produzir grãos, silagem e outros produtos de interesse industrial.

A cultura do sorgo deverá passar pelos mesmos caminhos do milho. Primeiro ter um volume de produção de grãos, para então atrair o comprador, que precisa deste em quantidade o ano todo. Com certeza, teremos mais uma opção para a agricultura do Mato Grosso nos próximos anos.

Por fim, toda esta evolução na agricultura mato-grossense, como a de qualquer outro lugar, teve seu primeiro impulso nas pesquisas, que mostram os caminhos do sucesso, e que também, somente com a utilização destas pelos produtores é que se consegue obter tanto crescimento.

Safra 2011-2012

Rodrigo Marcelo Pasqualli¹
Mauro Junior Natalino da Costa²
Fabio Kempim Pittelkow³

O mundo esta atravessando uma fase de alto consumo e produção estável de alimentos, cenário este que torna oferta e demanda com uma linha bem tênue, qualquer fator pode interferir com grande significância.

Para a safra 2011-12 em Lucas do Rio Verde, os fatores climáticos foram marcantes e decisivos no desenvolvimento, a falta de luminosidade e alta pressão de doenças no final do ciclo da soja favoreceram para um decréscimo de até 20% na produtividade, condições adversas também foram observadas em outras regiões do país de tal forma ao preço da commodities atingir níveis históricos de preços. Para o milho tivemos uma boa ocorrência de chuvas e altas produtividades, fator este que não se repetiu na região sul e nos Estados Unidos da América, país com grande oferta do grão para o mercado internacional marcado por uma falta de chuva com recordes históricos com interferência no preço mundial do produto. Avanços da pesquisa surgem para mitigar os efeitos catastróficos do clima, porém devemos acima de tudo conviver com os mesmos.

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

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

³ Eng. Agr., MSc. Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas, Dpto. Fitotecnia e Nutrição. E-mail: fabio@fundacaorioverde.com.br

1 - O Clima na Safra 2011-2012

O Boletim de número 20 que engloba a safra e a safrinha 2011/12 contém as informações de quantidade de chuva de cada dia, as quais foram inseridas no gráfico da Figura 1 e na Tabela 1.

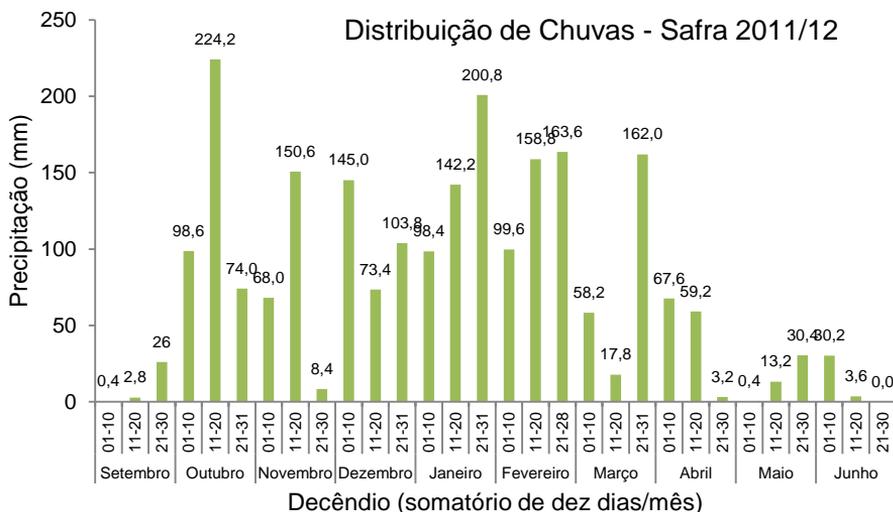


Figura 01 - Dados de clima dos dias de setembro de 2011 a junho de 2012.

A precipitação acumulada na safra 2011/12 ficou próxima da ocorrida na safra 2010/11. Entretanto, o volume de chuvas ocorridas nos meses de maio e junho foi elevado, propiciando a cultura do milho em segunda safra uma maior disponibilidade de água, resultando em maior potencial produtivo dos híbridos de milho (Tabela 2).

Tabela 01 - Chuva mensal em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, das safras 2004/05 até 2011-2012.

MÊS	SAFRA							
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Setembro	2,0	67,4	156,2	0,2	20,5	9,0	0,8	29,2
Outubro	145,8	174,3	426,1	146,6	127,8	332,0	238,8	396,8
Novembro	348,5	99,1	228,8	308,2	177,8	203,8	171,2	226,2
Dezembro	438,1	286,2	508,2	400,6	241,5	368,0	351,4	322,8
Janeiro	428,5	269,6	356,8	320,8	109,5	113,6	403,2	441,8
Fevereiro	319,8	293,2	409,7	353,7	213,0	282,6	485,6	422,0
Março	311,4	264,6	219,8	305,1	217,5	202,0	308,2	162,0
Abril	53,8	222,6	43,8	164,8	103,0	40,8	117,0	130,0
Maiο	0,2	37,2	4,6	11,4	44,0	17,4	1,0	46,4
Junho	3,0	0,2	1,4	0,0	54,8	0,0	14,0	33,8
TOTAL	2051,1	1714,4	2355,4	2011,4	1309,4	1569,2	2091,2	2211,0

2 - Resultados de Pesquisa (safra 2011-12)

Neste boletim Técnico estão descritos os dados obtidos em experimentos financiados por órgãos envolvidos com a agricultura regional, dentre eles empresas detentoras 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 da Fundação Rio Verde, na safra agrícola 2011-2012 e segunda safra 2012, em Lucas do Rio Verde – MT. A área localiza-se a latitude de 12°59'47,8" S, Longitude 55°57'46" W e altitude de 392 m. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho amarelo distrófico de textura média. 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 - A cultura da Soja



A soja é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo. Seu alto teor de proteínas proporciona múltiplas utilizações e a formação de um complexo industrial destinado ao seu processamento, visando a produção de óleo e farelo. O farelo é o produto mais valioso, principalmente na receita de exportações.

No Brasil, até meados dos anos 60 a soja não tinha importância econômica dentre as culturas principais, como cana-de-açúcar, algodão, milho, arroz, café, laranja e feijão. No entanto, a partir do final dos anos 60, a produção de soja teve um grande crescimento, alterando-se sua importância relativa no cenário nacional e internacional.

A produção de soja no Brasil concentrou-se na região Centro-Sul até o início dos anos 80. A partir de então, a participação da região Centro-Oeste aumentou significativamente. A expansão da área cultivada de soja no Brasil é resultado tanto da incorporação de novas áreas, nas regiões Centro-Oeste e Norte, quando da substituição de outras culturas, na região Centro-Sul.

Na safra de 2011/12 de acordo com o relatório da USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), a produção mundial de soja foi de 236,38 milhões de toneladas e o consumo estipulado em 253,42 milhões de toneladas. Segundo estimativa da CONAB (2012) a área com plantio de soja no Brasil teve um aumento de 3,5% (856,5 mil hectares), passando de 24,18 milhões para 25,04 milhões de hectares com um volume de 66.365,8 milhões de toneladas de soja produzida, uma redução de 8,95 milhões de toneladas em relação à Safra 2010/11.

O estado do Mato Grosso registrou uma redução de 2,2% na produtividade, mas, em função do crescimento de 8,6% (550,3 mil hectares) na área cultivada, teve a produção aumentada em 1,27 milhão de toneladas, passando de 20,41 milhões de toneladas colhidas em 2010/11 para 21,68 milhões em 2011/12, mantendo-se como o maior produtor da oleaginosa (CONAB, 2012). A produtividade média estimada para Mato Grosso foi de 50,4 sacas por hectare (IMEA, 2012), sendo que a média nacional foi de 44,1 sacas por hectare (CONAB, 2012).

3.1 – Estádios Fenológicos da Soja

Durante o ciclo da cultura da soja a caracterização dos estádios de desenvolvimento da planta é importante para a descrição dos períodos pelo qual a lavoura atravessa. O uso de uma linguagem unificada na descrição dos estádios de desenvolvimento agiliza o seu entendimento por facilitar a comunicação entre os diversos públicos envolvidos com a cultura de soja (Embrapa, 2007).

O sistema proposto por Fehr e Caviness (1977) divide os estádios de desenvolvimento da soja em estádios vegetativos (V) e estádios reprodutivos (R). Com exceção dos estádios VE (emergência) e VC (cotilédones), as letras V e R são seguidas de índices numéricos que identificam estádios específicos.

Os estádios de desenvolvimento são contados após a emergência e definidos na lavoura quando cerca de 50% das plantas apresentam-se no mesmo estágio. Para definir o estágio deve-se

tomar como base a haste principal da planta de soja. O nó é a parte do caule onde a folha se desenvolve e é usado para a determinação dos estádios vegetativos porque é permanente, enquanto que a folha é temporária, podendo se desprender do caule.

Estádios Vegetativos:



Foto: Norman Neumaier

VE – Cotilédones acima da superfície do solo

Características:

- Cotilédones acima da superfície do solo; Desdobramento da alça do hipocótilo, elevando os cotilédones; Elongação do epicótilo e início do desdobramento e expansão das folhas primárias. Duração - 3 a 10 dias.

Atenção: Fungos e pragas de solo: a perda de um cotilédone é pouco significativa, mas a perda de ambos poderá implicar na redução do rendimento; Temperaturas inferiores a 15°C podem provocar atraso no desenvolvimento.



Foto: Norman Neumaier

VC – Cotilédones completamente abertos

Características:

- Cotilédones bem desenvolvidos (espessos e com coloração verde escura); Desdobramento e expansão das folhas primárias (unifolioladas) com inserção oposta na haste principal; Plântula ainda depende dos cotilédones para sobrevivência; A partir dessa fase cada trifólio é produzido, em média, a cada cinco dias. Duração - 3 a 10 dias.

Atenção: Fungos de solo; pragas de solo e de parte aérea; Sensibilidade a falta de água.

V1 - Primeiro Nó

Características:

- Folhas unifolioladas expandidas e paralelas a superfície do solo; Primeiro trifólio em desenvolvimento; os bordos de cada folíolo não estão se tocando. Duração - 3 a 10 dias.

Atenção: pragas de solo e de parte aérea; Sensibilidade a falta de água.



Foto: Norman Neumaier

V2 - Segundo nó

Características:

- Desdobramento total do primeiro trifólio; Segundo trifólio em desenvolvimento; os bordos de cada folíolo não se tocam mais; A planta depende da fotossíntese das folhas já estabelecidas e em desenvolvimento; Início da formação dos nódulos radiculares. Duração 3 a 8 dias.

Atenção:- Pragas de parte aérea e de solo; Início da fase crítica de matocompetição.



Foto: Norman Neumaier

V3 - Terceiro nó

Características:

- Segundo trifólio completamente desdobrado; Terceiro trifólio em desenvolvimento; os bordos de cada folíolo não se tocam mais; Amarelecimento e abscisão (queda) dos cotilédones; Início da fixação de N. Duração - 3 a 8 dias.

Atenção: Fase crítica de matocompetição; Pragas da parte aérea.



Foto: Norman Neumaier

V5 - Quinto nó

Características:

- Quarto trifólio completamente desdobrado; Quinto trifólio em desenvolvimento; os bordos de cada folíolo não se tocam mais; A partir dessa fase cada trifólio é produzido, em média, a cada três dias. Duração - 2 a 5 dias

Atenção: Fase crítica de matocompetição; Pragas de parte aérea.

Vn - Enésimo nó

Características:

- Dependendo da cultivar e da época de semeadura, a planta de soja pode formar até 20 trifólios (V21) ao longo da haste principal; A planta de soja estimulada por condições ambientais específicas, é induzida ao florescimento; Fim do período vegetativo: surgimento dos primeiros botões florais. Duração - média de 3 dias para desenvolvimento de cada trifólio.

Atenção: Falta de água durante o período vegetativo pode provocar redução da taxa de crescimento, da fotossíntese, da fixação de N e do metabolismo da planta; Temperaturas superiores a 35°C durante o período vegetativo podem provocar redução da fotossíntese, aumento da fotorrespiração e aumento da respiração.

Estádios Reprodutivos:



Foto: Edson Borges

R1 - Início do Florescimento

Características:

- Uma flor aberta em qualquer nó da haste principal; As flores podem ser brancas ou roxas de acordo com a cultivar. Duração - 1 a 7 dias.

Atenção: Fase crítica com relação a falta de água; Pragas de parte aérea: prejuízo a partir de 30% de desfolha ou número de lagartas superior a 40 por amostragem; Temperaturas inferiores a 15°C podem afetar o processo de fecundação das flores; Temperaturas superiores a 30°C podem provocar o abortamento de flores.



Foto: Edson Borges

R2 - Florescimento pleno

Características:

- Flores abertas em um dos dois nós superiores da haste principal; A taxa de fixação de N₂ pelos nódulos radiculares aumenta sensivelmente. Duração - 5 a 15 dias.

Atenção: Fase crítica com relação a falta de água; Pragas de parte aérea : prejuízo a partir de 30% de desfolha ou número de lagartas superior a 40 por amostragem; Temperaturas inferiores a 15°C podem afetar o processo de fecundação das flores; Temperaturas superiores a 30°C podem provocar o abortamento de flores.



Foto: Edson Borges

R3 - Início da Frutificação

Características:

Presença de vagens com 0,5 cm de tamanho ("canivetinhos") em um dos quatro nós superiores da haste principal com folha completamente desenvolvida; Nas cultivares com hábito de crescimento indeterminado é comum encontrar vagens em desenvolvimento, flores murchas, flores abertas e botões florais; Alta taxa de fixação de N₂ pelos nódulos radiculares (plena atividade). Duração - 5 a 15 dias.

Atenção: Fase crítica com relação a falta de água: abortamento de vagens; Pragas de parte aérea: prejuízo a partir de 30% de desfolha ou número de lagartas superior a 40 por amostragem; Temperaturas superiores a 30°C podem provocar abortamento.



Foto: Edson Borges

R4 - Vagem formada

Características:

- Presença de vagens com 2 cm de comprimento em um dos quatro nós superiores da haste principal com a folha completamente desenvolvida; Acúmulo de matéria seca pelas vagens; Vagens atingem tamanho máximo (comprimento e largura) antes dos grãos começarem o enchimento. Duração - 4 a 26 dias.

Atenção: Fase crítica com relação a falta de água; Pragas de parte aérea: prejuízo a partir de 30% de desfolha ou número de lagartas superior a 40 por amostragem; Temperaturas superiores a 29°C podem provocar abortamento de vagens.



Foto: Edson Borges

R5 - Início da Gramação

Características:

- Início da formação dos grãos; Grãos com 0,3 cm de tamanho em um dos quatro nós superiores da haste principal com a folha completamente desenvolvida; A planta atinge máxima altura, máximo número de nós e máxima área foliar; Alta taxa de fixação de nitrogênio pelos nódulos radiculares. Duração - 11 a 20 dias.

Atenção: Fase crítica com relação a falta de água; Pragas de parte aérea: prejuízo a partir de 30% de desfolha ou número de lagartas superior a 40 por amostragem; Pragas de parte aérea: grãos - 4 percevejos/amostragem; sementes - 2 percevejos/amostragem; Fungos de parte aérea.



Foto: Edson Borges

R6 - Grão Formado

Características:

- Enchimento completo de grãos: Vagem contendo grãos verdes que preenchem totalmente a cavidade da vagem localizada em cada um dos quatro nós superiores da haste principal com a folha completamente desenvolvida; Grão apresenta largura igual a cavidade da vagem máximo volume do grão); O peso das vagens é máximo. Duração - 9 a 30 dias.

Atenção: Fase crítica com relação a falta de água; Pragas de parte aérea: prejuízo a partir de 30% de desfolha ou número de lagartas superior a 40 por amostragem;

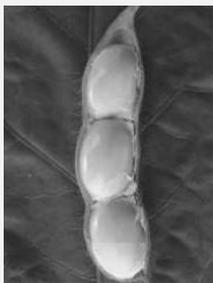


Foto: Edson Borges

R7 - Maturidade fisiológica

Características:

Maturidade fisiológica: ponto em que os grãos se desligam da planta mãe, cessa a translocação de fotoassimilados e tem início o processo de perda de água dos grãos; Presença de uma vagem madura (com coloração marrom ou palha, em função da cultivar), na haste principal; No momento da maturidade fisiológica, os grãos de soja encontram-se com teores de água entre 45 a 60%; Início do decréscimo do teor de água dos grãos; Alteração na coloração e no tamanho de grãos. Duração 7 a 11 dias.

Atenção: Pragas de parte aérea : grãos - 4 percevejos/amostragem; sementes - 2 percevejos/amostragem.

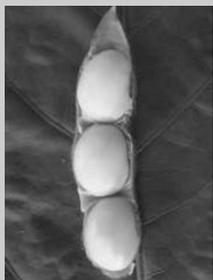


Foto: Edson Borges

R8 - Maturação em campo

Características:

Início do desfolhamento das plantas de soja; Decréscimo do teor de água dos grãos; Alteração na coloração e tamanho de grãos.

Atenção: Preparo para a colheita.

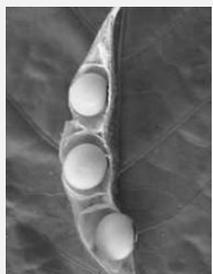


Foto: Edson Borges

R9 - Ponto da colheita

Características:

95% das vagens maduras; Decréscimo do teor de água dos grãos; Alteração na coloração e tamanho de vagens e grãos. Duração - 9 a 30 dias.

Atenção: Necessidade de alguns dias sem chuva para a realização da colheita; Colheita - grãos com teor de água entre 13 a 15%; Regulagem adequada da colhedora - redução de danos e de perdas.

3.2 - Desafio de Produtividade da Soja

Em sua terceira edição, o desafio de produtividade de soja no Brasil foi promovido pelo CESB (Comitê estratégico Soja Brasil), voltado para os sojicultores e técnicos, que tem por objetivo estabelecer novos patamares de produtividade e difundir as principais tecnologias de produção de soja por todo o país. Com isso, são centenas de "laboratórios" espalhados por todo país que estarão desafiando as tecnologias e patamares atuais de produtividade. Na primeira edição do desafio (safra 2009/10) foram 800 produtores e consultores técnicos, distribuídos em 285 municípios de 12 Estados. Na edição da safra 2011/12 foram 1.314 produtores rurais que participaram do desafio, demonstrando desta forma o interesse dos produtores em elevar os patamares da produtividade de soja no Brasil. O campeão desta temporada foi Demétrio Guimarães Parreira, do município de Correntina (BA), onde o mesmo produziu 108,71 sacas por hectare em uma área de 10 hectares.

Mato Grosso também fez parte do concurso, onde o produtor rural de Itiquira, a 359 quilômetros de Cuiabá, Domingos Sávio Xavier foi o melhor colocado de Mato Grosso no Desafio Nacional de Máxima Produtividade 2011/12, com uma produtividade na lavoura de 88,28 sacas por hectare, a sexta maior do país.

O produtor utilizou a cultivar TMG 132 RR na densidade de plantas por hectare de 290.000 plantas com o plantio realizado em 24/11/2011 no espaçamento entre linhas de 0,45 metros. A adubação foi realizada no sulco de semeadura com 200 kg ha⁻¹ de super-triplo e a lâncõ com aplicação de 200 kg ha⁻¹ de super triplo e 300 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio. Os tratos fitossanitários objetivaram a não ocorrência de pragas e doenças na lavoura. A área colhida (auditada) foi de 3,7 hectares com umidade de 12,6% no momento da colheita.

O produtor destacou como fatores positivos que resultaram em alta produtividade a elevação da adubação com K_2O e P_2O_5 e o uso de sementes com alto vigor e germinação para obtenção do estande desejado. Outro destaque pelo produtor foi o tratamento de sementes com enraizadores e micronutrientes via foliar e solo. Devido ao uso de fertilizante sem a presença de enxofre em sua composição, a produtividade pode ter sido limitada pela não utilização de gesso agrícola para fornecimento de enxofre.

O ranking das maiores produtividades obtidas com soja não irrigada no Brasil é apresentado na Tabela 1. A produtividade de 80,0 sacas por hectare obtido pelo produtor José A. Salmazo no município de Alvorada no Tocantins foi à décima quarta colocada no concurso. Para a obtenção de produtividades elevadas tem-se um custo de produção elevado, principalmente pelo alto custo dos fertilizantes.

Com a elevação dos preços de soja no mercado mundial e a não existência de áreas para expansão do cultivo de soja no Médio-Norte de Mato Grosso, a procura por maiores produtividades por unidade de área tem sido o alvo de pesquisas e de uma grande parcela de produtores. Neste sentido, o alto investimento em fertilizantes para incremento em produtividade deverá estar aliado a um bom estudo de mercado, visando garantias de preço da soja no futuro, assegurando desta forma o retorno do alto investimento em lavouras de potencial produtivo elevado.

Tabela 05. Maiores produtores de soja não irrigada no Brasil na avaliação do concurso realizado pelo CESB na safra agrícola 2011/12.

Propriedade	Município	UF	Produtor	Consultor	Produ. (sc ha⁻¹)
Faz. Serrana	Correntina	BA	Demetrio G. Parreira	Ivair Gomes	108,7
Faz. Mutuca	Arapoti	PR	Ely de A. G. Neto	Ivo Claudino Frare	103,1
Faz. Zanotto	São Desidério	BA	Dionísio J. Zanotto	Cleber Longhin	98,8
Faz. Macacos	Uruaçu	GO	Edmilson R. Santana	Carlos G. M. Filho	89,9
Sítio Roldo	Pato Branco	PR	Rudnei L. Roldo	Luiz Carlos Bortolini	88,8
Faz. R. Gaúcho	Itiquira	MT	Domingos S. Xavier	Domingos S. Xavier	88,3
Faz. Mutuca	Arapoti	PR	José B. de A. Germano	Ivo Claudino Frare	88,0
Faz. C. Anchieta	Astorga	PR	Eduardo A. Fernandes	Marcos A. da Silva	87,4
Faz. S. Tereza	Aral Moreira	MS	Carlos B. de Almeida	Antonio Lucas Filho	85,4
Faz. Ponte Alta	Itararé	SP	Frederick J. Wolters	Tiaki Umeda	83,9
Faz. S. Rosa	Manoborê	PR	José Bruneta	Renato Mastrantonio	83,9
Faz. Veneza II	Correntina	BA	Roberto Pelizzaro	Ivair Gomes	83,7
Faz. A. Vermelha	Naviraí	MS	Hélio H. Sakurai	Antonio J. M. Flores	80,2
Faz. Conquista	Alvorada	TO	José A. Salmazo	Leandro C. Pinto	80,0

Fonte: <http://www.desafiosoja.com.br/top20Brasil.aspx>

As inscrições para a quarta edição do concurso referente a safra 2012/13 terá início em 13 de agosto de 2012. A expectativa é que um maior número de produtores ultrapassem a barreira de 100 sacas por hectare. Maiores informações podem ser obtidas no site do CESB através dos endereços eletrônicos: www.cesbrasil.org.br/ e www.desafiosoja.com.br/.

3.3 - Importância da qualidade da semente

O estabelecimento inicial de uma lavoura depende essencialmente do potencial fisiológico das sementes utilizadas na semeadura. A porcentagem, velocidade e uniformidade de emergência de plântulas dependem desse potencial. 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, 2010). Como consequência, a lavoura terá menores problemas com incidência de plantas daninhas, menor necessidade de herbicidas, de ressemeadura, dentre outros, o que garante uma lavoura com maior desempenho de plantas e maior produtividade.

A semente possui atributos de qualidades genética, física, fisiológica e sanitária, o que lhe confere a garantia de um elevado desempenho agrônômico. Para a semente ser considerada de alta qualidade, deve ter características fisiológicas e sanitárias, tais como altas taxas de vigor, de germinação e de sanidade, bem como garantia de purezas física e varietal, e não conter sementes de ervas daninhas.

Os fatores que influenciam a qualidade da semente, pode ocorrer durante a fase de produção no campo, na operação de 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.

O 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 para poder comparar os resultados tornando-os mais confiáveis e precisos, agilizando a tomada de decisão referente ao manejo do lote.

Avaliação da qualidade física, fisiológica e sanitária é realizada através dos seguintes testes:

Teste padrão de germinação

Tem como objetivo determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e também estimar o valor para a semeadura em campo (Brasil, 2009).

Teste de emergência em campo

Tem como objetivo determinar o vigor do lote de sementes, avaliando a porcentagem de emergência de plântulas em condições de campo.

Teste de Tetrazólio

É um teste bioquímico que pode ser usado quando as sementes necessitam ser semeadas logo após a colheita; quando apresentam dormência ou para resolver problemas encontrados no teste de germinação, como por exemplo, presença de um grande número de plântulas anormais. Também pode ser usado para avaliar o vigor, determinar a viabilidade das sementes após tratamentos pré-germinativos, danos por secagem, por insetos e por umidade bem como, para detectar danos mecânicos de colheita e/ou beneficiamento (Brasil, 2009).

Teste de sanidade ou “Blotter test”

É utilizado para definir o perfil de qualidade sanitária de um lote ao lado de outros testes que indicam a condição de germinabilidade, vigor, pureza física e genética.

Determinar o estado sanitário de uma amostra de sementes e, conseqüentemente, do lote que representa, obtendo-se, assim, informações que podem ser usadas para diferentes finalidades, como comparar a qualidade de diferentes lotes de sementes ou determinar a sua utilização comercial.

O teste de sanidade é importante por inúmeras razões, entre as quais:

- os patógenos transmitidos por sementes podem servir de inóculo inicial para o desenvolvimento progressivo da doença no campo, reduzindo o valor comercial da cultura;
- os lotes de sementes importadas podem introduzir patógenos ou patótipos em áreas isentas, fazendo com que testes de quarentena e de certificação para o comércio internacional possam ser necessários;
- pode elucidar a avaliação das plântulas e as causas de uma baixa germinação e de baixo vigor no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) ou no campo, complementando assim, o teste de germinação;
- pode indicar a necessidade e orientar o tratamento de sementes visando ao controle de doenças originadas com as sementes;
- indicar a presença de fungos de armazenamento e/ou toxigênicos;
- agregar valor ao lote de sementes

Valor cultural

O valor cultural é comumente utilizado para a qualidade físico-fisiológica das sementes de gramíneas forrageiras, embora outras características de qualidade como a ocorrência de sementes silvestres e nocivas devam ser consideradas. O VC fornece um modo prático e conveniente para comparar a qualidade e o valor de lotes de sementes de gramíneas forrageiras para fins de comercialização e semeadura. O VC é expresso em porcentagem e é obtido multiplicando-se a porcentagem de sementes puras pela porcentagem de germinação e dividindo-se por 100. Esse valor representa, em uma amostra ou lote, a proporção de sementes puras que são viáveis, isto é, capazes de germinar e produzir plântulas normais em condições favoráveis.

Grau de umidade

O grau de umidade de uma amostra é representado pela perda de peso quando esta é submetida aos métodos de estufa. É expresso em porcentagem do peso da amostra original.

Peso de mil sementes

Determinar o peso de mil sementes de uma amostra. O peso de mil sementes é utilizado para calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, quando não especificado nas RAS. É uma informação que dá idéia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade.

Amostragem de sementes

A amostragem é fundamental para que se consiga um resultado confiável na análise de sementes. Portanto a amostra deverá ser realmente representativa do lote. Para isso, na amostragem, devem ser seguidos todos os procedimentos indicados nas Regras para Análises de Sementes em relação a quantidade amostrada, a representatividade e a maneira de se realizar a amostragem.

Amostras simples de cada lote devem ser retiradas para a obtenção da amostra média (submetida) e enviadas ao Laboratório de Análise de Sementes.

No caso de sementes em recipientes, devem ser tomadas ao acaso amostras simples em quantidades aproximadamente iguais, fazendo-se coletas na parte superior, na mediana ou na inferior do mesmo, porém não necessariamente de mais de um local do mesmo recipiente. Quando a semente estiver armazenada ou sendo transportada a granel, as amostras simples devem ser retiradas ao acaso de diferentes pontos e em diferentes profundidades.

No caso de sementes que não deslizam facilmente, como certas gramíneas palhentas, a amostragem deve ser preferivelmente, feita à mão. As amostras também podem ser coletadas durante o beneficiamento ou ensacamento. Quando a amostragem for realizada em pequenos recipientes, tais como sacos de papel, ou embalagens à prova de umidade, a mesma deverá ser preferencialmente realizada

antes do acondicionamento. Para sementes já acondicionadas, um número suficiente de recipientes (Quadro 1.1) deve ser aberto, amostrado e novamente fechado. As amostras simples devem ser misturadas para formar a amostra composta do lote.

QUADRO 1.1 – Intensidade de amostragem.

Lotés de sementes acondicionadas em recipientes com capacidade de até 100kg	
N de recipientes do lote	Número de amostras simples
1 – 4	3 amostras simples de cada recipiente
5 – 8	2 amostras simples de cada recipiente
9 – 15	1 amostra simples de cada recipiente
16 – 30	15 amostras simples no total
31 – 59	20 amostras simples no total
60 ou mais	30 amostras simples no total
Lotés de sementes acondicionadas em recipientes com capacidade de mais de 100kg ou amostragem durante o beneficiamento	
Tamanho do lote	Número de amostras simples
Até 500kg	Pelo menos 5 amostras simples
501 - 3.000kg	1 amostra simples para cada 300kg, mas não menos do que 5
3.001 - 20.000kg	1 amostra simples para cada 500kg, mas não menos do que 10
Acima de 20.000kg	1 amostra simples para cada 700kg, mas não menos do que 40

Envio de amostras

As amostras podem ser entregues pessoalmente no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação Rio Verde ou enviadas pelo correio, transportadora, desde que atendam os seguintes requisitos:

- embalagem adequada (caixas de papelão ou saco de papel reforçado);
- amostragem;
- volumes corretos;
- O peso mínimo da amostra média (obtida pela homogeneização das amostras simples) deve ser de 500 gramas.
- informação dos dados solicitados na ficha de identificação:
 - Nome do produtor;
 - Nome da fazenda ou local de produção;
 - Município;
 - Espécie;

- Variedade;
- Número ou identificação do lote;
- Quantidade ou peso total do lote que a amostra representa;
- Descrever as análises a serem realizadas.

3.4 Avaliação do potencial produtivo de cultivares de soja convencional e transgênica em duas épocas de plantio

O objetivo do experimento foi avaliar o potencial produtivo de cultivares de soja transgênica e convencional em duas épocas de plantio em Lucas do Rio Verde, MT. Foram realizadas duas épocas de semeadura das cultivares de soja (11 de Outubro e 27 de Outubro de 2011). O plantio foi realizado em faixas de 30 metros de comprimento por 15 linhas de plantio no espaçamento de 0,45 metros entre linhas, totalizando uma área de parcela de 202,5 m². A adubação foi realizada na linha de plantio com 500 kg ha⁻¹ do adubo formulado 00-18-18 em todas as cultivares e épocas de plantio.

O controle de plantas invasoras nas cultivares transgênicas foi realizado através de duas aplicações de glifosato na dose de 2,0 L ha⁻¹. Nas cultivares convencionais o controle de plantas invasoras foi realizado com uma aplicação de Paraquat/Diuron + Clomazona + Sulfentrazone (1,0 + 1,2 + 0,5 L ha⁻¹) logo após o plantio e uma aplicação de Haloxifope (0,5 L ha⁻¹) + óleo mineral a 0,5% do volume da calda aos trinta dias após a emergência da soja (DAE). Foram realizadas duas aplicações de Curyom[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ e duas aplicações de Engeo Pleno[®] na dose de 0,2 L ha⁻¹. A adubação foliar foi realizada aos 30 DAE com 0,5 kg ha⁻¹ de Ubyfol Mn Ms 25 e em pré-florescimento da soja com 0,5 kg ha⁻¹ de Ubyfol Ms Florada. Para o controle de doenças foi realizado uma aplicação de Derosal 500[®] na dose de 0,5 L ha⁻¹ no estágio V8 da soja e quatro aplicações de PrioriXtra[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ em R1, 15 dias após a primeira e 14 dias após a segunda aplicação na primeira e na segunda época de plantio de acordo com o ciclo de cada cultivar.

A colheita dos materiais foi realizada de acordo com o ciclo de maturação de cada cultivar dentro de cada época de semeadura. Na colheita, foram colhidos 6 repetições de duas linhas por 5 metros de comprimento dentro de cada parcela. O rendimento das cultivares foi extrapolado para unidade de área na umidade padrão de 13% para comercialização. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e quando F significativo, procedeu-se o Teste de Scott Knott para comparação das médias ao nível de 5 % de probabilidade através do programa computacional Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

Resultados

Soja Convencional

A produtividade de grãos diferiu dentro de cada época em função de cada cultivar testada (Tabela 6). Quando comparamos a produtividade entre as épocas de plantio, verificamos uma redução acentuada do potencial de produção dos cultivares em estudo. Outro fator que influenciou negativamente foi à baixa luminosidade incidente e a elevada umidade relativa do ar nos meses de janeiro e fevereiro. Este fator climático, aliado ao elevado potencial de inoculo da ferrugem, resultou em elevado dano a cultura da soja, resultando em menor produtividade das cultivares em estudo.

Tabela 06. Produtividade de grãos de cultivares de **Soja Convencional** em função da época de plantio. Fundação Rio Verde, 2012.

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Produtividade</i>	
		<i>11 outubro</i>	<i>27 outubro</i>
Ciclo Médio		sacas ha⁻¹	
NS 8290	Nidera Sementes	56,6 a	50,5 b
NS 8270	Nidera Sementes	61,0 a	43,0 c
CD 257	Coodetec	61,1 a	55,0 a
CD 266	Coodetec	56,4 a	42,7 c
Ciclo Tardio			
Xavante	Sementes Ipiranga	50,2 b	41,9 c
Carajás	Sementes Ipiranga	57,6 a	40,9 c
Milionária	Sementes Ipiranga	50,7 b	33,0 d
Coefficiente de Variação (%)		8,6	5,4

*Média seguida de mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. OBS: Ciclo precoce de 106 a 114 dias; ciclo médio de 115 a 123 dias e ciclo tardio acima de 124 dias.

Soja Transgênica

Verificou-se maior produtividade de grãos na cultivar NS 7901 RR em relação às demais cultivares em estudo nas duas épocas de plantio (Tabela 7). Deste modo, a cultivar NS 7901 RR apresentou-se com alta capacidade produtiva nas duas primeiras épocas de plantio.

Tabela 07. Produtividade de grãos de cultivares de **Soja Transgênica** em função da época de plantio. Fundação Rio Verde, 2012.

<i>Cultivar</i>	<i>Empresa</i>	<i>Produtividade</i>	
		<i>11 outubro</i>	<i>27 outubro</i>
<i>Ciclo Super Precoce</i>		----- sacas ha ⁻¹ -----	
FMT 05-52379 RR	Sementes Adriana	57,6 c	54,4 c
XI 74906 RR	Nidera Sementes	53,4 c	53,2 c
XI 74979 RR	Nidera Sementes	46,8 d	57,8 b
CD 2630 RR	Coodetec	58,3 c	55,3 bc
<i>Ciclo Precoce</i>			
XI 75017 RR	Nidera Sementes	53,2 c	54,6 c
NA 7255 RR	Nidera Sementes	57,6 c	55,6 bc
GNSOY 721 RR	Geneze Sementes	53,7 c	53,7 c
<i>Ciclo Médio</i>			
CD 251 RR	Coodetec	55,3 c	48,3 d
NS 7901 RR	Nidera Sementes	68,5 a	65,6 a
XI 83001 RR	Nidera Sementes	62,2 b	50,2 d
<i>Ciclo Tardio</i>			
MSOY 9144 RR	Monsoy	61,3 b	53,7 c
XI 84071 RR	Nidera Sementes	61,9 b	53,4 c
Coefficiente de Variação (%)		7,2	5,8

*Média seguida de mesma letra minúscula na coluna não difere entre si pelo Teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. OBS: Ciclo super precoce até 105 dias; ciclo precoce de 106 a 114 dias; ciclo médio 115 a 123 dias e ciclo tardio acima de 124 dias.

Considerações Finais

A produtividade das cultivares foram influenciadas negativamente em função do adiantamento da data de plantio.

A cultivar NS 7901 RR apresentou maior produtividade nas duas épocas de plantio.

3.5 - Fertilização Foliar

A adubação foliar visa o fornecimento de nutrientes às plantas de forma prontamente absorvível, cuja finalidade é a correção imediata das deficiências, servindo como uma complementação da adubação via solo. Neste tipo de adubação são utilizados principalmente os micronutrientes, os quais se encontram em quantidades muito pequenas no solo e também pelo fato da aplicação de alguns micronutrientes via solo não apresentarem uma eficiência tão boa quanto via foliar. Os macronutrientes também são usados como complemento da adubação feita no solo visando fornecer estes nutrientes em épocas de elevada exigência das culturas.

O custo com a adubação da soja dentro do sistema de produção é o mais elevado, diante disto, deve ser realizada considerando o potencial de resposta da planta, os teores do nutriente no solo e as condições de ambiente que será imposto para o cultivo. Projetar os investimentos para se chegar ao máximo retorno econômico da etapa realizada é uma garantia de retorno do investimento.

Na safra 2011-2012 foram realizados trabalhos com nutrição de plantas que envolveram macro e micronutrientes, na busca de ajustes para maximização das respostas produtivas e lucrativas do cultivo.

3.6 - Programa de adubação Agrichem na cultura da soja em Lucas do Rio Verde, MT

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da adubação com fertilizantes líquidos no teor de macro e micronutrientes e na produtividade da cultura da soja em comparação com a adubação convencional. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Cada parcela possuía as dimensões de 10 linhas de plantio com 6 metros de comprimento, totalizando 32 parcelas com área total de 864 metros quadrados. Os tratamentos empregados no

experimento estão descritos na Tabela 08. O plantio da cultivar P98Y12 RR na densidade de 16 sementes por metro linear foi realizado no dia 30 de novembro de 2011. Aos 14 e aos 21 dias após o plantio foi realizado a contagem do estande inicial de plantas em 8 metros lineares nas duas linhas centrais de cada parcela.

O controle de plantas invasoras foi realizado com duas aplicações de glifosato na dose de 2,0 L ha⁻¹. Foram realizadas duas aplicações de Curyom[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ e duas aplicações de Engeo Pleno[®] na dose de 0,2 L ha⁻¹. Para o controle de doenças foi realizado uma aplicação de Derosal 500[®] na dose de 0,5 L ha⁻¹ no estádio V8 da soja e três aplicações de PrioriXtra[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ em R1, 15 dias após a primeira e 14 dias após a segunda aplicação.

Tabela 08. Descrição dos tratamentos empregados no experimento com diferentes formas e metodologias de adubação na cultura da soja. Fundação Rio Verde, MT, 2012.

TRAT	Descrição dos tratamentos empregados
1	500 kg ha ⁻¹ 00-18-18 a lanço
2	500 kg ha ⁻¹ 00-18-18 na linha
3	170 L ha ⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha ⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço)
4	170 L ha ⁻¹ de P líquido na dessecação + 150 kg ha ⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço)
5	170 L ha ⁻¹ de P líquido + 50 L ha ⁻¹ K líquido no sulco + 120 kg ha ⁻¹ de KCl (cobertura)
6	170 L ha ⁻¹ de P líquido + 100 L ha ⁻¹ K líquido no sulco + 90 kg ha ⁻¹ de KCl (cobertura)
7	120 L ha ⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha ⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço)
8	120 L ha ⁻¹ de P líquido no sulco + 250 L ha ⁻¹ K líquido na dessecação

A coleta para análise foliar dos tratamentos foi realizada no início do florescimento da cultura (R1). As amostras foram secas em estufa de ventilação forçada com temperatura média de 65° C por 24 horas. Como comparativo dos resultados obtidos utilizou-se os padrões recomendados pela Embrapa, 1998 (Tabela 09).

Tabela 09. Valores de referência dos teores foliares de nutrientes considerados adequados para a cultura da soja.

Macronutrientes	Teor (g kg⁻¹)	Micronutrientes	Teor (mg kg⁻¹)
Nitrogênio	45,1 – 55	Boro	21 – 55
Fósforo	2,6 – 5	Cobre	6 – 14
Potássio	17,1 – 25	Ferro	51 – 350
Cálcio	3,6 – 20	Manganês	21 – 100
Magnésio	2,6 – 10	Zinco	20 - 50
Enxofre	2,1 - 4	Molibdênio	Sem informação

Fonte: EMBRAPA, 1998.

Em pré-colheita foi realizada a contagem do estande final de plantas em 8 metros lineares de plantio em cada parcela e a altura de inserção da primeira vagem e de plantas em três plantas de cada parcela para posterior cálculo da média por parcela. A colheita da parcela foi realizada de forma manual nas quatro linhas centrais em cada parcela aos 110 dias após o plantio (DAP). O material colhido foi então trilhado em equipamento específico para posterior pesagem de mil grãos e peso total da parcela.

Os resultados foram convertidos em unidade de área com umidade padrão de comercialização de 13%. Os resultados foram então submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância através do programa computacional Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos para o teor de macro e micronutrientes no tecido foliar da soja (Tabelas 10 e 11). O teor de potássio apresentou-se abaixo do recomendado pela Embrapa em todos os tratamentos. Este baixo teor de potássio em todos os tratamentos não era esperado devido todos os tratamentos conterem níveis altos do nutriente sendo aplicados para a cultura.

Tabela 10. Teor de macronutrientes no tecido foliar da soja em função dos tratamentos empregados. Fundação Rio Verde, MT, 2012.

TRAT	N	P	K	Ca	Mg	S
	g kg ⁻¹					
1	54,5	3,2	13,9	6,8	2,8	2,9
2	51,8	3,0	14,7	6,1	2,5	2,8
3	49,9	2,9	14,7	6,0	2,5	2,7
4	52,6	3,0	13,5	6,8	2,8	3,0
5	47,7	2,8	15,2	6,6	2,5	2,7
6	49,2	2,7	14,4	6,8	2,5	2,6
7	53,3	3,0	13,4	5,1	2,5	2,5
8	52,9	3,3	13,8	6,0	2,5	2,7
Média	51,4	2,9	14,2	6,3	2,6	2,7

Tratamentos: 1 - 500 kg ha⁻¹ 00-18-18 a lanço; 2 - 500 kg ha⁻¹ 00-18-18 na linha; 3 - 170 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 4 - 170 L ha⁻¹ de P líquido na dessecação + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 5 - 170 L ha⁻¹ de P líquido + 50 L ha⁻¹ K líquido no sulco + 120 kg ha⁻¹ de KCl (cobertura); 6 - 170 L ha⁻¹ de P líquido + 100 L ha⁻¹ K líquido no sulco + 90 kg ha⁻¹ de KCl (cobertura); 7 - 120 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 8 - 120 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 250 L ha⁻¹ K líquido na dessecação.

Tabela 11. Teor de micronutrientes no tecido foliar da soja em função dos tratamentos empregados. Fundação Rio Verde, MT, 2012.

Trat	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg kg ⁻¹				
1	33,8	4,5	85,5	38,0	22,4
2	29,2	4,0	76,0	38,0	24,5
3	28,9	4,0	76,0	38,0	25,8
4	29,8	4,5	85,5	38,0	24,5
5	30,7	4,0	85,5	38,0	24,5
6	27,7	4,5	85,5	38,0	27,2
7	29,4	4,5	95,0	38,0	25,8
8	29,3	4,5	76,0	38,0	24,5
Média	29,8	4,3	83,1	38,0	24,9

Descrição dos tratamentos: 1 - 500 kg ha⁻¹ 00-18-18 a lanço; 2 - 500 kg ha⁻¹ 00-18-18 na linha; 3 - 170 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 4 - 170 L ha⁻¹ de P líquido na dessecação + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 5 - 170 L ha⁻¹ de P líquido + 50 L ha⁻¹ K líquido no sulco + 120 kg ha⁻¹ de KCl (cobertura); 6 - 170 L ha⁻¹ de P líquido + 100 L ha⁻¹ K líquido no sulco + 90 kg ha⁻¹ de KCl (cobertura); 7 - 120 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 8 - 120 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 250 L ha⁻¹ K líquido na dessecação.

O estande inicial apresentou ligeira redução em todos os tratamentos na avaliação realizada aos 14 DAP em relação à avaliação realizada aos 21 DAP (Tabela 12). O estande final de plantas ficou um pouco abaixo do desejado em todos os tratamentos, não sendo este fator resultante dos tratamentos empregados na cultura. As chuvas de alta intensidade ocorridas logo após o plantio pode ter resultado em menor estande de plantas em todos os tratamentos. A altura de inserção da primeira vagem e a altura de plantas não foram

influenciadas pelos tratamentos, permanecendo dentro do normal da cultivar utilizada.

Tabela 12. Estande inicial, estande final, altura de vagem e altura de plantas de soja em função dos tratamentos com diferentes adubações. Fundação Rio Verde, MT, 2012.

TRAT	Estande Inicial	Estande Inicial	Estande	Altura	Altura de
	(14 DAP)	(21 DAP)	Final	vagem	planta
	plt m ⁻¹				cm
1	15,4	15,3	13,5	19,5	64,3
2	16,0	14,7	12,3	17,5	59,3
3	15,9	13,9	11,8	18,3	60,3
4	15,2	13,9	11,3	19,8	58,3
5	15,6	14,0	12,3	17,5	63,5
6	16,3	13,8	13,3	19,0	58,8
7	16,1	14,1	12,3	18,8	55,3
8	15,4	13,9	12,8	18,5	58,5
CV (%)	16,7	13,1	21,1	14,4	8,7

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. plt m⁻¹ - planta por metro. Tratamentos: 1 - 500 kg ha⁻¹ 00-18-18 a lanço; 2 - 500 kg ha⁻¹ 00-18-18 na linha; 3 - 170 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 4 - 170 L ha⁻¹ de P líquido na dessecação + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 5 - 170 L ha⁻¹ de P líquido + 50 L ha⁻¹ K líquido no sulco + 120 kg ha⁻¹ de KCl (cobertura); 6 - 170 L ha⁻¹ de P líquido + 100 L ha⁻¹ K líquido no sulco + 90 kg ha⁻¹ de KCl (cobertura); 7 - 120 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 8 - 120 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 250 L ha⁻¹ K líquido na dessecação.

O peso de mil grãos e a produtividade da soja não foi alterada em função dos diferentes tratamentos (Tabela 13). Embora, numericamente, o tratamento 6 e 7 apresentou maior peso de mil grãos. A maior produtividade foi obtida no tratamento 1 com 49,3 sc ha⁻¹ em comparativo com a menor produtividade obtida no tratamento 5 com 44,7 sc ha⁻¹. De toda forma, todos os tratamentos foram eficientes em fornecer nutrientes para a cultura em comparativo com os métodos de adubação a lanço e no sulco de semeadura.

Tabela 13. Peso de mil grãos (PMG), produtividade e rendimento da soja em função dos tratamentos com diferentes adubações. Fundação Rio Verde, MT, 2012.

Tratamento	PMG		Produtividade	
	gramas	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
1	141,0 a	2958,9 a	49,3 a	
2	140,6 a	2753,3 a	45,9 a	
3	143,5 a	2876,0 a	47,9 a	
4	142,6 a	2778,3 a	46,3 a	
5	142,6 a	2683,4 a	44,7 a	
6	145,9 a	2758,1 a	46,0 a	
7	145,7 a	2756,1 a	45,9 a	
8	143,5 a	2872,1 a	47,9 a	
CV (%)	3,1	4,7	4,7	

*Letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Tukey. CV – Coeficiente de variação. Tratamentos: 1 - 500 kg ha⁻¹ 00-18-18 a lanço; 2 - 500 kg ha⁻¹ 00-18-18 na linha; 3 - 170 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 4 - 170 L ha⁻¹ de P líquido na dessecação + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 5 - 170 L ha⁻¹ de P líquido + 50 L ha⁻¹ K líquido no sulco + 120 kg ha⁻¹ de KCl (cobertura); 6 - 170 L ha⁻¹ de P líquido + 100 L ha⁻¹ K líquido no sulco + 90 kg ha⁻¹ de KCl (cobertura); 7 - 120 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 150 kg ha⁻¹ de KCl (pré-plantio a lanço); 8 - 120 L ha⁻¹ de P líquido no sulco + 250 L ha⁻¹ K líquido na dessecação.

Considerações Finais

Os adubos líquidos não causaram redução do estande inicial de plantas e não alteraram o teor de macro e micronutrientes na cultura da soja.

Os tratamentos com adubos líquidos não diferiram na produção de grãos em relação aos tratamentos com adubação granulada convencionalmente utilizada em Lucas do Rio Verde, MT.

3.7 - Avaliação da eficiência agrônômica do fertilizante biológico Nitragin LCO foliar (molécula LCO) como promotor do crescimento e para tratamento foliar na cultura da soja

O objetivo do experimento foi avaliar a campo a eficiência agrônômica do Fertilizante biológico aplicado via foliar à base de Nitragin LCO no cultivo de soja em diferentes ambientes das principais regiões produtoras do Brasil. O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados em arranjo fatorial com 3x3 tratamentos, com quatro repetições. O primeiro fator se refere às

cultivares de soja (P98Y11; MSOY 8766 e TMG 132 RR) e o segundo fator aos tratamentos com adubação foliar (testemunha; 1,2 L ha⁻¹ de LCO foliar em V4 e 1,2 L ha⁻¹ de LCO foliar em V10). Cada parcela possuía as dimensões de 10 linhas de plantio com 10 metros de comprimento, totalizando 45 m² por parcela num total de 36 parcelas. Os tratamentos empregados no experimento estão descritos na Tabela 14.

Tabela 14. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento com fertilizante biológico Nitragin LCO foliar (molécula LCO) em Lucas do Rio Verde, MT, 2012.

Cultivar	Tratamento	LCO (L ha ⁻¹)	Água	Momento
P98Y11 MSOY 8766 TMG 132 RR	Testemunha	---	120	V4/V6
P98Y11 MSOY 8766 TMG 132 RR	Nitragin LCO em V4	1,2	120	V4/V6
P98Y11 MSOY 8766 TMG 132 RR	Nitragin LCO em V10	1,2	120	V10/V12

O plantio das cultivares de soja do experimento foi realizado no dia 04/11/2011 no espaçamento de 0,45 metros entre fileiras com adubação de 500 kg ha⁻¹ do formulado 00-18-18 no sulco de semeadura. A densidade de semeadura das cultivares de soja P98Y11, TMG 132 RR e MSOY 8766 foram de 18, 15 e 12 sementes por metro linear, respectivamente. A área onde foi alocado o experimento vinha sendo cultivada nos dois últimos anos com rotação soja/milho.

A aplicação do fertilizante biológico Nitragin LCO foliar em V4 foi realizada no dia 30/11/2011 às 09:30 horas, com umidade relativa do ar de 74%, temperatura de 27,6°C e velocidade do vento de 11,3 km h⁻¹ na cultivar P98Y11. Na cultivar TMG 132 RR a aplicação foi realizada em V4 no dia 05/12/2011 às 08:30 horas, com umidade relativa do ar de 81%, temperatura de 27,4°C e velocidade do vento de 8,6 km h⁻¹. Na cultivar MSOY 8766 a aplicação foi realizada no dia

07/12/2011 às 09:00 horas, com umidade relativa do ar de 82%, temperatura de 26,8°C e velocidade do vento de 8,0 km h⁻¹.

A segunda aplicação de Nitragin LCO foliar em V10 (R1) foi realizada no dia 22/12/2011 às 08:45 horas, com umidade relativa do ar de 81%, temperatura de 25,3°C e velocidade do vento de 12,9 km h⁻¹ na cultivar P98Y11. Na cultivar TMG 132 RR a aplicação foi realizada em V10 (R1) no dia 26/12/2011 às 09:45 horas, com umidade relativa do ar de 76%, temperatura de 29,4°C e velocidade do vento de 9,4 km h⁻¹. Na cultivar MSOY 8766 a aplicação em V10 (R1) foi realizada no dia 28/12/2011 às 09:15 horas, com umidade relativa do ar de 78%, temperatura de 27,5°C e velocidade do vento de 9,6 km h⁻¹.

O controle de plantas invasoras foi realizado com duas aplicações de glifosato na dose de 2,0 L ha⁻¹. Foram realizadas duas aplicações de Curyom[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ e duas aplicações de Engeo Pleno[®] na dose de 0,2 L ha⁻¹ para o controle de pragas. Para o controle de doenças foi realizado uma aplicação de Derosal 500[®] na dose de 0,5 L ha⁻¹ no estádio V8 da soja e três aplicações de PrioriXtra[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ em R1, 15 dias após a primeira e 14 dias após a segunda aplicação.

A amostragem de massa seca e de altura de plantas nas cultivares em todas as parcelas foi realizada aos 15 dias após a primeira aplicação, de acordo com a época de aplicação em cada cultivar. A segunda amostragem de plantas foi realizada aos 16 dias após a segunda aplicação, de acordo com a época de aplicação em cada cultivar. Para a obtenção de massa seca e de altura de plantas foram coletadas quatro plantas por parcela. Após serem coletadas, as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada por 48 horas com temperatura média de 65 °C.

Em pré-colheita foi realizada a contagem do estande final de plantas em 10 metros lineares de plantio em cada parcela e a altura de inserção da primeira vagem e de plantas em três plantas de cada parcela para posterior cálculo da média por parcela. A colheita da parcela foi realizada de forma manual nas quatro linhas centrais em cada parcela de acordo com o ciclo de maturação de cada cultivar. A cultivar P98Y11, TMG 132 RR e MSOY 8766 foram colhidas aos 105,

115 e 119 dias após o plantio, respectivamente. O material colhido foi então trilhado em equipamento específico para posterior leitura de umidade, pesagem de mil grãos e peso total da parcela.

Os resultados foram convertidos em unidade de área com umidade padrão de comercialização de 13%. Os resultados foram então submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância através do programa computacional Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

Não foi verificada diferença estatística entre as épocas de aplicação de Nitragin LCO foliar na altura de plantas e massa seca de plantas avaliadas no estágio V4 (Tabela 15). As diferenças entre as cultivares são devidas ao cultivar em estudo, por isso comparações desta natureza são desnecessárias.

Tabela 15. Altura de plantas e massa seca de plantas aos quinze dias após a aplicação de Nitragin LCO foliar nas cultivares de soja em estágio V4. Fundação Rio Verde, 2012.

Cultivar	Altura de plantas (cm)		
	Testemunha	LCO em V4	LCO em V10
P98Y11	48,2	46,1	47,4
TMG 132 RR	33,5	35,7	33,7
MSOY 8766	36,0	37,8	38,0
	Massa seca (gramas)*		
P98Y11	21,6	18,6	19,4
TMG 132 RR	11,7	12,5	11,2
MSOY 8766	20,3	19,4	22,5

*massa seca de quatro plantas por parcela.

De mesma forma, não se verificou diferenças entre os tratamentos com época de aplicação de Nitragin LCO foliar nas cultivares de soja na altura de plantas aos 16 dias após a aplicação de Nitragin foliar em V10 (R1). Para a massa seca de plantas, verificou-se maior acúmulo de massa seca quando a aplicação de Nitragin LCO

foliar foi realizada em V10 nas cultivares de soja TMG 132 RR e MSOY 8766. Na cultivar MSOY 8766 verificou-se maior massa seca de plantas com aplicação de Nitragin LCO foliar com aplicação realizada em V4 e V10 em relação à testemunha sem aplicação (Tabela 16).

Tabela 16. Altura de plantas e massa seca aos dezesseis dias após a aplicação de Nitragin LCO foliar nas cultivares de soja em estágio V10 (R1). Fundação Rio Verde, 2012.

Cultivar	Altura de plantas (cm)		
	Testemunha	LCO em V4	LCO em V10
P98Y11	62,2	63,7	64,0
TMG 132 RR	70,2	64,5	69,0
MSOY 8766	86,0	81,0	85,4
Massa seca (gramas)*			
P98Y11	51,0	54,1	52,3
TMG 132 RR	31,5	32,9	40,8
MSOY 8766	68,5	81,6	98,1

*amostragem de quatro plantas por parcela.

O estande final de plantas não foi alterado em função dos tratamentos com aplicação de Nitragin LCO foliar nas cultivares de soja, deste modo, o estande final permaneceu com 16,7, 14,4 e 11,2 plantas por metro linear nas cultivares P98Y11, TMG 132 RR e MSOY 8766, respectivamente.

A altura de plantas no momento da colheita de grãos foi menor na cultivar MSOY 8766 com aplicação de nitragin LCO foliar em V4 e V10 em relação a testemunha sem aplicação (Tabela 17). A cultivar P98Y11 e TMG 132 RR não apresentaram diferença na altura de plantas em função da aplicação de Nitragin LCO Foliar. As diferenças observadas na altura de plantas e na altura de inserção da primeira vagem são devidas as cultivares utilizadas serem de ciclo e porte diferentes, não sendo resultado da aplicação do Nitragin LCO Foliar.

Tabela 17. Altura de plantas e altura de vagem em função da aplicação de Nitragin LCO foliar nas cultivares de soja. Fundação Rio Verde, 2012.

Cultivar	Altura de plantas (cm) ¹			Média
	Testemunha	LCO em V4	LCO em V10	
P98Y11	68,0 aC	71,5 aB	69,0 aC	69,5 C
TMG 132RR	79,4 aB	77,0 aB	79,5 aB	78,6 B
MSOY 8766	97,4 aA	87,9 bA	92,7 abA	92,7 A
Média	81,6 a	78,8 a	80,4 a	
Altura de vagem (cm) ²				
P98Y11	19,0 bB	20,2 abB	22,0 aA	20,4 B
TMG 132RR	15,2 aC	15,2 aC	14,2 aB	14,9 C
MSOY 8766	24,1 aA	24,9 aA	22,6 aA	23,8 A
Média	19,4 a	20,1 a	19,6 a	

¹Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação para altura de plantas foi de 4,5% e para altura de inserção da primeira vagem foi de 7,0%.

A cultivar P98Y11 e MSOY 8766 não apresentou diferença no peso de mil grãos em função da aplicação de Nitragin LCO Foliar (Tabela 18). A cultivar TMG 132 RR apresentou maior peso de mil grãos quando o Nitragin LCO Foliar foi aplicado em V4 e V10 em relação a testemunha sem aplicação.

Não foi verificada diferença estatística entre a aplicação de Nitragin LCO Foliar na produtividade da cultivar P98Y11 nas diferentes épocas. A aplicação de Nitragin LCO foliar no estádio V4 e V10 na cultivar TMG 132 RR reduziu a produtividade em relação a testemunha sem aplicação. A cultivar MSOY 8766 apresentou maior produtividade na testemunha sem aplicação e quando a aplicação foi realizada em V4 em relação à aplicação no estádio V10 da cultivar (Tabela 18). Verifica-se diferenças estatísticas dentro de cada época de aplicação no peso de mil grãos e na produtividade das cultivares.

Tabela 18. Peso de mil grãos e produtividade das cultivares de soja em função da época de aplicação de Nitragin LCO foliar. Fundação Rio Verde, 2012.

Cultivar	Peso de mil grãos (gramas)		
	Testemunha	LCO em V4	LCO em V10
P98Y11	150,8 aA	146,6 aA	146,4 aA
TMG 132 RR	137,8 bB	147,9 aA	146,9 aA
MSOY 8766	152,4 aA	150,2 aA	141,9 bA

Cultivar	Produtividade (sc ha ⁻¹)		
	Testemunha	LCO em V4	LCO em V10
P98Y11	47,6 aB	48,8 aA	47,4 aA
TMG 132 RR	49,6 aAB	44,3 bB	47,8 abA
MSOY 8766	52,5 aA	50,0 aA	45,7 bA

*Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação foi de 2,5% para peso de mil grãos e de 5,0 para produtividade.

Quando comparamos somente o efeito da aplicação de Nitragin LCO Foliar, independentemente da cultivar de soja em estudo, verificou-se maior peso de mil grãos quando foi realizada a aplicação em V10 em relação a testemunha sem aplicação, não diferindo da aplicação em V4. A produtividade da soja não foi influenciada pela aplicação de Nitragin LCO foliar nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura da soja.

Considerações Finais

A aplicação de Nitragin LCO Foliar em V4 propiciou um melhor arranque inicial da soja em relação à testemunha sem aplicação. Entretanto, não refletiu em maior produtividade da cultura.

A aplicação em V4 e V10 de Nitragin LCO Foliar proporcionou ótimo aspecto visual de sanidade foliar e de nutrição da planta em comparativo com a testemunha.

As cultivares em estudo apresentaram comportamento diferenciado em relação à aplicação em diferentes estádios de Nitragin LCO Foliar.

3.8 - Avaliação do desempenho agrônômico da pulverização foliar de KNO_3 sozinho e em associação com ureia fosfato (UP) e monoamônio fosfato (MAP) em soja cultivada em condições de cerrado

O objetivo do experimento foi avaliar o desempenho agrônômico da pulverização foliar de KNO_3 sozinho e em associação com ureia fosfato (UP) e monoamônio fosfato (MAP) em soja cultivada em condições de cerrado. O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados com cinco repetições. Cada parcela possuía as dimensões de 8 linhas de plantio com 6 metros de comprimento, totalizando 21,6 m² por parcela num total de 20 parcelas. Os tratamentos empregados no experimento estão descritos na Tabela 19.

Tabela 19. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento com fertilizante KNO_3 em Lucas do Rio Verde, MT, 2012.

Tratamento	PN	UP	MAP
	kg ha ⁻¹		
Testemunha	-	-	-
KNO_3	10,0	-	-
KNO_3 + UP	10,0	3,0	-
KNO_3 + MAP	10,0	-	2,2

O plantio das cultivar de soja M-Soy 9144 RR foi realizado no dia 04/11/2011 no espaçamento de 0,45 metros entre fileiras com adubação de 500 kg ha⁻¹ do formulado 00-18-18 no sulco de semeadura. A área onde foi alocado o experimento vinha sendo cultivada nos dois últimos anos com rotação soja/milho.

A aplicação de KNO_3 no estádio R1 foi realizada no dia 19/12/2011 às 09:15 horas, com umidade relativa do ar de 78%, temperatura de 24,9°C e velocidade do vento de 3,2 km h⁻¹. A segunda aplicação de KNO_3 no estádio R3 foi realizada no dia 05/01/2012 às 09:00 horas, com umidade relativa do ar de 78%, temperatura de 24,3°C e velocidade do vento de 11,3 km h⁻¹.

O controle de plantas invasoras foi realizado com duas aplicações de glifosato na dose de 2,0 L ha⁻¹. Foram realizadas duas aplicações de Curyom[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ e duas aplicações de

Engeo Pleno[®] na dose de 0,2 L ha⁻¹ para o controle de pragas. Para o controle de doenças foi realizado uma aplicação de Derosal 500[®] na dose de 0,5 L ha⁻¹ no estádio V8 da soja e três aplicações de PrioriXtra[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ em R1, 15 dias após a primeira e 14 dias após a segunda aplicação.

A amostragem foliar para análise do teor de macro e micronutrientes no tecido foliar da soja foi realizada em R1 e R3+14 dias. Após serem coletadas, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada por 48 horas com temperatura média de 65 °C, para posterior envio ao laboratório de análises de planta. Como comparativo dos resultados obtidos utilizou-se os padrões recomendados pela Embrapa, 1998 (Tabela 20).

Tabela 20. Valores de referência dos teores foliares de nutrientes considerados adequados para a cultura da soja.

Macronutrientes	Teor (g kg⁻¹)	Micronutrientes	Teor (mg kg⁻¹)
Nitrogênio	45,1 – 55	Boro	21 – 55
Fósforo	2,6 – 5	Cobre	6 – 14
Potássio	17,1 – 25	Ferro	51 – 350
Cálcio	3,6 – 20	Manganês	21 – 100
Magnésio	2,6 – 10	Zinco	20 - 50
Enxofre	2,1 - 4	Molibdênio	Sem informação

Fonte: EMBRAPA, 1998.

Em pré-colheita foi realizada a contagem do estande final de plantas em 8 metros lineares em cada parcela. A altura de inserção da primeira vagem e de plantas foi realizada em três plantas de cada parcela, para posterior cálculo da média por parcela. A colheita da parcela foi realizada de forma manual nas quatro linhas centrais e o material colhido foi então trilhado em equipamento específico para posterior leitura de umidade, pesagem de mil grãos e peso total da parcela.

Os resultados foram convertidos em unidade de área com umidade padrão de comercialização de 13%. Os resultados foram então submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância através do programa computacional Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

O pH da calda no momento da aplicação do tratamento com KNO_3 de forma isolada foi de 5,8, enquanto que, quando aplicado juntamente com o ureia fosfato (UP) o pH da calda foi de 2,4, resultado atribuído a adição de UP na calda. No tratamento com KNO_3 em mistura com monoamônio fosfato (MAP) o pH da calda foi de 4,1. Os valores observados de pH não resultaram em problemas de fitotoxicidade para a cultura da soja. Visualmente, o tratamento com UP resultou em plantas de maior vigor em relação a testemunha, não diferindo da aplicação isolada do KNO_3 .

Observou-se um bom teor de N, P e K no tecido foliar em todos os tratamentos com KNO_3 na avaliação realizada no estágio R1 da cultura, porém, não diferiu dos teores destes nutrientes da testemunha (Tabela 21). O teor de micronutriente seguiu a mesma tendência, não diferindo os valores obtidos nos tratamentos em relação à testemunha sem aplicação. Por se tratar de uma área que vem sendo cultivada a mais de 10 anos, o teor de nutrientes no solo está em níveis ótimos para a cultura, o que resulta em altos teores de macro e micronutrientes na testemunha sem aplicação foliar do KNO_3 em associação com UP e MAP.

Tabela 21. Teor de macro e micronutrientes no tecido foliar da soja no estágio R1 em função dos tratamentos empregados. Lucas do Rio Verde, MT, 2012.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
	g kg ⁻¹					
Testemunha	60,1	4,0	16,7	7,5	3,8	3,3
KNO ₃	61,3	3,9	17,9	7,3	3,5	3,3
KNO ₃ + UP	61,6	3,9	18,0	7,7	3,5	3,3
KNO ₃ + MAP	60,5	4,0	17,5	7,0	3,8	3,2
Tratamento	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	mg kg ⁻¹					
Testemunha	40,7	5,0	95,0	47,5	27,2	
KNO ₃	41,0	5,5	85,5	47,5	26,5	
KNO ₃ + UP	39,7	6,0	95,0	47,5	26,5	
KNO ₃ + MAP	42,4	6,0	95,0	38,0	25,8	

*valores médios observados por tratamento.

Na segunda avaliação do teor de macro e micronutrientes no tecido foliar da soja verificou-se uma redução no teor de N, P, K e Mg em relação a avaliação realizada no estágio R1 da cultura (Tabela 22). Por outro lado, verificou-se maior teor de Ca no tecido foliar da cultura nesta avaliação realizada aos 14 dias após o estágio R3 da cultura. Os teores de B, Fe e Mn no tecido foliar foi menor nesta avaliação em relação aos valores observados no estágio R1. Todavia, os teores de macro e micronutrientes no tecido foliar não diferiu entre os tratamentos com aplicação de KNO₃ de forma isolada e em associação com UP e MAP.

Tabela 22. Teor de macronutrientes no tecido foliar da soja no estágio R3+14 dias em função dos tratamentos empregados. Fundação Rio Verde, 2012.

Trat	N	P	K	Ca	Mg	S
	g kg ⁻¹					
Testemunha	56,7	3,7	16,3	8,3	1,8	3,0
KNO ₃	56,3	3,7	14,0	9,9	2,2	2,9
KNO ₃ + UP	56,7	3,6	13,8	9,0	2,0	2,6
KNO ₃ + MAP	52,6	3,6	13,2	10,7	2,5	2,6
Trat	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	mg kg ⁻¹					
Testemunha	27,4	5,0	85,5	38,0	26,5	
KNO ₃	25,1	6,0	85,5	38,0	27,9	
KNO ₃ + UP	26,7	5,5	85,5	38,0	26,5	
KNO ₃ + MAP	27,7	5,5	85,5	47,5	27,9	

*valores médios observados por tratamento.

Os valores observados de altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem e estande final não diferiram estatisticamente em função dos tratamentos (Tabela 23). Embora que numericamente, os valores obtidos nos tratamentos com aplicação de KNO₃ foram maiores em relação a testemunha sem aplicação. O porte alto da planta não resultou em acamamento da cultivar de soja. Observou-se maior número de vagens por planta nos tratamentos com KNO₃ + UP e KNO₃ + MAP em relação à testemunha e a aplicação isolada de KNO₃.

Tabela 23. Altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, estande final de plantas e número de vagens por planta em função dos tratamentos empregados. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	Altura de plantas		Altura de vagem		Estande		Vagem por planta	
	cm		cm		plt m ⁻¹		plt m ⁻¹	
Testemunha	87,4	a	23,6	a	9,8	a	88,6	b
KNO ₃	91,0	a	27,6	a	10,0	a	72,0	c
KNO ₃ + UP	93,3	a	27,8	a	10,1	a	104,2	a
KNO ₃ + MAP	91,5	a	27,0	a	10,0	a	99,4	a
CV (%)	3,6		13,9		9,5		3,6	

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação.

O peso de mil grãos e a produtividade observada na cultura não diferiu estatisticamente em função da aplicação de KNO_3 de forma isolada e em associação com UP e MAP (Tabela 24). Numericamente, observou-se uma produtividade de 11% superior no tratamento com KNO_3 + MAP em relação à testemunha. A aplicação de KNO_3 + UP incrementou a produtividade em 4,5%, enquanto que a aplicação isolada de KNO_3 incrementou a produtividade somente em 3% em relação à testemunha.

Tabela 24. Peso de mil grãos e produtividade da soja em função dos tratamentos com aplicação de KNO_3 . Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	Peso de mil grãos		Produtividade	
	gramas		sc ha^{-1}	
Testemunha	126,6	a	47,1	a
KNO_3	135,0	a	48,6	a
KNO_3 + UP	134,6	a	49,3	a
KNO_3 + MAP	138,3	a	53,0	a
CV (%)	5,5		8,6	

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação.

Nesta safra, observou-se um volume de chuva nos meses de janeiro e fevereiro similares aos anos anteriores, entretanto, estas chuvas foram bem distribuídas ao longo do período. Com isso, resultou em dias nublados com pouca luminosidade incidente. Aliado a baixa luminosidade, tivemos uma grande pressão de inoculo da ferrugem asiática. Visualmente, não observou-se menor incidência de doença nos tratamentos com KNO_3 em comparativo com a testemunha.

Considerações Finais

Os tratamentos com KNO_3 proveram a cultura da soja os nutrientes necessários para um bom desenvolvimento.

O incremento na produtividade com aplicação de KNO_3 em associação com MAP foi de 11% em relação à testemunha sem aplicação do fertilizante foliar.

3.9 - Avaliação de fungicidas no controle de ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*)

A ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) teve a incidência confirmada pela primeira vez no Brasil na safra de 2001, na fronteira com o Paraguai (Scherin, et al., 2009; Tecnologias, 2010; Yorinori, et al., 2005).

A partir de então causou grandes prejuízos aos produtores brasileiros e no Mato Grosso as cifras estão acima de 10 bilhões de reais, mesmo com um trabalho intensivo por parte do poder público e das instituições de apoio aos produtores de soja.

Temos como exemplo a Instrução Normativa do Estado de Mato Grosso IN 04/2005 (16/12/2005) que estabeleceu a proibição de plantio de soja durante os três meses que antecedem a semeadura da safra (para a região do Médio Norte de MT estabeleceu-se um vazio sanitário para o intervalo de tempo entre 15/6 a 15/9) na tentativa de se evitar a ponte verde de soja irrigada, que estava servindo de fonte de inóculo da doença para a safra seguinte.

Nos últimos anos, alguns produtos químicos diminuíram a sua eficácia de controle, pelo fato do fungo ter alterado a sua habilidade de sobrevivência, tornando a escolha do produto uma etapa muito importante no processo de produção.

Assim, não se recomenda que se utilizem fungicidas do grupo dos triazóis isoladamente, dando prioridade a produtos já formulados contendo princípios ativos compostos de triazóis e estrobirulinas. Considerando-se estes parâmetros, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de alguns fungicidas no controle da doença.

Material e Métodos

O ensaio foi estabelecido na área experimental da Fundação Rio Verde, em Lucas do Rio Verde, MT, na safra 2011/12. A soja utilizada foi semeadura no dia 18/11/2011 (MSOY 8866, ciclo médio, 12 plantas/m, 400 kg/ha de 00-18-18).

Foram delimitadas parcelas de 6 m por 8 linhas (3,6 m), em um delineamento em blocos ao acaso (DBC), com 4 repetições, onde foram realizadas aplicações de fungicidas para o controle de ferrugem conforme descrito na Tabela 25. Eliminou-se 50 cm e 2 linhas de cada lado, com área útil de 9 m².

Tabela 25. Tratamentos utilizados no ensaio de controle de Ferrugem. Fundação Rio Verde, 2012.

Produtos	Dose (mL p.c. ou f.p. ha ⁻¹)	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Época de aplicação
1. Testemunha	-	-	-
2. Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	500 + 500	66,5 + 25	
3. Piraclostrobina + metconazol + Assist	500 + 500	65 + 40	1 ^a – 09/01/2012 (R2)
4. Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300 + 300	60 + 24	2 ^a – 24/01/2012 (R4) (15 DAA1)
5. Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300 + 300	60 + 24	
6. Trifloxistrobina + protioconazol	400 + 400	60 + 70	3 ^a – 08/02/2012 (R5.3) (15 DAA2)
7. Trifloxistrobina + ciproconazol	150 + 400	56,25 + 24	
8. Tebuconazol	500	100	

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 140 L/ha de calda na pulverização das plantas de soja. Piraclostrobina + epoxiconazol (Opera), Piraclostrobina + metconazol (Opera Ultra), Azoxistrobina + ciproconazol (Priori Xtra), Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus (ApproachPrima), Trifloxistrobina + protioconazol (Fox), Trifloxistrobina + ciproconazol (Sphere Max), Tebuconazol (Constant).

A pulverização dos fungicidas foi realizada através de pulverizador costal pressurizado com CO² e utilizando-se vazão de 140 L/ha, 6 bicos amarelos, tipo leque 110.02 e pressão de 60 lb/pol².

As datas de pulverizações foram: 9/01/2012 (R2) (preventiva), 24/01/2012 (R4, aos 15 dias após a aplicação 1 – 15 DAA1) e 8/02/2012 (R5.3, aos 15 DAA2). As avaliações da doença foram realizadas através de uma escala (Soares et al., 2009). A seletividade dos fungicidas à cultura da soja foi avaliada através de uma escala, como descrito na Tabela 26.

A área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) foi avaliada através da fórmula de Campbell & Madden (1990), segundo a equação AACPD = $\sum [(y_i + y_{i+1})/2] \times (t_{i+1} - t_i)$, onde y_i é a severidade inicial da doença, y_{i+1} é severidade final da doença e $t_{i+1} - t_i$ é o intervalo de tempo entre as leituras inicial e final.

Tabela 26. Escala de avaliação de fitotoxidez causada por fungicidas em função da área foliar afetada. Fundação Rio Verde, 2012.

0	Ausência de fitotoxidez nas folhas e ótima seletividade à soja.
1	Fitotoxidez LEVE, com menos de 10% de área foliar afetada.
2	Fitotoxidez MEDIANAMENTE LEVE, com 11 a 50% de área foliar afetada e sem necroses.
3	Fitotoxidez MEDIANAMENTE FORTE, com 11 a 50% de área foliar afetada e com necroses.
4	Fitotoxidez FORTE, com mais de 50% de área foliar afetada e com necroses pronunciadas.
5	Fitotoxidez EXTREMAMENTE FORTE, com seca total do trifólio afetado.

Para o cálculo da eficiência dos tratamentos, foi aplicada a fórmula de Abbott (1955), segundo a equação $\%EF = (100*(X-Y))/X$, onde X corresponde aos valores encontrados na testemunha e Y corresponde aos valores encontrados no tratamento.

O rendimento de grãos foi obtido de duas linhas centrais, com 5m de comprimento, em 4 locais dentro da parcela e na ocasião avaliou-se também o peso de 1000 grãos.

Após a trilha, extrapolou-se para um hectare, considerando-se a umidade padrão de 13%. Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussões

O desenvolvimento da ferrugem nesta safra de 2011/12 foi marcado por evolução significativa em decorrência das periódicas chuvas no período de produção de soja (227 mm em novembro, 322,2 mm em dezembro, 441,8 em janeiro e 422 em fevereiro), e em se tratando do experimento realizado, ela iniciou o seu desenvolvimento no estádio R4, com 0,64% de severidade.

Nas 4 avaliações realizadas a partir de então, a doença evoluiu rapidamente, com severidade de 1,92%; 24,73%; 45,% e 69,74% (Figura 06).

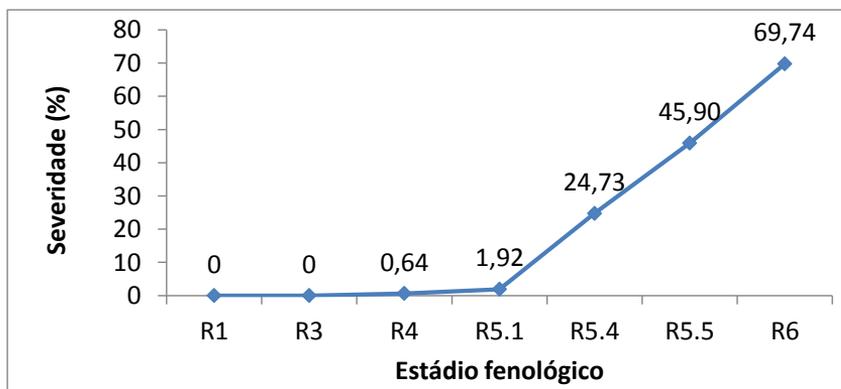


Figura 06. Progresso da ferrugem em plantas testemunhas. Fundação Rio Verde, 2012.

As avaliações de controle químico apresentaram inicialmente, em R4, valores entre 0,18% e 0,27% de severidade, representando valores próximos de 70% de controle inicial, embora não tenham obtido diferenças significativas pelo teste de Tukey (Tabela 27). Contudo, na segunda avaliação, em R5.3, estes valores estiveram próximos de 90% de controle.

Estes números nos mostram que embora o estabelecimento inicial da doença tenha sido significativo nas parcelas tratadas quimicamente, houve, com a segunda aplicação, um controle efetivo, o que garantiu um efeito na AACPD para todos os fungicidas utilizados.

Na terceira avaliação, em R5.5, a doença inverteu as tendências novamente, tendo-se o melhor tratamento com 7,04% de severidade e o de menor eficácia, com 19,36%. Na última avaliação, o melhor produto atingiu 19,74% de severidade, e o de menor eficácia teve 45,72%.

Tabela 27. Severidade (%) de ferrugem nas cinco avaliações de 11 dias após a aplicação 1 (DAA1), 28 DAA1, 35 DAA1 e 44 DAA1. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamentos	Dose (mL p.c. ou f.p. ha ⁻¹)	R4 (11 DAA1)	R5.3 (28 DAA1)	R5.5 (35 DAA1)	R6 (44 DAA1)
1. Testemunha	-	0,64 n.s.	17,53 a	45,9 a	69,74 a
2. Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	500 + 500	0,27	1,52 b	12,38 cd	25,38 c
3. Piraclostrobina + metconazol + Assist	500 + 500	0,25	1,38 b	10,26 cd	28,34 c
4. Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300 + 300	0,16	1,62 b	7,04 d	19,74 d
5. Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300 + 300	0,16	1,13 b	7,31 d	20,41 cd
6. Trifloxistrobina + protioconazol	400 + 400	0,15	1,27 b	9,38 cd	22,01 cd
7. Trifloxistrobina + ciproconazol	150 + 400	0,18	1,41 b	17,39 b	42,18 b
8. Tebuconazol	500	0,18	1,82 b	19,36 b	45,72 b
C.V. (%)		15,49	12,31	21,28	13,28

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Utilizou-se 0,5%vv de adjuvante para 140 L/ha de calda na pulverização das plantas de soja. *Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 140 L/ha de calda na pulverização das plantas de soja. Piraclostrobina + epoxiconazol (Opera), Piraclostrobina + metconazol (Opera Ultra), Azoxistrobina + ciproconazol (Priori Xtra), Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus (ApproachPrima), Trifloxistrobina + protioconazol (Fox), Trifloxistrobina + ciproconazol (Sphere Max), Tebuconazol (Constant).

A AACPD foi significativamente superior na testemunha, atingindo o valor de 645,79, valor bem superior àqueles obtidos nos tratamentos com fungicidas. Estatisticamente, os tratamentos 4, 5 e 6 foram melhores, seguidos de perto pelos tratamentos 3 e 2, respectivamente. Os tratamentos 7 e 8 tiveram os maiores valores de AACPD (Tabela 28).

A produtividade de grãos foi de 29,51 sc ha⁻¹ na testemunha contra 55,62 no tratamento 5, com incremento de 88,48% (Picoxistrobina + Ciproconazol + Nimbus).

Estes benefícios foram efetivos também sobre os outros tratamentos 6, 4, 2, 3 e 7. O tratamento com o produto contendo apenas Tebuconazol isoladamente teve baixo incremento de produtividade. Quanto à seletividade, não houve efeito dos produtos químicos em causar toxidez às plantas de soja.

Tabela 28. AACPD, produtividade e peso de mil grãos (PMG).
Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamentos	Dose (mL p.c. ou f.p. ha ⁻¹)	AACPD	sc ha ⁻¹	Incremento (%)	PMG
1. Testemunha	-	645,79 a	29,51 c	-	109,36 b
2. Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	500 + 500	184,77 d	53,28 a	80,55	127,24 a
3. Piraclostrobina + metconazol + Assist	500 + 500	204,33 c	52,31 a	77,26	122,32 a
4. Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300 + 300	145,29 e	55,25 a	87,22	125,53 a
5. Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300 + 300	128,58 e	55,62 a	88,48	122,59 a
6. Trifloxistrobina + protioconazol	400 + 400	134,26 e	55,39 a	87,70	119,83 a
7. Trifloxistrobina + ciproconazol	150 + 400	299,48 b	49,25 ab	66,89	115,75 ab
8. Tebuconazol	500	332,84 b	34,17 bc	15,79	113,61 ab

Conclusões

Com a evolução significativa da ferrugem da soja no experimento, pode-se concluir que as misturas de triazóis e estrobilurinas continuam efetivas, embora hajam variações entre estas misturas quanto ao controle efetivo e a produtividade.

O controle preventivo permitiu um adequado manejo da doença, mesmo em um ano com dificuldades encontradas na região de Lucas do Rio Verde, MT para o controle desta doença.

Quanto à seletividade, não houve efeito dos produtos químicos em causar toxidez às plantas de soja.

3.10 - Nematoides, consorciação e rotação de culturas

A produção agrícola do Brasil Central nos posicionou entre os principais produtores mundiais, fortalecendo a economia de vários municípios. Sistemas produtivos foram implementados buscando rentabilidade, com duas ou mais safras no ano, como se observa no

médio norte de Mato Grosso, tendo-se soja em 1ª safra e milho safrinha, ou algodão, em seguida.

Estes sistemas produtivos, infelizmente, são adequados ao desenvolvimento de nematóides radiculares, fornecendo alimento para a sua manutenção e reprodução na maior parte do ano, e onde também podem ocorrer fatores de stress que dificultam a suficiente produção de raízes.

São encontrados os nematóides das galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*), nematóides dos cistos (*Heterodera glycines*) e os nematóides das lesões (*Pratylenchus brachyurus* e *P. zaeae*), dentre outros. Observa-se que é possível produzir com sustentabilidade, numa convivência com os nematóides radiculares, mas para isto, é preciso a redução destas taxas de infestação e a adoção de medidas de aumento de volume de raízes das culturas.

A produção brasileira de grãos na safra agrícola de 2011 – 2012, segundo dados do 9º levantamento (Conab, 2012) deverá ser finalizada com um montante de 161.230.000 TON, com redução de 1%, se comparada à safra agrícola anterior. Esta redução é devida às condições climáticas adversas em várias regiões do país, afetando as culturas de soja, milho, feijão, dentre outras.

A cultura do milho (*Zea mays* L.) participa com 67.793.700 TON, com aumento de 18,1%, influenciado pela produção recorde de milho safrinha no Mato Grosso (12.382.600 TON). A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no Mato Grosso teve vertiginosas reduções de produtividade em decorrência de excessos de nebulosidade (10 a 12% a mais se comparada à safra anterior) e severos ataques de ferrugem asiática, principalmente no médio norte e norte de Mato Grosso. Em relação ao algodão (*Gossypium hirsutum* L), o estado continua a ser o maior produtor nacional, com participação em 52% de toda produção.

No médio norte de Mato Grosso realiza-se, inicialmente o plantio de soja, na estação da primavera, com o início da safra agrícola, juntamente com as chuvas, culminando com a colheita a partir de janeiro, podendo prorrogar até março. Na maioria das áreas, o sistema produtivo utiliza-se de soja, seguida de milho 2ª safra, ou em alguns casos de algodão 2ª safra, semeados a partir de final de janeiro

e terminando no final de março (plantio de final de verão), quando já começa a ficar tarde, devido ao corte das chuvas em maio/junho (Figura 07).

Segundo acompanhamento realizado nestas áreas, o processo produtivo, tipicamente sobre palhada, tem apresentado certa defasagem em relação ao modelo idealizado e difundido na década de 90, isto devido à dificuldade de se utilizar a rotação de culturas, condição essencial para o dinamismo da atividade e da sustentabilidade ao longo dos anos. Assim, existem locais na propriedade com diminuição gradativa de produtividade, devido a problemas de manejo de solo, onde a formação de matéria orgânica no perfil em profundidade está muito reduzida e a distribuição de fósforo e de outros elementos encontra-se apenas nas camadas superficiais.

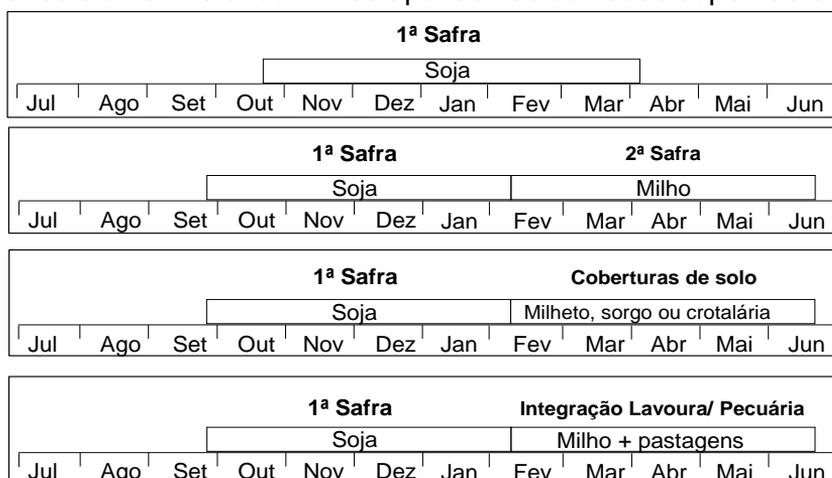


Figura 07. Sistemas produtivos nas condições do médio norte de MT.

Necessidade de implementação de rotação de culturas e consorciação

Um número elevado de locais nas propriedades tem sido relacionado também com a presença de nematóides, sendo os mais comuns: nematóides dos cistos (*Heterodera glycines*) Ichnohe, nematóides das galhas (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White)

Chitood e *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitood e nematóides das lesões (*Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev & Schuurmans Stekhoven e *P. zaeae* Graham).

Tem-se, portanto, a interposição de problemas de formação de raízes e de nutrição vegetal, e salientando a necessidade de revisão dos processos produtivos em Plantio Direto, onde se utilizam muitas vezes duas safras por ano, sequenciadamente (Tabelas 29 e 30).

A incidência destes pontos de estrangulamento na propriedade está ocorrendo em várias regiões produtoras no Brasil, mas eles podem passar despercebidos em anos com adequadas condições climáticas. Estando restritos à formação de raízes, podem muitas vezes não estar sendo monitorados o suficiente.

As perdas quantificadas podem ultrapassar 85% na cultura da soja, sendo os nematóides dos cistos os mais agressivos, com redução de porte e da quantidade de vagens/planta. As perdas com os nematóides das galhas, embora muito intensamente presentes, têm sido mitigadas com a escolha de variedades resistentes de soja, milho ou algodão (naturalmente, já é resistente ao *Meloidogyne javanica*).

Com os levantamentos realizados, observa-se que os nematóides das lesões passaram a constituir um grande empecilho na produção. Se considerarmos as condições no Cerrado Brasileiro, prejuízos podem passar de 30% de um ano para o outro, e onde cada vez mais se encontram lavouras com altas densidades populacionais, podendo ultrapassar 5.000 indivíduos/g de raízes de soja.

A espécie *Pratylenchus brachyurus* tem sido encontrada nas amostras de solo e raízes de soja, milho e algodão e também de coberturas de solo, tais como milheto, sorgo, *Crotalaria juncea*, brachiárias, dentre outras. Com a penetração de *Pratylenchus* pela extremidade da raiz da planta suscetível, há perda de dominância apical, induzindo ao surgimento de raízes laterais ou cabeleira.

Fortes reduções de crescimento, quantidade de vagens, também no peso de parte aérea e no peso de raízes são observadas se observadas a plantas doentes. Se analisarmos as táticas de controle de doenças e nematóides dos cistos, em soja, compreende-se que o milho é uma cultura importante como estratégia de manejo

nesse sistema produtivo, além das coberturas de solo brachiária, milho e sorgo, contudo, elas são hospedeiras dos nematóides das lesões e contribuem para o aumento populacional a todo ano.

Tabela 29. Incidência de nematóides em solos e raízes de plantas de soja, coletadas em período chuvoso de novembro a janeiro (anos de 2010 e 2011) (1.346 amostras de solos e a mesma quantidade em raízes).

Gênero dos nematóides da soja	Número de amostras positivas		Porcentagem relativa	
	Raízes	Solos	Raízes	Solos
<i>Criconemella</i>	135	117	10,03	8,69
<i>Helicotylenchus</i>	932	1.038	69,24	77,12
<i>Heterodera</i>	314	293	23,32	21,77
<i>Meloidogyne</i>	295	226	21,92	16,79
<i>Pratylenchus</i>	1.149	937	85,36	69,61

Tabela 30. Incidência de *Pratylenchus* sp., *Meloidogyne* sp. e *Heterodera glycines* (cistos) de amostras da região de Lucas do Rio Verde/MT, coletadas no período chuvoso da safra de 2011/2012.

N.	Prot. FRV	<i>Pratylenchus</i> sp. (raízes)	<i>Meloidogyne</i> sp.(raízes)	<i>Heterodera glycines</i> (cistos)
1	876	0	0	50
2	903	137	1838	0
3	946	1200	0	0
4	975	1572	5	0
5	1062	1571	938	0
6	1070	246	1978	37
7	1077	1645	22	0
8	1104	94	649	324
9	1117	125	4772	0
10	1126	375	2450	126
11	1127	117	67	8
12	1146	245	5674	265
13	1148	2416	75	0
14	1154	142	7492	147
15	1179	6795	0	0

E assim que são semeadas as variedades de soja, na maioria dos casos com grande suscetibilidade, têm-se as graves perdas já

registradas. Assim, danificam o sistema radicular das plantas, comprometendo a absorção de água e nutrientes e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento. Além disso, a alta densidade populacional pode inviabilizar a utilização de certas áreas para novos cultivos, tornando-as assim, anti-econômicas.

Os nematóides das lesões não são observados a olho nu em campo, assim, é possível que sejam confundidos com outros problemas, como doenças radiculares, baixa fertilidade, dentre outros.

O milho pode ser atacado por mais de 100 espécies (Norton, 1987), mas as espécies mais importantes, com relação à patogenicidade, distribuição e alta densidade populacional são *Pratylenchus brachyurus*, *P. zae* e *Helicotylenchus* spp Steiner (nematóide espiralado) (Lordello, 1984).

A distribuição geográfica do nematóide das lesões é ampla, além disso, é parasita de várias culturas como soja, milho, algodão, fumo, trigo, alfafa, maçã, pêssigo, citros e pastagens, dentre outras. Além disso, apresenta grande número de plantas daninhas como hospedeiros, que possibilitam a sobrevivência na entressafra.

O nematóide espiralado foi o que mais se destacou nas análises realizadas no período de entressafra no Laboratório de Proteção de Plantas na Fundação Rio (Tabela 31).

Tabela 31. Incidência de nematóides em solos e raízes de plantas de milho, coletadas em período seco da entressafra, na região de Lucas do Rio Verde, MT (ano de 2010) (746 amostras de solos e a mesma quantidade em raízes).

Gênero dos nematóides do milho	Número de amostras positivas		Porcentagem relativa	
	Raízes	Solos	Raízes	Solos
<i>Criconemella</i>	159	168	21,31	22,52
<i>Helicotylenchus</i>	639	712	85,66	95,44
<i>Meloidogyne</i>	48	52	6,43	6,97
<i>Pratylenchus</i>	167	64	22,39	8,58

Adoção de medidas de controle

O controle dentro desta realidade discutida é bastante difícil, e a nível regional, vem sendo estimulado através da expressão: “Nematóides: Conviver sem Perder”, tendo-se em vista que a incidência é alta e as densidades populacionais em certas áreas também.

Além disso, podem ser encontrados todos os principais tipos acima discutidos em uma mesma área. As medidas passam, portanto, pela redução de densidades populacionais e pelo estímulo ao desenvolvimento de raízes. São trabalhos que não serão possíveis de se realizar dentro de uma safra agrícola, mas que podem demandar vários anos.

Sabe-se que eles não têm um padrão rápido de disseminação dentro de uma safra agrícola, como ocorre com os insetos pragas ou com as doenças de parte aérea, assim a sua dispersão e desenvolvimento na propriedade é fruto, muitas vezes, da própria ação do homem, com suas máquinas e equipamentos que carregam solos e raízes contaminados, ou também da enxurrada e da elevação do lençol freático que carrega e distribui os ovos e os indivíduos presentes.

O monitoramento periódico, acompanhado de uma boa regulação de áreas infestadas, pode nortear a produção, sem impedir o desenvolvimento com sustentabilidade, mas priorizando o processo de retenção e manejo.

Da mesma maneira, deve-se trabalhar com a interpretação de amostras de solo visando o conhecimento de níveis nutricionais e químicos que possam estar dificultando ou também não propiciando o aprofundamento de raízes, visto que há muitas áreas em que se observam raízes superficiais e predispostas ao estresse, mesmo quando submetidas a baixa densidade populacional.

A partir do momento em que uma determinada área está com a população estabelecida, espera-se que durante pelo menos 2 anos, mesmo sem a presença de plantas hospedeiras, eles possam manter em níveis razoáveis, sobrevivendo na forma de ovos ou de cistos também (cistos podem sobreviver por até 8 anos). Esta habilidade de

sobrevivência, inclusive no período de entressafra, torna o manejo muito mais dificultado (Costa & Campos, 2001).

Várias táticas podem reduzir a população: nematicidas, fungos antagonistas, extratos vegetais com propriedades nematicidas, metabólitos fúngicos tóxicos, matéria orgânica que propicia estímulo à maior resistência de plantas, rotação da cultura e variedades resistentes, dentre outras (Costa et al, 2001a; Costa et al, 2001b; Costa et al, 2000; Silva et al, 2000; Costa 2006, 2007 e 2008).

Em trabalhos de Riggs & Wrather (1992), foi considerado que o número de anos necessários para reduzir a população de nematóides dos cistos, abaixo do limiar de dano econômico, depende dos fatores edáficos, da localização e do ambiente. Os autores fizeram uma correlação entre a dificuldade de decomposição de restos culturais e a manutenção de inóculo deste nematoide, que pode sobreviver por até 8 anos na ausência de hospedeiros.

Assim, a rotação terá eficácia se durar pelo menos dois anos sem soja, ou se usar um ano de plantas não hospedeiras seguido de um ano de cultivares resistentes e mais um ano de cultivares suscetíveis.

Trabalhos realizados nos últimos anos na região têm mostrado a dinâmica de desenvolvimento das populações quando utilizadas plantas de cobertura, dentro de um programa de manejo do solo para aumento dos níveis de matéria orgânica e antagonismo.

Os resultados mostraram que existem respostas positivas quando são inseridas estas plantas no sistema produtivo. Na Tabela 32 são mostrados os dados de produção de soja e milho safrinha antecedidos pela produção de plantas de cobertura de solo, no prazo de um ano e meio. Esta estratégia viabilizou o aumento da produção, numa área com densidade populacional alta de *Pratylenchus brachyurus*.

A escolha de variedades com fatores de reprodução abaixo de 1 no caso de *Pratylenchus brachyurus* tem sido buscada constantemente tendo-se em vista que contribui para a redução populacional (Tabela 33). Também a rotação de culturas é indicada como meta de produção sustentável ao produtor (Tabela 34).

As táticas para estímulo ao desenvolvimento de raízes são conseguidas com: redução de compactação, manejo de alumínio e hidrogênio, calagem e adubação balanceadas, gessagem, consórcio ou plantio solteiro de coberturas, dentre outras (Altmann, 2010).

Tabela 32. Produtividade de soja e milho safrinha em área de produção localizada na Fazenda Paula com infestação de *Pratylenchus brachyurus*, em função de coberturas de solo.

Coberturas de solo	Soja – TMG 103 RR*		Milho 2ª safra – P30F90	
	kg ha ⁻¹	Incremento (%)	kg ha ⁻¹	Incremento (%)
Testemunha	3.076	–	5.596	–
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	3.328	8,19	6.325	13,02
<i>Crotalaria spectabilis</i>	3.439	11,8	6.218	11,12
Milheto ADR 300	3.161	2,76	5.717	2,16

*grupo de maturação 8.3 e resistente aos nematóides das galhas. Espaçamento e população de plantas: soja: 45 cm e 330.000 plantas/ha. Milho: 45 cm e 60.000 plantas /ha. Época de semeadura: coberturas em fevereiro de 2010; soja em novembro de 2010; milho em março de 2011.

Tabela 33. Fatores de reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em diferentes culturas (vários autores).

Cultura/espécie	Fator de reprodução de <i>Pratylenchus brachyurus</i>
Milho NB 8315	0,65
Sorgo 822	0,72
<i>Brachiaria decumbens</i>	0,95
Milheto ADR 300	0,97
Milho 884	1,42
Milheto ADR 7010	1,46
Soja BRS GO Chapadões	1,52
Milho BX 945	1,58
Sorgo 740	1,63
Sorgo 1G100	2,33
<i>Brachiaria brizantha</i>	2,64
Milho CD 304	2,93
Soja MSOY 8360 RR	3,47
Milho AS 1592	3,48
Soja CD 219 RR	4,48
Soja TMG 103 RR	4,94
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	4,78
Soja MSOY 8757	6,19
Soja MSOY 8866	7,43
Soja MSOY 8914	7,83
Soja TMG 113 RR	11,63
Soja TMG 115 RR	14,29

Tabela 34. Avaliação de desempenho de diferentes estratégias de controle de *Pratylenchus brachyurus*.

Estratégia de controle	População final (30/05/2012)	Massa verde TON/ha
Preparo convencional (grade niveladora)	114,74	0,44
<i>Crotalaria spectabilis</i>	120,94	15,06
Pousio (sem dessecação)	175,28	7,57
Pousio (com dessecação)	175,28	3,57
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	195,10	21,75
Milheto	357,48	12,43
Milheto + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	487,35	18,38
<i>Crotalaria juncea</i>	698,28	21,99
Milho + <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã	837,28	21,44
Sorgo granífero + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	901,63	20,63
Sorgo granífero	978,31	15,59
Mombaça	984,28	21,45
Milho solteiro	1.037,29	19,08
Sorgo forrageiro + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	1.049,64	25,31
Milho + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	1.075,26	21,91
Girassol + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	1.082,72	21,85
Sorgo forrageiro	1.083,30	20,15

Conclusões

O monitoramento da propriedade permite a definição das diretrizes a serem tomadas no controle de nematóides, pois há fatores edafoclimáticos que podem interferir na escolha da estratégia de controle daqueles presentes.

Assim, nenhuma estratégia de manejo deverá ser utilizada isoladamente, pois o solo é um ambiente que possui uma dinâmica dependente do clima e das atividades que realizamos nos anos que se passaram.

A redução dos níveis de perdas na propriedade causadas por nematóides radiculares é o alvo do produtor, mas será conseguida quando forem priorizadas estratégias de redução populacional e também de estímulo ao desenvolvimento de raízes.

4 - SEGUNDA SAFRA 2012

No Brasil a produção de milho, tem-se caracterizado pela divisão da produção em duas épocas de plantio. Os plantios de verão ou primeira safra que são realizados na época tradicional, durante o período chuvoso, que varia entre o fim de agosto, na região Sul, até os meses de outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste (no Nordeste, esse período ocorre no início do ano). Mais recentemente, tem aumentado a produção obtida na safrinha, ou segunda safra. A segunda safra refere-se ao milho de sequeiro, plantado extemporaneamente, em fevereiro ou março, quase sempre depois da soja precoce, predominantemente na região Centro-Oeste e nos estados do Paraná e São Paulo. Verifica-se um decréscimo na área plantada no período da primeira safra, em decorrência da concorrência com a soja, o que tem sido parcialmente compensado pelo aumento dos plantios na segunda safra. Embora realizados em uma condição desfavorável de clima, os plantios da segunda safra são conduzidos dentro de sistemas de produção que gradativamente são adaptados e essas condições, o que tem contribuído para elevar os rendimentos das lavouras dessa época.

Na safra 2012 a área plantada com o milho segunda safra está estimada em 7,23 milhões de hectares, representando um incremento de 22,7% comparado com a safra 2011. Esse alto incremento nos principais estados produtores da região Centro-Oeste e no Paraná, ajudam a explicar o surpreendente desempenho da lavoura nesta temporada, que deverá ficar marcada pela mudança de paradigma da lavoura no cenário produtivo nacional, onde se destaca o fato de que a segunda safra de milho assumir cada vez mais a importância até então reservada à safra de verão.

No Mato Grosso a cultura do milho segunda safra ocupou, em 2012, uma área em torno de 2,6 milhões de hectares, responsável por uma produção de cerca de 12,6 milhões de toneladas de grãos, apresentando um rendimento médio de 4820 kg ha^{-1} , de acordo com a Conab. O desempenho do clima durante toda a fase produtiva do cereal foi responsável pelos recordes de produtividade observado

especialmente nos dois maiores estados produtores, Mato Grosso e Paraná. A produção consolidada confirma as previsões informadas para a primeira e segunda safras, dando conta de um novo recorde para o cereal tanto na área plantada, quanto na produção, com incrementos de 9,5% e 21,0%, respectivamente.

4.1 - Fenologia do milho

A cultura do milho possui o ciclo completo extremamente variável, dependendo do genótipo e das condições ambientais ocorridas durante suas fases de desenvolvimento, principalmente a temperatura. A planta de milho responde ao acúmulo térmico diário, ou seja, suas etapas fenológicas e seu ciclo como todo, são determinados pelo número de horas de calor diário que a cultura consegue acumular.

Essa característica da cultura faz com que a mesma necessite de diferentes períodos em dias, de acordo com o ambiente, para atingir ou completar uma mesma etapa de desenvolvimento, levando muitas vezes a erro quanto à indicação de algumas práticas de manejo. Desta forma dificultando a identificação da fase adequada para aplicação de produtos, compromete não só a sua eficiência, mas principalmente aumenta os riscos de fitotoxicidade para a cultura, podendo reduzir significativamente o rendimento de grãos.

O conhecimento das exigências térmicas, desde a semeadura ao ponto de maturidade fisiológica, são fundamentais para a previsão do surgimento e duração dos estádios de desenvolvimento das plantas. Essas informações, associadas ao conhecimento da fenologia da cultura, podem ser utilizadas no planejamento e definição da época de semeadura, da utilização de insumos (fertilizantes, inseticidas, fungicidas e herbicidas, entre outros) e da época de colheita.

O sistema de identificação divide o desenvolvimento da planta em vegetativo (V) e reprodutivo (R). Subdivisões dos estádios vegetativos são designados numericamente como V1, V2, V3 até V(n);

de acordo com o número de folhas plenamente expandidas ou desdobradas e (n) representa a última folha emitida antes do pendoamento (Vt). O primeiro e o último estádios V são representados, respectivamente, por (VE, emergência) e (VT, pendoamento). Para estádios posteriores a emissão da espiga, o estágio reprodutivo, a identificação será baseada na consistência dos grãos.

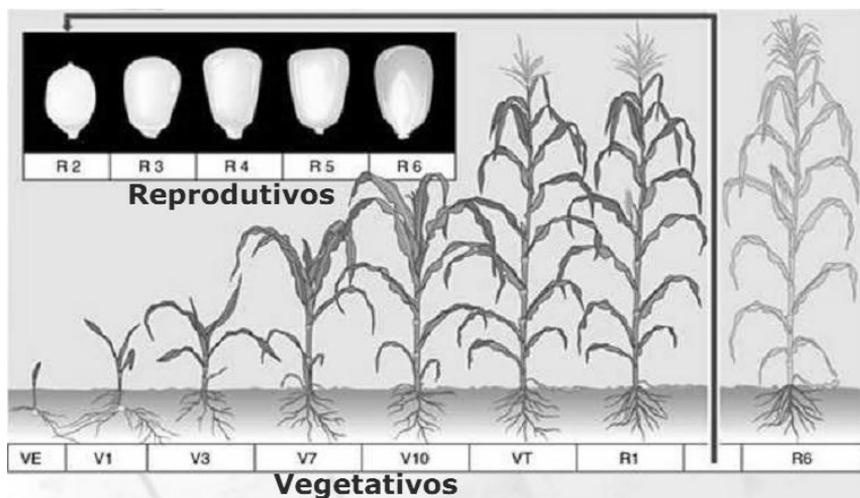
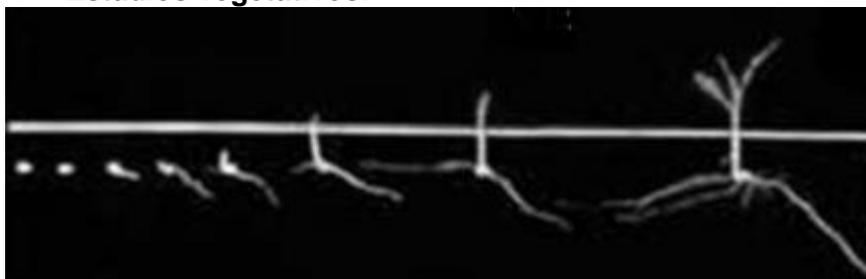


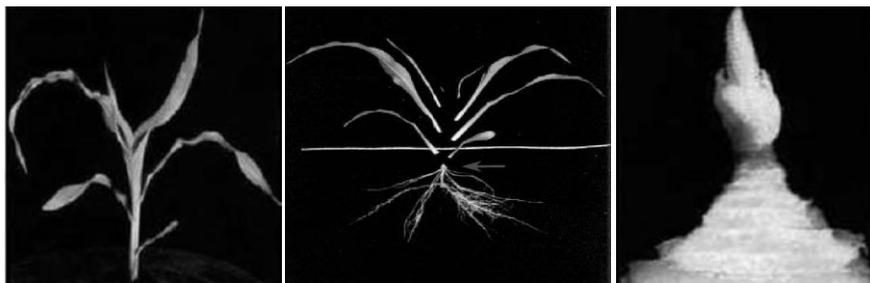
Figura 08. Fenologia do milho: estádios de desenvolvimento da cultura. Fonte: Embrapa, 2006

Estádios vegetativos:



VE – Emergência: A emergência ocorre entre 4 e 5 dias após a semeadura em condições adequadas de temperatura e umidade do solo. Essa fase é uma das mais importantes para o sucesso de uma

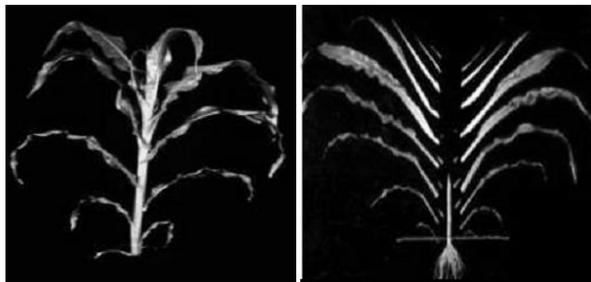
lavoura de milho, pois é nela que se determina o primeiro e um dos mais importantes fatores de rendimento, o número de plantas por hectare. Isso porque o milho tem baixa capacidade de compensação de falhas no número e na distribuição de plantas.



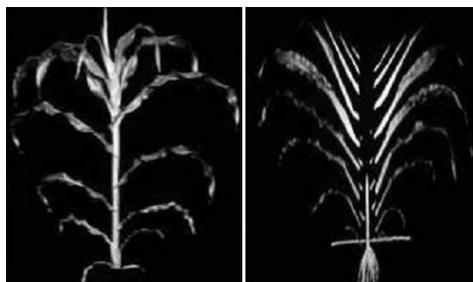
V3 – Três folhas desenvolvidas: Ocorre aproximadamente duas semanas após a emergência. Nesse estágio, o ponto de crescimento da planta ainda encontra-se abaixo da superfície do solo e a planta ainda possui pouco caule formado. É nesse estágio que a planta começa a formar e a definir a quantidade de folhas e espigas que irá produzir.



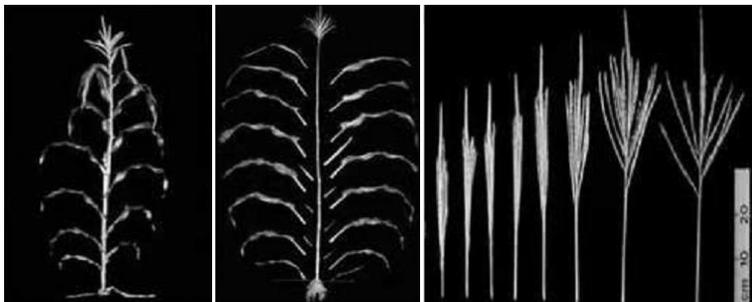
V6 – Seis folhas desenvolvidas: Nesse estágio, o ponto de crescimento e o pendão estão acima do nível do solo, o colmo está iniciando um período de alongação acelerada. O sistema radicular nodal (fasciculado) está em pleno funcionamento e em crescimento.



V9 – Nove folhas desenvolvidas: Neste estágio, ocorre alta taxa de desenvolvimento dos órgãos florais. O pendão inicia um rápido desenvolvimento e o caule continua alongado, a alongação do caule ocorre através dos entrenós.

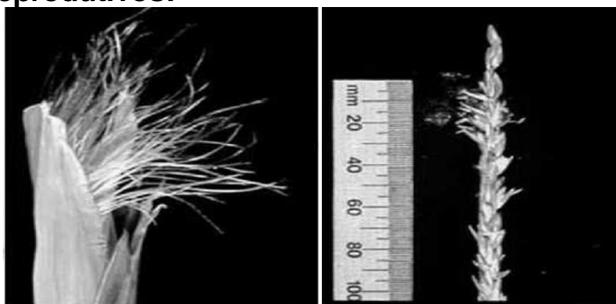


V12- Doze folhas desenvolvidas: O número de óvulos (grãos em potencial) em cada espiga, assim como o tamanho da espiga são definidos nesse estágio. Pode-se considerar que, nessa fase, inicia-se o período mais crítico para a produção, o qual estende-se até a polinização. O número de fileiras de grãos na espiga já foi estabelecido, no entanto, a determinação do número de grãos/fileira só será definido cerca de uma semana antes do florescimento, em torno do estágio V17. Em V12, a planta atinge cerca de 85% a 90% da área foliar e observa-se o início do desenvolvimento das raízes adventícias (“esporões”).

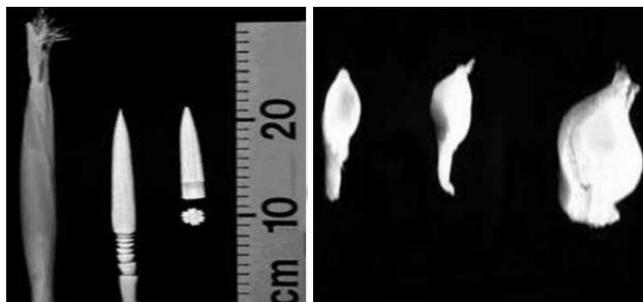


VT – Pendoamento: Esse estágio inicia-se quando o último ramo do pendão está completamente visível e os “cabelos” não tenham ainda emergido. A emissão da inflorescência masculina antecede de dois a quatro dias a exposição dos estilos-estigmas; no entanto, 75% das espigas devem apresentar seus estilos-estígmata expostos, após o período de 10-12 dias posterior ao aparecimento do pendão. Neste estágio, a planta atinge o máximo desenvolvimento e crescimento.

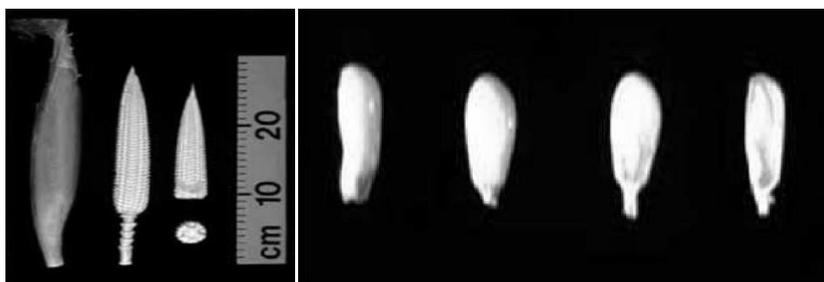
Estádios Reprodutivos:



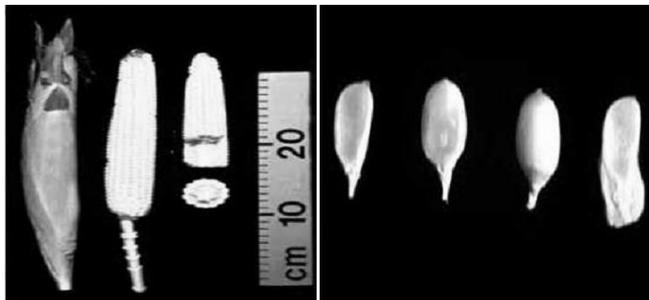
R1 – Embonecamento e polinização: Esse estágio é iniciado quando os estilos-estigmas estão visíveis, para fora das espigas. A polinização ocorre quando o grão de pólen liberado entra em contato com um dos estilos-estígmata. O grão de pólen, uma vez em contato com o “cabelo”, demora cerca de 24 horas para percorrer o tubo polínico e fertilizar o óvulo; geralmente, o período requerido para todos os estilos-estígmata em uma espiga serem polinizados é de dois a três dias. O número de óvulos fertilizados é determinado nesse estágio, os óvulos não fertilizados evidentemente não produzirão grãos.



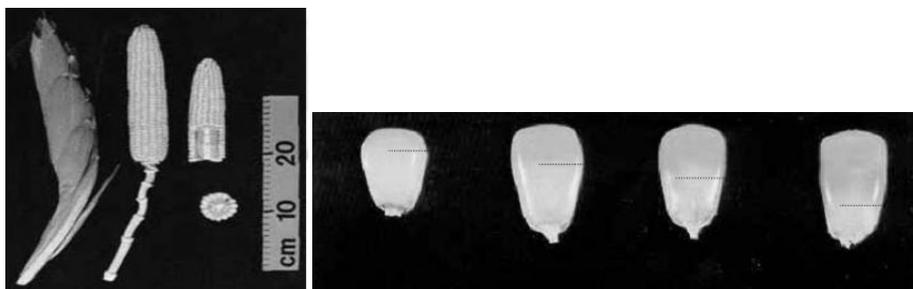
R2 – Grão Bolha d'água: esta fase os grãos apresentam-se brancos na aparência externa e com aspectos de uma bolha d'água (X). O endosperma, portanto, está com uma coloração clara, assim como o seu conteúdo, que é basicamente um fluido, cuja composição são açúcares. A espiga está próxima de atingir seu tamanho máximo. Os estilos-estigmas, tendo completado sua função no florescimento, estão agora escurecidos e começando a secar. A acumulação de amido inicia-se nesse estágio, com os grãos experimentando um período de rápida acumulação de matéria seca.



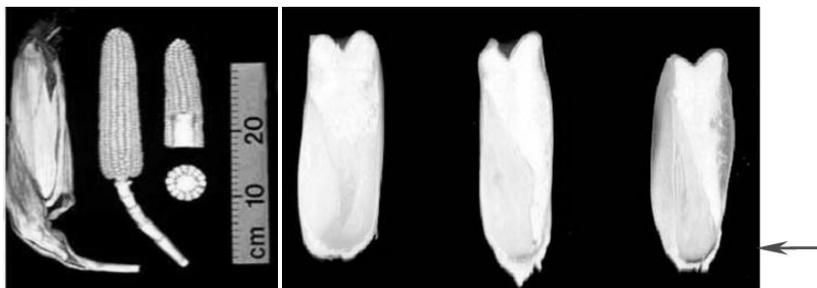
R3 – Grão Leiteiro: O grão se apresenta com uma aparência amarela e, no seu interior, um fluido de cor leitosa, o qual representa o início da transformação dos açúcares em amido, contribuindo, para o incremento de matéria seca. Nesse estágio é que ocorre a definição da densidade dos grãos.



R4 – Grão Pastoso: Nesse estágio o fluido interno dos grãos passa de um estado leitoso para uma consistência pastosa. Os grãos encontram-se com cerca de 70% de umidade e já acumularam cerca da metade do peso que eles atingirão na maturidade. A ocorrência de adversidades climáticas, sobretudo falta de água, resultará numa maior porcentagem de grãos leves e pequenos, o que comprometeria a produção.



R5 – Formação de dente: os grãos encontram-se em fase de transição do estado pastoso para o farináceo. A divisão desses estádios é feita pela chamada linha divisória do amido ou linha do leite. Essa linha aparece logo após a formação do dente e, com a maturação, vem avançando em direção à base do grão. Devido à acumulação do amido, acima da linha é duro e abaixo é macio.



R6 – Maturidade Fisiológica: Esse é o estágio em que todos os grãos na espiga alcançam o máximo de acúmulo de peso seco e vigor. A linha do amido já avançou até a espiga e a camada preta já foi formada. Essa camada preta ocorre regressivamente da ponta da espiga para a base. Nesse estágio, além da paralisação total do acúmulo de matéria seca nos grãos, acontece também o início do processo de senescência natural das folhas das plantas, as quais, gradativamente, começam a perder a sua coloração verde característica.

4.2 - 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.

4.3 - Experimentos com Milho Segunda Safra

Os experimentos foram instalados nas dependências da Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde, situada em Lucas do Rio Verde, MT. Para caracterização inicial da área, fez-se a análise química do solo (LATOSSOLO VERMELHO Amarelo Distrófico) na camada de 0-0,2 metros, com os seguintes resultados: pH em CaCl_2 , 5,4; P, $26,0 \text{ mg dm}^{-3}$; K, $66,0 \text{ mg dm}^{-3}$; Ca^{2+} , $3,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Mg^{2+} , $1,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Al^{3+} $0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; H + Al, $3,80 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e V %, 54.

4.4 - Produtividade de híbridos de milho em segunda safra em dois níveis de tecnologia em Lucas do Rio Verde, MT

O objetivo do experimento foi avaliar o potencial produtivo de híbridos de milho em segunda safra em dois níveis de tecnologia em Lucas do Rio Verde, MT. Os tratamentos constaram de diferentes híbridos de milho, disponíveis para cultivos comerciais na região, implantadas sob dois níveis de fertilização, um de baixa e outro de alta tecnologia. O delineamento experimental utilizado nos dois experimentos foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo que cada parcela foi composta por seis linhas de plantio por seis metros de comprimento no espaçamento de 0,45 metros entre linhas.

O plantio foi realizado no dia 17 de fevereiro de 2012, com adubação de base na linha de plantio e a semeadura realizada com auxílio de saraquá. Com o milho apresentando 1 a 2 folhas foi realizado desbaste, ajustando-se à densidade àquela recomendada pela empresa responsável pela cultivar. Os híbridos da Agroceres foram semeados em 21/02/2012 e da Sempre foram semeados no dia 23/02/2012, os demais tratos culturais foram os mesmos para todos os híbridos testados.

A adubação de base foi em linha nos dois experimentos foi de $15,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de N, $52,5 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5 e de $75,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O

(equivalente a 250 kg ha⁻¹ do formulado 06-21-30). O experimento com média tecnologia recebeu a aplicação de 70 kg ha⁻¹ de ureia no estádio V4, enquanto que o experimento com adoção de alta tecnologia e/ou alto investimento, recebeu 70 kg ha⁻¹ de ureia no estádio V4 e 130 kg ha⁻¹ de ureia no estádio V7 do milho. Os dois experimentos receberam aplicação de 0,3 L ha⁻¹ de PrioriXtra[®] no estádio V9 do milho.

A colheita foi realizada de forma manual nas duas linhas centrais de cada parcela. O material colhido foi então trilhado em equipamento específico para posterior pesagem dos grãos. Os resultados foram convertidos em unidade de área com umidade padrão de comercialização de 13%. Os resultados foram então submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo Teste Scott-Knott ao nível de 5% de significância através do programa computacional Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

O número de dias para o pendoamento (florescimento masculino) variou de 51 a 57 dias após o plantio do híbrido de milho (Tabela 35). Os resultados de produtividade em kg ha⁻¹ e sc ha⁻¹ para o ensaio com média tecnologia e alta tecnologia, respectivamente, são apresentados na Tabela 36 e na Tabela 37. A produtividade média obtida no ensaio com média tecnologia foi de 135,4 sc ha⁻¹ e no ensaio com alta tecnologia foi de 141,8 sc ha⁻¹, resultando em um incremento médio de 4,51% na produtividade, independentemente do híbrido avaliado.

Tabela 35. População de plantas e número de dias para o pendoamento de híbridos de milho em segunda safra. Fundação Rio Verde, 2012.

Empresa	Híbrido	População	Pendoamento
Simples		plt ha⁻¹	dias
Agrocerec	AG8544PRO	55.000	54
Agrocerec	AG8061PRO	55.000	53
Coodetec	CD 393	55.000	54
Dow Agrosociences	2B707HX	60.000	54
Dow Agrosociences	2B710HX	60.000	53
Dow Agrosociences	2B604HX	60.000	53
Dow Agrosociences	2B587HX	60.000	55
Geneze	GNZ 9626 PRO	55.000	55
Geneze	GNZ 9688 PRO	55.000	53
Morgan	30A37HX	60.000	54
Morgan	30A91HX	60.000	55
Morgan	30A16HX	60.000	51
Nidera	NS90PRO	65.000	54
Nidera	NS92	60.000	55
Nidera	NS50PRO	60.000	57
Nidera	HS11815	60.000	57
Nidera	BX967YG	60.000	56
Primaiz	PZ 240	55.000	56
Santa Helena Smtc	SHS 7910 PRO2	55.000	57
Balu	BALU 480 VT PRO YG	55.000	57
Balu	BALU 380	55.000	53
Balu	BALU 280	55.000	54
Sempre	2B678 HX	60.000	52
Sempre	22 S 17	60.000	54
Triplo			
Dow Agrosociences	2B512HX	60.000	54
Dow Agrosociences	2B688HX	60.000	55
Dow Agrosociences	2B433HX	60.000	52
Morgan	30A95HX	60.000	53
Morgan	20A78HX	60.000	51
Morgan	20A55HX	60.000	51
Primaiz	PZ 242	55.000	53
Santa Helena Smtc	SHX 790 PRO	55.000	51
Santa Helena Smtc	2B339 HX	55.000	51
Santa Helena Smtc	SHS 5560	55.000	53
Coodetec	CD 384Hx	55.000	53
Coodetec	CD 3464Hx	55.000	56
Sempre	SEMPREX 012	60.000	52
Sempre	SEMPREX 014	60.000	53
Sempre	32 T 10	55.000	53
Duplo			
Primaiz	PZ 677	55.000	52

Tabela 36. Produtividade do milho em segunda safra no sistema com **Média Tecnologia** em Lucas do Rio Verde – MT, 2012.

Empresa	Híbrido	Produtividade	
		kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
Simples			
Agroceres	AG8544PRO	9.736,0 a	162,3 a
Morgan	30A37HX	9.263,1 a	154,4 a
Nidera	NS50PRO	9.044,8 a	150,7 a
Agroceres	AG8061PRO	8.890,3 a	148,2 a
Geneze	GNZ 9688 PRO	8.798,8 a	146,7 a
Nidera	NS90PRO	8.736,0 a	145,6 a
Sempre	2B678 HX	8.637,1 a	144,0 a
Santa Helena Smtc	SHS 7910 PRO2	8.626,7 a	143,8 a
Geneze	GNZ 9626 PRO	8.619,6 a	143,7 a
Dow Agrosciences	2B707HX	8.528,5 b	142,1 b
Morgan	30A16HX	8.512,2 b	141,9 b
Morgan	30A91HX	8.506,8 b	141,8 b
Dow Agrosciences	2B710HX	8.276,9 b	138,0 b
Balu	BALU 480 VT PRO YG	8.215,1 b	136,9 b
Coodetec	CD 393	8.210,3 b	136,8 b
Primaiz	PZ 240	8.149,1 b	135,8 b
Nidera	NS92	8.023,2 b	133,7 b
Dow Agrosciences	2B604HX	7.964,0 b	132,7 b
Dow Agrosciences	2B587HX	7.878,9 b	131,3 b
Balu	BALU 380	7.802,5 b	130,0 b
Balu	BALU 280	7.754,2 c	129,2 c
Nidera	HS11815	7.662,7 c	127,7 c
Nidera	BX967YG	7.467,9 c	124,5 c
Sempre	22 S 17	6.741,0 d	112,4 d
Tripla			
Morgan	30A95HX	9.061,7 a	151,0 a
Coodetec	CD 384Hx	8.965,0 a	149,4 a
Santa Helena Smtc	2B339 HX	8.808,4 a	146,8 a
Santa Helena Smtc	SHX 790 PRO	8.721,5 a	145,4 a
Dow Agrosciences	2B512HX	8.442,8 b	140,7 b
Morgan	20A78HX	8.403,9 b	140,1 b
Dow Agrosciences	2B433HX	8.347,6 b	139,1 b
Morgan	20A55HX	8.285,9 b	138,1 b
Dow Agrosciences	2B688HX	8.276,8 b	137,9 b
Santa Helena Smtc	SHS 5560	7.396,1 c	123,3 c
Primaiz	PZ 242	7.020,0 d	117,0 d
Sempre	SEMPREX 012	6.897,2 d	115,0 d
Sempre	SEMPREX 014	6.745,7 d	112,4 d
Coodetec	CD 3464Hx	6.670,8 d	111,2 d
Sempre	32 T 10	6.575,6 d	109,6 d
Duplo			
Primaiz	PZ 677	7.928,4 b	132,1 b
Coefficiente de Variação (%)		7,4	7,4

¹Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 37. Produtividade do milho em segunda safra no sistema com **Alta Tecnologia** em Lucas do Rio Verde – MT, 2012.

Empresa	Híbrido	Produtividade	
		kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
Simples			
Agroceres	AG8544PRO	10.014,3 a	166,9 a
Morgan	30A37HX	9.564,7 a	159,4 a
Nidera	NS90PRO	9.552,9 a	159,2 a
Balu	BALU 280	9.406,5 a	156,8 a
Agroceres	AG8061PRO	9.235,6 b	153,9 b
Santa Helena Smtc	SHS 7910 PRO2	9.211,9 b	153,5 b
Morgan	30A91HX	9.089,3 b	151,5 b
Geneze	GNZ 9626 PRO	9.063,7 b	151,1 b
Morgan	30A16HX	8.802,4 b	146,7 b
Geneze	GNZ 9688 PRO	8.684,8 b	144,7 b
Nidera	NS92	8.638,7 b	144,0 b
Nidera	NS50PRO	8.525,8 b	142,1 b
Coodetec	CD 393	8.523,9 b	142,1 b
Dow Agrosciences	2B707HX	8.396,5 c	139,9 c
Dow Agrosciences	2B710HX	8.341,1 c	139,0 c
Balu	BALU 480 VT PRO YG	8.319,4 c	138,7 c
Primaiz	PZ 240	8.292,6 c	138,2 c
Dow Agrosciences	2B604HX	8.257,3 c	137,6 c
Sempre	2B678 HX	8.161,9 c	136,0 c
Nidera	HS11815	8.067,3 c	134,5 c
Dow Agrosciences	2B587HX	8.052,2 c	134,2 c
Nidera	BX967YG	7.859,4 c	131,0 c
Balu	BALU 380	7.813,5 c	130,2 c
Sempre	22 S 17	7.406,3 d	123,4 d
Triplo			
Morgan	30A95HX	10.223,1 a	170,4 a
Dow Agrosciences	2B512HX	9.949,3 a	165,8 a
Coodetec	CD 384Hx	9.415,3 a	156,9 a
Morgan	20A78HX	9.226,7 b	153,8 b
Dow Agrosciences	2B688HX	9.216,4 b	153,6 b
Santa Helena Smtc	SHX 790 PRO	9.159,0 b	152,6 b
Morgan	20A55HX	8.994,5 b	149,9 b
Santa Helena Smtc	2B339 HX	8.919,8 b	148,7 b
Dow Agrosciences	2B433HX	8.915,7 b	148,6 b
Sempre	SEMPREX 014	7.967,5 c	132,8 c
Santa Helena Smtc	SHS 5560	7.616,2 c	126,9 c
Coodetec	CD 3464Hx	7.276,3 d	121,3 d
Primaiz	PZ 242	6.763,5 d	112,7 d
Sempre	SEMPREX 012	6.725,8 d	112,1 d
Sempre	32 T 10	6.018,9 d	100,3 d
Duplo			
Primaiz	PZ 677	8.431,8 c	140,5 c
Coefficiente de Variação (%)		7,1	7,1

¹Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Considerações Finais

Observam-se avanços significativos de produtividade para os híbridos testados quando comparado a safras anteriores, fator esse atrelado ao prolongamento da estação chuvosa.

A adição de Nitrogênio (N) na quantidade de 60 kg ha⁻¹, proporcionou incremento em produtividade na ordem de 4,51% em média nos híbridos testados.

4.5 - Produtividade do milho em função do pré-tratamento de sementes com bactérias *Azospirillum brasilense* e moléculas biológicas promotoras do crescimento de plantas (LCO) em diferentes doses de nitrogênio

O objetivo do experimento foi conhecer a resposta do milho ao pré-tratamento de sementes com bactérias *Azospirillum brasilense* e moléculas biológicas promotoras do crescimento de plantas denominadas LCO (Lipoquito-Oligosacárido). O experimento foi instalado em 10/02/2012 no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcela subdividida com quatro repetições. As parcelas correspondiam ao pré-tratamento de sementes e as sub-parcelas as doses de nitrogênio (Tabela 38). Cada parcela possuía as dimensões de 21 linhas de plantio no espaçamento de 0,45 metros entre linhas com 6 metros de comprimento (56,7 metros quadrados) e cada sub-parcela possuía 7 linhas de plantio no espaçamento de 0,45 metros entre linhas com 6 metros de comprimento (18,9 metros quadrados).

Tabela 38. Tratamentos empregados no experimento com milho com pré-tratamento de sementes e doses de nitrogênio em cobertura. Fundação Rio Verde, 2012.

Identificação do tratamento	TRATAMENTOS	
	Pré-tratamento de sementes	Doses de N (kg ha ⁻¹)
1	Controle (testemunha)	0
2	Controle (testemunha)	30
3	Controle (testemunha)	60
4	Inoculante Padrão	0
5	Inoculante Padrão	30
6	Inoculante Padrão	60
7	Azospirillum (Nitragin semillero)	0
8	Azospirillum (Nitragin semillero)	30
9	Azospirillum (Nitragin semillero)	60
10	LCO (Tratamento de sementes)	0
11	LCO (Tratamento de sementes)	30
12	LCO (Tratamento de sementes)	60

No plantio foram aplicados 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 há⁻¹ do formulado 06-21-30 na linha de plantio. Em cobertura, no estádio V6 foram aplicados os tratamentos com nitrogênio nas sub-parcelas. Para o controle de doenças, foi realizado uma aplicação no estádio V9 do PrioriXtra na dosagem de 0,3 L ha⁻¹.

No estádio V6 da cultura do milho foi realizada a contagem do estande inicial e a altura das plantas. Aos 34 dias após a emergência (DAE) foram coletadas amostras do tecido vegetal para determinação do teor de nitrogênio em função dos tratamentos. Como comparativo dos resultados obtidos utilizou-se o padrão recomendado pela Embrapa (1998) para um teor de N adequado na folha entre 27,5 e 32,5 g kg⁻¹ na cultura do milho.

Em pré-colheita do milho fez-se a contagem do estande final de plantas, a altura de inserção da espiga e a altura de plantas. A colheita foi realizada de forma manual em cinco metros lineares nas duas linhas centrais, totalizando dez metros lineares em cada parcela. O material colhido foi então trilhado em equipamento específico para posterior pesagem dos grãos. Os resultados foram convertidos em unidade de área com umidade padrão de comercialização de 13%.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância através do programa computacional Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

O estande inicial de plantas não apresentou diferenças significativas em função do pré-tratamento de sementes e dose de nitrogênio em cobertura. Este fato pode ser atribuído à semeadura, onde foram semeadas três sementes por cova e realizado o desbaste em V2 para uma população de 60.000 pl^t ha⁻¹. Desta forma, obteve-se uma população no estágio V6 da cultura do milho variando de 57.500 a 60.000 pl^t ha⁻¹.

O pré-tratamento de sementes alterou a altura de plantas no estágio V6 da cultura do milho, com 60,0 cm para o pré-tratamento com a molécula LCO em relação ao tratamento controle (Figura 08). Os tratamentos controle, inoculante padrão e com *Azospirillum* brasilense não apresentaram diferenças na altura de plantas na avaliação realizada no estágio V6 da cultura do milho cultivado em segunda safra.

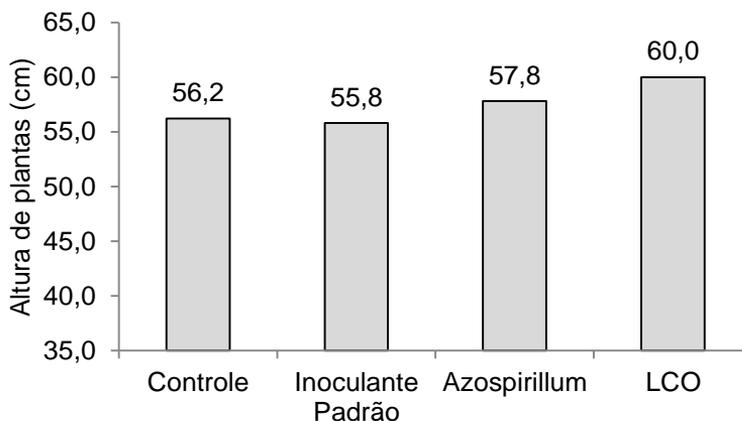


Figura 08. Altura de plantas no estágio V6 do milho em função do pré-tratamento de sementes. Fundação Rio Verde, 2012.

O efeito da aplicação de 30 e 60 kg ha⁻¹ de N em cobertura na altura de plantas foi elevado em relação ao tratamento testemunha sem aplicação de N em cobertura (Figura 09). A altura no estágio V6 na testemunha foi em média 10 cm menor em relação aos tratamentos que receberam N em cobertura.

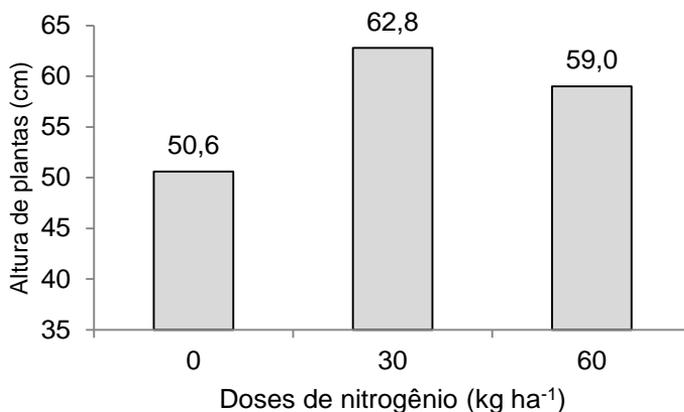


Figura 09. Altura de plantas no estágio V6 do milho em função da adubação nitrogenada em cobertura. Fundação Rio Verde, 2012.

O pré-tratamento de sementes com LCO e Azospirillum propiciaram um maior teor de nitrogênio no tecido foliar no estágio V6 do milho em relação ao tratamento controle (Tabela 39). A aplicação de 30 e 60 kg ha⁻¹ de N em cobertura na cultura do milho apresentou maior teor foliar do nutriente no tecido foliar em relação ao tratamento controle sem aplicação de N em cobertura. A combinação de pré-tratamento com LCO e 60 kg ha⁻¹ de N propiciou o maior teor de N no tecido foliar em relação aos demais tratamentos. O tratamento controle sem aplicação de N em cobertura apresentou teor foliar de N abaixo do recomendado pela Embrapa (1998).

Tabela 39. Teor de nitrogênio no tecido foliar em função do pré-tratamento de sementes e de doses de nitrogênio em cobertura. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	Teor de nitrogênio (g kg^{-1})			Média
	0 kg ha^{-1}	30 kg ha^{-1}	60 kg ha^{-1}	
Controle	26,8	29,8	32,9	29,8 B
Inoculante Padrão	27,5	32,5	34,0	31,3 AB
Azospirillum	27,4	31,4	33,7	30,8 AB
LCO	28,1	33,3	36,3	32,5 A
Média	27,4 b	31,7 a	34,2 a	

*Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna iguais não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação foi de 7,8% para o pré-tratamento de sementes e de 9,1% para doses de N.

A altura de plantas e a altura de espigas não foram influenciadas pelo pré-tratamento de sementes, por outro lado, a aplicação de N em cobertura apresentou maior média de altura de plantas e altura de espigas em relação ao tratamento sem aplicação de N em cobertura (Tabela 40 e 41).

Tabela 40. Altura de plantas de milho em função do pré-tratamento de sementes e de doses de nitrogênio em cobertura. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	Altura de plantas (m)			Média
	0 kg ha^{-1}	30 kg ha^{-1}	60 kg ha^{-1}	
Controle	1,85	1,90	1,95	1,90^{ns}
Inoculante Padrão	1,82	1,85	1,92	1,86
Azospirillum	1,90	1,95	1,90	1,91
LCO	1,85	1,97	1,97	1,93
Média	1,85 b	1,91 a	1,93 a	

*Letras minúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação foi de 3,46% para o pré-tratamento de sementes e de 3,66% para doses de N. ^{ns} – não significativo

Tabela 41. Altura de inserção de espiga de milho em função do pré-tratamento de sementes e de doses de nitrogênio em cobertura. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	Altura de espiga (m)			Média
	0 kg ha ⁻¹	30 kg ha ⁻¹	60 kg ha ⁻¹	
Controle	0,75	0,82	0,90	0,82^{ns}
Inoculante Padrão	0,75	0,82	0,87	0,81
Azospirillum	0,75	0,87	0,87	0,83
LCO	0,82	0,85	0,90	0,85
Média	0,76 b	0,84 a	0,88 a	

*Letras minúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação foi de 6,53% para o pré-tratamento de sementes e de 7,62% para doses de N. ^{ns} – não significativo.

A população final de plantas não foi influenciada pelo pré-tratamento de sementes e pela adubação nitrogenada em cobertura, permanecendo dentro do recomendado para a cultura quando cultivada em segunda safra na região de Lucas do Rio Verde (Tabela 42). Por se tratar de um parâmetro que influencia diretamente na produtividade final, fez-se a semeadura de 3 sementes por cova, com desbaste de plantas no estágio V2 do milho, garantindo desta forma uma população final de plantas ideal para a região.

Tabela 42. População final de plantas de milho em função do pré-tratamento de sementes e de doses de nitrogênio em cobertura. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	População (plt ha ⁻¹)			Média
	0 kg ha ⁻¹	30 kg ha ⁻¹	60 kg ha ⁻¹	
Controle	54.629,0	53.703,1	54.629,0	54.320,4^{ns}
Inoculante Padrão	56.480,9	60.184,5	56.480,9	57.715,4
Azospirillum	55.555,0	54.629,0	54.629,0	54.937,7
LCO	55.555,0	56.480,9	55.555,0	55.863,6
Média	55.544,9^{ns}	56.249,4	55.323,5	

*Letras minúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação foi de 6,56% para o pré-tratamento de sementes e de 6,76% para doses de N. ^{ns} – não significativo.

Não foi verificada interação entre os fatores testados para a produtividade do milho cultivado em segunda safra nas condições de Lucas do Rio Verde. A aplicação de 30 e 60 kg ha⁻¹ de N em cobertura na cultura do milho proporcionou maior produtividade à cultura se

comparado com a testemunha sem aplicação de N em cobertura (Tabelas 43 e 44). O pré-tratamento de sementes com LCO e Azospirillum apresentaram maiores produtividades em relação ao tratamento controle.

Tabela 43. Produtividade do milho em função do pré-tratamento de sementes e de doses de nitrogênio em cobertura. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	Produtividade (kg ha ⁻¹)			Média
	0 kg ha ⁻¹	30 kg ha ⁻¹	60 kg ha ⁻¹	
Controle	5.303,7	6.313,2	6.332,0	5.983,0 C
Inoculante Padrão	5.741,6	5.939,2	7.170,9	6.283,9 BC
Azospirillum	5.913,9	6.383,6	7.301,8	6533,1 AB
LCO	6.495,8	7.119,5	6.834,0	6.816,6 A
Média	5.863,8 b	6.438,9 a	6.909,8 a	

*Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna iguais não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação foi de 6,26% para o pré-tratamento de sementes e de 9,09% para doses de N.

Tabela 44. Produtividade do milho em função do pré-tratamento de sementes e de doses de nitrogênio em cobertura. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	Produtividade (sc ha ⁻¹)			Média
	0 kg ha ⁻¹	30 kg ha ⁻¹	60 kg ha ⁻¹	
Controle	88,3	105,2	105,5	99,7 C
Inoculante Padrão	95,6	98,9	119,5	104,7 BC
Azospirillum	98,5	106,3	121,7	108,8 AB
LCO	108,2	118,6	113,9	113,6 A
Média	97,7 b	107,3 a	115,1 a	

*Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna iguais não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O coeficiente de variação foi de 6,26% para o pré-tratamento de sementes e de 9,09% para doses de N.

O uso do pré-tratamento de sementes com LCO, Azospirillum e o Inoculante Padrão incrementaram a produtividade final do milho em 12,2, 8,3 e 4,7%, respectivamente, quando comparados com a testemunha sem o pré-tratamento de sementes. O incremento de produtividade do milho pelo pré-tratamento de sementes com a molécula LCO em relação ao Inoculante Padrão foi de 7,5%, ou seja, 8,9 sc ha⁻¹ de retorno pelo emprego da tecnologia no tratamento de sementes nas condições em que foram realizadas o ensaio na região de Lucas do Rio Verde, MT.

Considerações Finais

A combinação do pré-tratamento com LCO e 60 kg ha^{-1} de N em cobertura propiciou o maior teor de N no tecido foliar em relação aos demais tratamentos.

A aplicação de 30 e 60 kg ha^{-1} de N em cobertura proporcionou maior altura de plantas, altura de espigas e produtividade do milho em comparação com a testemunha sem aplicação de N em cobertura.

O incremento na produtividade do milho pelo pré-tratamento de sementes com a molécula LCO em relação ao Inoculante Padrão foi de 7,5%, ou seja, $8,9 \text{ sc ha}^{-1}$ de retorno pelo emprego da tecnologia no tratamento de sementes nas condições em que foram realizadas este ensaio na região de Lucas do Rio Verde, MT.

4.6 - Avaliação de eficácia do consorcio de milho BtRR com *Brachiaria Ruziziensis* manejados com Roundup após o plantio

O objetivo do experimento foi avaliar a eficiência do consórcio de milho com braquiária ruziziensis em função do plantio da braquiária a lanço e na linha de plantio em diferentes épocas de semeadura após a emergência do milho. Foram realizados dois experimentos instalados em duas épocas de plantio (08/02/2012 e 23/02/2012). Em ambos, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, sendo que cada parcela possuía as dimensões de 7 linhas de plantio no espaçamento de 0,45 metros entre linhas com 6 metros de comprimento, totalizando 24 parcelas em cada época de plantio. Foi utilizado o híbrido de milho DKB 390 PRO2 e como espécie forrageira no consórcio a *Brachiaria ruziziensis*. Os tratamentos empregados no experimento com plantio em 08/02/2012 são apresentados na Tabela 45 e com o plantio em 23/02/2012 são apresentados na Tabela 46.

Tabela 45. Descrição dos tratamentos no experimento com milho semeado em 08/02/2012 em consórcio com braquiária semeada em diferentes épocas e metodologias de plantio. Fundação Rio Verde, 2012.

ID de Campo	Tratamentos	Plantio e Aplicação	
		Braquiária	Herbicida
1	Testemunha (Milho RR s/ braru)	****	27/02/2012
2	BRARU a lanço 20 DAE (600 PVC)	05/03/2012	27/02/2012
3	BRARU a lanço 15 DAE do milho (600 PVC)	27/02/2012	27/02/2012
4	BRARU em linha 15 DAE (300 PVC)	27/02/2012	27/02/2012
5	BRARU a lanço 25 DAE do milho (600 PVC)	10/03/2012	27/02/2012
6	BRARU em linha 25 DAE (300 PVC)	10/03/2012	27/02/2012

*BRARU – Brachiaria Ruziziensis; DAE – Dias após a emergência do milho; PVC – Pontos de Valor Cultural.

Tabela 46. Descrição dos tratamentos no experimento com milho semeado em 23/02/2012 em consórcio com braquiária semeada em diferentes épocas e metodologias de plantio. Fundação Rio Verde, 2012.

ID de Campo	Tratamentos	Plantio e Aplicação	
		Braquiária	Herbicida
1	Testemunha (Milho RR s/ braru)	****	09/03/2012
2	BRARU a lanço 15 DAE (600 PVC)	09/03/2012	09/03/2012
3	BRARU a lanço 10 DAE do milho (600 PVC)	03/03/2012	09/03/2012
4	BRARU em linha 10 DAE (300 PVC)	03/03/2012	09/03/2012
5	BRARU a lanço 20 DAE do milho (600 PVC)	14/03/2012	09/03/2012
6	BRARU em linha 20 DAE (300 PVC)	14/03/2012	09/03/2012

*BRARU – Brachiaria Ruziziensis; DAE – Dias após a emergência do milho; PVC – Pontos de Valor Cultural.

No plantio foram aplicados 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 há⁻¹ do formulado 06-21-30 na linha de plantio. Em cobertura, no estádio V4 foi aplicado 70 kg ha⁻¹ de ureia e mais 130 kg ha⁻¹ no estádio V8 do milho. Para o controle de doenças, foi realizado uma aplicação no estádio V9 do PrioriXtra na dosagem de 0,3 L ha⁻¹. A adubação de base, adubação em cobertura e a aplicação do fungicida foram idênticas nos dois ensaios. Nos dois experimentos foi realizada a aplicação do Roundup

ready + Atrazina nas dosagens de 2,0 e 3,0 L ha⁻¹, respectivamente, aos 15 DAE do milho.

Aos 14 e 21 dias após a emergência (DAE) e em pré-colheita da cultura do milho foi realizada avaliação visual através de notas em porcentagem de controle de plantas daninhas. Em pré-colheita do milho foi realizada a amostragem da braquiária para produção de massa verde através de um quadro amostral de 0,25 m² disposto de forma aleatória em cada parcela. Toda a massa verde presente dentro deste quadro foi amostrada e pesada, para posterior cálculo da produção de massa verde por unidade de área.

Ao final do ciclo do milho, em cada experimento, a colheita foi realizada de forma manual nas duas linhas centrais de cada parcela. O material colhido foi então trilhado em equipamento específico para posterior pesagem dos grãos. Os resultados foram convertidos em unidade de área com umidade padrão de comercialização de 13%. Os resultados foram então submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância através do programa computacional Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

Primeira época de plantio (08-02-2012)

A porcentagem de controle das plantas daninhas realizada aos 14 dias após a emergência (14 DAE) e aos 21 DAE foi de 100% em todos os tratamentos, em virtude da época de aplicação do herbicida no experimento (Tabela 47). Em pré-colheita do milho obteve-se 90% de controle no tratamento testemunha, que permaneceu sem braquiária ao longo do ciclo. Os tratamentos em que tínhamos o consórcio foram verificados 100% de controle das plantas daninhas em virtude da supressão física causada pela alta produção de massa verde da braquiária (Figura 10). As plantas daninhas presentes foram principalmente o capim-pé-de-galinha, capim amoroso, erva de santa

luzia e erva de touro. Nenhuma comprometeu a produtividade do milho e a produção de massa verde da braquiária.

Tabela 47. Avaliação da porcentagem de controle de plantas daninhas em três momentos distintos do ciclo da cultura do milho manejado em consórcio com braquiária. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamentos ¹	Porcentagem de Controle (%)		
	14 DAE ²	21 DAE	Pré-colheita
Testemunha	100	100	90
BRARU a lanço 20 DAE (600 PVC)	100	100	100
BRARU a lanço 15 DAE do milho (600 PVC)	100	100	100
BRARU em linha 15 DAE (300 PVC)	100	100	100
BRARU a lanço 25 DAE do milho (600 PVC)	100	100	100
BRARU em linha 25 DAE (300 PVC)	100	100	100

¹BRARU – *Brachiaria Ruziziensis*; DAE – Dias após a emergência do milho; PVC – Pontos de Valor Cultural. ²14 DAE – 14 dias após a emergência; 21 DAE – 21 dias após a emergência; Pré-colheita – pré-colheita da cultura do milho.

A produção de massa verde nos tratamentos com semeadura da braquiária na linha de plantio aos 15 e aos 25 dias após a emergência (DAE) do milho produziram maior quantidade de massa verde em relação aos tratamentos com semeadura a lanço (Figura 10). Vale ressaltar, que a quantidade de chuva durante todo o ciclo do milho e da braquiária foi satisfatório, não ocorrendo deficiência hídrica por um período longo de tempo.

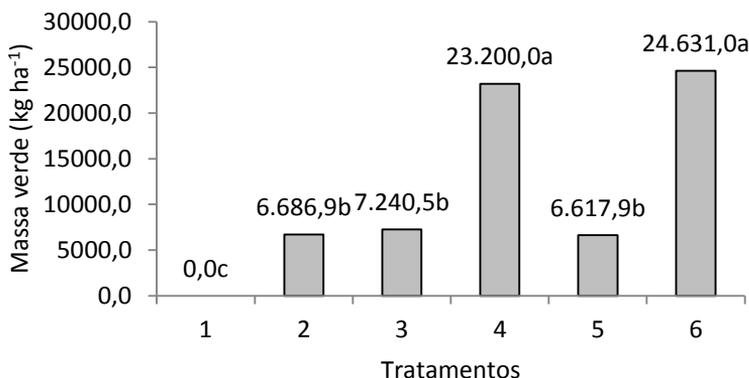


Figura 10. Produção de massa verde de *Brachiaria ruziziensis* em pré-colheita do milho em função dos tratamentos. Fundação Rio Verde, 2012. *Médias seguidas por letras diferentes entre as colunas diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 1% de probabilidade de erro. O coeficiente de variação foi de 6,2%.

A produtividade do milho foi maior na testemunha e nos tratamentos com semeadura da braquiária aos 25 dias após a emergência com semeadura a lanço e na linha de plantio em relação aos demais tratamentos (Tabela 48). A semeadura da braquiária a lanço aos 15 DAE do milho teve produtividade de 13,7% a menos em relação à testemunha sem braquiária.

Tabela 48. Produtividade de grãos do milho em consórcio com braquiária em função dos tratamentos. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamentos	Produtividade	
	kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
Testemunha	6.913,0 a	115,2 a
BRARU a lanço 20 DAE (600 PVC)	6.070,9 b	101,2 b
BRARU a lanço 15 DAE do milho (600 PVC)	5.962,9 b	99,4 b
BRARU em linha 15 DAE (300 PVC)	6.065,5 b	101,1 b
BRARU a lanço 25 DAE do milho (600 PVC)	6.573,2 ab	109,6 ab
BRARU em linha 25 DAE (300 PVC)	6.602,9 ab	110,1 ab
Coeficiente de Variação (%)	5,7	5,7

*BRARU – *Brachiaria Ruziziensis*; DAE – Dias após a emergência do milho; PVC – Pontos de Valor Cultural. *Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Segunda época de Plantio (23-02-2012)

A porcentagem de controle das plantas daninhas realizada aos 14 dias após a emergência (14 DAE) e aos 21 DAE foi de 100% em todos os tratamentos, em virtude da época de aplicação do herbicida no experimento (Tabela 49). Em pré-colheita do milho obteve-se 80% de controle no tratamento testemunha, que permaneceu sem braquiária ao longo do ciclo. Nos tratamentos em consórcio verificou-se 100% de controle das plantas daninhas em virtude da época de aplicação do herbicida e da supressão causada pela braquiária. As plantas daninhas presentes foram o capim-pé-de-galinha, capim amoroso, erva de santa luzia e erva de touro, nenhuma comprometeu a produtividade do milho e a produção de massa verde da braquiária.

Tabela 49. Avaliação da porcentagem de controle de plantas daninhas em três momentos distintos do ciclo da cultura do milho manejado em consórcio com braquiária. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamentos ¹	Porcentagem de Controle (%)		
	14 DAE ²	21 DAE	Pré-colheita
1-Testemunha	100	100	80
2-BRARU a lanço 15 DAE (600 PVC)	100	100	100
3-BRARU a lanço 10 DAE do milho (600 PVC)	100	100	100
4-BRARU em linha 10 DAE (300 PVC)	100	100	100
5-BRARU a lanço 20 DAE do milho (600 PVC)	100	100	100
6-BRARU em linha 20 DAE (300 PVC)	100	100	100

¹BRARU – *Brachiaria Ruziziensis*; DAE – Dias após a emergência do milho; PVC – Pontos de Valor Cultural. ²14 DAE – 14 dias após a emergência; 21 DAE – 21 dias após a emergência; Pré-colheita – pré-colheita da cultura do milho.

A produção de massa verde da braquiária em pré-colheita do milho foi de 16.402,4 kg ha⁻¹ no tratamento com plantio na linha aos 10 DAE do milho (Figura 11). Os tratamentos com sementeira da braquiária a lanço aos 10, 15 e 20 DAE do milho produziram uma boa quantidade de massa verde, entretanto, foram menores aos obtidos pela sementeira aos 10 DAE na linha de plantio. Desta forma, a sementeira da braquiária na linha de plantio mais próxima ao plantio do milho favoreceu a formação e o crescimento inicial da braquiária.

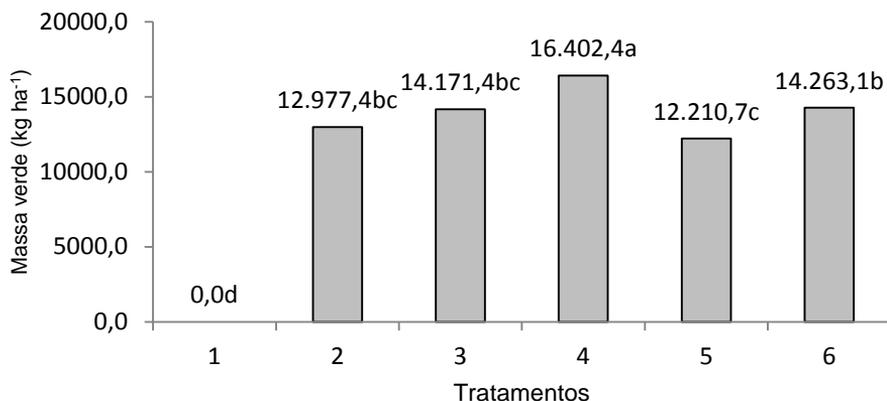


Figura 11. Produção de massa verde de *Brachiaria ruziziensis* em pré-colheita do milho em função dos tratamentos. Fundação Rio Verde, 2012. *Médias seguidas por letras diferentes entre as colunas diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 1% de probabilidade de erro. O coeficiente de variação foi de 7,6%.

A produtividade do milho foi maior na testemunha e nos tratamentos com semeadura da braquiária aos 20 dias após a emergência com semeadura a lanço e na linha de plantio em relação aos demais tratamentos (Tabela 50). A semeadura da braquiária a lanço aos 15 DAE e a lanço e na linha de plantio aos 10 DAE do milho reduziu a produtividade do milho em 18,5, 14,0 e 20,5 %, respectivamente, em relação à testemunha sem braquiária.

Tabela 50. Produtividade de grãos do milho em consórcio com braquiária em função dos tratamentos. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamentos	Produtividade ¹	
	kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
Testemunha*	6.348,9 a	105,8 a
BRARU a lanço 15 DAE (600 PVC)	5.173,3 b	86,2 b
BRARU a lanço 10 DAE do milho (600 PVC)	5.439,4 b	90,7 b
BRARU em linha 10 DAE (300 PVC)	5.031,6 b	83,9 b
BRARU a lanço 20 DAE do milho (600 PVC)	5.547,0 ab	92,5 ab
BRARU em linha 20 DAE (300 PVC)	5.783,7 ab	96,4 ab
Coefficiente de Variação (%)	7,0	7,0

*BRARU – *Brachiaria Ruziziensis*; DAE – Dias após a emergência do milho; PVC – Pontos de Valor Cultural. ¹Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Considerações Finais

A época de implantação do experimento reduziu a produtividade do milho mais não reduziu a produção de massa verde da braquiária.

O consórcio com braquiária reduziu a produtividade do milho em comparação com o milho solteiro.

O manejo com Roundup Ready no milho RR em consórcio com braquiária foi eficiente no controle de plantas daninhas.

4.7 - Avaliação de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho safrinha

Introdução

A predominância de produção de milho safrinha tem permitido um aumento significativo de doenças, aliada à utilização de híbridos suscetíveis ou com menor resistência.

Nas condições da região de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, com temperaturas médias de 25°C e precipitações abundantes, predominam ferrugem polissora (*Puccinia polyspora*), helmintosporiose comum (*Exserohilum turcicum*), mancha de diplodia (*Stenocarpella macrospora*) e mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*).

As perdas causadas por estas doenças variam em função das condições climáticas da região, além da escolha do genótipo de milho, manejo cultural e químico, dentre outros fatores (Reis, 2004).

Com a ocorrência de epidemias, antes associadas ao cultivo de milho a outras regiões do Estado de Mato Grosso, em maiores altitudes, tem sido observada a prática do uso de fungicidas no controle de doenças foliares do milho safrinha, nas condições do Médio Norte de MT.

Medidas de controle devem ser fundamentadas em adubações equilibradas, principalmente em N/K, escolha adequada de híbridos, observando-se seus níveis de resistência e controle químico com

fungicidas de amplo espectro de ação, além de um programa de rotação de culturas.

Assim, o trabalho objetivou a avaliação de fungicidas e número de aplicações no controle de doenças foliares em milho safrinha nas condições de Lucas do Rio Verde, MT.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado no Centro Tecnológico da Fundação Rio Verde (CETEF), safra agrícola 2010 – 2011, em 2ª safra, nas seguintes coordenadas S13°00'04,50" e W055°57'49,16", a 396 metros de altitude.

Foi utilizado o híbrido de milho Syngenta Formula, suscetível à ferrugem polissora e o milho DOW 2B710, suscetível à helmintosporiose comum, com semeadura realizada dia 04 de fevereiro de 2011, na densidade de 3,5 plantas/m.

Realizou-se 1 aplicação dos produtos no pré-pendoamento (V10), no dia 07/04/2011 (57 dias após a emergência) ou então 2 aplicações, sendo uma delas em pré-pendoamento e outra aos 15 dias após, nos dias 07/04/2011 e 22/04/2011 (57 e 72 dias após a emergência) (estádios V10 e R2, com início de formação de grãos, ou grãos tipo bolha).

Os tratamentos utilizados com as respectivas doses e épocas de aplicação foram descritos na Tabela 51.

Os demais tratos culturais foram realizados de acordo com necessidades e procedimentos de rotina implementados pela equipe técnica da Fundação Rio Verde, sendo a adubação realizada conforma a análise de solo e necessidade da cultura do milho.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados com quatro repetições, para cada híbrido de milho. As parcelas possuíam 10 m de comprimento por 4 linhas de largura, espaçadas a 0,9 m entre linhas de plantio da cultura, totalizando 36 m² de área da parcela e total de 28 parcelas para cada híbrido.

Para a pulverização foliar foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, contendo uma barra de três m de comprimento e

seis pontas do tipo leque duplo, espaçados 0,5 m e vazão constante de 180 L ha⁻¹.

A aplicação realizada no dia 07/04/2011 foi realizada às 9:30 horas, com umidade relativa do ar de 84%, temperatura de 26°C e velocidade do vento de 4,1 km h⁻¹, já a pulverização realizada no dia 22/04/2011 foi realizada às 17:26 hs, com umidade relativa do ar de 74%, temperatura de 26°C e velocidade do vento de 6,3 km h⁻¹.

Tabela 51. Tratamentos utilizados no ensaio de controle de doenças na cultura do milho, com aplicações em pré-pendoamento (PP) e/ou 15 dias após o pendoamento (15 DAP).

Produtos	Dose (p.c. ha ⁻¹)	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Época de aplicação
Testemunha	-	-	-
Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus*	450	90 + 36	1 ^a – Pré-pendoamento (07/04/2011)
Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300	60 + 24	2 ^a – 15 dias após a aplicação (22/04/2011)
Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	750	99,75 + 37,5	

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 180 L/ha de calda na pulverização das plantas de milho. Picoxistrobina + ciproconazol (Approachprima), azoxistrobina + ciproconazol (Priorixtra) e piraclostrobina + epoxiconazol (Opera).

As avaliações foram realizadas da seguinte forma: a severidade (porcentagem de área foliar de 50 folhas colhidas ao acaso na parcela) a primeira no estágio R4, com grãos pastosos (06/05/2011), a segunda no estágio R5, com formação dos dentes (13/05/2011) e a terceira por ocasião do estágio R6, com maturação fisiológica (27/05/2011). A AACPD* (área abaixo da curva de progresso da doença) foi calculada através da seguinte equação (Campbell & Madden (1990).

$$*AACPD = \sum [(y_i + y_{i+1})/2] \times (t_{i+1} - t_i)$$

onde:

y_i = severidade inicial da doença

y_{i+1} = severidade final da doença

$t_{i+1} - t_i$ – intervalo de tempo entre as leituras inicial e final

Para a eficácia relativa, considerou-se a AACPD. A seletividade foi avaliada analisando-se, de forma visual, alterações na forma, tamanho ou cor das folhas, como necroses ou cloroses.

O milho foi trilhado por equipamento específico, sendo posteriormente pesado. A produção por unidade de área foi corrigida em função da umidade do grão para 13% (umidade padrão). Estas avaliações foram realizadas na área útil da parcela (duas linhas centrais), descartando-se as bordaduras. Os resultados foram então submetidos à análise de variância, e quando F significativo procedeu-se Teste de Tukey a 5% de significância (Canteri et al., 2001).

Resultados e Discussão

Ao se realizar o início das aplicações, no dia 07/04/2011 (aos 57 dias após a emergência, no estádio V10), as condições para o desenvolvimento das doenças eram adequadas, com precipitações de 308,2 mm para o mês de março e de 117 mm para o mês de abril, embora estes valores tenham sido concentrados apenas na primeira semana, reduzindo a partir de então, e não mais ocorrendo até a colheita do milho.

Este fator climático dificultou o desenvolvimento das plantas e reduziu a produtividade geral da região, contudo, não impediu índices elevados de severidade da ferrugem polissora e da helmintosporiose comum até o final da avaliação do ensaio (Tabelas 52 e 53).

A 1ª avaliação realizada em R4, aos 29 dias após a 1ª aplicação (29 DA1ª), no dia 06/05/2011, de ferrugem polissora, permitiu observar a severidade de cerca 39,3% na testemunha do milho híbrido Syngenta Formula sem aplicação química.

As outras 2 avaliações que se seguiram em R5 e R6 mostraram os valores de 78,9 e 89,4, em média nas mesmas parcelas sem tratamento. A área abaixo da curva teve, portanto, um somatório de 1.027,8 e diferindo significativamente dos tratamentos com controle químico da ferrugem polissora (Tabela 52).

Quanto às avaliações de helmintosporiose comum, observou-se a mesma tendência de evolução da severidade da doença, no híbrido

DOW 2B710, com valores de severidade de 35,3; 66,3 e 87,4%, embora tenha ao final um menor valor de AACPD, se comparado com a ferrugem, sendo de 919,6 (Tabela 53).

Observou-se que nas parcelas com as pulverizações químicas os valores de severidade foram reduzidos das 2 doenças, quando comparados com a testemunha, se utilizadas 2 aplicações. Quando realizada apenas 1 aplicação, no pré-pendamento, os dados de severidade foram significativamente superiores (Tukey, $P < 0,05$).

A ferrugem polissora, no híbrido Syngenta Formula, foi reduzida para valores médios entre 7,9 e 9,4 em R3, com 2 aplicações, entre 25,9 e 28,4 em R5 e entre 43,6 e 49,3 em R6.

Os valores da AACPD estiveram em média entre 385,8 e 424,2, com 2 aplicações. Isto fez com que se obtivessem uma eficácia relativa da ordem de 61,3% para o produto contendo picoxistrobina + ciproconazol, 58,7% para o produto azoxistrobina + ciproconazol e de 62,5% para o piraclostrobina + epoxiconazol (Tabela 52).

Em se tratando de helmintosporiose comum, no híbrido DOW 2B710, a severidade foi reduzida para valores médios entre 11,4 e 17,3 em R3, entre 20,5 e 23,4 em R5 e entre 33,6 e 39,3 em R6, quando realizadas 2 aplicações.

Os valores da AACPD estiveram em média entre 314,5 e 362,4. Isto fez com que se obtivessem uma eficácia relativa da ordem de 60,5% para o produto contendo picoxistrobina + ciproconazol, 65,8% para o produto azoxistrobina + ciproconazol e de 62,1% para o piraclostrobina + epoxiconazol (Tabela 53).

Na avaliação da produtividade das parcelas avaliadas, notou-se que houveram diferenças significativas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). As produções do híbrido DOW 2B710 na testemunha foram de 110,4 sc ha⁻¹, enquanto que com 2 aplicações de variaram entre 121,6 a 125,3 sc ha⁻¹, em média.

Já no híbrido Syngenta Formula foram de 116,3 sc ha⁻¹ na testemunha e variaram em média nas parcelas tratadas com 2 aplicações de fungicidas entre 130,4 a 135,3 sc ha⁻¹. O PMG diferiu apenas da testemunha, alcançando valores menores nestas parcelas não tratadas (Tabela 54).

Quanto à avaliação de seletividade, não se observaram efeitos sobre as plantas de milho dos produtos avaliados, onde pode-se constatar que não causam efeitos tóxicos sobre os 2 híbridos avaliados.

Tabela 52. Severidade de ferrugem polissora e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) na cultura do milho, híbrido Syngenta Formula, com aplicações em pré-pendoamento (PP) e/ou 15 dias após o pendoamento (15 DAP).

Produtos	Dose (p.c. ha ⁻¹)	Época aplicação	Severidade			AACPD	%E
			R4	R5	R6		
Testemunha	-	-	39,3 a	78,9 a	89,4 a	1027,8 ^a	-
Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus*	450	PP PP e 15DAP	13,5 b	43,1 b	54,3	559,4 b	45,6
Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300	PP PP e 15DAP	7,9 b	25,9 b	48,3 b	398,2 c	61,3
Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	750	PP PP e 15DAP	16,3 b	40,3 b	54,2 b	547,8 b	46,7
			9,4 b	28,4 b	49,3 b	424,2 c	58,7
			14,3 b	39,1 b	57,4 b	546,2 b	46,9
			9,1 b	26,3 b	43,6 b	385,8 c	62,5
C. V. (%)	-	-	6,4	6,3	4,7	5,8	-

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 180 L/ha de calda na pulverização das plantas de milho. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 53. Severidade de helmintosporiose comum e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) na cultura do milho, híbrido DOW 2B710, com aplicações em pré-pendoamento (PP) e/ou 15 dias após o pendoamento (15 DAP).

Produtos	Dose (p.c. ha ⁻¹)	Época aplicação	Severidade			AACPD	%E
			R4	R5	R6		
Testemunha	-	-	35,3 a	66,3 a	87,4a	919,6 a	-
Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus*	450	PP PP e 15DAP	17,3 b	32,2 b	56,4 b	502,9 b	45,3
Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300	PP PP e 15DAP	13,8 b	23,4 b	39,3 c	362,4 c	60,5
Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	750	PP PP e 15DAP	17,3 b	28,3 b	53,3 b	463,2 b	49,5
			11,4 c	20,5 b	34,2 c	314,5 c	65,8
			16,5 b	29,3 b	59,4 b	492,2 b	46,5
			17,3 b	23,2 b	33,6 c	348,7 c	62,1
C. V. (%)	-	-	4,3	7,2	7,3	6,5	-

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 180 L/ha de calda na pulverização das plantas de milho. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 54. Produtividade e peso de 1000 grãos (PMG) de milho, híbridos DOW 2B710 e Syngenta Formula, com aplicações em pré-pendoamento (PP) e/ou 15 dias após o pendoamento (15 DAP).

Produtos	Dose (p.c. ha ⁻¹)	Época aplicação	DOW 2B710		Syngenta Formula	
			Sc/há	PMG (g)	Sc/ha	PMG (g)
Testemunha	-	-	110,4 a	254,3 ^{n.s.}	116,3 c	255,4 b
Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus*	450	PP e 15DAP	115,3 b	255,3	124,3 b	259,5 a
Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300	PP e 15DAP	115,3 b	255,7	126,3 b	
Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	750	PP e 15DAP	125,3 c	251,6	130,4 a	256,3 b
C. V. (%)	-	-	12,5	9,4	8,3	5,6

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 180 L/ha de calda na pulverização das plantas de milho. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Conclusões

Os fungicidas picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus, azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus e piraclostrobina + epoxiconazol + Assist tiveram efeitos significativos na redução da severidade de ferrugem polissora e de helmintosporiose comum nos híbridos de milho Syngenta Formula e DOW 2B710, se utilizadas 2 aplicações, sendo a 1ª no pré-pendoamento e a 2ª aos 15 dias após a 1ª aplicação.

Não foi observado sintoma de fitotoxidez, ou seja, não houve alteração de forma, cor ou tamanho das plantas ou das folhas, que receberam as aplicações dos fungicidas.

A utilização dos fungicidas picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus, azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus e piraclostrobina + epoxiconazol + Assist permitiu obter uma produtividade de grãos maior que a testemunha, com 1 ou 2 pulverizações, contudo, recomendam-se 2 aplicações, dada as perdas causadas pela doença.

4.8 - Benefícios da utilização de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho

A produção brasileira de milho (*Zea mays* L.), segundo o 12º levantamento realizado pela Conab (2011), foi de aproximadamente 57,5 milhões de toneladas, com aumento de 3,5% comparado à safra anterior, contudo, 37,5% desse montante era de milho 2ª safra. No Mato Grosso, foram produzidas 7,6 milhões de toneladas de milho, sendo que 95,2% desse total foram produzidas na 2ª safra.

Essa predominância de produção de milho safrinha tem permitido um aumento significativo de doenças, aliada à utilização de híbridos suscetíveis ou com menor resistência.

Nas condições do Médio Norte de Mato Grosso, com temperaturas médias situando-se em torno de 25°C e precipitações abundantes, predominam: ferrugem polissora (*Puccinia polysora*), helmintosporiose comum (*Exserohilum turcicum*), mancha de diplodia (*Stenocarpella macrospora*) e mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*). As perdas causadas por estas doenças variam em função das condições climáticas da região, além da escolha do genótipo de milho, manejo cultural e químico, dentre outros fatores (Reis, 2004).

Com a ocorrência de epidemias, antes associadas ao cultivo de milho a outras regiões do Estado de Mato Grosso, em maiores altitudes, tem sido observada a prática do uso de fungicidas no controle de doenças foliares do milho safrinha, nas condições do Médio Norte de MT.

Medidas de controle devem ser fundamentadas em adubações equilibradas, principalmente em N/K, escolha adequada de híbridos, observando-se seus níveis de resistência e controle químico com fungicidas de amplo espectro de ação, além de um programa de rotação de culturas.

Assim, este trabalho teve como objetivos avaliar a eficácia de fungicidas no controle de ferrugem polissora e helmintosporiose comum em milho Syngenta Formula e DOW 2B710, nas condições de Lucas do Rio Verde, MT.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado no Centro Tecnológico da Fundação Rio Verde (CETEF), safra agrícola 2010 – 2011, em 2ª safra, nas seguintes coordenadas S13°00'04,50" e W055°57'49,16", a 396 metros de altitude.

Foi utilizado o híbrido de milho Syngenta Formula, suscetível à ferrugem polissora e o milho DOW 2B710, suscetível à helmintosporiose comum, com semeadura realizada dia 04 de fevereiro de 2011, na densidade de 3,5 plantas/m.

As aplicações dos produtos foram realizadas no estádio V8 da cultura do milho (plantas apresentando 8 folhas totalmente desdobradas), no dia 28/03/2011 (47 dias após a emergência) e após 15 dias, no dia 12/04/2011 (estádio VT, com início da emissão do pendão). Os tratamentos utilizados com as respectivas doses foram descritos na Tabela 55.

Os demais tratos culturais foram realizados de acordo com necessidades e procedimentos de rotina implementados pela equipe técnica da Fundação Rio Verde, sendo a adubação realizada conforma a análise de solo e necessidade da cultura do milho.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados com quatro repetições, para cada híbrido de milho. As parcelas possuíam 10 m de comprimento por 4 linhas de largura, espaçadas a 0,9 m entre linhas de plantio da cultura, totalizando 36 m² de área da parcela e total de 16 parcelas para cada híbrido.

Para a pulverização foliar foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, contendo uma barra de três m de comprimento e seis pontas do tipo leque duplo, espaçados 0,5 m e vazão constante de 180 L ha⁻¹. A aplicação realizada no dia 28/03/2011 foi realizada às 11:00 horas, com umidade relativa do ar de 72%, temperatura de 27°C e velocidade do vento de 6,2 km h⁻¹, já a pulverização realizada no dia 12/04/2011 foi realizada às 16:20 hs, com umidade relativa do ar de 68%, temperatura de 29°C e velocidade do vento de 5,3 km h⁻¹.

Tabela 55. Tratamentos utilizados no ensaio de controle de doenças na cultura do milho.

Produtos	Dose (p.c. ha ⁻¹)	Dose (g i.a. ha ⁻¹)
Testemunha	-	-
Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus*	450	90 + 36
Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300	60 + 24
Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	750	99,75 + 37,5

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 180 L/ha de calda na pulverização das plantas de milho. Picoxistrobina + ciproconazol (Approachprima), azoxistrobina + ciproconazol (Priorixtra) e piraclostrobina + epoxiconazol (Opera).

As avaliações foram realizadas da seguinte forma: a severidade (porcentagem de área foliar de 50 folhas colhidas ao acaso na parcela) a primeira no estádio R3, com grãos leitosos (29/04/2011), a segunda no estádio R5, com formação dos dentes (12/05/2011) e a terceira por ocasião do estádio R6, com maturação fisiológica (25/05/2011). A AACPD* (área abaixo da curva de progresso da doença) foi calculada através da seguinte equação (Campbell & Madden (1990).

$$*AACPD = \sum [(y_i + y_{i+1})/2] \times (t_{i+1} - t_i)$$

onde:

y_i = severidade inicial da doença

y_{i+1} = severidade final da doença

$t_{i+1} - t_i$ – intervalo de tempo entre as leituras inicial e final

Para a eficácia relativa, considerou-se a AACPD. A seletividade foi avaliada analisando-se, de forma visual, alterações na forma, tamanho ou cor das folhas, como necroses ou cloroses.

O milho foi trilhado por equipamento específico, sendo posteriormente pesado. A produção por unidade de área foi corrigida em função da umidade do grão para 13% (umidade padrão). Estas avaliações foram realizadas na área útil da parcela (duas linhas centrais), descartando-se as bordaduras. Os resultados foram então submetidos à análise de variância, e quando F significativo procedeu-se Teste de Tukey a 5% de significância (Canteri et al., 2001).

Resultados e Discussão

Ao se realizar o início das aplicações, no dia 28/03/2011 (aos 47 dias após a emergência, no estádio V8), as condições para o desenvolvimento das doenças eram adequadas, com precipitações de 308,2 mm para este mês de março. Contudo, no mês seguinte as chuvas diminuíram drasticamente, com 117 mm concentrados apenas na primeira semana, reduzindo a partir de então, e não mais ocorrendo até a colheita do milho. Este fator climático dificultou o desenvolvimento das plantas e reduziu a produtividade geral da região, contudo, não impediu índices elevados de severidade da ferrugem polissora e da helmintosporiose comum até o final da avaliação do ensaio (Tabelas 56 e 57).

A 1ª avaliação realizada em R3, aos 27 dias após a 1ª aplicação (27 DA1ª), no dia 24/04/2011 permitiu observar a severidade de cerca 35,4% na testemunha do milho híbrido Syngenta Formula sem aplicação química. As outras 2 avaliações que se seguiram em R5 e R6 mostraram os valores de 70,3 e 90,2, em média nas mesmas parcelas sem tratamento. A área abaixo da curva teve, portanto, um somatório de 714,5 e diferindo significativamente dos tratamentos com controle químico da ferrugem polissora (Tabela 56).

Tabela 56. Severidade de ferrugem polissora e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) na cultura do milho, híbrido Syngenta Formula.

Produtos	Dose (p.c. ha ⁻¹)	Severidade			AACPD	Eficácia relativa
		R3	R5	R6		
Testemunha	-	35,4 a	70,3 a	90,2 a	714,5 a	-
Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus*	450	5,1 b	22,5 b	43,1 b	291,8 b	59,2
Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300	6,1 b	21,5 b	42,6 b	272,2 b	61,9
Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	750	7,3 b	24,6 b	45,1 b	280,5 b	60,7
C. V. (%)	-	4,7	9,2	7,3	6,8	-

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 180 L/ha de calda na pulverização das plantas de milho. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Quanto às avaliações de helmintosporiose comum, observou-se a mesma tendência de evolução da severidade da doença, no híbrido DOW 2B710, com valores de severidade de 31,2; 62,7 e 93,2% e 1623,7 de AACPD (Tabela 57).

Observou-se que nas parcelas com as pulverizações químicas os valores de severidade foram reduzidos das 2 doenças, quando comparados com a testemunha.

A ferrugem polissora, no híbrido Syngenta Formula, foi reduzida para valores médios entre 5,1 e 7,3 em R3, entre 21,5 e 24,6 em R5 e entre 42,6 e 45,1 em R6. Os valores da AACPD estiveram em média entre 272,2 e 291,8. Isto fez com que se obtivessem uma eficácia relativa da ordem de 59,2% para o produto contendo picoxistrobina + ciproconazol, 61,9% para o produto azoxistrobina + ciproconazol e de 60,7% para o piraclostrobina + epoxiconazol (Tabela 56).

Em se tratando de helmintosporiose comum, no híbrido DOW 2B710, a severidade foi reduzida para valores médios entre 10,3 e 15,3 em R3, entre 27,4 e 37,2 em R5 e entre 47,5 e 56,4 em R6. Os valores da AACPD estiveram em média entre 759,2 e 904,2. Isto fez com que se obtivessem uma eficácia relativa da ordem de 44,3% para o produto contendo picoxistrobina + ciproconazol, 53,2% para o produto azoxistrobina + ciproconazol e de 49,4% para o piraclostrobina + epoxiconazol (Tabela 57).

Tabela 57. Severidade de helmintosporiose comum e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) na cultura do milho, híbrido DOW 2B710.

Produtos	Dose (p.c. ha ⁻¹)	Severidade			AACPD	Eficácia relativa
		R3	R5	R6		
Testemunha	-	31,2 a	62,7 a	93,2 a	1623,7 a	-
Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus*	450	12,6 b	37,2 b	52,1 b	904,2 b	44,3
Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300	10,3 b	29,5 b	47,5 b	759,2 c	53,2
Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	750	15,3 b	27,4 b	56,4 b	822,3 b	49,4
C. V. (%)	-	6,1	11,5	7,3	8,3	-

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 180 L/ha de calda na pulverização das plantas de milho. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Na avaliação da produtividade das parcelas avaliadas, notou-se que houveram diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). As produções do híbrido DOW 2B710 foram de 106,2 sc ha⁻¹, enquanto que com a utilização dos fungicidas variaram entre 119,2 a 124,1 sc

ha⁻¹, em média. Já no híbrido Syngenta Formula foram de 112,7 sc ha⁻¹ na testemunha e variaram em média nas parcelas tratadas com fungicidas entre 130,1 a 134,7 sc ha⁻¹. O PMG diferiu apenas da testemunha, onde alcançou valores menores nestas parcelas não tratadas (Tabela 58).

Quanto à avaliação de seletividade, não se observaram efeitos sobre as plantas de milho dos produtos avaliados, onde pode-se constatar que não causam efeitos tóxicos sobre os 2 híbridos avaliados.

Tabela 58. Produtividade e peso de 1000 grãos (PMG) de milho, híbridos DOW 2B710 e Syngenta Formula.

Produtos	Dose (p.c. ha ⁻¹)	DOW 2B710		Syngenta Formula	
		sc ha ⁻¹	PMG (g)	sc ha ⁻¹	PMG (g)
Testemunha	-	106,2 b	247,0 b	112,7 b	251,3 b
Picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus*	450	119,2 a	254,8 a	130,1 a	253,3 a
Azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus	300	124,1 a	257,4 a	134,7 a	253,4 a
Piraclostrobina + epoxiconazol + Assist	750	121,3 a	258,7 a	132,5 a	255,8 a
C. V. (%)	-	7,4	6,3	9,4	7,4

*Utilizou-se 0,5% vv de adjuvante para 180 L/ha de calda na pulverização das plantas de milho. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Conclusões

Os fungicidas picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus, azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus e piraclostrobina + epoxiconazol + Assist tiveram efeitos significativos na redução da severidade de ferrugem polissora e de helmintosporiose comum nos híbridos de milho Syngenta Formula e DOW 2B710.

Não foi observado sintoma de fitotoxidez, ou seja, não houve alteração de forma, cor ou tamanho das plantas ou das folhas, que receberam as aplicações dos fungicidas.

A utilização dos fungicidas picoxistrobina + ciproconazol + Nimbus, azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus e piraclostrobina + epoxiconazol + Assist permitiu obter uma produtividade de grãos maior que a testemunha.

5. Avaliação do potencial de híbridos de sorgo em dois níveis de tecnologia em segunda safra

O objetivo do experimento foi avaliar o potencial produtivo de híbridos de sorgo disponíveis para comercialização na região cultivados em segunda safra em dois níveis de tecnologia em Lucas do Rio Verde, MT. Os tratamentos constaram de diferentes híbridos de sorgo, disponíveis para cultivos comerciais na região, implantadas sob dois níveis de fertilização, um de baixa e outro de alta tecnologia (Tabela 59). O ensaio foi instalado em faixas de 15 linhas de plantio no espaçamento de 0,45 metros entre linhas e 50 metros de comprimento para cada tecnologia.

O plantio foi realizado no dia 05 de março de 2012. A adubação de base na linha nos dois experimentos foi 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⁻¹ do formulado 06-21-30). O experimento com média tecnologia não recebeu aplicação N em cobertura, enquanto que o experimento com adoção de alta tecnologia e/ou alto investimento, recebeu 70 kg ha⁻¹ de ureia no estágio de 5 folhas da cultura do sorgo. O controle de plantas daninhas e pragas foram realizados quimicamente através da aplicação de herbicidas e inseticidas específicos.

Tabela 59. Identificação dos híbridos de sorgo testados e a população de plantas recomendada para o ensaio. Fundação Rio Verde, 2012.

Tratamento	Empresa	Híbrido de Sorgo	População (plt ha ⁻¹)
1	Dow Agrosiences	1G100	180.000
2	Dow Agrosiences	1G244	180.000
3	Dow Agrosiences	1G282	180.000
4	Morgan	50A10	180.000
5	Morgan	50A50	180.000
6	Morgan	50A70	180.000

A colheita foi realizada através da retirada de quatro repetições dentro de cada faixa de plantio do híbrido testado nos dois níveis de tecnologia de forma manual nas duas linhas centrais de cada parcela em dez metros lineares. O material colhido foi então trilhado em equipamento específico para posterior pesagem dos grãos. Os

resultados foram convertidos em unidade de área com umidade padrão de comercialização de 13%. Os resultados foram então submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância através do programa computacional Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

A maior produtividade no ensaio sem adubação nitrogenada em cobertura (média tecnologia) foi obtida pelo híbrido de sorgo 50A70 com 89,6 sacas por hectare (Tabela 60). As menores produtividades foram obtidas com os híbridos 1G100, 1G244, 1G282 e 50A10.

Tabela 60. Produtividade de híbridos de sorgo na região do Médio-Norte de Mato Grosso com adoção de **Média Tecnologia**. Fundação Rio Verde, 2012.

Empresa	Híbrido	Produtividade	
		kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
Dow Agrosciences	1G100	3.563,3c	59,3c
Dow Agrosciences	1G244	3.339,1c	55,6c
Dow Agrosciences	1G282	3.897,0c	64,9c
Morgan	50A10	3.850,8c	64,1c
Morgan	50A50	4.543,6b	75,7b
Morgan	50A70	5.378,7a	89,6a
Coefficiente de Variação (%)		6,3	6,3

¹Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

O híbrido de sorgo 50A70 com emprego de adubação nitrogenada em cobertura apresentou produtividade média de 104,5 sacas por hectare (Tabela 61). Os híbridos 1G100, 1G244, 1G282 e 50A10 apresentaram as menores produtividades. O híbrido 50A50 teve produtividade intermediária em relação aos demais híbridos.

Tabela 61. Produtividade de híbridos de sorgo na região do Médio-Norte de Mato Grosso com adoção de **Alta Tecnologia**. Fundação Rio Verde, 2012.

Empresa	Híbrido	Produtividade	
		kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
Dow Agrosiences	1G100	4.802,0c	80,0c
Dow Agrosiences	1G244	4.298,6c	71,6c
Dow Agrosiences	1G282	4.432,7c	73,8c
Morgan	50A10	4.492,8c	74,8c
Morgan	50A50	5.512,2b	91,8b
Morgan	50A70	6.270,9a	104,5a
Coefficiente de Variação (%)		5,0	5,0

¹Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

A produtividade média obtida no ensaio com alta tecnologia em comparação com o de média/baixa tecnologia, verificou-se um incremento médio de 17,5% em função da aplicação de 70 kg ha⁻¹ de ureia no estádio de 5 folhas do sorgo.

Considerações Finais

O híbrido de sorgo 50A70 apresentou a maior produtividade em alta e média tecnologia em Lucas do Rio Verde, MT.

A aplicação de N em cobertura na cultura do sorgo elevou a produtividade em 17,5%.

6. Amarantho: o alimento completo

Maria das Graças de Assis Bianchini
Dra. Ciência e Tecnologia de Alimentos

O amarantho (*Amaranthus spp*) é uma planta da família Amaranthaceae de origem andina, que produz sementes com elevada quantidade de proteína, de alto valor biológico, superior à maioria dos cereais. Além da proteína, os grãos de amarantho possuem elevado conteúdo de carboidratos e fibras, como se observa na Tabela 62, o que lhe confere a qualidade de excelente alimento.

Tabela 62. Composição do grão de *Amaranto*

Análises	Resultados
Proteína (%)	13,2 – 17,6
Lipídeos (%)	6,3 – 8,1
Fibras (%)	3,4 – 5,3
Sódio (mg/100g)	31
Potássio (mg/100g)	290
Cálcio (mg/100g bs)	175
Magnésio (mg/100g)	244
Ferro (mg/100g)	17,4
Zinco (mg/100g)	3,7
Cobre (mg/100g)	1,2
Manganês (mg/100g)	4,6
Riboflavina (mg/100g)	0,19 – 0,23
Niacina (mg/100g)	1,17 – 1,45
Ácido ascórbico (mg/100g)	4,5
Tiamina (mg/100g)	0,07 – 0,10

A proteína do amaranto, de acordo com Gamel et al., (2004 e 2005), Escudero et al., (2004) exibe um balanço equilibrado de aminoácidos essenciais e apresenta um alto conteúdo dos aminoácidos sulfurados (metionina e cistina) e lisina, quando comparados com os cereais e com os requerimentos de aminoácidos essenciais ao desenvolvimento e manutenção do corpo humano estabelecidos pela WHO/FAO.

A Embrapa já dispõe de uma cultivar de amaranto, adaptada à região do cerrado brasileiro, denominada de BRS-Alegria, que foi desenvolvida a partir da linhagem de *A. cruentus* AM 5189, procedente dos Estados Unidos. A BRS-Alegria necessita de apenas de 6 a 10 kg de sementes por hectare, tem crescimento vigoroso; apresenta rápido crescimento após os 30 dias de emergência e pode atingir 2,0 m e



de desenvolvimento e manutenção do corpo humano estabelecidos pela WHO/FAO.

altura, com inflorescência de até 0,6 m. Esta variedade pode chegar a 2.359 kg ha⁻¹ de grãos e 5.650 kg ha⁻¹ de biomassa, e ciclo total de 90 dias (Spehar et al., 2003). Em outra pesquisa, Brambilla, Constantino e D'Oliveira (2008) encontraram produtividade de grãos de até 4.000 kg ha⁻¹, quando usaram dose de 100 kg N ha⁻¹ em cobertura. O amaranto se adapta muito bem às condições edafoclimáticas de Mato Grosso e pode ser cultivado com sucesso na safrinha.



Grãos de Amaranto

Desde tempos remotos, espécies de amaranto têm sido consumidas como vegetal fresco, folhas ou como grãos. Os Maias, Astecas e Incas consideravam o amaranto um grão sagrado. Os grãos de amaranto podem ser utilizados *in natura* para elaboração de diversos pratos ou estourados (pipocas) para confecção de barra de cereais. Eles podem, ainda, serem moídos para produção de farinha

que são utilizadas na elaboração de diversos produtos alimentares como pães, macarrão, tortas, bolos, biscoitos e snacks.

Receitas:

Pão de amaranto

Ingredientes: 320 ml de leite; 1 e 1/2 colher de sopa de margarina; 2 colheres de sopa de açúcar; 3 copos de farinha de trigo (720 ml); 1 copo de **farinha de amaranto*** (240 ml); 2 colheres de chá de fermento biológico seco para pão.

Modo de preparo: misture todos os ingredientes sólidos; adicione o leite aos poucos e amasse até obter uma massa de consistência lisa e firme; Espere crescer; sove a massa ou passe no cilindro de pão; divida a massa em 2 ou 3 partes e enrole os pães; espere crescer e asse em forno médio até ficarem corados.

* Para obter a farinha de amaranto: toste pequenas porções de grãos em panela quente até que eles fiquem levemente corados (1 a 2

minutos); moa os grãos em moinho (pode ser aquele de café na regulagem fina);

Frango com amaranto

Ingredientes: 1 kg de coxas e sobrecoxas de frango; 1 xícara de chá de grãos de amaranto; 3 dentes de alho; 1 cebola média picada; 2 tomates grandes picados; sal e tempero a gosto (cebolinha, salsinha, pimenta do reino, pimenta de cheiro, estragão).

Modo de preparo: separe as coxas das sobrecoxas, retire o excesso de pele e gordura e tempere a gosto com alho e sal; deixe marinar por uma hora; lave os grãos de amaranto e reserve; frite as peças de frango ate ficarem coradas; retire o excesso de óleo da panela e adicione a cebola e frite até dourá-la; adicione os tomates picados e deixe refogar; adicione 5 xícaras de água e deixe cozinhar, com panela tampada, até que a carne ficar macia; se for preciso, adicione mais água de forma que sobre caldo (como no frango ensopado). Adicione o restante dos temperos e os grãos de amaranto; deixe cozinhar por 10 minutos até que os grãos fiquem macios. Se for preciso adicione mais água durante o cozimento dos grãos para que no final se obtenha um caldo de consistência firme. Sirva quente.

7. Bibliografia Citada

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265-267. 1955.
- ALTMANN, N. **Plantio direto no Cerrado: 25 anos acreditando no sistema**. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora. 568 p. 2010.
- BRAMBILLA, T. R.; CONSTANTINO, A. P. B.; D'OLIVEIRA, P. S. Efeito da adubação nitrogenada na produção de amaranto. **Semina**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 761-768, out./dez., 2008
- CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. Wiley. 1990.
- 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.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_06_12_16_15_3_2_boletim_portugues_junho_2012.pdf Acesso em: 26 de junho de 2012.
- COSTA, M. J. N. Controle integrado das principais doenças, pragas e plantas daninhas da cultura da soja no Médio Norte Mato Grosso. Sistema de Produção: Safra 2006 – 07 / Safrinha 2007. Boletim Técnico número 15. Fundação Rio Verde. 2007.
- COSTA, M. J. N. Interpretação do resultado da análise nematológica no Médio Norte de Mato Grosso. Sistemas de produção: Safra 2007 – 08 / Safrinha 2008. Boletim Técnico número 18. Fundação Rio Verde. 2008.
- COSTA, M. J. N., CAMPOS, V.P. Aspectos de sobrevivência de *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**, v.25, p.163-170, 2001.
- COSTA, M. J. N., CAMPOS, V.P., OLIVEIRA, D.F., PFENNING, L.H. Toxicidade de extratos vegetais e de esterco a *Meloidogyne incognita*. **Summa Phytopathologica**, v.27, p.245-250, 2001a.
- COSTA, M. J. N., CAMPOS, V.P., PFENNING, L.H., OLIVEIRA, D.F. Patogenicidade e reprodução de *Meloidogyne incognita* em tomateiros (*Lycopersicon esculentum*) com aplicação de filtrados fúngicos ou extratos de plantas e de esterco animais. **Nematologia Brasileira**, v.26, p.5-12, 2000.
- COSTA, M. J. N., CAMPOS, V.P., PFENNING, L.H., OLIVEIRA, D.F. Toxicidade de filtrados fúngicos a *Meloidogyne incognita*. **Fitopatologia Brasileira** (Cessou em 2007. Cont. ISSN 1982-5676) **Tropical Plant Pathology**, v.26, p.749 - 755, 2001b.

- COSTA, M.J.N. da. **Fitossanidade na região de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso**. <http://fitopatologianomatogrosso.blogspot.com/>. Acessado em 23/02/2012.
- 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.
- ESCUADERO, N. L.; ARELLANO, M. L.; LUCO, J. M.; GIMÉNEZ, M. S.; MUCCIARELLI, S. I. Comparasion of the chemical composition and nutritional value of *Amaranthus cruentus* flour and its protein concentrate. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 59, p. 15-21, 2004.
- FERREIRA, DANIEL FURTADO. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v.6, p.36-41, 2008.
- GAMEL, T. H.; LINSSEN, J. P.; MESALLAM, A. S.; DAMIR, A. A.; SHEKIB, L. A. Effect of seed treatments on the chemical composition of two amaranth species: starch and protein. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 85, p. 319-327, 2005.
- GHINI, R.; KIMATI, H. **Resistência de fungos a fungicidas**, Embrapa Meio Ambiente. 78p. 2000.
- IMEA, Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária, Boletim Semanal da Soja, 213. Disponível em: http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/2012_07_27_BSSoja.pdf. Acessado em 28 de julho de 2012.
- LORDELLO, L.G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1984.
- NORTON, D.C. **Maize nematode problems**. Plant Disease, Minnesota v.67, p.253-256. 1987.
- REIS, E. M; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. 2ed, revista e atualizada. Lages: Graphel, 144p. 2004.
- RIGGS, R. D.; WRATHER, J. A. (Ed). **Biology and management of the soybean cyst nematode**. St. Paul, Minnesota: APS, 186p. 1992.
- ROSSI, C. E. Nematóides na cultura da soja. Anais IV Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto biológico. Ribeirão Preto, jun. 2001. p. 142. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IV%20ORIFIB%20anais.PDF>. Acesso em: 02 de outubro de 2007.
- SCHERM, H.; CHRISTIANO, R. S. C.; ESKER, P. D.; DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V. Quantitative review of fungicide efficacy trials for managing soybean rust in Brazil. **Crop Protection**, v.28, p. 774-782. 2009.

- SILVA, G. H., OLIVEIRA, D.F., PFENNING, L.H., COSTA, M. J. N., CAMPOS, V.P. Estudos iniciais visando à obtenção de novos nematicidas a partir de filtrados fúngicos In: 23ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2000, Poços de Caldas. Resumos da 23ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química v.1. 2000.
- SPEHAR, C.R.; TEIXEIRA, D.L.; LARA CABEZAS, W.A.R.; ERASMO, E.A.L. Amaranço BRS Alegria: alternativa para diversificar os sistemas de produção. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.38, p. 659-663, 2003.
- TECNOLOGIAS de Produção de Soja: Região Central do Brasil 2011. Sistemas de produção 11. EMBRAPA, Londrina, PR. 255p. 2010.
- TIHOHOD, D. **Guia prático para a identificação de fitonematóides**. Jaboticabal: FCAV, FAPESP, 246p. 1997.
- YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLT, P. F.; HARTMAN, G. E; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v.89, p.675-677, 2005.