

01 | Precipitação Pluviométrica

1.1. Precipitação mensal em 2011 e média mensal de 1993 a 2011 em Maracaju.

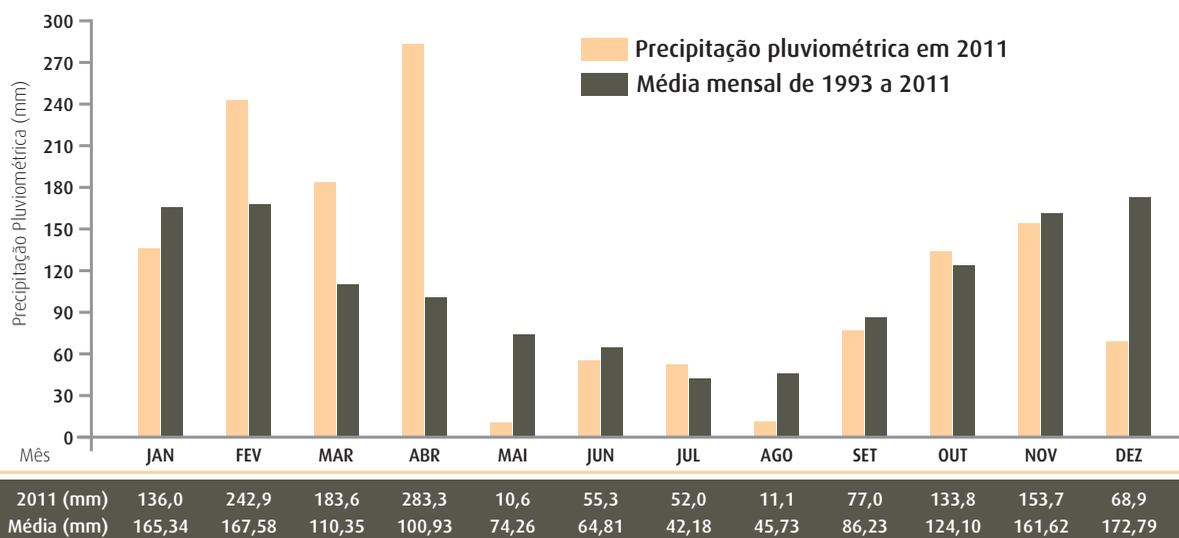


Figura 1.2. Precipitação pluviométrica (mm) mensal no ano de 2011 e média mensal (1993 a 2011) na estação experimental da FUNDAÇÃO MS. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

1.2. Precipitação pluviométrica anual de 1993 a 2011 em Maracaju.

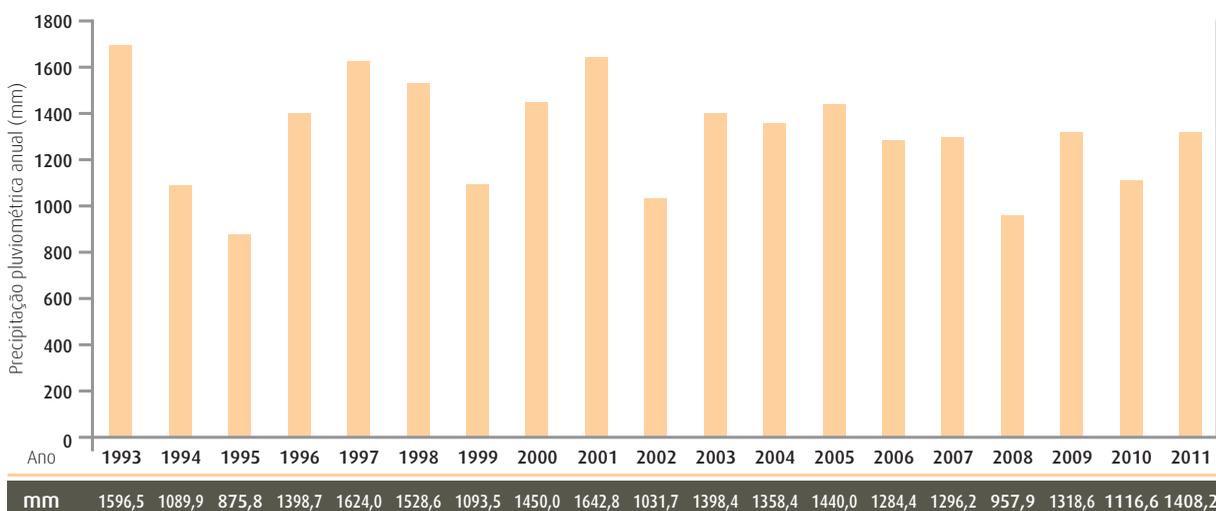


Figura 1.1. Precipitação pluviométrica (mm) anual registrada na estação experimental da FUNDAÇÃO MS no período de 1993 a 2011. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.



02 | Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição da Cultura do Milho Safrinha

Dirceu Luiz Broch¹
Sidnei Kuster Ranno²

2.1. Características edafoclimáticas e a correção de solo

O Estado do Mato Grosso do Sul (MS) apresenta predomínio de solos caracterizados como solos de Cerrado. Os solos de Cerrado, em sua maioria altamente intemperizados, apresentam baixos teores de nutrientes, altos índices de acidez, e como característica marcante a dificuldade no desenvolvimento de raízes em profundidade, devido principalmente aos baixos teores de cálcio e alta saturação por alumínio nas camadas subsuperficiais do solo. Estes problemas, aliados à baixa capacidade de retenção de água desses solos podem causar diminuição na produção das plantas, agravando-se em função de períodos secos.

O milho é uma cultura com alto potencial de rendimento e altamente responsiva à melhoria do nível de fertilidade do solo. No entanto, o cultivo do milho “safrinha”, no período de fevereiro/março a julho/agosto, em condições climáticas desfavoráveis, relacionadas à deficiência hídrica e à ocorrência de períodos de baixas temperaturas, com risco de formação de geadas, limita o potencial produtivo desta cultura. Diante deste contexto surgem dúvidas como, por exemplo:

Quanto devo investir com corretivos e fertilizantes no milho “safrinha”?

Em função das incertezas quanto à produtividade e rentabilidade da atividade, recomenda-se implantar a cultura em áreas de boa fertilidade, já corrigidas, uma vez que não há tempo para a correção do solo antes do plantio do milho “safrinha”. A correção da acidez superficial (0-20 cm) com calcário e a correção da camada subsuperficial (20-40 cm) com gesso agrícola devem ser feitas antes da implantação da cultura de verão. Áreas com subsolos muito ácidos, com altos teores de alumínio trocável e/ou baixos teores de Ca, podem limitar o desenvolvimento do sistema radicular e afetar a profundidade até onde as plantas podem absorver água, o que é crítico para a cultura. Esta questão é importante, pois, como pode ser visualizado na Figura 2.1, trata-se de um período com volume de chuvas decrescentes, geralmente mal distribuídas e, o cultivo do milho “safrinha” vai depender muito mais do bom aproveitamento da água armazenada na camada inferior do perfil de solo. Em solos arenosos, com menor capacidade de armazenamento de água, os riscos do milho “safrinha” aumentam.

¹ Engº Agrº M. Sc. (CREA 80130/D-RS - Visto 8018/MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

² Engº Agrº M. Sc. (CREA 130898/D - Visto 12.776 /MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

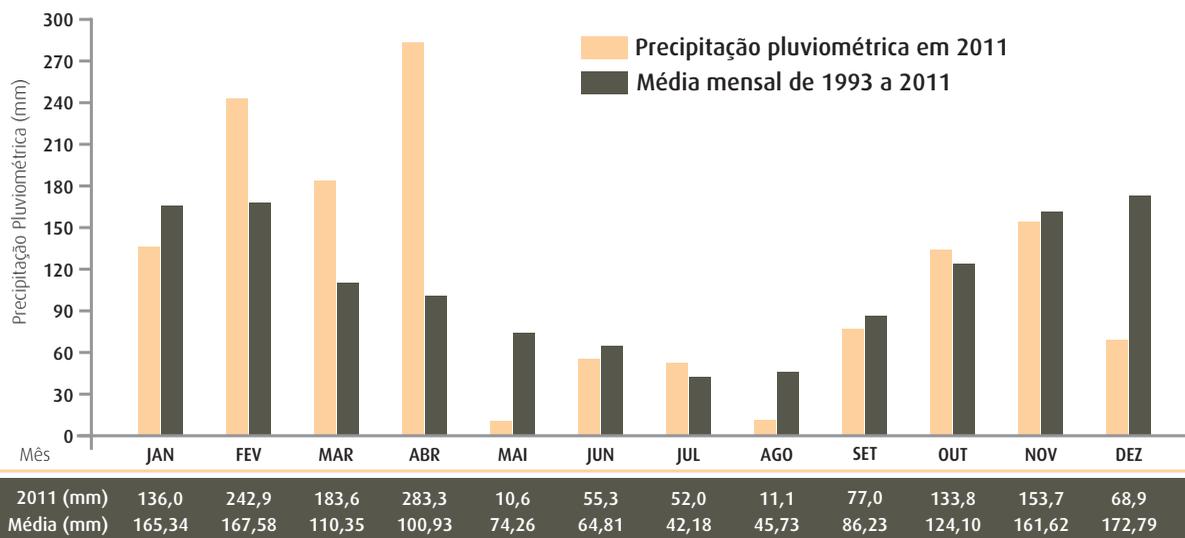


Figura 2.1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal no ano de 2009 e média mensal (1993 a 2009) na estação experimental da FUNDAÇÃO MS. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

As culturas anuais, a exemplo do milho e, as pastagens, quando cultivadas durante o período de primavera-verão, beneficiam-se pelo maior volume de chuvas nesta época. Em função da redução do volume de chuvas no período de outono-inverno não é raro observarmos pastagens totalmente secas em Mato Grosso do Sul e na região do Cerrado como um todo. A Figura 2.2 ilustra bem a condição climática predominante para o cultivo de milho safrinha, que evidencia a necessidade da adoção de práticas agrícolas e de manejo de solo que melhorem a capacidade de armazenamento de água e crescimento radicular em profundidade.



Figura 2.2. Aspecto visual de uma pastagem degradada de Brachiaria durante o período de primavera-verão (à esquerda) e durante o período de outono-inverno (à direita), em função da distribuição das chuvas durante o ano, em Maracaju/MS, safra 2007/08. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Diante deste contexto edafoclimático em que se cultiva o milho “safrinha” em Mato Grosso do Sul, não basta corrigir-se apenas a camada superficial do solo, que vai de 0-20 cm. Para o sucesso do milho safrinha é fundamental que se proporcionem condições para o crescimento radicular até um (1) m de profundidade, preferencialmente. Com o crescimento de raízes nesta camada mais ampla, teríamos 10.000 m³/ha de solo armazenando água e nutrientes passíveis de serem explorados.

Para superar os problemas de acidez na camada superficial ou camada “arável” do solo (0-20 cm) é utilizado com sucesso, o calcário (calagem). No entanto, para a correção da acidez subsuperficial (abaixo de 20 cm), a utilização do gesso agrícola (gessagem) tem sido apontada como a melhor alternativa. Diferentemente do calcário, o gesso agrícola não altera o pH

gesso agrícola

De aplicação simples e eficiente, o **gesso agrícola** da **Nutrition** é um importante aliado do produtor de milho safrinha quando o assunto é **manejo de solos** nas lavouras. O gesso vem sendo adotado cada vez mais, pois além de ser uma **fonte rica de cálcio e enxofre**, melhora significativamente o desenvolvimento do **sistema radicular**, facilitando a absorção da **água e nutrientes** em maior volume. **Resultado: safrinhas bem mais produtivas.**

gesso agrícola

Cálcio (Ca) 20%
Enxofre (S) 15%

os grãos

- contribui para o aumento da massa vegetativa da planta
- aumenta a frutificação das espigas de milho
- eleva os teores de gorduras, proteínas e óleos no fruto

a planta

- aumenta a tolerância do milho safrinha às secas
- diminui o acamamento e o tombamento da planta
- fortalece o milho contra pragas e doenças

o solo

- aumenta o volume fértil do solo
- diminui os efeitos tóxicos do alumínio
- longo efeito residual para as safras futuras

raiz

- promove crescimento radicular mais profundo e vigoroso
- oferece maior absorção de água e nutrientes
- resgata o nitrogênio perdido pela lixiviação natural

Nutrientes
 H_2O

H_2O
Nutrientes

gesso agrícola
($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)



nutrition®

www.nutrition.com.br

0800 941 92 28 0800 646 55 84

Jardinópolis-SP Catalão-GO

e as cargas elétricas do solo e, além disso, mantém o ânion sulfato na solução, resultando na mobilidade do cálcio no perfil do solo e, conseqüentemente, reduzindo a saturação de alumínio. A Figura 2.3 ilustra o desenvolvimento radicular do milho safrinha em profundidade em solo argiloso com aplicação de gesso agrícola para a correção da acidez subsuperficial em trabalho de pesquisa da FUNDAÇÃO MS.

Os trabalhos de pesquisa da FUNDAÇÃO MS com gesso agrícola estão concentrados na avaliação da eficiência do gesso agrícola no fornecimento de enxofre para as culturas (fonte de S) e na correção de subsolo (condicionador de solo). Como fonte de enxofre, as quantidades de gesso podem ser menores, doses em torno de 300 a 500 kg ha⁻¹ ano⁻¹ já seriam suficientes para satisfazer a necessidade da sucessão soja-milho "safrinha". No entanto, para a correção do subsolo (eliminação do alumínio tóxico) e promoção do crescimento radicular em profundidade, os melhores resultados têm sido obtidos com a utilização de doses maiores deste insumo, as quais variam para cada tipo solo (textura, CTC, etc.).

Durante muito tempo o gesso agrícola sofreu com o mito em torno de sua utilização. Havia relatos a respeito de possíveis problemas de lixiviação de nutrientes, especialmente de potássio (K), decorrentes da sua aplicação. Imaginava-se a camada de 0-20 cm como a camada em que as raízes das culturas anuais como milho, soja, etc., seriam capazes de aproveitar a água e os nutrientes. Nutrientes detectados abaixo desta camada eram considerados perdidos ou lixiviados. Hoje, com os dados de pesquisa regionais gerados pela FUNDAÇÃO MS sabe-se que as culturas anuais se beneficiam da água e dos nutrientes contidos em camadas muito mais profundas, cujas raízes poderão chegar facilmente a profundidades entre 60-80 cm (soja) e 80-120 cm (milho). O que no passado era conceituado como perdido, hoje não é mais, e assim, uma leve movimentação de nutrientes no perfil pela utilização do gesso agrícola que de fato ocorre utilizando-se doses dentro dos limites indicados pela pesquisa, considerando a textura e a CTC do solo, não pode ser considerada totalmente negativa, principalmente nas condições de cultivo do MS, com frequentes períodos de estiagem durante o verão que afetam a soja e com o cultivo de milho safrinha no período de outono-inverno, quando as chuvas são naturalmente escassas.

As Figuras 2.4 e 2.5 apontam para o efeito do gesso agrícola na tolerância/resistência do milho "safrinha" ao estresse hídrico, comum nesta época no estado de Mato Grosso do Sul. O gesso melhora o ambiente para o desenvolvimento radicular em profundidade, facilitando a absorção de água e nutrientes em um maior volume de solo do perfil. Na parcela com gesso agrícola as folhas do milho permaneceram mais expostas à radiação solar, o que representa mais fotossíntese, maior produção de fotoassimilados, maior crescimento e desenvolvimento e, conseqüentemente, maior produtividade.



Figura 2.3. Distribuição das raízes de milho no perfil do solo em função da correção da acidez do subsolo com gesso agrícola em trabalho de pesquisa da FUNDAÇÃO MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.



Figura 2.4. Aspecto visual do milho safrinha, híbrido AG 9040, em maio de 2008, 30 dias após a última chuva, em parcela sem gesso agrícola (à esquerda) e parcela com a aplicação de alta dose de gesso agrícola (à direita), em solo argiloso (60% argila) em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012. (trabalho em andamento)



Figura 2.5. Aspecto visual do milho safrinha, híbrido AG 9040, em maio de 2008, 30 dias após a última chuva, em parcela sem gesso agrícola (à esquerda) e com a aplicação de alta dose de gesso agrícola (à direita), em solo argiloso (60% argila) em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012. (trabalho em andamento).

2.2. Fertilidade do solo e estratégias de adubação

Para o cultivo do milho “safrinha” com maior segurança, menor necessidade de investimentos e, provavelmente, maior rentabilidade, recomenda-se cultivar as áreas cujos teores dos nutrientes, na análise do solo, estejam em níveis classificados como “adequados” ou “altos”. Para estas áreas indica-se, no mínimo, uma adubação de reposição das quantidades exportadas nos grãos.

2.2.1 Tomada de Decisão

A Figura 2.6 pode auxiliar na tomada de decisão com relação à adubação em milho “safrinha”. Fica claro que a necessidade total de nutrientes exigidos pela cultura para a obtenção de uma produtividade esperada (100 sc.ha^{-1} de milho safrinha, por exemplo) é constante.

Na primeira situação, temos um “solo pobre”. Para atingir a meta de produtividade neste solo há a necessidade de um grande investimento em fertilizantes, com correção de macro e micronutrientes para atingirmos os níveis críticos de nutrientes. Será que vale a pena enfrentar os riscos e plantar milho “safrinha” nesta área?

Na segunda situação, temos um “solo de média fertilidade”. Para atingir a meta de produtividade neste solo ainda se fará necessária a correção para atingirmos os níveis críticos de nutrientes. Será que a receita obtida com a venda da produção de milho safrinha paga todos os custos de produção, inclusive a correção da fertilidade, com alguma margem de lucro?

Na terceira situação, temos um “solo fértil”. Para atingir a meta de produtividade neste solo não se fará necessária a adubação de correção. Nesta condição é possível realizar apenas uma adubação de reposição dos nutrientes exportados pelos grãos. Caso algum nutriente ainda não esteja em níveis satisfatórios é possível ajustar a adubação no intuito de atender primeiramente esta demanda. A tomada de decisão passa a abranger agora questões relativas às previsões climáticas para o período de cultivo e ao mercado. Como se comportará o clima? Como serão os preços?

Na quarta situação, temos um “solo de alta fertilidade”. Para atingir a meta de produtividade neste solo não se fará necessária a adubação de correção. Nesta condição é possível realizar apenas uma adubação de reposição dos nutrientes exportados pelos grãos. A tomada de decisão abrange principalmente questões relativas às previsões climáticas para o período de cultivo e ao mercado.

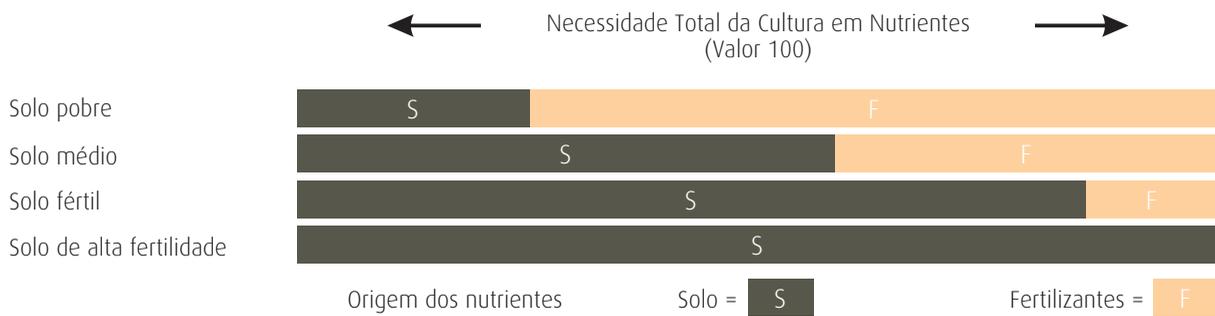


Figura 2.6. Esquema ilustrativo da origem dos nutrientes necessários para o atendimento da necessidade total do milho safrinha em áreas com diferentes níveis de fertilidade. FUNDAÇÃO MS, 2012.

2.2.2. Extração e Exportação de Nutrientes pelo Milho Safrinha

Na Tabela 2.1 está apresentada a extração de nutrientes pelo milho para cada tonelada de grãos produzida, a exportação de nutrientes para cada tonelada de grãos produzida (nutrientes contidos nos grãos) e, a proporção exportada em relação ao total extraído.

Com base na Tabela 2.1 podemos observar que o fósforo (P_2O_5), o nitrogênio (N) e o molibdênio (Mo) são os nutrientes exportados em maior proporção em relação ao total extraído. Ou seja, 89% do fósforo, 63% do nitrogênio e 63% do molibdênio absorvidos pela planta durante o ciclo saem da lavoura pela colheita dos grãos. O milho apresenta uma alta extração de N, sendo que a exportação também é alta. O fósforo é extraído em menor proporção comparativamente ao N e ao K, porém é fortemente exportado. Já o potássio é altamente extraído, porém a exportação é baixa, indicando a alta capacidade de reciclagem de potássio pelo milho. O nitrogênio e o fósforo, juntamente com o potássio (pela sua alta extração), merecem atenção especial e devem ser atendidos prioritariamente na adubação de reposição para que não se empobreça o solo.

Com relação ao Cálcio (Ca) e ao Magnésio (Mg) não há a necessidade de uma preocupação excessiva, pois, o cultivo do milho "safrinha" em áreas com a acidez corrigida não exige adubação com estes nutrientes, que são fornecidos pelo calcário (fonte de Ca e Mg) e gesso (fonte de Ca e S).

Com relação ao enxofre, áreas com uso recente de gesso agrícola (últimos 3 anos) apresentam altos teores deste nutriente e permitem a utilização de formulações de fertilizantes sem a presença do mesmo. Contudo, caso os teores nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm estejam baixos será necessária a adubação com este nutriente.

Tabela 2.1. Extração e Exportação de nutrientes na cultura do milho. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Nutriente	Extração	Exportação	%
----- kg.t ⁻¹ de grão -----			
N	24,9	15,8	63
P_2O_5	9,8	8,7	89
K_2O	21,8	5,8	26
Ca	3,9	0,5	12
Mg	4,4	1,5	36
S	2,6	1,1	45
----- g.t ⁻¹ de grão -----			
Fe	235,7	11,6	5
Mn	42,8	6,1	14
Cu	10,0	1,2	12
Zn	48,4	27,6	57
B	18,0	3,2	18
Mo	1,0	0,6	63

¹ Adaptado de Pauletti (2004). % = Porcentagem exportada em relação ao extraído.

Com relação aos micronutrientes, a sua utilização dependerá do histórico da área e dos teores dos mesmos na análise de solo. Caso tenha sido feita uma correção total no passado ou a cultura de verão vem recebendo estes nutrientes nos últimos anos, existe uma baixa probabilidade de resposta técnica e econômica a sua utilização. Para o milho safrinha cultivado no estado de Mato Grosso do Sul, os micronutrientes que merecem atenção especial são o zinco (Zn), o boro (B) e o Molibdênio (Mo).

Em áreas onde a análise de solo indicar teores adequados ou altos de Zn e B existe uma baixa probabilidade de resposta técnica e econômica à utilização destes nutrientes. No caso do Mo, alguns trabalhos conduzidos pela FUNDAÇÃO MS têm evidenciado resposta à utilização deste nutriente na cultura do milho safrinha. No entanto, a frequência de resposta à utilização de Mo na cultura do milho safrinha é menor do que aquela observada na cultura da soja. Os trabalhos que visam definir dose, momento de aplicação e fonte estão em andamento e os dados preliminares indicam para a aplicação de 15 - 20 g de Mo quando o milho apresentar 4-5 folhas completamente desenvolvidas. (estádio V4-V5).

2.2.3. Adubação de Manutenção

A adubação de manutenção que visa repor a exportação de nutrientes é uma estratégia viável nas áreas corrigidas, cujos teores de nutrientes no solo, especialmente fósforo e potássio, estejam em níveis adequados, acima do nível crítico (90% rendimento potencial), ou em níveis altos. Na adubação de manutenção adicionam-se as quantidades de nutrientes exportadas em função da expectativa de produtividade mais as perdas do sistema (adsorção, erosão, lixiviação, etc.). Em geral, o acréscimo devido às perdas varia de 20 a 30% da exportação. Em função dos níveis de resposta à adubação do milho safrinha, verificados nos trabalhos de pesquisa da FUNDAÇÃO MS com diferentes estratégias de adubação no sulco em solos de boa fertilidade, sob plantio direto em sucessão a soja, que serão apresentados na sequência e, em função dos riscos relativos à cultura do milho safrinha, será considerada para o milho safrinha neste trabalho a eficiência total dos nutrientes aplicados.

Para que tenhamos rentabilidade e não apenas produtividade, é fundamental que a meta de produtividade seja estabelecida considerando fatores como: o histórico da área, a fertilidade do solo na camada superficial (0-20cm) e subsuperficial (20-40 cm), o potencial produtivo do híbrido a ser utilizado, a altitude da área, o risco de ocorrência de estiagem, o risco de ocorrência de geadas, entre outros. Então, é necessário adequar a tecnologia às condições edafoclimáticas disponíveis.

Na Tabela 2.2 está apresentada a extração e a exportação de nutrientes pelo milho safrinha, em função da produtividade almejada.

Tabela 2.2. Extração e Exportação de nutrientes na cultura do milho safrinha em função da produtividade almejada. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Nutriente	Expectativa de Produtividade (sc.ha ⁻¹)							
	60		80		100		120	
	Extração	Exportação	Extração	Exportação	Extração	Exportação	Extração	Exportação
----- kg.ha ⁻¹ -----								
N	90,0	57,0	120,0	76,0	149,0	95,0	179,0	114,0
P ₂ O ₅	35,0	31,0	47,0	42,0	59,0	52,0	71,0	63,0
K ₂ O	79,0	21,0	105,0	28,0	131,0	35,0	157,0	42,0
Ca	14,0	1,8	19,0	2,4	23,0	3,0	28,0	3,6
Mg	16,0	5,4	21,0	7,2	26,0	9,0	32,0	10,8
S	10,0	4,0	12,0	5,3	15,0	6,6	19,0	7,9
----- g.ha ⁻¹ -----								
Fe	848,0	42,0	1131,0	56,0	1414,0	70,0	1697,0	84,0
Mn	154,0	22,0	205,0	29,0	257,0	37,0	308,0	44,0
Cu	36,0	4,3	48,0	5,8	60,0	7,2	72,0	8,6
Zn	174,0	99,0	232,0	132,0	290,0	166,0	348,0	199,0
B	65,0	12,0	86,0	15,4	108,0	19,2	130,0	23,0
Mo	3,6	2,0	4,8	2,9	6,0	3,6	7,2	4,3

Assim, considerando o plantio do milho safrinha em solos de boa fertilidade e a eficiência da adubação equivalente a 100% (desconsideradas as perdas do sistema), se a meta for manter (ou praticamente manter) os teores de fósforo e potássio no solo para a cultura subsequente e colher, por exemplo:

- 80 sc.ha⁻¹ de milho safrinha: será necessário fornecer via adubação aproximadamente 25-35 kg.ha⁻¹ N, 42 kg.ha⁻¹ P₂O₅ e 28 kg.ha⁻¹ de K₂O.

- 100 sc.ha⁻¹ de milho safrinha: será necessário fornecer via adubação aproximadamente 35-45 kg.ha⁻¹ N, 52 kg.ha⁻¹ P₂O₅ e 35 kg.ha⁻¹ de K₂O.

- 120 sc.ha⁻¹ de milho safrinha: será necessário fornecer via adubação aproximadamente 45-60 kg.ha⁻¹ N, 63 kg.ha⁻¹ P₂O₅ e 42 kg.ha⁻¹ de K₂O.

2.2.3.1. Estratégias de Adubação no Sulco

Em solos de boa fertilidade, trabalhos da FUNDAÇÃO MS têm mostrado respostas mais expressivas do milho “safrinha” ao nitrogênio no sulco, comparativamente aos demais nutrientes. Embora a mineralização da matéria orgânica e a decomposição da palhada da soja (rica em N) sobre a qual é realizada a semeadura do milho “safrinha” forneçam quantidades na maioria dos casos superiores a 100 kg.ha⁻¹ de N, ainda se faz necessária a utilização de fertilizantes nitrogenados. As respostas econômicas, quando ocorrem, ficam em torno de 30-40 kg.ha⁻¹ de N no sulco. De um modo geral, classifica-se o milho “safrinha” como uma cultura de baixa resposta a nitrogênio quando este é cultivado após a soja ou outra leguminosa de verão. Como, geralmente, as condições climáticas (umidade do solo e temperatura) não são favoráveis à aplicação de nitrogênio em cobertura no milho “safrinha”, deve-se dar preferência para a utilização de uma maior dose de N no sulco de semeadura através de fórmulas com maior proporção de N e, a aplicação em cobertura, se utilizada, realizada logo após a emergência do milho, quando geralmente as condições de clima ainda são favoráveis a essa prática.

Em solos onde os níveis de fósforo são classificados como “altos”, as possibilidades de respostas econômicas são baixas. No entanto, o fósforo é um nutriente que merece atenção especial na cultura do milho “safrinha” e para a cultura subsequente, por dois motivos principais: a) é o nutriente proporcionalmente mais exportado pelos grãos e; b) é um dos nutrientes menos móveis no solo, cuja mobilidade é proporcional ao teor de umidade do solo. Como, durante o ciclo do milho “safrinha” a umidade é menor devido ao decréscimo do volume e da frequência das precipitações pluviométricas, se faz necessário o suprimento deste nutriente no sulco de plantio, preferencialmente. Desta forma, o fósforo fica mais próximo das raízes do milho, aumentando a eficiência de utilização deste nutriente.

Em solos com níveis de potássio considerados “altos” existe uma baixa probabilidade de resposta econômica a adubação potássica. Sabe-se que o milho é um grande reciclador deste nutriente, sendo que necessita de uma grande quantidade de potássio para o seu desenvolvimento, no entanto, a exportação através dos grãos é relativamente pequena (26% do extraído), beneficiando a cultura que se estabelece na seqüência. Devido a sua maior mobilidade no solo, comparativamente ao fósforo, é possível utilizar parte do potássio a lanço em cobertura no milho safrinha, principalmente a partir de doses superiores a 60 kg.ha⁻¹ de K₂O, o que visa evitar problemas de germinação e de desenvolvimento das raízes. Contudo, o aproveitamento deste potássio aplicado em cobertura será baixo, beneficiando principalmente a cultura da soja subsequente, pela reposição do potássio exportado pelo milho safrinha.

A FUNDAÇÃO MS vem desenvolvendo inúmeros trabalhos de pesquisa com objetivo de avaliar diferentes estratégias de adubação no sulco de plantio para o milho “safrinha”, cultivado em sucessão à soja em solos de boa fertilidade, com teores adequados de macro e micronutrientes, preconizados para o cultivo de milho “safrinha”.

Na safrinha 2007 foram instalados trabalhos de pesquisa em Rio Brillhante/MS, Antônio João/MS, Maracaju/MS e São Gabriel do Oeste/MS, em áreas de boa fertilidade sob plantio direto, em sucessão à soja, cujas características estão apresentadas na Tabela 2.3:

Tabela 2.3. Teores de nutrientes no solo na camada de 0-20 e 20-40 cm, previamente à instalação dos experimentos, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Atributo	Municípios							
	Rio Brillhante		Antonio João		Maracaju		São Gabriel do Oeste	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
pH CaCl ₂	6,0	5,8	5,5	5,4	5,8	4,8	5,2	4,8
pH H ₂ O	6,6	6,4	6,1	6,0	6,4	5,4	5,8	5,4
M.O g dm ⁻³	54,5	25,1	48,1	24,8	32,1	24,0	29,1	22,1
P (M-1) mg dm ⁻³	4,1	0,2	4,4	0,2	8,8	0,2	11,9	0,6
P (Res.) mg dm ⁻³	15,9	1,0	15,2	5,0	17,1	4,1	21,5	6,5
K cmol dm ⁻³	0,46	0,10	0,81	0,49	0,36	0,07	0,31	0,15
Ca cmol dm ⁻³	7,5	3,0	9,1	7,5	6,3	3,5	3,1	1,3
Mg cmol dm ⁻³	2,1	1,1	1,5	1,4	2,1	1,7	1,3	1,0
S cmol dm ⁻³	38,8	239,1	21,1	25,6	12,0	60,7	8,2	56,7
Al cmol dm ⁻³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4
H+Al cmol dm ⁻³	3,0	2,3	3,8	2,3	2,3	2,8	1,6	1,6
SB cmol dm ⁻³	9,96	4,1	11,4	9,4	8,8	5,2	4,6	4,6
CTC cmol dm ⁻³	13,0	6,4	15,1	11,7	11,1	7,9	6,2	6,2
V (%)	76,6	64,4	75,2	80,1	78,9	65,2	74,8	43,0
Rel Ca/Mg	3,63	2,81	6,3	5,4	3,0	2,1	2,44	1,25
Sat Ca (%)	57,3	46,3	60,2	63,9	56,8	43,5	49,5	22,4
Sat Mg (%)	15,8	16,5	9,6	11,9	18,9	20,8	20,3	17,9
Sat K (%)	3,5	1,6	5,4	4,2	3,2	0,9	5,03	2,68
Sat Al (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	13,6
Fe mg dm ⁻³	27,1	-	11,5	-	20,0	-	27,9	-
Mn mg dm ⁻³	48,5	-	58,2	-	34,8	-	13,8	-
Zn mg dm ⁻³	2,8	-	9,1	-	2,8	-	5,5	-
Cu mg dm ⁻³	4,8	-	7,0	-	6,2	-	1,4	-
B mg dm ⁻³	0,22	-	0,31	-	0,19	-	0,19	-
Argila (g kg ⁻¹)	39,0	-	450	-	450	-	350	-

Metodologia: pH-1:2.5; M0-K2Cr2O7; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg - EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; S-Fosfato monocálcico.

Laboratório: Solos; Data de coleta: Fevereiro de 2007;

Na Tabela 2.4 está apresentada a descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos. Os trabalhos constituíram-se de 9 tratamentos que envolvem diferentes estratégias de adubação no sulco, como a utilização de matérias-primas (fontes de N, N + S, N + P₂O₅, N + P₂O₅ + S) e fórmulas comerciais com diferentes proporções de N : P₂O₅ : K₂O. Não foi realizada adubação nitrogenada ou potássica em cobertura, sendo que os totais de nutrientes, em função dos tratamentos, foram fornecidos no sulco de plantio.

Tabela 2.4. Descrição dos tratamentos contendo as fórmulas de adubo utilizadas no sulco de plantio com as respectivas doses e totais de NPK aplicados em cada tratamento nos diferentes locais¹, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Adubação no sulco de plantio		Adubação Cobertura ²	Total aplicado		
	Dose	Fórmula		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg.ha ⁻¹			----- kg.ha ⁻¹ -----		
1	0,0	Sem Adubo	-	00	00	00
2	100	Uréia (45-00-00)	-	45	00	00
3	200	Sulfato de Amônio (21-00-00 + S:24%)	-	42	00	00
4	150	MAP (10-52-00)	-	15	78	00
5	180	Mapinho (14-34-00)	-	25	61	00
6	280	07-20-20 + Ca: 2% e S: 6%	-	20	56	56
7	280	10-20-20	-	28	56	56
8	280	12-15-15 + S:9,5%; Zn:0,72% e B:0,17%	-	34	42	42
9	380	12-15-15 + S:9,5%; Zn:0,72% e B:0,17%	-	46	57	57

¹ Locais: Rio Brilhante - Fazenda Volta Alegre; Híbrido: Tork; Plantio: 14/02/07; Espaçamento: 0,8m.

Antônio João - Fazenda Retiro da Cervo; Híbrido: Tork; Plantio: 02/03/07; Espaçamento: 0,8m.

Maracaju - Fazenda Alegria; Híbrido: Tork; Plantio: 08/03/07; Espaçamento: 0,8m.

São Gabriel do Oeste - E. E. Sindicato Rural; Híbrido: Tork; Plantio: 12/03/07; Espaçamento: 0,8m.

² Adubação de cobertura: Não foi realizada adubação nitrogenada ou potássica em cobertura, sendo que os totais de NPK, em função dos tratamentos, foram fornecidos no sulco de plantio.

Na Tabela 2.5 estão apresentados os tratamentos com as respectivas produtividades. Analisando-se os dados de produtividade do milho safrinha percebe-se que houve significância do efeito dos tratamentos pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, ou seja, houve respostas à adubação no sulco de plantio em todos os locais e na média dos locais. Na média dos 4 locais a maior produtividade foi observada no tratamento 9, com a utilização de 380 kg ha⁻¹ 12-15-15 + S:9,5%; Zn:0,72% e B:0,17% no sulco de plantio, cuja produtividade foi significativamente superior ao tratamento 1 (testemunha, sem adubo) pelo teste de Tukey ao nível de 5%, sem diferir no entanto dos demais tratamentos. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha, embora tenham proporcionado ganhos expressivos na produtividade.

Comparando-se o desempenho dos tratamentos 9 (380 kg ha⁻¹ 12-15-15), 7 (280 kg ha⁻¹ 10-20-20) e 6 (280 kg ha⁻¹ 07-20-20), os quais forneceram doses equivalentes P₂O₅ (57 kg ha⁻¹) e K₂O (57 kg ha⁻¹) e, doses variáveis de N em função da composição da fórmula (com 46, 28 e 20 kg ha⁻¹ de N, respectivamente), percebe-se uma estreita relação entre as doses de N fornecidas e a produtividade do milho safrinha. Este fato também pode ser observado quando se compara o desempenho dos tratamentos 8 (280 kg ha⁻¹ 12-15-15), 7 (280 kg ha⁻¹ 10-20-20) e 6 (280 kg ha⁻¹ 07-20-20). O tratamento 8, apesar de fornecer apenas 42 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, em comparação com os 57 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O dos tratamentos 7 e 6, apresentou uma tendência de superioridade, que pode estar relacionada ao fornecimento de uma maior quantidade de N no sulco, 34 kg ha⁻¹. Estes dados apontam para a utilização de fórmulas concentradas em N no sulco de plantio para a cultura do milho safrinha. Sugere-se a substituição gradual do 07-20-20 (ou 08-20-20) e do 10-20-20 pela fórmula 12-15-15.

A uréia (100 kg ha⁻¹) e o sulfato de amônio (200 kg ha⁻¹) apresentaram um bom desempenho quando aplicados no sulco de plantio, embora forneçam apenas N e N + S, respectivamente. Estes dados mostram que em solos de boa fertilidade, com os níveis fósforo e potássio acima do nível crítico, há uma baixa probabilidade de resposta à adubação fosfatada e potássica. Contudo, indica-se pelo menos uma adubação de manutenção que faça a reposição do fósforo e potássio exportados pela colheita do milho safrinha. A adubação com estas matérias-primas (Uréia e Sulfato) deve restringir-se a áreas de boa fertilidade e

momentos de dificuldade econômica, lembrando-se que haverá um empobrecimento do fósforo e potássio prontamente disponíveis, que deverão ser repostos através de uma maior adubação na cultura da soja subsequente, no intuito de não haver um comprometimento da sucessão de culturas.

O MAP (150 kg ha⁻¹) e o Mapinho (180 kg ha⁻¹) apresentaram um desempenho satisfatório, porém abaixo das demais matérias primas (Uréia e Sulfato) e formulações (07-20-20, 10-20-20 e 12-15-15). Embora estes tratamentos permitam a reposição do fósforo exportado nestes patamares de produtividade, o que já não acontece com o potássio, as pequenas quantidades de N fornecidas no sulco (15 e 25 kg ha⁻¹, respectivamente) parecem não satisfazer as exigências do milho “safrinha”, que foram, provavelmente, mais plenamente atingidas com a uréia (100 kg ha⁻¹) e o sulfato de amônio (200 kg ha⁻¹), os quais forneceram 45 e 42 kg ha⁻¹ N, respectivamente. A adubação com estas matérias-primas (MAP e Mapinho) deve restringir-se a áreas de boa fertilidade e momentos de dificuldade econômica, lembrando-se que haverá um empobrecimento do potássio prontamente disponível, que deverá ser repostado através de uma maior adubação na cultura da soja subsequente, no intuito de não haver um comprometimento da sucessão de culturas. O MAP e o Mapinho podem ainda ser associados à utilização de KCl em cobertura no milho “safrinha”, embora o aproveitamento do potássio nesta safra seja dificultado pela escassez natural das chuvas no período de outono-inverno, típica da região dos Cerrados e que dificultará a sua mobilidade e acesso pelas raízes do milho “safrinha”. No entanto, a soja cultivada em sucessão se aproveitará plenamente do KCl aplicado e eventualmente não utilizado pelo milho “safrinha”.

Tabela 2.5. Produtividade do milho safrinha (sc ha⁻¹) em cada local e na média dos locais e ganho de produtividade (sc ha⁻¹) em relação à testemunha, em função da utilização de diferentes fórmulas de fertilizantes no sulco de plantio, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Sulco de plantio		Produtividade					Ganho
	Dose	Fórmula	R. Brillante	A. João	Maracaju	S. G. O.	Média	
	kg.ha ⁻¹		----- sc ha ⁻¹ -----					sc.ha ⁻¹
9	380	12-15-15	114,9 a ¹	111,6 ab ¹	119,7 a ¹	74,8 a ¹	105,3 a ¹	17,0
8	280	12-15-15	107,2 abc	115,7 ab	114,8 a	68,5 ab	101,6 ab	13,4
2	100	Uréia	95,4 cd	127,1 a	121,4 a	62,6 ab	101,6 ab	13,4
3	200	Sulfato	110,4 ab	110,6 ab	116,7 a	57,9 b	98,9 ab	10,7
7	280	10-20-20	99,3 bc	108,7 b	110,0 ab	67,6 ab	96,4 ab	8,2
6	280	07-20-20	98,0 bc	121,5 ab	110,8 ab	55,0 ab	96,3 ab	8,1
5	180	Mapinho	99,1 bc	107,8 b	109,9 ab	60,9 ab	94,4 ab	6,2
4	150	MAP	93,3 cd	111,3 ab	110,3 ab	58,4 ab	93,3 ab	5,1
1	0,0	Sem Adubo	82,7 d	112,5 ab	97,7 b	60,0 b	88,2 b	-
	Média (sc ha⁻¹)		100,0	114,1	112,4	64,7	97,3	
	CV (%)		6,1	6,7	5,8	9,2	6,4	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A Figura 2.7 ilustra a relação entre as quantidades de N fornecidas pelos fertilizantes no sulco de plantio e a produtividade do milho na safrinha 2007. Percebe-se uma relação linear entre a dose de N no sulco e a produtividade do milho safrinha, evidenciando uma resposta expressiva do milho safrinha ao N no sulco, embora a mineralização da matéria orgânica e a decomposição da palhada da soja (rica em N) sobre a qual é realizada a semeadura do milho “safrinha” forneçam quantidades na maioria dos casos superiores a 100 kg.ha⁻¹ de N.

Assim, embora se classifique o milho “safrinha” como uma cultura de baixa resposta a nitrogênio quando este é cultivado após a soja ou outra leguminosa de verão, ainda se faz necessária a utilização de fertilizantes nitrogenados, por se tratar do nutriente exigido em maior quantidade pelo milho “safrinha”. As respostas econômicas parecem estar em torno de 30-40 kg ha⁻¹ de N no sulco, quando se almeja a obtenção de pelo menos 90% do rendimento potencial.

As Figuras 2.8 e 2.9 ilustram a resposta do milho safrinha a adubação no sulco de plantio na safrinha 2007, em São Gabriel

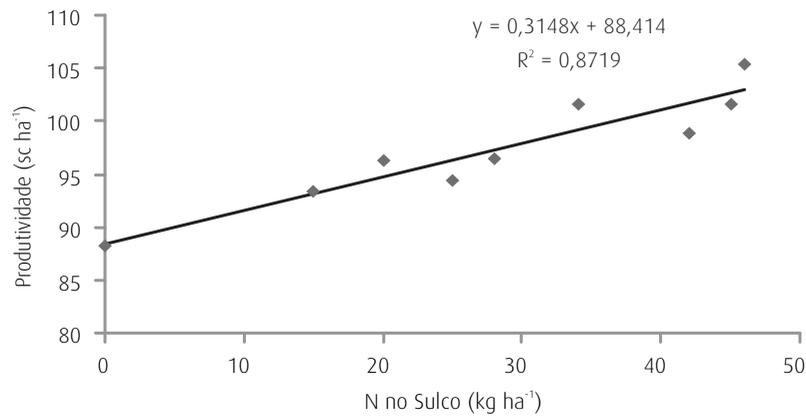


Figura 2.7. Relação entre as quantidades de N (kg ha⁻¹) fornecidas pelos fertilizantes no sulco de plantio e a produtividade média do milho safrinha (sc ha⁻¹) nos diferentes locais, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

do Oeste/MS, em solo de boa fertilidade, quando se registrou forte restrição hídrica na fase vegetativa e reprodutiva. No tratamento testemunha (sem adubo) é nítida a diminuição no porte das plantas (Figura 2.8) e os problemas de fecundação (Figura 2.9), que são causados pelo estresse hídrico na fase vegetativa e reprodutiva, respectivamente, porém intensificados pela ausência de fertilizantes no sulco que permita uma nutrição adequada da cultura neste momento de dificuldade de aquisição dos nutrientes pelas raízes do milho pela baixa mobilidade dos mesmos.



Figura 2.8. Efeito do déficit hídrico no milho safrinha, híbrido Tork, em parcela sem adubo no sulco de plantio (acima) e parcela com uma boa adubação no sulco de plantio, 280 kg ha⁻¹ 12-15-15 + S, Zn e B (abaixo), em solo de boa fertilidade e de textura média (35% argila), em São Gabriel do Oeste/MS, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

No tratamento com uma boa adubação no sulco de plantio, 280 kg ha⁻¹ 12-15-15 + S, Zn e B, embora sejam perceptíveis os danos relativos à restrição hídrica, ocasionando a popular "chupeta", que corresponde ao não enchimento dos grãos na extremidade da espiga, observou-se plantas com porte praticamente normal e um melhor padrão de espiga.



Figura 2.9. Detalhe do efeito do déficit hídrico nas espigas do milho safrinha, híbrido Tork, em parcela sem adubo no sulco de plantio (à esquerda) e parcela com uma boa adubação no sulco de plantio, 280 kg ha^{-1} 12-15-15 + S, Zn e B (à direita), em solo de boa fertilidade e de textura média (35% argila), em São Gabriel do Oeste/MS, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Na safrinha 2008 foram instalados novos trabalhos de pesquisa com objetivo de avaliar diferentes estratégias de adubação no sulco de plantio para o milho safrinha. Instalaram-se trabalhos em Dourados/MS, Aral Moreira/MS, Maracaju/MS e São Gabriel do Oeste/MS, em áreas de boa fertilidade sob plantio direto, em sucessão à soja, cujas características estão apresentadas na Tabela 2.6.

Tabela 2.6. Teores de nutrientes no solo na camada de 0-20 e 20-40 cm, previamente à instalação dos experimentos, safrinha 2008. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Atributo	Rio Brillhante		Aral Moreira		Maracaju		São Gabriel do Oeste	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
pH CaCl ₂	6,3	6,1	5,4	5,3	5,4	4,8	5,0	4,6
pH H ₂ O	6,9	6,7	6,0	5,9	6,0	5,4	5,6	5,2
M.O g dm ⁻³	29,4	24,7	33,7	21,2	32,6	21,7	34,0	20,8
P (M-1) mg dm ⁻³	36,5	1,8	12,3	1,1	12,9	1,1	15,5	1,0
P (Res.) mg dm ⁻³	43,2	4,4	23,3	3,3	21,5	2,6	----	----
K cmol dm ³	0,28	0,07	0,29	0,16	0,27	0,08	0,13	0,10
Ca cmol dm ³	7,0	4,5	4,0	2,2	4,6	1,9	2,7	1,1
Mg cmol dm ³	3,7	2,6	1,3	0,9	1,6	1,0	1,4	0,7
S cmol dm ³	9,6	43,1	15,7	69,1	13,4	162,0	8,7	63,1
Al cmol dm ³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,3
H+Al cmol dm ³	2,3	1,8	4,3	3,8	3,4	4,2	4,6	3,9
SB cmol dm ³	11,0	7,1	5,5	3,2	6,4	3,0	4,1	1,9
CTC cmol dm ³	13,3	8,9	9,8	7,0	9,8	7,2	8,7	5,7
V (%)	82,9	80,1	56,6	45,7	65,4	41,7	47,3	32,2
Rel Ca/Mg	1,89	1,76	3,0	2,6	2,8	1,9	1,96	1,69
Sat Ca (%)	52,8	50,6	40,4	31,3	46,3	26,6	30,4	19,2
Sat Mg (%)	27,9	28,7	13,3	12,1	16,3	14,0	15,5	11,3
Sat K (%)	2,1	0,8	2,96	2,28	2,75	1,12	1,49	1,74
Sat Al (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	0,0	15,0
Fe mg dm ⁻³	22,8	-	80,1	-	66,4	-	35,8	-
Mn mg dm ⁻³	98,8	-	33,7	-	62,5	-	16,4	-
Zn mg dm ⁻³	5,9	-	5,4	-	3,1	-	6,1	-
Cu mg dm ⁻³	17,4	-	3,8	-	6,9	-	1,8	-
B mg dm ⁻³	0,44	-	0,44	-	0,31	-	0,46	-
Argila (g kg ⁻¹)	500	-	570	-	500	-	540	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K2Cr2O7; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg - EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; S-Fosfato monocálcico.

Laboratório: Solos;

Data de coleta: Fevereiro de 2008.

Na Tabela 2.7 está apresentada a descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos. Os trabalhos constituíram-se de 9 tratamentos que envolvem diferentes estratégias de adubação no sulco, como a utilização de matérias-primas (fontes de N, N + S, N + P₂O₅, N + P₂O₅ + S) e fórmulas comerciais com diferentes proporções de N : P₂O₅ : K₂O. Não foi realizada adubação nitrogenada ou potássica em cobertura, sendo que os totais de nutrientes, em função dos tratamentos, foram fornecidos no sulco de plantio.

Tabela 2.7. Descrição dos tratamentos contendo as fórmulas de adubo utilizadas no sulco de plantio com as respectivas doses e totais de NPK aplicados em cada tratamento nos diferentes locais¹, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Adubação no sulco de plantio		Adubação Cobertura ²	Total aplicado		
	Dose	Fórmula		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg.ha ⁻¹			----- kg.ha ⁻¹ -----		
1	0,0	Sem Adubo	-	00	00	00
2	100	Uréia (45-00-00)	-	45	00	00
3	200	Sulfato de Amônio (21-00-00 + S:24%)	-	42	00	00
4	150	MAP (10-52-00)	-	15	78	00
5	180	Mapinho (14-34-00)	-	25	61	00
6	210	08-20-20 + 2% Ca + 6% S	-	17	42	42
7	280	12-15-15 + S:9,5%; Zn:0,72% e B:0,17%	-	34	42	42
8	285	08-20-20 + 2% Ca + 6% S	-	23	57	57
9	380	12-15-15 + S:9,5%; Zn:0,72% e B:0,17%	-	46	57	57

¹ Locais: Dourados - Fazenda Santa Ilda; Híbrido: AG 9040; Plantio: 05/03/08; Espaçamento: 0,8m. Aral Moreira - Fazenda São Gabriel; Híbrido: AG 9040; Plantio: 04/03/08; Espaçamento: 0,8m. Maracaju - Fazenda Alegria; Híbrido: AG 9040; Plantio: 16/03/08; Espaçamento: 0,8m. São Gabriel do Oeste - E. E. Sindicato Rural; Híbrido: Pioneer 30 F 98; Plantio: 16/03/08; Esp.: 0,8m.

² Não foi realizada adubação nitrogenada ou potássica em cobertura, sendo que os totais de NPK, em função dos tratamentos, foram fornecidos no sulco de plantio.

Na Tabela 2.8 estão apresentados os tratamentos com as respectivas produtividades. Analisando-se os dados de produtividade do milho safrinha percebe-se que houve significância do efeito dos tratamentos pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, ou seja, houve respostas à adubação no sulco de plantio na média dos locais. Na média dos 4 locais a maior produtividade foi observada no tratamento 9, com a utilização de 380 kg ha⁻¹ 12-15-15 + S:9,5%; Zn:0,72% e B:0,17% no sulco de plantio, cuja produtividade foi significativamente superior ao tratamento 1 (testemunha, sem adubo) pelo teste de Tukey ao nível de 5%, sem diferir no entanto dos demais tratamentos. Os tratamentos 5 (180 kg ha⁻¹ Mapinho), 3 (200 kg ha⁻¹ Sulfato de Amônio), 2 (100 kg ha⁻¹ Uréia), 4 (150 kg ha⁻¹ MAP) e 6 (210 kg ha⁻¹ 08-20-20) não diferiram da testemunha, sem adubo.

Comparando-se o desempenho dos tratamentos 9 (380 kg ha⁻¹ 12-15-15) e 8 (285 kg ha⁻¹ 08-20-20), os quais forneceram doses equivalentes P₂O₅ (57 kg ha⁻¹) e K₂O (57 kg ha⁻¹) e doses variáveis de N em função da composição da fórmula (com 46 e 23 kg ha⁻¹ de N, respectivamente), percebe-se da mesma forma como na safrinha 2007, uma estreita relação entre as doses de N fornecidas e a produtividade do milho safrinha, com vantagens para a fórmula 12-15-15. Este fato também pode ser observado quando se compara o desempenho dos tratamentos 7 (280 kg ha⁻¹ 12-15-15) e 6 (210 kg ha⁻¹ 08-20-20), os quais forneceram doses equivalentes P₂O₅ (42 kg ha⁻¹) e K₂O (42 kg ha⁻¹) e doses variáveis de N em função da composição da fórmula (com 34 e 17 kg ha⁻¹ de N, respectivamente). Percebe-se um desempenho nitidamente superior da fórmula 12-15-15, que parece estar relacionada às maiores quantidades de N fornecidas. O tratamento 7 (280 kg ha⁻¹ 12-15-15), apesar de fornecer apenas 42 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, em comparação com os 57 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O do tratamento 8 (285 kg ha⁻¹ 08-20-20), apresentou desempenho equivalente a este, o que pode estar relacionado ao fornecimento de uma maior quantidade de N no sulco, 34 kg ha⁻¹. Os dados da safrinha 2008 apontam para a utilização de fórmulas concentradas em N no sulco de plantio para a cultura do milho "safrinha" e, sugere-se a substituição gradual do 07-20-20 (ou 08-20-20) e do 10-20-20 pela fórmula 12-15-15.

Dentre as matérias-primas, a opção que se destacou foi o Mapinho (180 kg ha⁻¹), que apresentou um desempenho acima do sulfato de amônio (200 kg ha⁻¹), da uréia (100 kg ha⁻¹) e do MAP (150 kg ha⁻¹) e bastante próximo das fórmulas completas nas maiores doses, embora sem diferenças estatísticas. Embora este tratamento permita a reposição do fósforo exportado nestes patamares de produtividade, o que já não acontece com o potássio, as pequenas quantidades de N fornecidas no sulco (15 e 25 kg ha⁻¹, respectivamente) parecem não satisfazer as exigências do milho "safrinha", que foram, provavelmente, mais plenamente atingidas pelas fórmulas completas como o 12-15-15. A adubação com matérias-primas como o Mapinho, à exemplo do MAP, deve restringir-se a áreas de boa fertilidade e momentos de dificuldade econômica, lembrando-se que haverá um empobrecimento do potássio prontamente disponível, que deverá ser reposto através de uma maior adubação na cultura da soja subsequente, no intuito de não haver um comprometimento à sucessão de culturas. O Mapinho pode ainda ser associado à utilização de KCl em cobertura no milho "safrinha", embora o aproveitamento do potássio nesta safra seja dificultado pela escassez natural das chuvas no período de outono-inverno, típica da região dos Cerrados e que dificultará a sua mobilidade a acesso pelas raízes do milho "safrinha". No entanto, a soja cultivada em sucessão aproveitará plenamente o KCl aplicado e eventualmente não utilizado pelo milho "safrinha".

A uréia (100 kg ha⁻¹) e o sulfato de amônio (200 kg ha⁻¹) apresentaram um bom desempenho quando aplicados no sulco de plantio, embora forneçam apenas N e N + S. Houve uma tendência de desempenho superior ao tratamento 6 (210 kg ha⁻¹ 08-20-20), embora este tratamento forneça quantidades expressivas de fósforo (42 kg ha⁻¹) e potássio (42 kg ha⁻¹). Estes dados mostram que em solos de boa fertilidade, com os níveis fósforo e potássio acima do nível crítico, há uma baixa probabilidade de resposta à adubação fosfatada e potássica. Contudo, indica-se pelo menos uma adubação de manutenção que faça a reposição do fósforo e potássio exportados pela colheita do milho safrinha. A adubação com estas matérias-primas (Uréia e Sulfato) deve restringir-se a áreas de boa fertilidade e momentos de dificuldade econômica, lembrando-se que haverá um empobrecimento do fósforo e potássio prontamente disponíveis, que deverão ser repostos através de uma maior adubação na cultura da soja subsequente, no intuito de não haver um comprometimento da sucessão de culturas.

Tabela 2.8. Produtividade do milho safrinha (sc ha⁻¹) em cada local e na média dos locais e ganho de produtividade (sc ha⁻¹) em relação à testemunha, em função da utilização de diferentes fórmulas de fertilizantes no sulco de plantio, safrinha 2008. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Sulco de plantio		Produtividade					Ganho
	Dose	Fórmula	Dourados	A. Moreira	Maracaju	S. G. O.	Média	
	kg.ha ⁻¹		sc ha ⁻¹					sc.ha ⁻¹
9	380	12-15-15	120,6	91,9	117,7	99,9	107,5 a ¹	21,0
8	285	08-20-20	126,3	86,9	112,1	96,2	105,4 a	18,8
7	280	12-15-15	125,7	81,7	113,8	98,4	104,9 a	18,3
5	180	Mapinho	125,3	84,7	113,5	89,8	103,3 ab	16,8
3	200	Sulf. de Amônio	117,2	84,4	107,0	88,5	99,3 ab	12,7
2	100	Uréia	122,5	58,4	117,7	95,2	98,5 ab	11,9
4	150	MAP	115,8	79,4	106,8	91,6	98,4 ab	11,8
6	210	08-20-20	104,6	78,2	106,5	89,6	94,7 ab	8,2
1	0,0	Sem Adubo	112,2	46,3	103,2	84,6	86,6 b	-

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Média: 99,8 sc ha⁻¹. CV: 7,3%

A Figura 2.10 ilustra a relação entre as quantidades de N fornecidas pelos fertilizantes no sulco de plantio e a produtividade do milho na safrinha 2008. Percebe-se uma relação quadrática entre a dose de N no sulco e a produtividade do milho safrinha, evidenciando uma resposta expressiva do milho safrinha ao N no sulco, embora a mineralização da matéria orgânica e a decomposição da palhada da soja (rica em N) sobre a qual é realizada a semeadura do milho "safrinha" forneçam quantidades na maioria dos casos superiores a 100 kg.ha⁻¹ de N.

Os dados da safrinha 2008 concordam com os dados obtidos na safrinha 2007 e percebe-se que, embora se classifique o milho safrinha como uma cultura de baixa resposta a nitrogênio quando este é cultivado após a soja ou outra leguminosa de verão, ainda se faz necessária a utilização de fertilizantes nitrogenados. As respostas econômicas parecem estar em torno de 30-40 kg ha⁻¹ de N no sulco, se pensarmos na obtenção de pelo menos 90% do rendimento potencial.

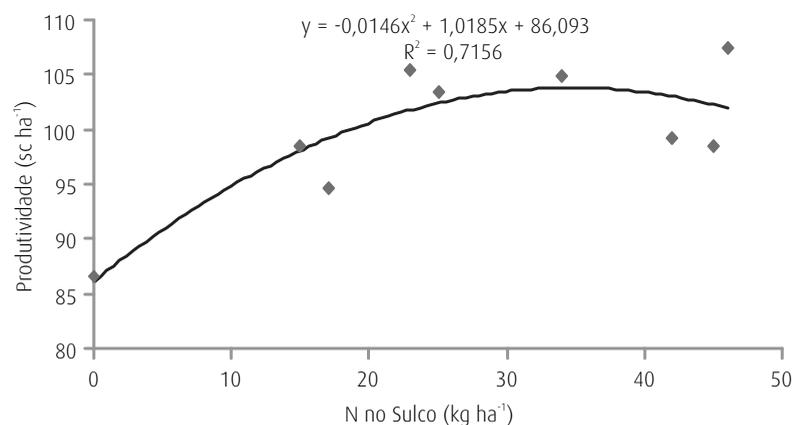


Figura 2.10. Relação entre as quantidades de N (kg ha⁻¹) fornecidas pelos fertilizantes no sulco de plantio e a produtividade média do milho safrinha (sc ha⁻¹) nos diferentes municípios, safrinha 2008. FUNDAÇÃO MS, 2012.

2.2.3.2. Adubação Nitrogenada em Cobertura

O nitrogênio (N) é o nutriente mais extraído e mais exportado pelo milho. Para cada tonelada de grãos de milho colhida são retirados da lavoura em torno de 15,8 kg N (Pauletti, 2004). Contudo, Cantarella & Duarte (1997) classificam o milho safrinha como uma cultura de baixa resposta a N quando este é cultivado após a soja ou outra leguminosa de verão.

Em solos de boa fertilidade, trabalhos da FUNDAÇÃO MS têm mostrado respostas mais expressivas do milho “safrinha” ao N, comparativamente aos demais macronutrientes (Broch, 1999). Embora a mineralização da matéria orgânica e a decomposição da palhada da soja (rica em N) sobre a qual é realizada a semeadura do milho “safrinha” forneçam quantidades na maioria dos casos superiores a 100 kg ha^{-1} de N, ainda se faz necessária à utilização de fertilizantes nitrogenados, pois, para uma expectativa de produtividade de 100 sc ha^{-1} , a cultura do milho extrai 149 kg ha^{-1} N, diferença que deverá ser fornecida pela adubação.

Em função das condições climáticas desfavoráveis à aplicação e aproveitamento de N em cobertura no milho safrinha como a baixa umidade do solo, baixa UR do ar e a alta temperatura e, do acúmulo de atividades que abrangem a colheita, transporte, secagem e armazenagem da soja, dessecação, plantio do milho safrinha e aplicação de inseticidas, há uma dificuldade muito grande para a aplicação do N em cobertura na fase ideal, que vai da emergência até o estágio V2/V3, limitada até no máximo o estágio V4, conforme ilustra a Figura 2.11.

Dessa forma, tem-se dado preferência para a utilização de uma maior dose de N no sulco de semeadura, em doses a partir de 30 kg ha^{-1} N, através da utilização de fórmulas mais concentradas em N, buscando-se dispensar aplicações de N em cobertura. O fornecimento de N na fase inicial (até V3/V4) é importante já que a definição do potencial produtivo da cultura se dá nesta fase.

Na safrinha 2007 foram instalados trabalhos de pesquisa em diversos municípios do estado de Mato Grosso do Sul (Dourados/MS, Antônio João/MS, Maracaju/MS e São Gabriel do Oeste/MS), em solos corrigidos de boa fertilidade sob plantio



Figura 2.11. Aspecto visual do milho safrinha no estágio V4 (4 folhas verdadeiras), momento em que o milho define o potencial produtivo e limite para o encerramento da aplicação de nitrogênio em cobertura. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Tabela 2.9. Teores de nutrientes no solo na camada de 0-20 e 20-40 cm, previamente à instalação dos experimentos, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Atributo	Municípios							
	Dourados		Antonio João		Maracaju		S. G. O.	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
pH CaCl ₂	5,4	5,3	5,5	5,4	5,8	4,8	5,4	4,8
pH H ₂ O	6,1	5,9	6,1	6,0	6,4	5,4	6,0	5,4
M.O g dm ⁻³	34,7	24,3	48,1	24,8	32,1	24,0	30,9	24,8
P (M-1) mg dm ⁻³	24,5	5,7	4,4	0,2	8,8	0,2	26,0	1,2
P (Res.) mg dm ⁻³	55,2	15,0	15,2	5,0	17,1	4,1	28,1	6,4
K cmol dm ³	0,63	0,12	0,81	0,49	0,36	0,07	0,26	0,14
Ca cmol dm ³	6,4	4,2	9,1	7,5	6,3	3,5	3,1	1,3
Mg cmol dm ³	2,4	1,8	1,5	1,4	2,1	1,7	1,2	0,5
S cmol dm ³	10,1	34,7	21,1	25,6	12,0	60,7	7,6	42,6
Al cmol dm ³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3
H+Al cmol dm ³	3,5	2,5	3,8	2,3	2,3	2,8	2,8	3,4
SB cmol dm ³	9,4	6,1	11,4	9,4	8,8	5,2	4,5	1,9
CTC cmol dm ³	12,9	8,6	15,1	11,7	11,1	7,9	7,3	5,3
V (%)	72,6	71,2	75,2	80,1	78,9	65,2	61,4	35,7
Rel Ca/Mg	2,7	2,3	6,3	5,4	3,0	2,1	2,7	2,5
Sat Ca (%)	49,2	48,8	60,2	63,9	56,8	43,5	42,2	23,6
Sat Mg (%)	18,6	20,9	9,6	11,9	18,9	20,8	15,7	9,5
Sat K (%)	4,9	1,4	5,4	4,2	3,2	0,9	3,5	2,6
Sat Al (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	13,0
Fe mg dm ⁻³	27,5	-	11,5	-	20,0	-	27,9	-
Mn mg dm ⁻³	51,6	-	58,2	-	34,8	-	14,6	-
Zn mg dm ⁻³	4,2	-	9,1	-	2,8	-	8,7	-
Cu mg dm ⁻³	11,0	-	7,0	-	6,2	-	1,9	-
B mg dm ⁻³	0,22	-	0,31	-	0,19	-	0,17	-
Argila (g kg ⁻¹)	520	-	450	-	450	-	350	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg - EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; S-Fosfato monocálcico.

Laboratório: Solos;

Data de coleta: Fevereiro de 2007.

Na Tabela 2.10 está apresentada a descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos.

Tabela 2.10. Descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos em cada município, contendo as fontes e doses de nitrogênio aplicadas, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Dourados ¹		Antonio João ²		Maracaju ³		S. G. O. ⁴	
	Dose N	Fonte ⁵						
	---- kg ha ⁻¹ ----		---- kg ha ⁻¹ ----		---- kg ha ⁻¹ ----		---- kg ha ⁻¹ ----	
1	0	-	0	-	0	-	0	-
2	45	Uréia	45	Uréia	45	Uréia	45	Uréia
3	45	Nitrato	45	Nitrato	45	Nitrato	45	Nitrato
4	45	Sulfato	45	Sulfato	45	Sulfato	45	Sulfato
5	45	Super N						

¹ Dourados- Faz. Santa Ilda; Híbrido: AG 9010; Plantio: 25/02/07; Adubação: 400 kg ha⁻¹ 08-20-20; Esp.: 0,8m.

² Antônio João - Faz. Retiro da Cervo; Híbrido: Tork; Plantio: 01/03/07; Adubação: 300 kg ha⁻¹ 08-20-20; Esp.: 0,8m.

³ Maracaju- Faz. Alegria; Híbrido: AG 9010; Plantio: 08/03/07; Adubação: 400 kg ha⁻¹ 12-15-15; Esp.: 0,8m.

⁴ São Gabriel do Oeste - Sind.Rural; Híbrido: 2B 710; Plantio: 12/03/07; Adubação: 400 kg ha⁻¹ 12-15-15. Esp.: 0,8m.

⁵ Fontes de N : T1 (Testemunha, sem N em cobertura); T2 [Uréia (45%N) na dose de 100 kg ha⁻¹ aplicado à Lanço no estádio V3]; T3 [Nitrato de amônio (32%N) na dose de 141 kg ha⁻¹ aplicado à Lanço no estádio V3]; T4 [Sulfato de amônio (20% N) na dose de 225 kg ha⁻¹ aplicado à Lanço no estádio V3]; T5 [Super N (45% N) na dose de 100 kg ha⁻¹ aplicado à Lanço no estádio V3].

Na Tabela 2.11 estão apresentados os tratamentos com as respectivas produtividades. Analisando-se os dados de produtividade do milho “safrinha” percebe-se que não houve significância do efeito dos tratamentos pelo teste F, ou seja, os tratamentos não afetaram a produtividade do milho safrinha. Neste ano agrícola e nas condições em que foram conduzidos os trabalhos não se verificaram respostas à aplicação de nitrogênio em cobertura nos diferentes locais, independente da fonte utilizada. Observa-se apenas uma tendência de incremento na produtividade que foi de 7,7 sc ha⁻¹ em Maracaju, 3,7 sc ha⁻¹ em Dourados, 3,1 sc ha⁻¹ em São Gabriel do Oeste, embora não significativa. Em Antonio João não se verificou tendência alguma.

Provavelmente, apesar das restrições hídricas durante o ciclo da cultura, a mineralização do nitrogênio contido na matéria orgânica e na palhada da soja (fixadas pela FBN) e a aplicação de quantidades entre 24 e 48 kg ha⁻¹ de nitrogênio via adubação de plantio no sulco de semeadura foram suficientes para a manutenção de boas produtividades da cultura, mesmo sem a adubação nitrogenada em cobertura. Este fato evidencia que a tecnologia adotada para o cultivo de milho safrinha é diferente da tecnologia ideal para o milho cultivado no verão, onde geralmente o plantio ocorre sobre a palhada de plantas não-leguminosas (gramíneas ou brássicas). Estes dados estão de acordo com Cantarella & Duarte (1997) que de um modo geral classificam o milho safrinha como uma cultura de baixa resposta a nitrogênio quando este é cultivado após a soja e dados obtidos pela FUNDAÇÃO MS em anos anteriores.

Tabela 2.11. Produtividade do milho safrinha (sc ha⁻¹) em quatro municípios do estado do Mato Grosso do Sul, em resposta à utilização de diferentes fontes de nitrogênio em cobertura no estádio V3 (15 DAS), safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Descrição		Produtividade			
	Dose N	Fonte	Dourados	Ant. João	Maracaju	S. G. O.
	kg.ha ⁻¹		----- sc ha ⁻¹ -----			
1	0	-	106,4 ^{NS}	136,1 ^{NS}	117,4 ^{NS}	89,8 ^{NS}
2	45	Uréia	110,2	127,5	128,7	93,6
3	45	Nitrato	113,9	131,8	126,3	93,4
4	45	Sulfato	106,8	136,7	123,9	91,7
5	45	Super N	109,5	130,2	121,5	92,8
	Média (sc ha ⁻¹)		109,7	132,5	123,5	92,3
	CV (%)		7,3	5,8	5,2	8,3

^{NS} Não significativo ao nível de 5% pelo teste F.

Nas condições em que foram conduzidos os trabalhos pode-se concluir que não houve respostas à aplicação de N em cobertura no milho safrinha no estádio V3, independente da fonte utilizada e, nas situações em que o cultivo de milho safrinha é feito em solos de alta fertilidade e com a utilização de quantidades consideráveis de N no sulco de plantio (entre 24 e 48 kg ha⁻¹ N) é possível a obtenção de altas produtividades sem a necessidade de N em cobertura.

Ainda na safrinha 2007, conduziram-se trabalhos com o objetivo avaliar a resposta do milho safrinha a doses crescentes de N em cobertura, fornecido via Super N[®], em Antônio João/MS e Maracaju/MS, nas áreas cujas características químicas e físicas foram apresentadas na Tabela 2.9.

Na Tabela 2.12 está apresentada a descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos.

Tabela 2.12. Descrição dos tratamentos em Antônio João/MS e Maracaju/MS, contendo as doses de nitrogênio em cobertura no estádio V3 e a fonte utilizada, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Antônio João ¹		Maracaju ¹	
	Dose N ³	Fonte	Dose N ³	Fonte
	kg.ha ⁻¹		kg.ha ⁻¹	
1	0	-	0	-
2	22,5	Super N	22,5	Super N
3	45,0	Super N	45,0	Super N
4	67,5	Super N	67,5	Super N
5	90,0	Super N	90,0	Super N

¹ Antônio João - Faz. Retiro da Cervo; Híbrido: Tork; Plantio: 01/03/07; Adubação: 300 kg ha⁻¹ 08-20-20; Esp.: 0,45m.

² Maracaju - Faz. Alegria; Híbrido: AG 9010; Plantio: 08/03/07; Adubação: 400 kg ha⁻¹ 12-15-15; Esp.: 0,45m.

³ Dose de N: T1 (Testemunha, sem N em cobertura); T2 [Super N (45% N) na dose de 50 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3]; T3 [Super N (45% N) na dose de 100 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3]; T4 [Super N (45% N) na dose de 150 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3]; T5 [Super N (45% N) na dose de 200 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3].

Na Tabela 2.13 estão apresentados os tratamentos com as respectivas produtividades. Analisando-se os dados de produtividade do milho safrinha percebe-se que não houve significância do efeito dos tratamentos pelo teste F, ou seja, os tratamentos não afetaram a produtividade do milho safrinha. Neste ano agrícola e nas condições em que foram conduzidos os trabalhos não se verificaram respostas à aplicação de nitrogênio em cobertura em Antônio João/MS e Maracaju/MS, independente da dose de N via Super N utilizada.

Tabela 2.13. Produtividade do milho safrinha (sc ha⁻¹) em Antônio João/MS e Maracaju/MS, em função da utilização de doses crescentes de nitrogênio em cobertura no estádio V3 (15 DAS), safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Descrição		Produtividade	
	Dose N	Fonte	Antônio João	Maracaju
	kg.ha ⁻¹		sc ha ⁻¹	
1	0	-	113,7 ^{NS}	130,1 ^{NS}
2	22,5	Super N	108,0	127,6
3	45,0	Super N	109,8	125,4
4	67,5	Super N	103,6	132,0
5	90,0	Super N	104,3	126,5
	Média (sc ha ⁻¹)		107,9	128,4
	CV (%)		8,6	4,9

^{NS} Não significativo ao nível de 5% pelo teste F.

Na safrinha 2008 instalaram-se novos trabalhos de pesquisa com o objetivo de avaliar a resposta do milho “safrinha” ao nitrogênio em cobertura. Na Tabela 2.14 está apresentada a descrição dos tratamentos utilizados em experimento conduzido em Dourados/MS, na Faz. Santa Ilda, em área de boa fertilidade sob plantio direto não consolidado (com uso de grade niveladora no outono-inverno) cujas características químicas e físicas foram descritas na Tabela 2.8.

Tabela 2.14. Descrição dos tratamentos contendo as doses de nitrogênio em cobertura no estádio V3 e a fonte utilizada, safrinha 2008, Dourados/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Dose de N	Fonte de N ¹
	----- kg.ha ⁻¹ -----	
1	0	----
2	45	Uréia
3	45	Nitrato de Amônio
4	45	Sulfato de Amônio
5	45	Super N
6	45	Nitromais

Faz. Santa Ilda – Dourados/MS; Híbrido: Pioneer 30 K 73; Plantio: 16/03/08; Adubação: 300 kg ha⁻¹ 08-20-20; Espaçamento: 0,9 m.

¹ Fontes de N: T1 (Testemunha, sem N em cobertura); T2 [Uréia (45%N) na dose de 100 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3]; T3 [Nitrato de amônio (32%N) na dose de 141 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3]; T4 [Sulfato de amônio (20% N) na dose de 225 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3]; T5 [Super N (45% N) na dose de 100 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3]; T6 [Nitromais (44% N) na dose de 102 kg ha⁻¹ aplicado a Lanço no estádio V3].

Na Tabela 2.15 estão apresentados os tratamentos com as respectivas produtividades. Analisando-se os dados de produtividade do milho “safrinha” percebe-se que houve significância do efeito dos tratamentos pelo teste F, ou seja, os tratamentos afetaram a produtividade do milho “safrinha”. Contudo, as diferentes fontes de N testadas não diferiram entre si, diferindo apenas da testemunha, sem N em cobertura. O incremento médio em função da aplicação de N em cobertura foi de 13 sc ha⁻¹, um ganho significativo, embora ainda não justifique a prática da adubação nitrogenada em cobertura nos preços atuais do milho e dos fertilizantes, já que deverão ser contabilizados o custo do N, o custo com mão-de-obra e máquinas para a aplicação e, os prejuízos relativos ao amassamento de plantas durante a aplicação.

Tabela 2.15. Produtividade do milho safrinha (sc ha⁻¹), híbrido Pioneer 30 K 73, em resposta à aplicação de nitrogênio em cobertura no estádio V3 através de diferentes fontes, safrinha 2008, em Dourados/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Dose de N	Fonte de N	Produtividade
	-- kg.ha ⁻¹ --		-- sc.ha ⁻¹ --
4	45	Sulfato de Amônio	86,8 a ¹
2	45	Uréia	84,5 a
3	45	Nitrato de Amônio	83,2 a
6	45	Nitromais	82,3 a
5	45	Super N	82,0 a
1	0	-	70,8 b

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Média: 81,6 sc ha⁻¹. CV: 6,9%.

Ainda na safrinha 2008 instalou-se um trabalho de pesquisa com o objetivo de avaliar a resposta do milho safrinha consorciado com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés (MG-5) à utilização de doses crescentes de N em cobertura (0, 25, 50 e 75 kg ha⁻¹ de N) em V3 (3 folhas), fornecido através de diferentes fontes (Uréia, Nitrato de Amônio, Sulfato de Amônio, Super N e Nitromais). O trabalho foi conduzido em Maracaju/MS, na Unidade Demonstrativa e Experimental da FUNDAÇÃO MS, em solo de boa fertilidade sob plantio direto cujas características químicas e físicas estão apresentadas no Quadro 2.1:

Quadro 2.1. Teores de nutrientes no solo na camada de 0-20 e 20-40 cm, previamente à instalação do experimento, safrinha 2008, em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,2	5,81	37,95	8,94	-	0,32	5,5	2,35	0,0	3,19	7,72	10,91	70,76
20-40	4,86	5,48	27,26	0,87	-	0,1	2,5	1,4	0,14	3,18	4,0	7,18	55,7

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	% da CTC					Argila (%)
								K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	15,5	90,4	84,88	7,53	6,69	0,28	2,15	2,93	46,29	21,54	29,24	0,0	41,0
20-40	81,7	-	-	-	-	-	1,79	1,39	34,81	19,49	42,33	3,42	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K2Cr2O7; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; S-Fosfato Monocálcico.

Data de coleta: Agosto de 2007.

Laboratório: Solos.

Na Tabela 2.16 estão apresentados os dados de produtividade do experimento conduzido na safrinha 2008, em Maracaju/MS. Os dados de produtividade foram submetidos à análise da variância e segundo esta análise não houve significância dos efeitos do fator dose de N (Fator A) e não houve significância dos efeitos do fator fonte de N (Fator B). A análise de variância demonstrou ainda que não houve significância dos efeitos da interação do fator dose de N (Fator A) com o fator fonte de N (Fator B) sobre a produtividade do milho safrinha pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. Assim, a resposta aos níveis do fator A foi independente em relação aos níveis do fator B e vice-versa.

Tabela 2.16. Produtividade do milho safrinha (sc ha⁻¹), híbrido Pioneer 30 F 35, em resposta à aplicação de doses crescentes de nitrogênio em cobertura no estádio V3 através de diferentes fontes, safrinha 2008, em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Fator A: Dose N	Fator B: Fonte N					Média
	Uréia	Nitrato	Sulfato	Super N	Nitromais	
kg.ha ⁻¹	sc ha ⁻¹					
25	102,3	98,6	104,4	109,0	112,1	105,3 ^{NS}
50	105,9	105,5	103,9	113,7	110,9	108,0
75	106,7	111,1	107,6	104,1	110,7	108,0
Média (sc ha⁻¹)	105,0^{NS}	105,1	105,3	109,0	111,2	
Fatorial						107,1^{NS}
Testemunha						99,8

^{NS} Não significativo ao nível de 5% pelo teste F.

FUNDAÇÃO MS: Maracaju/MS; Híbrido: Pioneer 30 F 35; Plantio: 18/03/08; Adubação: 250 kg ha⁻¹ 12-15-15; Espaçamento: 0,8m.

¹ Fontes de N: - Testemunha, sem N em cobertura; - Uréia (45%N) à Lanço no estádio V3; - Nitrato de amônio (32%N) à Lanço no estádio V3; - Sulfato de amônio (20% N) à Lanço no estádio V3; - Super N (45% N) à Lanço no estádio V3; - Nitromais (44% N) à Lanço no estádio V3.

Ainda na Tabela 2.16 podemos observar que houve uma tendência de obtenção maiores produtividades com a utilização de N em cobertura, sendo que nos tratamentos do fatorial a produtividade foi $7,3 \text{ sc ha}^{-1}$ superior à produtividade da testemunha, uma tendência que ocorreu independente da dose e da fonte de N utilizada. No entanto, esta tendência ainda não justifica a prática da adubação nitrogenada em cobertura nos preços atuais do milho e dos fertilizantes nitrogenados, já que deverão ser contabilizados o custo do N, o custo com mão-de-obra e das máquinas para a aplicação e, os prejuízos relativos ao amassamento de plantas durante a aplicação.

2.2.3.3. Inoculação em Milho Safrinha

Nos últimos 30 anos, a utilização das bactérias diazotróficas microaeróbias, do gênero *Azospirillum* sp tem sido estudada. Campos et al., em 2000, estudaram os efeitos desta bactéria na região de Cruz Alta; Handia (et al. 2004), na região do Cairo, estudaram os efeitos de *Azospirillum* em condições de estresse salino, enquanto que Perrig et al. (2007), observaram efeitos de incremento em testes com inoculantes na cultura do milho, na região de Córdoba, na Argentina. As bactérias *Azospirillum* sp., microorganismos de vida livre, têm a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico (Boddey e Döbereiner 1995) e quando associadas à rizosfera das plantas podem contribuir com a nutrição nitrogenada, o que tem despertado grande interesse por parte de pesquisadores em biologia e fertilidade do solo (Cavallet et al. 2000). O melhor aproveitamento desta simbiose pode causar incrementos de produtividade e redução dos custos de produção (Okon e Vanderleyden 1997). A associação destas bactérias as raízes de milho é benéfica para a cultura por provocar aumento de matéria seca de raízes, parte aérea e peso de grãos (Muñoz-Garcia et al. 1991).

Okon e Vanderleyden (1997) baseando-se em dados acumulados durante 22 anos de pesquisa com experimentos de inoculação a campo, concluíram que o gênero *Azospirillum* spp. promove ganhos de rendimento em importantes culturas nas mais variadas condições de clima e solo; contudo, salientam que o ganho com *Azospirillum* spp. vai mais além do que simples auxiliar na fixação biológica do nitrogênio, auxiliando também no aumento da superfície de absorção das raízes da planta e, conseqüentemente, no aumento do volume de substrato do solo explorado. Tal constatação é justificada pelo fato de a inoculação modificar a morfologia do sistema radicular, aumentando não apenas o número de radículas, mas também, o diâmetro das raízes laterais e adventícias. Pelo menos parte, ou talvez muitos desses efeitos de *Azospirillum* spp. nas plantas, possam ser atribuídos à produção, pela bactéria, de substâncias promotoras de crescimento, entre elas auxinas, giberlinas e citocininas, e não somente a fixação biológica de nitrogênio (Cavallet et al. 2000, Allan et al. 2001).

Okon e Kapulnik, em 1986, já observaram que a distribuição superficial de *Azospirillum* sp. em raízes inoculadas de milho é geralmente semelhante ao de outros membros da microflora presente na rizosfera. Durante os três primeiros dias, a colonização ocorre principalmente na zona de alongamento da raiz, na base dos pêlos da raiz e, em menor intensidade, na superfície da raiz jovem. A bactéria foi encontrada em tecido cortical, em regiões de emergência das raízes laterais, ao longo do córtex interno, no interior dos vasos do xilema e entre as células da medula. A inoculação de diferentes cultivares de milho com várias estirpes de *Azospirillum* sp. causou alterações morfológicas na raiz começando imediatamente após a germinação. O comprimento da raiz e a área de superfície foram afetadas de forma diferencial com a idade bacteriana e nível de inóculo. Durante as primeiras três semanas após a germinação, o número de pêlos radiculares e ramos laterais foi aumentada pela inoculação, mas não houve mudança no peso da raiz. A biomassa da raiz aumentou em fases posteriores. Esses efeitos sobre a morfologia da planta podem ocorrer devido à produção de substâncias promotoras do crescimento de capilares por bactérias que colonizam ou pela planta como uma reação à colonização. As alterações morfológicas tiveram um efeito fisiológico nas raízes inoculadas. Específicas atividades das enzimas oxidativas, conteúdo lipídico e suberina, foram menores em raízes de plantas não colonizadas. Isto sugere que as raízes inoculadas têm uma maior proporção de raízes jovens. A taxa de captação de NO_3^- , K^+ e H_2PO_4^- , foi maior em sementes inoculadas. À campo, as taxas de N, P e K acumulados foram maiores e ocorreram mais rapidamente. O teor de água foi maior no tratamento onde as sementes de milho foram inoculadas com *Azospirillum* sp. Os autores observaram também melhorias no desenvolvimento radicular, o que leva a melhoria de rendimento.

Estudos da aplicabilidade desta tecnologia também foram realizados a campo por Cavallet et al. (2000). Eles observaram que a tanto utilização de adubação nitrogenada na base de plantio quanto aplicações de nitrogênio em cobertura não tiveram efeito sobre o desenvolvimento da bactéria e sobre os benefícios da mesma sobre a planta. O inoculante Masterfix Gramíneas® contém a bactéria *Azospirillum brasilense*, pesquisada pela Embrapa e selecionada pela Universidade Federal do Paraná, que fixa o nitrogênio do ar e libera amônio nas raízes das gramíneas. Aplicadas no solo com as sementes de milho, as bactérias presentes no produto transformam o nitrogênio do ar em forma assimilável pelas plantas.

O presente trabalho objetivou avaliar a resposta do milho safrinha cultivado em sucessão à cultura da soja à aplicação do inoculante Masterfix Gramíneas® (à base de *Azospirillum* spp.) via sementes, em função da adubação de plantio e da adubação nitrogenada de cobertura utilizada.

Material e Métodos

Na safrinha 2010 instalou-se um experimento em Maracaju/MS em solo corrigido sob Sistema de Plantio Direto. O trabalho de pesquisa constituiu-se de oito (8) tratamentos organizados num esquema Fatorial 2 x 2 x 2 (2 níveis de adubação de plantio x 2 níveis de Adubação Nitrogenada em cobertura x 2 níveis Inoculação das sementes de Milho) e dispostos no delineamento experimental de blocos casualizados com 5 repetições, sendo:

Fator A: Adubação de Plantio (307 kg ha⁻¹ de 12-15-15 e 150 kg ha⁻¹ de 00-30-15);

Fator B: Uréia em Cobertura (0 e 85 kg ha⁻¹);

Fator C: Inoculante Masterfix Gramíneas®, contendo bactérias do gênero *Azospirillum* spp. via sementes (0 e 100 ml ha⁻¹).

Na Tabela 2.21, está apresentada a descrição dos tratamentos contento os níveis de Adubação de Plantio, Adubação de Cobertura e Inoculação utilizados, em função dos tratamentos:

Tabela 2.21. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento, contendo produtos, Dose 20 kg de sementes¹ e Dose ha⁻¹. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Fator A		Fator B		Fator C	
	Adubação de Plantio		Adubação de Cobertura		Inoculante Masterfix Gramíneas ¹	
	- kg.ha ⁻¹ -	Fórmula	----- kg.ha ⁻¹ -----		ml 20 kg ⁻¹ sementes	
1	307,0	12-15-15	0,0		0	
2	307,0	12-15-15	0,0		100 ml	
3	307,0	12-15-15	85,0		0	
4	307,0	12-15-15	85,0		100 ml	
5	150,0	00-30-15	0,0		0	
6	150,0	00-30-15	0,0		100 ml	
7	150,0	00-30-15	85,0		0	
8	150,0	00-30-15	85,0		100 ml	
Média					28,1	

¹Inoculante Masterfix Gramíneas 1 Dose corresponde a 100 ml/20 kg de sementes (1 ha). Tamanho da parcela: 4,0 m x 12 m = 48 m² ou 0,0048 ha.

Resultados e discussão

Na Tabela 2.22, pode-se observar que a produtividade média do experimento foi de 95,3 sc.ha⁻¹, o que pode estar relacionado ao bom potencial do híbrido, às condições edafoclimáticas (solo bem corrigido e ao sistema de plantio direto consolidado com alta quantidade de palha) e à boa disponibilidade hídrica durante o ciclo da cultura. Analisando-se os dados de produtividade do milho safrinha percebeu-se que houve significância do efeito dos tratamentos do fator adubação de plantio, onde o fertilizante 12-15-15 proporcionou uma produtividade em torno de 7,5 sc.ha⁻¹ superior à produtividade obtida com o fertilizante 00-30-15, o que pode estar relacionado à ausência de nitrogênio nesta fórmula e, à conseqüente falta de nitrogênio de base, o qual é importante para o estabelecimento e desenvolvimento inicial da cultura e para definição de potencial produtivo em gramíneas.

Observou-se diferença estatística significava quanto a utilização de uréia em cobertura na cultura do milho safrinha. O efeito de incremento de produtividade ocorreu em todos os tratamentos, independentemente da fórmula de plantio utilizada e do uso do inoculante. Porém, observa-se que a resposta foi bem maior quando se utilizou a fórmula de plantio sem nitrogênio (00-30-15). Nesta situação, onde não se utilizou inoculante, adubação nitrogenada em cobertura aumentou a produtividade do milho safrinha em 12,3 sc.ha⁻¹. Nos tratamentos onde utilizou-se inoculante, o aumento foi de 5,7 sc.ha⁻¹. Por outro lado, quando se utilizou a fórmula de plantio 12-15-15 que contém um bom teor de nitrogênio na base, onde não se utilizou inoculante, a adubação nitrogenada em cobertura aumentou a produtividade em 1,9 sc.ha⁻¹. No tratamento onde foi utilizado o inoculante, o aumento foi de 5,0 sc.ha⁻¹.

Esta baixa resposta a adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho safrinha plantado após a cultura da soja onde se utiliza de 30 a 40 kg.ha⁻¹ de nitrogênio na base já era esperada, de acordo com os trabalhos de pesquisa da Fundação MS

de anos anteriores. Ou seja, esta prática não é viável economicamente. Por outro lado, onde não se utilizou nitrogênio na base, a resposta a adubação nitrogenada em cobertura foi mais expressiva, chegando a 12,3 sc.ha⁻¹.

Observou-se melhor custo/benefício no tratamento onde se utilizou 307 kg.ha⁻¹ da fórmula 12-15-15 na base com sementes inoculadas, sem adubação de cobertura, com média de 99,2 sc.ha⁻¹. Esta média foi apenas 5 sc.ha⁻¹ inferior ao tratamento onde se utilizou uréia em cobertura. Isto mostra a importância de se manejar corretamente a adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha para se obter maior retorno econômico.

Houve significância do fator Inoculação das sementes com o inoculante Masterfix Gramíneas®. A inoculação das sementes com as bactérias do gênero *Azospirillum* spp. proporcionaram, em média, um incremento de 4,6 sc.ha⁻¹ na produtividade do milho safrinha.

Analisando a combinação de informações aqui apresentadas, pode-se dizer que a inoculação de sementes de milho gerou incremento de produtividade, tanto em condições de adubação nitrogenada no plantio, quanto em condições de menores adubações sem nitrogênio. Entretanto, observa-se que a utilização de inoculantes não substitui o uso de adubos nitrogenados. Tanto adubações nitrogenadas na base, quanto em cobertura não influenciam os efeitos de incremento produtivo do inoculante, sendo que as melhores respostas de Masterfix Gramíneas® ocorreram nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada na base e em cobertura. Provavelmente isto se deve ao fato de que o efeito do inoculante proporciona um sinergismo, um complemento a adubação nitrogenada.

Com base nos resultados obtidos percebe-se a necessidade da continuidade do trabalho no intuito de avaliar as respostas do milho safrinha à inoculação via sementes com bactérias do gênero *Azospirillum* spp. objetivando identificar em que condições esta prática é mais eficiente e a resposta da cultura nas diferentes condições edafoclimáticas do MS, consolidando assim a sua recomendação na região. Estudos já estão em andamento, tanto em milho safrinha verão, quanto em milho safrinha, no intuito de avaliar as respostas de diferentes híbridos a inoculação com bactérias *Azospirillum* spp, diferentes doses de adubação de base e cobertura.

•Tabela 2.22. Produtividade de milho safrinha (sc.ha⁻¹), híbrido DKB 350YG, em resposta à adubação nitrogenada (uréia) em cobertura e à inoculação das sementes com o inoculante Masterfix Gramíneas®, safrinha 2010. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Adubação de Plantio		Sem Masterfix Gramíneas®		Com Masterfix Gramíneas®		Média
		Sem Uréia	Com Uréia	Sem Uréia	Com Uréia	
- kg.ha ⁻¹ -	Fórmula	----- sc.ha ⁻¹ -----				----- sc.ha ⁻¹ -----
307,0	12-15-15	95,3	97,2	99,2	104,2	99,0 a ¹
150,0	00-30-15	83,4	95,7	90,5	96,0	91,5 b
Média		89,4	96,5	94,9	100,2	
Médias para Inoculante		93,0 B		97,6 A		
Médias para Uréia		Sem		Com		
		92,2 B		98,4A		
F para adubação = 12,67**						
F para uréia = 9,19**						
F para inoculante = 4,81*						
F para adubação x uréia = 1,98 ^{ns}						
F para adubação x inoculante = 0,10 ^{ns}						
F para uréia x inoculante = 0,20 ^{ns}						
F para adubação x uréia x inoculante = 1,41 ^{ns}						
C.V.(%) = 3,50						
Média						95,3

^{ns}F para tratamentos não significativo.

**F para tratamentos significativo a 1%.

*F para tratamentos significativo a 5%.

¹Médias seguidas da mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).

Referências Bibliográficas

- Allan, M. S.; Cui, Z.; Yamagishi, T.; Ushii, R. Grain Yield and Related Physiological Characteristics of Rice Plants (*Oriza sativa* L.) Inoculated with Free-Living Rizobacteria. **Plant Production Science**. v.4, n.2, p 126-130, 2001.
- Boddey, R.M.; Döbereiner, J. Nitrogen fixation associated with grasses and cereals: Recent progress and perspectives for the future. **Fertilizer Research**. Oxford, v.42, p.241-250, 1995.
- Campos, Ben-Hur, C.; Sergiomar Theisen, S. Gnatta, V. Avaliação do Inoculante “GRAMINANTE” na Cultura de Milho. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 30, n.4, p.713-715. 2000.
- Cavallet, L. E.; Pessoa, A.C.S.dos; Helmich, J.J.; Helmich, P.R.; Ost, C. F. Produtividade do Milho em Resposta à Aplicação de Nitrogênio e Inoculação das Sementes com *Azospirillum* spp. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**. Campina Grande, v.4, n.1, p.129-132, 2000.
- Hamdia, M. A. El-Samad, M. A. El-Samad; Shaddad, M.A.K; Doaa, M.M. Mechanisms of salt tolerance and interactive effects of *Azospirillum brasilense* inoculation on maize cultivars grown under salt stress conditions. **Plant Growth Regulation**. v 44, p. 165-174, 2004.
- Muñoz, A. G.; Mellado, J. C.; Valdés, M. Promoción del crecimiento del maíz por cepas productoras de siderófos de *Azospirillum y Pseudomonas fluorescentes*. In: Congreso de la Fijacion Biologica del Nitrogeno y I Encuentro Iberoamericano de Investigacion sobre Fijacion de Nitrogeno, 3, 1991. Cuernavaca. Anais... Cuernavaca, México, p.61. 1991.
- Okon, Y.; Vanderleyden, J. Root-associated Azospirillum species can stimulate plants. **Applied and Environmental Microbiology**. New York. v.63, n.7, p.366-370, 1997.
- Perrig, D.; Boiero, M.L.; O. A. Masciarelli, O.A.; Penna, C.; Ruiz, O.A.; Cassán F. D.; Luna, M.V. Plant-growth-Promoting Compounds Produced by two Agronomically Important Strains of *Azospirillum brasilense*, and Implications for Inoculant Formulation. **Appl Microbiol Biotechnol** (2007) 75:1143-1150.

2.2.3.4. Adubação Foliar

Na safrinha 2007 foram instalados trabalhos de pesquisa em diversos municípios do estado (Rio Brillhante/MS, Dourados/MS, Antônio João/MS, Maracaju/MS e São Gabriel do Oeste/MS), em solos corrigidos de boa fertilidade sob plantio direto cujas características químicas e físicas estão apresentadas na Tabela 2.23, com o objetivo avaliar a resposta do milho safrinha à aplicação foliar de nutrientes.

Tabela 2.23. Teores de nutrientes no solo na camada de 0-20 e 20-40 cm, previamente à instalação dos experimentos, safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Atributo	Municípios									
	R. Brillhante		Dourados		Ant. João		Maracaju		S. G. O.	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
pH CaCl ₂	5,5	5,1	5,4	5,3	5,5	5,4	5,8	4,8	5,2	4,8
pH H ₂ O	6,1	5,7	6,1	5,9	6,1	6,0	6,4	5,4	5,8	5,4
M.O g dm ⁻³	39,0	29,4	34,7	24,3	48,1	24,8	32,1	24,0	29,1	22,1
P (M-1) mg dm ⁻³	6,3	0,4	24,5	5,7	4,4	0,2	8,8	0,2	11,9	0,6
P (Res.) mg dm ⁻³	17,0	1,9	55,2	15,0	15,2	5,0	17,1	4,1	21,5	6,5
K cmol dm ³	0,39	0,12	0,63	0,12	0,81	0,49	0,36	0,07	0,31	0,15
Ca cmol dm ³	5,8	2,1	6,4	4,2	9,1	7,5	6,3	3,5	3,1	1,3
Mg cmol dm ³	1,4	0,7	2,4	1,8	1,5	1,4	2,1	1,7	1,3	1,0
S cmol dm ³	90,6	324,1	10,1	34,7	21,1	25,6	12,0	60,7	8,2	56,7
Al cmol dm ³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4
H+Al cmol dm ³	3,7	3,4	3,5	2,5	3,8	2,3	2,3	2,8	1,6	1,6
SB cmol dm ³	7,6	2,9	9,4	6,1	11,4	9,4	8,8	5,2	4,6	4,6
CTC cmol dm ³	11,3	6,3	12,9	8,6	15,1	11,7	11,1	7,9	6,2	6,2
V (%)	67,4	45,8	72,6	71,2	75,2	80,1	78,9	65,2	74,8	43,0
Rel Ca/Mg	4,1	2,9	2,7	2,3	6,3	5,4	3,0	2,1	2,44	1,25
Sat Ca (%)	51,5	32,7	49,2	48,8	60,2	63,9	56,8	43,5	49,5	22,4
Sat Mg (%)	12,4	11,2	18,6	20,9	9,6	11,9	18,9	20,8	20,3	17,9
Sat K (%)	3,5	1,9	4,9	1,4	5,4	4,2	3,2	0,9	5,03	2,68
Sat Al (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	13,6
Fe mg dm ⁻³	47,8	-	27,5	-	11,5	-	20,0	-	27,9	-
Mn mg dm ⁻³	44,9	-	51,6	-	58,2	-	34,8	-	13,8	-
Zn mg dm ⁻³	8,9	-	4,2	-	9,1	-	2,8	-	5,5	-
Cu mg dm ⁻³	7,5	-	11,0	-	7,0	-	6,2	-	1,4	-
B mg dm ⁻³	0,24	-	0,22	-	0,31	-	0,19	-	0,19	-
Argila (g kg ⁻¹)	490	-	520	-	450	-	450	-	350	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K2Cr2O7; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg - EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; S-Fosfato monocálcico.

Laboratório: Solos; Data de coleta: Fevereiro de 2007.

Na Tabela 2.24 está apresentada a descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos conduzidos na safrinha 2007, com produtos e doses aplicados.

Tabela 2.24. Descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos contendo produto e dose ha^{-1} (120 l calda), safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Via Foliar ¹		
	Época	Produto	Dose ha^{-1}
1	-	-	-
2	V5	Molibdato de sódio	50 g (19,5 g Mo)
3	V5	Fosfito Potássico Zn	3.240 mL (300 g Zn)
4	V5	Sulfato de Zn	1,5 kg (300 g Zn)
5	V5	Molibdato de sódio + Fosfito Potássico Zn	50 g (19,5 g Mo) + 3.240 ml (300 g Zn)
6	V5	Molibdato de sódio + Sulfato de Zn	50 g (19,5 g Mo) + 1,5 Kg (300 g Zn)
7	V5	Cofermol Plus	116 ml (19,5 g Mo)

¹ OBS: Considerando uma vazão de 120 l ha^{-1} calda.

Rio Brillhante – Faz. Volta Alegre; Híbrido: AG 9010; Plantio: 14/02/07; Adubação: 400 kg ha^{-1} 12-15-15; Esp.: 0,8m.

Dourados – Faz. Santa Ilda; Híbrido: AG 9010; Plantio: 25/02/07; Adubação: 400 kg ha^{-1} 08-20-20; Esp.: 0,8m.

Antônio João – Faz. Retiro da Cervo; Híbrido: AG 9010; Plantio: 01/03/07; Adubação: 300 kg ha^{-1} 08-20-20; Esp.: 0,8m.

Maracaju – Faz. Alegria; Híbrido: AG 9010; Plantio: 08/03/07; Adubação: 400 kg ha^{-1} 12-15-15; Esp.: 0,8m

São Gabriel do Oeste – Sind. Rural; Híbrido: 2B 710; Plantio: 12/03/07; Adubação: 400 kg ha^{-1} 12-15-15; Esp.: 0,8m.

Na Tabela 2.25 estão apresentados os tratamentos com as respectivas produtividades. Analisando-se os dados de produtividade do milho safrinha percebe-se que não houve significância do efeito dos tratamentos pelo teste F, ou seja, os tratamentos não afetaram a produtividade do milho safrinha. Neste ano agrícola e nas condições em que foram conduzidos os trabalhos não se verificaram respostas à aplicação foliar de Molibdênio, Zinco e fosfito, independente da fonte utilizada. Esta ausência de resposta pode estar relacionada aos altos teores de micronutrientes na análise do solo e ao manejo adequado do solo, sob plantio direto, o que promoveu uma nutrição adequada do milho safrinha, dispensando a complementação foliar de nutrientes.

Tabela 2.25. Produtividade do milho safrinha (sc ha^{-1}) em cada local, em função da aplicação foliar de nutrientes no estágio V5 (25 DAS), safrinha 2007. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Via Foliar	Produtividade				
		R. Brillhante	Dourados	A. João	Maracaju	S. G. O.
----- sc ha^{-1} -----						
1	-	120,9 ^{NS}	103,7 ^{NS}	132,3 ^{NS}	113,0 ^{NS}	90,2 ^{NS}
2	Molibdato de sódio	117,2	108,3	131,0	115,6	88,9
3	Fosfito Potássico Zn	119,8	101,8	132,5	112,7	92,6
4	Sulfato de Zn	121,0	108,3	136,7	116,8	94,8
5	Molibdato de sódio + Fosfito Potássico Zn	120,8	101,7	132,1	114,6	82,1
6	Molibdato de sódio + Sulfato de Zn	114,0	108,4	129,2	111,3	88,7
7	Cofermol Plus	118,5	103,2	134,8	110,5	89,3
Média (sc ha^{-1})		118,9	105,0	132,7	113,5	89,5
CV (%)		5,5	4,5	4,5	4,4	7,5

^{NS} Não significativo ao nível de 5% pelo teste F.

Ainda na safrinha 2007 conduziu-se um experimento em Dourados/MS, na Fazenda Santa Ilda, em área cujas características químicas e físicas foram apresentadas na Tabela 2.26, com o objetivo avaliar a resposta do milho “safrinha” a aplicação foliar com doses crescentes de molibdênio. Na Tabela 2.20 está apresentada a descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tabela 2.26. Descrição dos tratamentos contendo os produtos e dose ha^{-1} , safrinha 2007, em Dourados¹/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Via Foliar ²			
	Época	Produto	Dose Produto --- ml ha^{-1} ---	Dose Mo --- g ha^{-1} ---
1	-	-	0	0
2	V5	Cofermol Plus ³	60	10
3	V5	Cofermol Plus	120	20
4	V5	Cofermol Plus	180	30
5	V5	Cofermol Plus	240	40

¹ Dourados – Faz. Santa Ilda; Híbrido: AG 9010; Plantio: 25/02/07; Adubação: 400 kg ha^{-1} 08-20-20; Esp.: 0,45m.

² Considerando uma vazão de 120 l ha^{-1} calda.

³ Cofermol Plus: Mo=12%; Co= 1,3%; d=1,4 g/cm^3

Na Figura 2.13 estão apresentados os tratamentos com as respectivas produtividades. Neste ano agrícola e, nas condições em que foi conduzido o experimento, não houve significância dos efeitos da aplicação de Cofermol Plus via foliar em V5 sobre a produtividade do milho safrinha. No entanto, observou-se uma tendência forte de ganhos de produtividade no milho safrinha até a dose de 180 ml ha^{-1} , com ganho de 5,0 sc ha^{-1} . Doses de Cofermol Plus em torno de 120 ml ha^{-1} , que correspondem a aproximadamente 20 g ha^{-1} de molibdênio, parecem suficientes para a máxima eficiência econômica na cultura do milho safrinha.

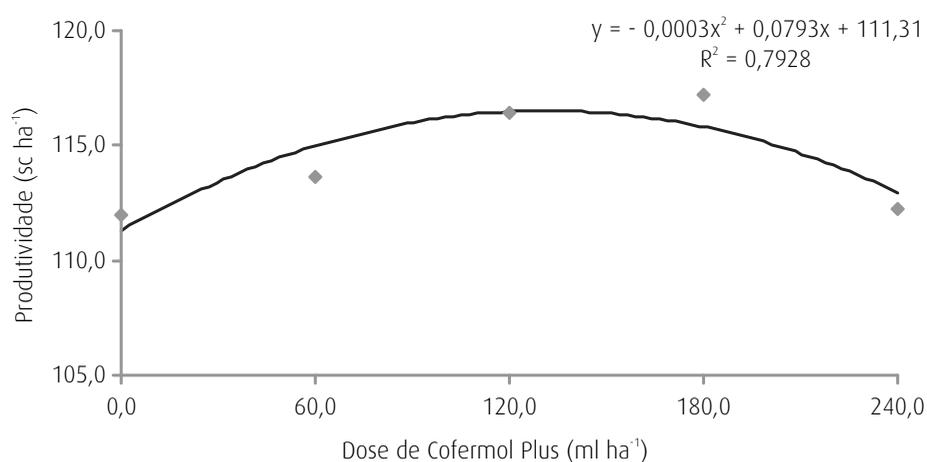


Figura 2.13. Produtividade do milho safrinha (sc ha^{-1}), Híbrido AG 9010, em função da aplicação de doses crescentes de Cofermol Plus (ml ha^{-1}) via foliar no estágio V5 em solo argiloso sob SPD, safrinha 2007, em Dourados/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Já na safrinha 2008 conduziu-se novamente um experimento em Dourados/MS, na Fazenda Santa Ilda, em área cujas características químicas e físicas semelhantes às apresentadas na Tabela 2.23, com o objetivo avaliar a resposta do milho “safrinha” à aplicação foliar com diferentes produtos comerciais disponíveis no mercado para o fornecimento de molibdênio, zinco, hormônios, potássio e nitrogênio.

Na Tabela 2.27 está apresentada a descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tabela 2.27. Descrição dos tratamentos contendo os produtos e dose ha^{-1} , safrinha 2008, em Dourados/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Via Foliar ¹		
	Época	Produto	Dose ha^{-1}
1	-	-	-
2	V5	Molibdato de sódio	50 g (19,5 g Mo)
3	V5	Cofermol Plus	116 ml (19,5 g Mo)
4	V5	Sulfato de Zn	1,5 kg (300 g Zn)
5	V5	Profol Zn	950 ml (300 g Zn)
6	V5	Stimulate	250 ml
7	V6-V7	Krista-K	5 kg
8	Pré-Pendoamento	Krista-K	5 kg

¹ OBS: Considerando uma vazão de 120 l ha^{-1} calda.

Dourados - Fazenda Santa Ilda; Híbrido: Pioneer 30 K 73; Plantio: 16/03/08; Adubação: 300 kg ha^{-1} 08-20-20. ² Produto: - Molibdato de sódio: Mo= 39%; - Cofermol Plus: Mo=12%; Co= 1,3%; d=1,4 g/cm³; - Sulfato de Zinco: Zn= 20%; - Profol Zn: Zn: 21% e d: 1,50; - Stimulate: Hormônios; - Krista-K: Nitrato de potássio (12-00-45 + 1,2%S).

Na Tabela 2.28 estão apresentados os tratamentos com as respectivas produtividades. Neste ano agrícola e, nas condições em que foi conduzido o experimento, não houve significância dos efeitos da aplicação de diferentes produtos comerciais via foliar sobre a produtividade do milho “safrinha”. Da mesma forma não foi possível observar uma tendência de incrementos de produtividade.

Tabela 2.28. Produtividade do milho safrinha (sc ha^{-1}), híbrido Pioneer 30 K 73, em resposta a aplicação foliar de nutrientes, safrinha 2008, em Dourados/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

T	Via Foliar ¹			Produtividade
	Época	Produto	Dose ha^{-1}	
				-- sc ha^{-1} --
1	-	-	-	73,1 ^{NS}
2	V5	Molibdato de sódio	50 g (19,5 g Mo)	71,7
3	V5	Cofermol Plus	116 ml (19,5 g Mo)	76,1
4	V5	Sulfato de Zn	1,5 kg (300 g Zn)	70,3
5	V5	Profol Zn	950 ml (300 g Zn)	70,9
6	V5	Stimulate	250 ml	74,6
7	V6-V7	Krista-K	5 kg	71,1
8	Pré-Pendoamento	Krista-K	5 kg	74,9

^{NS} Não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. CV: 12,2%. Produtividade média do experimento: 72,9 sc ha^{-1}

Em síntese, os dados dos trabalhos com aplicação foliar de nutrientes conduzidos pela FUNDACAO MS durante as safrinhas de 2007 e 2008, em solos de boa fertilidade sob plantio direto em sucessão à soja apontam para uma baixa probabilidade de resposta à aplicação foliar de nutrientes. A maior probabilidade de resposta se concentra no Mo. No entanto, a frequência de resposta à utilização de Mo na cultura do milho safrinha é menor do que aquela observada na cultura da soja. Os trabalhos que visam definir dose, momento de aplicação e fonte estão em andamento e os dados preliminares indicam para a aplicação de 15 - 20 g de Mo quando o milho apresentar 4-5 folhas completamente desenvolvidas (estádio V4-V5) e preferencialmente nos talhões de maior potencial produtivo, cujo plantio foi realizado no início da época recomendada.

Com relação ao Zinco e ao Boro, cuja utilização dependerá do histórico da área e dos teores dos mesmos na análise de solo, deve-se dar preferência em uma correção a longo prazo em área total previamente à cultura de verão ou seu fornecimento no sulco via fórmula de plantio do milho safrinha, através de fontes de boa solubilidade, em doses que variam de 0,8 a 1,5 kg ha⁻¹ de Zinco e 0,3 a 0,5 kg ha⁻¹ de Boro.

2.3. Sugestões relativas à escolha dos talhões para cultivo de milho “safrinha”

No período de desenvolvimento do milho “safrinha” geralmente ocorre um ou mais dos seguintes fatores: períodos de déficit hídrico; períodos de baixa temperatura (5 a 15 °C = baixo metabolismo); geada (morte de plantas). Para ter maior chance de sucesso com a cultura do milho “safrinha” é fundamental seguir as seguintes orientações:

- 1) Plantio em solo de boa fertilidade natural ou corrigidos na camada de 0-20 e 20-40 cm;
- 2) Plantio em área com um bom perfil de solo (solos profundos) e sem alumínio no subsolo;
- 3) Plantio em solos com bons teores de matéria orgânica;
- 4) Plantio em solos com teores de argila maiores de 20% em solos eutróficos (padrão “mata”) e 25% em solos distróficos (solos típicos do Cerrado ou padrão “campo”);
- 5) Plantio até 15 de março;
- 6) Escolha de híbridos com bom potencial produtivo, sementes em boas condições de germinação e vigor, padronizadas (mesmo tamanho), velocidade de plantio compatível com uma boa distribuição de sementes;
- 7) Controle adequado de plantas daninhas e pragas (principalmente percevejo barriga-verde e lagarta-do-cartucho).

Em áreas de menor fertilidade, com alumínio no subsolo e com menores teores de argila, deverá ser priorizada a semeadura de culturas para cobertura do solo, com o objetivo de melhorar a qualidade do plantio direto, dentre as quais temos a *Brachiaria ruziziensis*, a *Brachiaria decumbens*, a aveia preta, a aveia branca, entre outras espécies.

2.4. Sugestões para a adubação do milho “safrinha”

Em função dos resultados de pesquisa obtidos pela FUNDACÃO MS em diversos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, sugere-se de um modo geral:

- Utilizar preferencialmente fórmulas completas (NPK);
 - Dar preferência para fórmulas com maior conteúdo de N, a exemplo do 12-15-15;
 - Indica-se substituir o N em cobertura por uma maior dose de fertilizante NPK no sulco de Plantio;
 - Indica-se a aplicação foliar de Mo nas áreas de maior potencial, com plantio no início da época recomendada.
- Na sequência seguem algumas orientações para a tomada de decisão quanto à adubação do milho safrinha:

2.4.1. Opção A – Boa Adubação

Quando utilizar uma boa adubação no milho safrinha?

- Semeadura no mês de fevereiro ou até 10 de março, com boas condições hídricas;
- Ao se utilizar um híbrido de alto potencial produtivo;
- Solo de média ou boa fertilidade e sem problemas de invasoras;
- Boas perspectivas de preço e de clima.

Tabela 2.29. Sugestões de fórmulas e doses de fertilizantes a serem aplicadas no sulco de plantio em ordem de preferência, em função dos resultados de pesquisa da FUNDAÇÃO MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Sulco de plantio		N Cobertura	KCl Cobertura
Dose	Fórmula		
-- kg ha ⁻¹ --		----- kg ha ⁻¹ -----	
300	12-15-15 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
300	15-15-15 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
280	10-20-20 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
280	08-20-20 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0

Observações: - Em solos com altos teores de Zn e B na análise de solo e folha da cultura de verão antecessora, pode-se fazer uso de fórmula sem micronutrientes, sem prejuízos na produtividade do milho safrinha;

- O sistema de distribuição de fertilizante recomendado para o milho safrinha PREFERENCIAL é com sulcador ou “facão”, colocando-se o fertilizante em torno de 10 cm de profundidade.

2.4.2. Opção B – Média Adubação

Quando utilizar uma média adubação no milho safrinha?

- Semeadura no período de 01 a 15 de março;
- Ao se utilizar um híbrido de bom potencial produtivo;
- Solo de boa fertilidade e sem problemas de invasoras;
- Perspectivas razoáveis de preço e de clima.

Tabela 2.30. Sugestões de fórmulas e doses de fertilizantes a serem aplicadas no sulco de plantio em ordem de preferência, em função dos resultados de pesquisa da FUNDAÇÃO MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Sulco de plantio		N Cobertura	KCl Cobertura
Dose	Fórmula		
-- kg ha ⁻¹ --		----- kg ha ⁻¹ -----	
250	12-15-15 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
250	15-15-15 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
250	10-20-20 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
250	08-20-20 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0

Observações: - Em solos com altos teores de Zn e B na análise de solo e folha da cultura de verão antecessora, pode-se fazer uso de fórmula sem micronutrientes, sem prejuízos na produtividade do milho safrinha;

- O sistema de distribuição de fertilizante recomendado para o milho safrinha PREFERENCIAL é com sulcador ou “facão”, colocando-se o fertilizante em torno de 10 cm de profundidade.

2.4.3. Opção C – Baixa Adubação

Quando utilizar uma baixa adubação no milho safrinha?

- Semeadura no limite do período recomendado;
- Ao se utilizar um híbrido de menor potencial produtivo;
- Solo de boa fertilidade e sem problemas de invasoras;
- Perspectivas não muito boas de preços e de clima;
- Sério problema de crédito (Falta de recursos financeiros).

Como provavelmente a exportação será maior que a reposição de nutrientes pela adubação de manutenção, deverá se adubar a soja após a colheita do milho com uma dose maior de fertilizante, para não empobrecer o solo.

Tabela 2.31. Sugestões de fórmulas e doses de fertilizantes a serem aplicadas no sulco de plantio e em cobertura em ordem de preferência, em função dos resultados de pesquisa da FUNDAÇÃO MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Sulco de plantio		N Cobertura	KCl Cobertura
Dose	Fórmula		
-- kg ha ⁻¹ --		----- kg ha ⁻¹ -----	
200	12-15-15 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
200	15-15-15 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
180	10-20-20 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
180	08-20-20 + Zn:0,3 a 0,5% e B:0,11 a 0,18%	0	0
120	16-45-00 (DAP)	0	0 - 100 ¹
150	14-30-00 (Amofós)	0	0 - 100
100	45-00-00 (Uréia)	0	0 - 100
100	10-50-00 (MAP)	0	0 - 100

Observações: - Em solos com altos teores de Zn e B na análise de solo e folha da cultura de verão antecessora, pode-se fazer uso de fórmula sem micronutrientes, sem prejuízos na produtividade do milho safrinha;
 - O sistema de distribuição de fertilizante recomendado para o milho safrinha PREFERENCIAL é com sulcador ou “facão”, colocando-se o fertilizante em torno de 10 cm de profundidade.

¹ A aplicação de KCl em cobertura visa repor a exportação dos nutrientes pelo milho safrinha e visa beneficiar, principalmente, a cultura da soja subsequente.

2.5. Referências bibliográficas

- BROCH, D.L. Manejo da fertilidade do solo na cultura do milho safrinha. Rev. Plantio Direto, Passo Fundo, 49: 20-21, 1999.
- CANTARELLA, H.; DUARTE, A.P. Tabela de recomendação de adubação NPK para milho “safrinha” no estado de São Paulo. In: IV Reunião sobre a cultura do milho “safrinha”, Anais. Assis, IAC, 1997. p. 65-70.
- EMBRAPA - CPAO. Milho: Informações técnicas. Dourados, 1997. 222p. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 5).
- SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E.; REIN, T. A. Uso de gesso agrícola nos solos dos Cerrados. Planaltina. EMBRAPA-CPAC, 1995. 20p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 32).
- PAULETTI, V. Nutrientes: Teores e interpretações. 2 ed. Castro, Fundação ABC, 2004. 86p.

03 | Manejo de Milho Safrinha em Consórcio com Forrageiras no Mato Grosso do Sul

Ricardo Barros¹
Dirceu Luiz Broch²

A adoção do consórcio milho safrinha (milho de segunda safra) + pastagem no Mato Grosso do Sul tem sido cada vez maior entre os produtores à medida que os benefícios desta tecnologia para o sistema produtivo local vão sendo conhecidos.

No entanto, algumas estratégias de manejo devem ser tomadas para a boa execução desta tecnologia visando impedir a competição entre as espécies consorciadas e a conseqüente perda de produtividade do milho.

O fato é que em determinadas circunstâncias a não realização de medidas adequadas de manejo do consórcio podem implicar em perdas de produtividade significativas de milho safrinha e isto está relacionado a sete fatores principais:

1. A espécie forrageira utilizada no consórcio;
2. A metodologia de implantação do consórcio;
3. A quantidade de sementes utilizada na implantação do consórcio, definida através do Valor Cultural da semente (VC);
4. Da época de semeadura em cada talhão;
5. Do período crítico de interferência de invasoras à cultura do milho e sua relação com as condições do consórcio no início deste período;
6. Do vigor e estabelecimento inicial do híbrido utilizado bem como do porte (altura) final das plantas;
7. E por fim das condições edafoclimáticas de cada talhão.

3.1. Características das principais espécies forrageiras utilizadas em consórcio com o milho safrinha

Entre as *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés ou *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e a *Brachiaria ruziziensis* cv. Ruziziensis que são as principais espécies forrageiras para a realização do consórcio milho safrinha + pastagem devido a sua maior utilização, existem diferenças determinantes para o manejo da interferência com o milho safrinha.

A primeira delas está relacionada com a velocidade de estabelecimento da forrageira. A braquiária ruziziensis, por exemplo, apresenta rápida emergência de plantas e desenvolvimento inicial se estabelecendo simultaneamente ao milho consorciado (Figura 1). Isto dá a esta espécie, dependendo do modo de implantação e da quantidade de sementes por hectare, maior capacidade de competir com o milho na fase inicial da cultura podendo provocar efeitos negativos na produtividade do cereal, caso não sejam tomadas medidas adequadas de supressão desta braquiária (Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3).



Figura 3.1. Momento tardio para aplicação de nicosulfuron em consórcio de milho safrinha + *B. ruziziensis* cv. ruziziensis bem estabelecida (boa germinação e desenvolvimento) com semeadura imediatamente antes da semeadura do milho realizada com semeadora em Dourados, MS. Fundação MS, 2007.

¹ Eng.º Agr.º Dr. (CREA 10602-MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

² Eng.º Agr.º M. Sc. (CREA 80130/D-RS Visto 8018-MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

Desta forma é possível observarmos que a intervenção no sistema com um herbicida seletivo ao milho em dosagens reduzidas pode minimizar ou até mesmo eliminar a competição entre a braquiária *ruziziensis* e o milho safrinha sem que haja prejuízos na produtividade, e mantendo, ao final do ciclo da cultura, boa quantidade de massa verde de braquiária (Tabelas 3.2 e 3.4).

Tabela 3.1. Produtividade de Milho safrinha (2B 710) consorciado com *Brachiaria ruziziensis* cv. *ruziziensis* semeada com semeadeira a 400 pontos de VC por hectare em função da aplicação de nicosulfuron em diferentes estádios da pastagem. FUNDAÇÃO MS, 2012.

N.º	Tratamento	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	N.º de perfilhos	Produtividade			
				R. Brilhante	Dourados	A. João	S. G. do Oeste
----- sc ha ⁻¹ -----							
1	Testemunha com pasto	-	-	124,05	95,00 ab ¹	136,61	60,29 b ¹
2	Testemunha capinada	-	-	119,32	100,87 a	133,75	89,81 a
3	Nicosulfuron 40 SC	100	2	123,73	98,66 ab	139,31	67,69 ab
4	Nicosulfuron 40 SC	100	3	116,60	92,01 ab	136,44	65,12 b
5	Nicosulfuron 40 SC	100	4	117,30	93,47 ab	130,29	68,09 ab
6	Nicosulfuron 40 SC	100	5	119,70	81,12 b	142,52	67,95 ab
7	Nicosulfuron 40 SC	150	2	124,04	96,45 ab	139,05	89,77 a
8	Nicosulfuron 40 SC	150	3	118,50	97,79 ab	147,69	64,72 b
9	Nicosulfuron 40 SC	150	4	117,64	91,32 ab	141,55	72,48 ab
10	Nicosulfuron 40 SC	150	5	120,16	85,61 b	138,03	69,72 ab
C. V. (%) / F para tratamentos				7,18/0,55^{ns}	9,57/2,3[*]	6,53/1,42^{ns}	21,7/2,11[*]

¹ Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).

^{ns} F para tratamentos não significativo.

^{*}F para tratamentos significativo a 5%.

Tabela 3.2. Produtividade do milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis* e massa seca da braquiária em função da aplicação de misturas de atrazina mais nicosulfuron ou mesotrione para a supressão da forrageira. Maracaju, 2010. Fundação MS, 2012.

Tratamentos	Dosagem (ml.p.c.ha ⁻¹)	Massa seca da braquiária (kg.ha ⁻¹)	Sc.ha ⁻¹
Atrazina + Mesotrione + Assist	3000 + 125 + 0,5%	3182,7	89,77
Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 50 + 0,5%	2874,2	88,45
Atrazina + Mesotrione + Assist	3000 + 75 + 0,5%	3097,8	88,14
Atrazina + Mesotrione + Assist	3000 + 100 + 0,5%	2178,7	87,17
Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 40 + 0,5%	2465,0	86,21
Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 60 + 0,5%	2321,2	85,49
Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 30 + 0,5%	3012,4	81,43
Testemunha	-	3374,8	80,84
Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 20 + 0,5%	3479,3	78,76
CV(%) F para Tratamentos		14,6/1,15^{ns}	6,41/0,67^{ns}

^{ns}F para tratamentos não significativo.

Tabela 3.3. Produtividade do milho safrinha consorciado com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e massa seca da braquiária em função da aplicação de misturas de atrazina mais nicosulfuron ou mesotrione para a supressão da forrageira. Maracaju, 2010. Fundação MS, 2012.

N.º	Tratamentos	Dosagem (ml.p.c.ha ⁻¹)	Época de aplicação (DAE)	sc.ha ⁻¹
1	Testemunha	-	-	66,0 a
2	Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 75 + 0,5%	V4	68,3 a
3	Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 100 + 0,5%	V4	66,6 a
4	Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 125 + 0,5%	V4	78,6 ab
5	Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 150 + 0,5%	V4	81,8 ab
6	Atrazina + Nicosulfuron + Assist	3000 + 200 + 0,5%	V4	85,9 a
7	Atrazina + Mesotrione + Assist	3000 + 100 + 0,5%	V4	73,1 ab
8	Atrazina + Mesotrione + Assist	3000 + 125 + 0,5%	V4	77,6 ab
9	Atrazina + Mesotrione + Assist	3000 + 150 + 0,5%	V4	82,1 ab
10	Atrazina + Mesotrione + Assist	3000 + 175 + 0,5%	V4	74,6 ab
11	Atrazina + Mesotrione + Assist	3000 + 200 + 0,5%	V4	79,9 ab
CV(%) F para Tratamentos				5,17/3,8*

*F para tratamentos significativo a 1%. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).

Tabela 3.4. Massa seca em kg.ha⁻¹ da *Brachiaria ruziziensis* cv. ruziziensis consorciada com Milho safrinha (2B 710) semeada com semeadeira a 400 pontos de VC por hectare em função da aplicação de nicosulfuron em diferentes estádios da pastagem. FUNDAÇÃO MS, 2012.

N.º	Tratamento	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	N.º de perfilhos	Dourados		Antonio João	
				----- kc ha ⁻¹ -----			
1	Testemunha com pasto	-	-	4390,0 a		1732,5 ab	
2	Testemunha capinada	-	-	0,0 d		0,0 c	
3	Nicosulfuron 40 SC	100	2	2385,0 bc		1332,5 ab	
4	Nicosulfuron 40 SC	100	3	2140,0 bc		1412,5 ab	
5	Nicosulfuron 40 SC	100	4	1705,0 c		1882,5 a	
6	Nicosulfuron 40 SC	100	5	3295,0 ab		1182,5 ab	
7	Nicosulfuron 40 SC	150	2	1710,0 c		1150,0 ab	
8	Nicosulfuron 40 SC	150	3	1445,0 c		1010,0 ab	
9	Nicosulfuron 40 SC	150	4	1932,5 bc		1372,5 ab	
10	Nicosulfuron 40 SC	150	5	2855,0 bc		897,5 b	
C. V. (%) / F para tratamentos				32,5/13,6**		38,4/6,3**	

Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).

^{ns}F para tratamentos não significativo.

*F para tratamentos significativo a 5%.

**F para tratamentos significativo a 1%.

Esta estratégia de supressão deve ser realizada a partir do momento em que a cultura do milho entra no período crítico de competição com a forrageira em consórcio. Desta forma o estágio V3 do milho (plantas com três folhas totalmente estendidas) é o momento chave para a tomada de decisão no manejo da *ruziziensis* consorciada. Isto porque a partir deste estágio até o fechamento das entrelinhas o milho entra no período crítico de competição, não tolerando mais os efeitos da mato-competição (Figura 3.2).

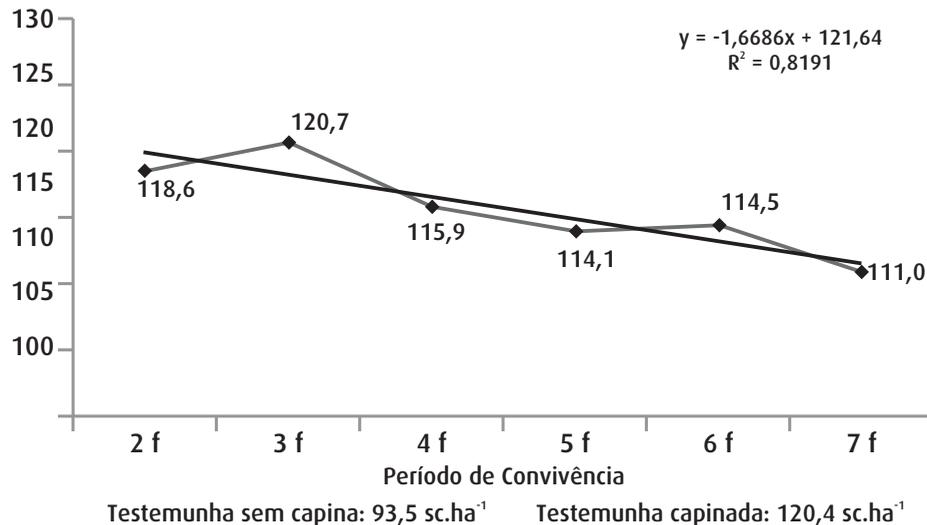


Figura 3.2. Efeito da mato-competição na cultura do milho. Adaptado de Duarte et al, 2002.

Sendo assim, a partir do momento em que o milho entra no estágio V3 e a braquiária esteja bem estabelecida e apresentando em média dois perfilhos e principalmente caso tenha sido semeada com alta quantidade de sementes proporcionando elevado número de plantas por metro deve-se realizar a supressão da forrageira. Nestes casos, observa-se que nos estudos apresentados nas tabelas 3.1, 3.2 e 3.3 a utilização do nicosulfuron nas dosagens de 100 – 150 ml do produto comercial por hectare, quando aplicados isoladamente (sem a mistura com atrazina) proporcionaram paralisação temporária do crescimento da *ruziziensis* fazendo com que o milho safrinha obtivesse maior vantagem na competição no sistema em consórcio, diminuindo a interferência da forrageira sobre a cultura principal. Neste caso as dosagens menores (100 ml) são recomendadas para situações de boas condições de umidade do solo e as dosagens maiores (150 ml) de nicosulfuron para condições de estresse hídrico, uma vez que nestas circunstâncias a forrageira é mais adaptada que o milho.

Já com relação à *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés ou *Brachiaria brizantha* cv. Piatã as perdas de produtividade em consórcio com o milho são relativamente menores devido ao lento estabelecimento inicial desta espécie (Figura 3.3), o que favorece o arranque do milho safrinha e o sombreamento das entrelinhas antes que a forrageira possa ter influências sobre a produtividade da cultura (Tabela 3.5).



Figura 3.3. Aspecto de parcela com o milho safrinha no V7 em consórcio com *B. brizantha* cv. Xaraés semeada imediatamente antes da semeadura do milho com semeadora em Dourados, MS. Fundação MS, 2007.

Tabela 3.5. Produtividade de Milho safrinha (2B 710) consorciado com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraes (MG5) em função da aplicação de nicosulfuron em diferentes estádios da pastagem. FUNDAÇÃO MS, 2012.

N.º	Tratamento	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	N.º de perifhos	Produtividade (sc.ha ⁻¹)		
				Dourados	Antonio João	São Gabriel
1	Testemunha com pasto	-	-	109,85	143,23	96,34
2	Nicosulfuron 40 SC	150	1	114,91	147,71	98,13
3	Nicosulfuron 40 SC	150	2	113,29	149,42	92,69
4	Nicosulfuron 40 SC	150	3	112,51	146,77	92,97
5	Nicosulfuron 40 SC	200	1	102,52	141,13	92,38
6	Nicosulfuron 40 SC	200	2	102,43	140,44	90,56
7	Nicosulfuron 40 SC	200	3	108,29	146,25	91,51
8	Nicosulfuron 40 SC	250	1	108,45	143,51	97,38
9	Nicosulfuron 40 SC	250	2	110,83	142,62	88,67
10	Nicosulfuron 40 SC	250	3	103,67	141,83	93,82
C. V. (%) / F para tratamentos				11,98/0,6 ^{ns}	5,72/0,69 ^{ns}	7,77/0,83 ^{ns}

^{ns} F para tratamentos não significativo.

3.2. Métodos de implantação do consórcio e seus efeitos na competição

São basicamente três os principais métodos ou recomendações de cultivo utilizados pelos produtores para a implantação do consórcio do milho safrinha com pastagens forrageiras em Mato Grosso do Sul dentre eles:

3.2.1. Semeadura de apenas uma linha de braquiária na entrelinha do milho.

Em uma única operação, com a mesma semeadora realiza-se a semeadura do milho e da pastagem. A implantação é feita colocando-se discos de sorgo nas linhas em que vão as sementes de pastagem. Neste método o milho safrinha praticamente não sofre competição da pastagem e, geralmente, não há necessidade de supressão química da forrageira.

Uma das desvantagens deste método é que ele se ajusta apenas a cultivos de milho com espaçamento de 0,8 a 0,9 m, em função da necessidade da intercalação entre a linha de braquiária e do milho, o que deixa produtores que já utilizam semeaduras de milho com espaçamentos reduzidos (0,45 a 0,50 m) impossibilitados de utilizá-lo. Além disso, é um método adequado apenas para a *Braquiária ruziziensis* cuja característica de hábito de crescimento decumbente favorece a cobertura do solo mesmo no espaçamento de 0,9 m entre linhas.

3.2.2. Semeadura da pastagem imediatamente antes da semeadura do milho com semeadora de fluxo contínuo.

Neste método a semeadura da forrageira é feita com uma semeadora no espaçamento de 0,17 a 0,21 m entre linhas e na sequência faz-se a semeadura do milho safrinha com uma semeadora adubadora no espaçamento desejado pelo produtor (0,45 a 0,9 m). Apresenta como vantagens a boa formação da forrageira com boa distribuição da palhada na área e compatibilidade com quaisquer umas das espécies forrageiras citadas anteriormente.

Entretanto é o método com o maior custo de implantação, pois, exige duas operações. Além disso, requer a disponibilidade de semeadora para pastagem ou cereais de outono-inverno (sementes finas) e, geralmente implica na necessidade da supressão química da forragem para diminuir a velocidade de crescimento da pastagem, principalmente no caso da *ruziziensis*, mas que como mostrado anteriormente é perfeitamente viável desde que seja executada a supressão química de forma correta.

Tabela 3.6. Produtividade do milho safrinha Híbrido DKB 350 (sc.ha-1), em resposta a utilização de diferentes espécies forrageiras e métodos de implantação destas em consórcio sem a realização da supressão das forrageiras com herbicidas em Dourados e Maracaju. FUNDAÇÃO MS, 2007.

Espécie de Forrageira	Dourados	Maracaju
Milho solteiro	89,1	124,0
Ruziziensis semeada com semeadora antes do milho	82,8	114,2
Xaraés semeada com semeadora antes do milho	94,0	118,6
Ruziziensis semeada na entrelinha do milho no espaçamento de 0,9 m	87,0	122,3

3.2.3. Semeadura da pastagem com terceira caixa acoplada à semeadora de milho.

Neste método é realizada a semeadura simultânea do milho e da forrageira onde uma terceira caixa é acoplada à semeadora do milho na qual são depositadas as sementes da forrageira que são distribuídas ao longo do terreno por meio de mangueiras geralmente direcionadas para a base do disco de corte, facão ou disco da semente da semeadora para melhor incorporação das sementes (Figura 3.4). É um método muito utilizado para lavouras de milho com espaçamentos de 0,45 m a 0,50 m devido a estes espaçamentos proporcionarem maior movimentação do solo no momento da semeadura do milho e conseqüentemente melhor incorporação das sementes de braquiária. Também é um método que muitas vezes exige a supressão química das forrageiras na fase inicial de seu desenvolvimento.



Figura 3.4. Semeadora adubadora de milho com terceira caixa acoplada (sementes fina) para a realização simultânea da distribuição das sementes de forrageiras para o consórcio com milho safrinha.

É importante salientar que quaisquer uns dos métodos em questão permitem a boa produtividade do milho consorciado desde que sejam atendidas as peculiaridades de cada método quanto ao manejo do sistema em consórcio.

3.3. Quantidades de sementes das forrageiras utilizadas na implantação do consórcio, definidas através do Valor Cultural das sementes (VC)

Outro fator a ser considerado para o manejo da competição entre o milho e as forrageiras em consórcio é a quantidade de sementes da forrageira utilizada. Esta tática além de visar diminuir os efeitos da concorrência entre as duas espécies objetiva também facilitar o manejo do consórcio através da eliminação da necessidade de utilização da supressão química das forrageiras, uma vez que uma população menor de plantas da forrageira compete menos com o milho (Tabela 3.7).

Tabela 3.7. Produtividade (sc.ha⁻¹) do milho safrinha em função da quantidade de *Brachiaria ruzizensis* utilizando semeadora imediatamente antes da semeadura do milho em consórcio com e sem a aplicação de Nicosulfuron no estágio V4 do híbrido AG 9040. Safrinha 2008. Maracaju, MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Pontos de VC.ha ⁻¹	Sem Nicosulfuron	Com Nicosulfuron (100 ml p.c.ha ⁻¹)	Média
	----- sc ha ⁻¹ -----		
0	95,7	89,1	92,4 a
250	82,5	87,1	84,8 ab
300	87,6	86,1	86,9 ab
350	84,1	86,6	85,3 ab
400	80,7	84,1	82,4 ab
450	83,3	86,6	85,0 ab
500	80,3	79,5	79,9 b
Média	84,9 A	85,6 A	
F para qtde de VC		1,98*	
F para Nicosulfuron		0,1^{ns}	
F para interação VC*Nicosulfuron		0,51^{ns}	

Média seguidas pela mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

^{ns}F para tratamentos não significativo.

*F para tratamentos significativo a 5%.

No caso dos resultados acima apresentados mesmo a utilização de 250 pontos de VC por hectare de *ruzziensis* em consórcio com o AG 9040 proporcionou redução de produtividade do milho, onde sem nicosulfuron, a média das parcelas com o consórcio produziu 12,61 sacas de milho a menos que o milho solteiro a uma taxa de 0,021 sacas de milho a menos para cada ponto de VC utilizado (Figura 3,5). Com relação às parcelas que receberam nicosulfuron a 100 ml p.c.ha⁻¹ nota-se que em relação ao milho solteiro praticamente não houve perdas de produtividade até o limite de 450 pontos de VC por hectare.

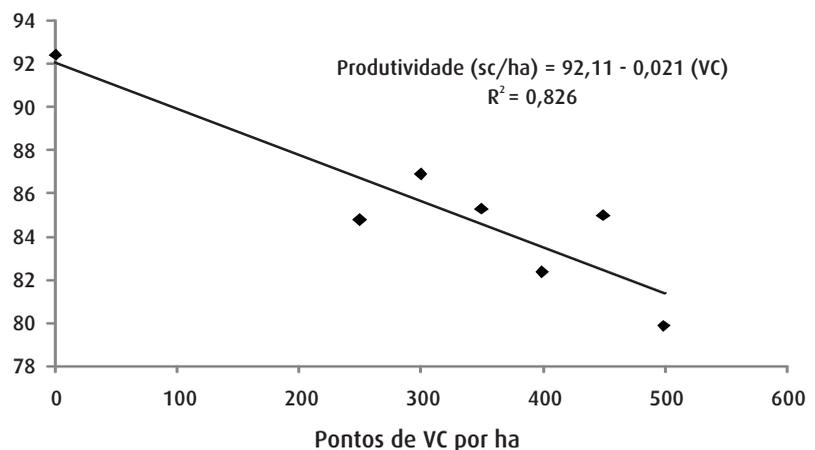


Figura 3.5. Efeito da quantidade de sementes de *Brachiaria ruzizensis* cv. *Ruzziensis* em pontos de VC por ha na formação de consórcio com o milho híbrido AG 9040 em semeadura com semeadora imediatamente antes á semeadura do milho safrinha. Maracaju, MS. Fundação MS, 2012.

3.4. Época de semeadura de cada talhão

É notório observar que a época de semeadura de cada talhão de milho safrinha consorciado com braquiária é um dos fatores mais influenciadores na dinâmica de competição entre as espécies em consórcio, uma vez que cada vez mais a semeadura antecipada da soja tem favorecido a implantação das lavouras de milho em final de janeiro e início de fevereiro. Isto faz com que estas lavouras, em condições normais, recebam maior volume de chuvas na sua fase de estabelecimento e ainda tenham maior disponibilidade de luz neste período em função da época antecipada de semeadura, o que traz boas condições para o bom desenvolvimento do milho safrinha, mas também favorece a braquiária em consórcio.

Sendo assim nas semeaduras de milho safrinha realizadas mais cedo, especialmente com híbridos mais precoces e de arquitetura mais ereta e porte mais baixo, com uma espécie de braquiária com desenvolvimento inicial mais rápido como a *ruziziensis* deve-se ter maior cuidado com o manejo do sistema consorciado, objetivando diminuir a competição com o milho.

3.5. Influência do vigor, estabelecimento inicial e porte (altura) final do híbrido utilizado no consórcio

O porte ou estatura final do híbrido de milho apresenta efeitos sobre a maior ou menor incidência de luz que será disponibilizada para a forrageira durante o ciclo da cultura. Sendo assim em determinadas situações híbridos de milho com porte muito elevado podem até mesmo causar a eliminação da braquiária consorciada, principalmente *ruziziensis*, em circunstâncias como, por exemplo, da utilização de baixas quantidades de sementes da forrageira ou quando a dose de algum herbicida utilizado na supressão da braquiária for muito elevada. Por outro lado híbridos de milho de porte reduzido permitem maior penetração de luz no dossel inferior das plantas favorecendo o contínuo desenvolvimento da forrageira e por consequência aumentando a competição com o milho o que pode resultar em perdas de produtividade demasiadas (Tabelas 3.8, 3.9 e 3.10).

Tabela 3.8. Produtividade do milho safrinha em função da espécie consorciada, híbrido de milho (AG 9010 de porte baixo e DKB 390 de porte alto) e aplicação de nicosulfuron. São Gabriel do Oeste, safrinha 2010. Fundação MS, 2012.

Consórcio	AG 9010		DKB 390		Média para Consórcio
	Sem Nicosulfuron	Com Nicosulfuron	Sem Nicosulfuron	Com Nicosulfuron	
Solteiro	88,3	94,2	107,9	98,8	97,3 a
Ruziziensis	72,2	85,8	99,9	92,1	87,5 b
Xaraés	90,3	91,2	99,6	98,8	95,0 a
	83,6 B	90,4 A	102,4 A	96,6 A	
Média para Híbridos	87,0 B		99,5 A		
Média para Nicosulfuron	Sem 93,0 A		Com 93,5 A		
<p>F para consórcio = 6,25** F para híbrido = 26,94** F para nicosulfuron = 0,07^{ns} F para consórcio x híbrido = 1,28^{ns} F para consórcio x nicosulfuron = 0,39^{ns} F para híbrido x nicosulfuron = 7,24* F para consórcio x híbrido x nicosulfuron = 1,50^{ns} C.V.(%) = 4,49</p>					

^{ns}F para tratamentos não significativo. **e *F para tratamentos significativo a 1% e 5% respectivamente. Médias seguidas da mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).

Tabela 3.9. Produtividade do milho safrinha em função da espécie consorciada, híbrido de milho (AG 9010 de porte baixo e DKB 390 de porte alto) e aplicação de nicosulfuron. São Gabriel do Oeste, safrinha 2010. Fundação MS, 2012.

Consórcio	AG 9010		DKB 390		Média para Consórcio
	Sem Nicosulfuron	Com Nicosulfuron	Sem Nicosulfuron	Com Nicosulfuron	
Solteiro	109,4	109,4	127,0	127,0	118,2 a
Ruziziensis	89,7	94,4	109,8	115,3	102,3 a
Xaraés	101,4	103,4	118,8	120,9	111,1 a
	100,2	102,4	118,5	121,1	
Média para Híbridos	101,3 A		119,8 B		
Média para Nicosulfuron	Sem 109,4 A		Com 111,7 A		
<p>F para consórcio = 2,49^{ns} F para híbrido = 13,41^{**} F para nicosulfuron = 0,28^{ns} F para consórcio x híbrido = 0,66^{ns} F para consórcio x nicosulfuron = 0,88^{ns} F para híbrido x nicosulfuron = 0,82^{ns} F para consórcio x híbrido x nicosulfuron = 0,78^{ns} C.V.(%) = 10,74</p>					

^{ns}F para tratamentos não significativo. ^{**} para tratamentos significativo a 1%. Médias seguidas da mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 3.10. Produtividade do milho safrinha em função da espécie consorciada, híbrido de milho (AG 9010 de porte baixo e DKB 390 de porte alto) e aplicação de nicosulfuron. Rio Brilhante, safrinha 2010. Fundação MS, 2012.

Consórcio	AG 9010		DKB 390		Média para Consórcio
	Sem Nicosulfuron	Com Nicosulfuron	Sem Nicosulfuron	Com Nicosulfuron	
Solteiro	129,0	121,4	90,7	94,9	109,0 a
Ruziziensis	114,8	122,9	87,4	91,3	104,1 a
Xaraés	118,3	124,4	94,6	101,0	109,6 a
	120,7	122,9	90,9	95,7	
Média para Híbridos	121,8 A		93,3 B		
Média para Nicosulfuron	Sem 105,8 A		Com 109,3 A		
<p>F para consórcio = 2,04[*] F para híbrido = 131,90^{**} F para nicosulfuron = 2,16[*] F para consórcio x híbrido = 1,14^{ns} F para consórcio x nicosulfuron = 0,94^{ns} F para híbrido x nicosulfuron = 0,37^{ns} F para consórcio x híbrido x nicosulfuron = 0,80^{ns} C.V.(%) = 3,45</p>					

^{ns}F para tratamentos não significativo. ^{**}e ^{*}F para tratamentos significativo a 1% e 5% respectivamente. Médias seguidas da mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Desta forma, híbridos mais baixos que sofrem maior competição e em contrapartida favorecem a braquiária, são mais recomendados para consorciação com xaraés ou piatã, implantadas com semeadora ou terceira caixa, ou com ruzizensis no sistema de linha intercalada (espaçamentos de 0,8 a 0,9 m) ou com utilização de menos de 200 pontos de VC por hectare.

Já os híbridos mais altos que sofrem menos competição, mas em contrapartida favorecem menos a braquiária podem ser recomendados em qualquer método de implantação independente da espécie forrageira utilizada, podendo-se ainda utilizar maior quantidade de sementes destas forrageiras.

3.6. Condições edafoclimáticas

Os solos arenosos são os mais favorecidos com a tecnologia do consórcio entre milho safrinha com pastagens em virtude da dificuldade que se tem de produzir e manter palhada sobre a superfície destes solos, principalmente no sistema de sucessão soja/milho safrinha. Desta forma os benefícios desta tecnologia irão favorecer o aumento da produtividade destas culturas, principalmente da soja fazendo com que no verão os efeitos das altas temperaturas e de períodos mais prolongados de estiagem sejam minimizados.

Entretanto em solos arenosos os cuidados com o milho safrinha no sistema de consórcio devem ser maiores, principalmente em áreas com pH ácido e presença de alumínio em subsuperfície em função da possibilidade de maior competição relacionada ao desenvolvimento mais lento do milho.

3.7. Referência bibliográfica

DUARTE, N.F.; SILVA, J.B.; SOUZA, I.F. Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 26, n. 5, p. 983- 992, 2002.

**A MELHOR PERFORMANCE
NA SAFRINHA PARA
SUA PRODUTIVIDADE
CONTINUAR CRESCENDO.**



SAVIOZZA



*Marcas registradas e de propriedade de Dow AgroSciences. Milho Roundup Ready® 2 é marca registrada de Monsanto Technology LLC.

**PREPARE-SE PARA
UMA REVOLUÇÃO
NA SAFRA 2012.
AGUARDE.**

Os híbridos de milho Dow AgroSciences apresentam a melhor performance na safrinha. Uma vantagem que você não pode deixar de lado na hora de investir em sementes.

- Proteção contra insetos incorporada à própria planta;
- Híbridos de milho com tolerância a herbicidas;
- Economia e facilidade no manejo da cultura;
- Maior produtividade com rentabilidade.



Envie um SMS gratuito para 30120 com a palavra **anuarioms** e receba um guia digital com informações essenciais para seus negócios.

0800 940 1100 | www.dowagro.com/br/produtos/sementes

 **Dow AgroSciences**
Sementes & Biotecnologia
TECNOLOGIA QUE NÃO PARA DE AVANÇAR.



04 | Resultados de Experimentação e Campos Demonstrativos de Milho Safrinha 2011

André Luis F. Lourenção¹

4.1. Introdução

A obtenção de boas produtividades de milho safrinha começa na programação e realização do plantio da cultura da soja. As mudanças no zoneamento agrícola da soja permitiram que os plantios safra 2011 / 2012 fossem realizados em início de outubro, o que facilita o plantio de milho safrinha até meados de março. Esta situação motivou ainda mais o mercado de milho safrinha, gerando boas expectativas.

A cultura do milho safrinha continua sendo a principal opção no período outono/inverno em Mato Grosso do Sul. Por ser extremamente responsiva ao manejo nela empregado, os erros cometidos podem provocar grandes perdas. O plantio fora da época de semeadura recomendado pela pesquisa é um dos principais causadores dessas perdas. Juntamente com plantios tardios, têm-se como limitadores de produtividade os veranicos, geadas e altos teores de alumínio (Al^{3+}) no subsolo.

Da mesma forma, os acertos no manejo podem reduzir riscos e garantir bons rendimentos à cultura. Para que se consiga atingir maiores produtividades, o plantio deve ser realizado a partir do mês de fevereiro até meados de março, em áreas férteis, com baixos teores de Al^{3+} no subsolo e bons índices de matéria orgânica, o que proporciona redução nos custos com fertilizantes nitrogenados, maior retenção de água no solo e melhor disponibilidade da mesma para planta. Objetivando otimizar os sistemas de produção, o empresário rural tem a disposição híbridos com altos potenciais produtivos, estáveis, com boa sanidade, baixo acamamento e quebramento, bem como boa qualidade de grãos.

A sucessão de culturas com soja na safra e milho na safrinha tende a provocar degradações físico-químicas e biológicas dos solos. Esta sucessão também pode proporcionar o estabelecimento, aumento de incidência e severidade de pragas, doenças e plantas daninhas. Portanto, o sistema agrícola, da forma como é realizado hoje, tem eficiência reduzida, aumentando os custos de produção tanto da soja como do milho safrinha. Para maior eficiência do sistema de produção, é recomendado que se realize o plantio entre 50 e 70% da área, deixando espaço a outras culturas para rotação, como por exemplo o crambe, aveia, trigo, nabo forrageiro e braquiárias. Esse sistema pode reduzir a incidência de pragas, doenças e aumentar a reciclagem de nutrientes.

A tecnologia de plantio também precisa ser adequada. O adubo deve ser distribuído de 8 a 11 cm de profundidade, e a semente de 4 a 6 cm, dependendo da umidade do solo. É importante que o fertilizante fique no mínimo de 4 a 6 cm abaixo das sementes. Quanto maior a dose do fertilizante, maior deve ser sua distância da semente. Para isso, em áreas de plantio direto, é importante o uso de sulcador (facão), para o bom plantio da cultura do milho. A distribuição de sementes precisa ser a mais homogênea possível, no sentido de evitar a competição entre plantas. O estabelecimento inicial com um número de plantas próximo ao recomendado para cada híbrido utilizado é fundamental para que se atinja boas produtividades.

Pode-se observar altas produtividades nos trabalhos de pesquisa de milho safrinha da FUNDAÇÃO MS. Isso se deve ao fato de plantios em áreas de fertilidade adequada, adubação recomendada, e na época ideal. O ajuste final na escolha dos híbridos deverá ser realizado pelo produtor juntamente com seu assistente técnico, levando em consideração, além do potencial produtivo, outros fatores como custo/benefício, disponibilidade de sementes e tipo de grão.

¹ Eng.º Agr.º Dr. (CREA/MS 9174-D), Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

COPASUL

FALTA ARTE

4.2. Objetivos

Pesquisar e avaliar o potencial produtivo dos híbridos de milho pré-comerciais e disponíveis no mercado;

Divulgar informações sobre os híbridos, a fim de orientar produtores e técnicos sobre a escolha e exploração de seus potenciais genéticos;

Demonstrar em dias de campo a técnicos e produtores, o potencial e as características agrônômicas de híbridos de milho conduzidos na segunda safra, em sistema de plantio direto.

4.3. Unidade Demonstrativa e Experimental de Naviraí

4.3.1. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Fazenda Santa Rosa.
Altitude:	380 m.
Latitude (S):	22°59'35"
Longitude (W):	54°06'34"
Data de plantio:	09/03/2011.
Data de colheita:	30/07/2011.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Soja.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,50 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4 m x 0,50 m de espaçamento (6 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adução de base (sulco de plantio):	340 kg.ha ⁻¹ (12-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Controle de percevejos:	Connect 750 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> :	Lannate 800 ml.ha ⁻¹ > Lannate 800 ml.ha ⁻¹ + Nomolt 150 ml.ha ⁻¹ > Belt 150 ml.ha ⁻¹ .
Controle de doenças:	Approach Prima 400 ml.ha ⁻¹ + Nimbus 450 ml.ha ⁻¹ em V8.

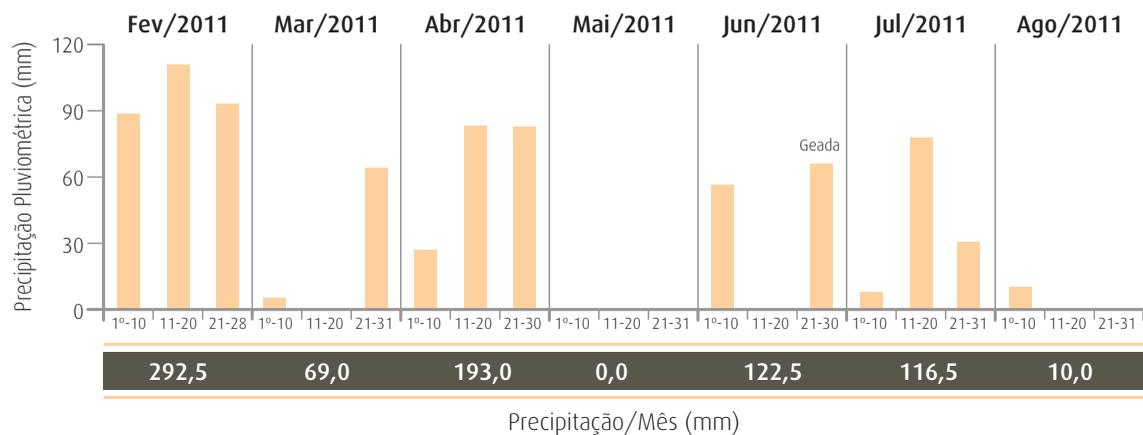
4.3.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,45	6,08	16,90	13,65	13,91	0,14	1,60	1,00	0,00	1,89	2,74	4,63	59,18
20-40	4,59	5,22	10,10	3,13	-	0,13	0,13	0,55	0,15	2,55	1,53	4,08	37,50

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila (%)
00-20	6,89	91,78	75,82	0,49	2,62	0,41	1,60	3,02	34,56	21,60	40,82	0,00	15,0
20-40	5,71	-	-	-	-	-	1,55	3,19	20,83	13,48	58,82	8,93	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; Fosfato monocálcico;

4.3.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura



4.3.4. Resultados

Tabela 4.1. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Naviraí/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	DKB285PRO	HS	56,0	50,0	48,1	26,5	131,2 ^{ns}	+6,2
	FORMULATL	HS	56,0	50,0	49,9	22,2	128,5	+3,5
	AG9010YG	HS	60,0	51,1	50,8	22,3	127,1	+2,1
	RB9110YG	HS	65,0	54,0	52,1	23,4	125,6	+0,6
	AG9030PRO	HS	56,0	50,5	47,5	25,7	125,1	+0,1
	30A37Hx	HS	58,0	51,1	50,6	25,2	124,6	-0,4
	CELERONTL	HS	56,0	51,0	50,4	20,0	122,3	-2,7
	AS1555YG	HS	55,0	50,0	49,5	24,1	120,5	-4,5
	GNZ9505YG	HS	60,0	52,3	50,0	24,7	120,4	-4,6
Média							125,0	
CV%							6,98	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.2. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Naviraí/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	2B587Hx	HS	58,0	50,0	49,6	26,7	131,4 ^{ns}	+6,8
	2B710Hx	HS	58,0	52,1	50,8	29,0	128,6	+4,0
	PENTATL	HS	56,0	51,0	50,3	26,9	127,6	+3,0
	IMPACTOTL	HS	56,0	50,0	49,8	28,1	126,4	+1,8
	2B707Hx	HS	58,0	52,0	50,9	25,2	125,9	+1,3
	DKB390PRO	HS	52,0	49,0	47,3	26,7	125,7	+1,1
	STATUSTL	HS	56,0	50,0	49,9	27,0	125,1	+0,5
	SG6030YG	HS	54,0	50,0	48,9	27,5	125,1	+0,5
	BX920YG	HS	62,0	57,1	55,7	24,9	123,6	-1,0
	MAXIMUSVIP	HS	56,0	51,2	50,4	27,7	123,6	-1,0
	AG8061PRO	HS	52,0	50,0	49,4	26,0	121,8	-2,8
	30A91Hx	HS	58,0	52,0	51,4	25,3	118,9	-5,7
	AG8088PRO	HS	52,0	50,0	47,8	29,4	115,5	-9,1
	Média							124,6
CV%							7,42	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.3. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Naviraí/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido e Ciclo**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
2B433Hx	HTSP	58,0	50,4	49,1	26,2	141,5 a ¹	+12,1
OMEGATL	HTP	56,0	50,0	49,3	27,4	136,2 ab	+6,8
2B512Hx	HTP	58,0	51,0	50,0	28,4	135,6 ab	+6,2
DKB350YG	HTP	52,0	50,6	49,8	26,1	129,2 ab	-0,2
30A95Hx	HTP	56,0	50,0	49,7	22,4	127,3 b	-2,1
2B688Hx	HTP	58,0	50,6	49,5	28,1	126,4 b	-3,0
TRUCKTL	HTP	56,0	50,3	49,3	26,8	126,1 b	-3,3
2B604Hx	HSMP	58,0	50,7	50,3	26,8	123,7 b	-5,7
2B655Hx	HTP	58,0	51,0	50,8	31,2	118,4 b	-11,0
Média						129,4	
CV%						7,30	

* HTSP - Híbrido Triplo Super-precoce; HTP - Híbrido Triplo Precoce; HSMP - Híbrido Simples Modificado Precoce.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.4. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Naviraí/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	AG9040	HS	58,0	48,0	47,3	21,6	121,2	+8,3
	DKB315	HS	58,0	49,3	47,9	23,5	120,7	+7,8
	GNZ9506	HS	56,0	50,0	49,4	23,1	111,0	-1,9
	PRE22S12	HS	66,0	57,6	55,6	24,4	98,6	-14,3
Média							112,9	

* HS - Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

Tabela 4.5. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoco** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Naviraí/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido ^{**}	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade ^{**}	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp. ^{***}
Precoco	MS2010	HS	56,0	48,0	46,7	23,0	148,3	a ¹ +32,5
	DKB177	HS	52,0	47,6	46,8	25,1	132,2	ab +16,4
	BX970	HS	62,0	54,0	53,9	26,0	111,3	abc -4,5
	PRE32S11	HS	66,0	58,5	57,8	24,5	97,4	bc -18,4
	BX1293	HS	56,0	50,1	49,0	26,0	89,9	c -25,9
Média							115,8	
CV%							9,13	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.6 Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoco** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Naviraí/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido ^{**}	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade ^{**}	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp. ^{***}
Super-precoco	20A78	HT	58,0	50,0	48,6	23,2	133,4	+3,6
	AG6040	HT	58,0	50,1	49,3	24,4	131,0	+1,2
	RB9210	HSM	60,0	52,0	50,2	21,4	127,7	-2,1
	GNZ9510	HSM	66,0	60,3	59,3	23,1	127,2	-2,6
Média							129,8	

* HT – Híbrido Triplo, HSM – Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.7 Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoco** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Naviraí/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido ^{**}	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade ^{**}	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp. ^{***}
Precoco	SG6304	HSM	58,0	50,0	48,8	22,7	131,3	+8,6
	SG6302	HT	58,0	50,0	47,9	23,8	124,2	+1,5
	PRE32T10	HT	66,0	52,0	51,7	24,0	112,7	-10,0
Média							122,7	

* HT – Híbrido Triplo, HSM – Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

Tabela 4.8 Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Naviraí/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	AG6020	HD	52,0	47,5	45,1	23,5	129,5	+5,7
	CARGO	HD	56,0	52,0	50,3	25,5	118,1	-5,7
Média							123,8	

* HD – Híbrido Duplo.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.



RESULTADOS DOS MUNICÍPIOS DE NAVIRAÍ,
DOURADOS, RIO BRILHANTE, MARACAJU E
SIDROLÂNDIA: **SAFRINHA 2011,**
COMPROVADOS PELA **FUNDAÇÃO MS.**

 **Status**
Campeão em
produtividade
134 SC/HA

 **Fórmula**
Superprecocidade
com produtividade
130 SC/HA

 **Truck**
Rusticidade com
estabilidade
129 SC/HA

syngenta.

4.4. Unidade Demonstrativa e Experimental de Dourados

4.4.1. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Sindicato Rural.
Altitude:	400 metros.
Latitude (S):	22° 13' 50,62".
Longitude (W):	54° 43' 43,59".
Data de plantio:	12/03/2011.
Data de colheita:	26/08/2011.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Soja.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,50 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4 m x 0,50 m de espaçamento (6 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adução de base (sulco de plantio):	350 kg.ha ⁻¹ (12-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Controle de percevejos:	Connect 750 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> :	Lannate 800 ml.ha ⁻¹ > Lannate 800 ml.ha ⁻¹ + Nomolt 150 ml.ha ⁻¹ > Ampligo 150 ml.ha ⁻¹ .
Controle de doenças:	Não foi realizado pela baixa pressão de doenças na área.

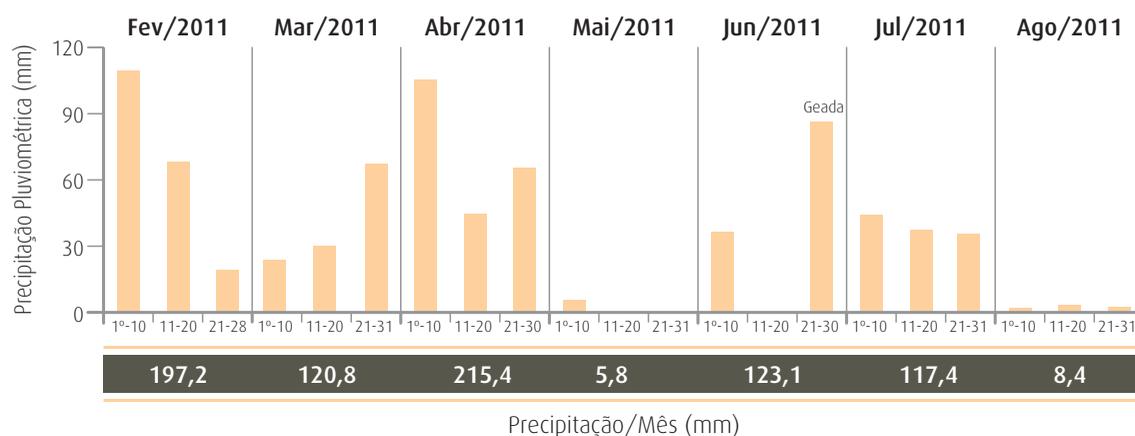
4.4.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,10	5,60	4,24	6,08	-	0,47	7,90	2,30	0,0	4,98	10,7	15,7	68,2
20-40	5,30	5,91	2,95	4,09	-	0,29	-	-	0,0	3,87	9,4	13,3	70,9

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	% da CTC					Argila (%)
								K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	6,20	18,23	171,1	12,5	2,40	1,14	3,43	3,00	50,48	14,70	31,82	0,00	62,0
20-40	13,37	-	-	-	-	-	3,07	1,96	51,96	16,94	29,14	0,00	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; Fosfato monocálcico;

4.4.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura



4.4.4. Resultados

Tabela 4.9. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Dourados/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	DKB285PRO	HS	56,0	51,2	50,0	18,1	129,1 ^{ns}	+8,2
	AG9030PRO	HS	56,0	51,0	51,0	18,6	128,2	+7,3
	FORMULATL	HS	56,0	53,0	52,3	17,9	123,4	+2,5
	30A37Hx	HS	58,0	53,5	52,0	17,5	121,5	+0,6
	AG9010YG	HS	60,0	54,1	53,4	17,8	118,6	-2,3
	AS1555YG	HS	55,0	50,3	49,0	17,5	116,4	-4,5
	RB9110YG	HS	65,0	60,4	59,1	17,9	115,6	-5,3
	GNZ9505YG	HS	60,0	55,1	53,5	18,0	114,5	-6,4
Média							120,9	
CV%							7,55	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.10. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Dourados/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	AG8061PRO	HS	52,0	48,0	47,6	20,8	133,2 a ¹	+13,1
	30A91Hx	HS	58,0	52,0	51,3	19,3	126,9 a	+6,8
	STATUSTL	HS	56,0	51,5	50,0	22,2	123,8 a	+3,7
	2B587Hx	HS	58,0	53,2	52,8	18,7	121,0 a	+0,9
	DKB390PRO	HS	52,0	49,5	47,5	20,9	120,2 a	+0,1
	AG8088PRO	HS	52,0	50,6	48,9	21,2	116,8 b	-3,3
	PENTATL	HS	56,0	51,4	50,2	21,4	116,6 b	-3,5
	IMPACTOTL	HS	56,0	50,8	49,9	19,9	116,2 b	-3,9
	2B707Hx	HS	58,0	52,3	50,6	19,9	115,8 b	-4,3
	BX920YG	HS	62,0	59,2	56,6	19,2	115,5 b	-4,6
	SG6030YG	HS	54,0	50,6	49,4	17,2	115,0 b	-5,1
Média							120,1	
CV%							7,37	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.11. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Dourados/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido e Ciclo*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
DKB350YG	HTP	52,0	50,1	47,5	20,8	128,4 ^{ns}	+1,9
2B433Hx	HTSP	58,0	54,2	52,4	17,3	128,1	+1,6
TRUCKTL	HTP	56,0	53,0	52,0	22,3	128,0	+1,5
OMEGATL	HTP	56,0	54,0	52,8	22,1	127,9	+1,4
CD384Hx	HTP	58,0	55,0	53,6	20,3	127,5	+1,0
2B604Hx	HSMP	58,0	54,6	53,7	19,4	127,2	+0,7
2B688Hx	HTP	58,0	56,8	54,1	20,0	126,7	+0,2
2B655Hx	HTP	58,0	54,8	53,6	20,1	126,0	-0,5
30A95Hx	HTP	56,0	53,0	51,3	19,5	122,9	-3,6
2B512Hx	HTP	58,0	52,4	52,4	20,3	122,4	-4,1
Média						126,5	
CV%						9,06	

* HTP – Híbrido Triplo Precoce; HTSP – Híbrido Triplo Super-precoce, HSMP – Híbrido Simples Modificado Precoce.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.12. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Dourados/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	AG9040	HS	58,0	54,0	52,3	18,3	120,2 a ¹	+8,9
	CD316	HS	58,0	55,0	53,0	18,4	119,4 a	+8,1
	DKB315	HS	58,0	54,7	54,0	17,4	118,6 a	+7,3
	GNZ9506	HS	56,0	52,7	50,0	17,5	107,5 ab	-3,8
	PRE22S12	HS	66,0	63,1	61,3	17,3	90,6 b	-20,7
Média							111,3	
CV%							10,99	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.13. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Dourados/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	DKB177	HS	52,0	49,6	48,5	20,0	124,2 a ¹	+17,2
	MS2010	HS	56,0	51,4	50,2	20,5	124,0 a	+17,0
	PRE32S11	HS	66,0	63,3	62,5	22,4	115,6 b	+8,6
	AXOR727	HS	55,0	52,3	50,6	21,1	100,0 b	-7,0
	BX1293	HS	56,0	53,6	52,4	18,0	93,5 b	-13,5
	BX970	HS	62,0	59,1	57,3	18,8	84,6 c	-22,4
Média							107,0	
CV%							8,55	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.14. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Dourados/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	AG6040	HT	58,0	53,0	52,4	18,9	110,2	+0,7
	GNZ9510	HSM	66,0	62,8	62,4	17,9	110,0	+0,5
	RB9210	HSM	60,0	57,1	56,3	18,6	108,3	-1,2
Média							109,5	

* HT – Híbrido Triplo, HSM – Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

Tabela 4.15. Produtividade ($sc.ha^{-1}$) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Dourados/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	SG6304	HSM	58,0	54,0	53,5	20,1	129,8	+14,9
	SG6302	HT	58,0	52,9	52,4	19,9	114,0	-0,9
	PRE32T10	HT	66,0	63,2	62,4	20,6	100,8	-14,1
Média							114,9	

* HT - Híbrido Triplo, HSM - Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em $sc.ha^{-1}$.Tabela 4.16. Produtividade ($sc.ha^{-1}$) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Dourados/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido e Ciclo*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**		
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***	
CARGO	HDP	56,0	52,3	50,0	22,0	111,8	+7,2	
DKB615	HDSP	52,0	50,1	47,4	19,3	101,5	-3,1	
AG6020	HDP	52,0	50,0	48,5	20,9	100,6	-4,0	
Média							104,6	

* HDP - Híbrido Duplo Precoce, HDSP- Híbrido Duplo Super-precoce.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em $sc.ha^{-1}$.

4.5. Unidade Demonstrativa e Experimental de Rio Brilhante

4.5.1. Metodologia

Local:	Fundação Oacir Vidal.
Altitude:	314 metros.
Latitude (S):	21°50'57".
Longitude (W):	54°32'42".
Data de plantio:	25/02/2011.
Data de colheita:	27/07/2011.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Soja.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,50 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4 m x 0,50 m de espaçamento (6 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adução de base (sulco de plantio):	342 kg.ha ⁻¹ (12-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Controle de percevejos:	Engeço Pleno 200 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> :	Lannate 800 ml.ha ⁻¹ > Lannate 800 ml.ha ⁻¹ + Nomolt 150 g.ha ⁻¹ > Pleno 150 ml.ha ⁻¹ .
Controle de doenças:	Não foi realizado pela baixa pressão de doenças na área.

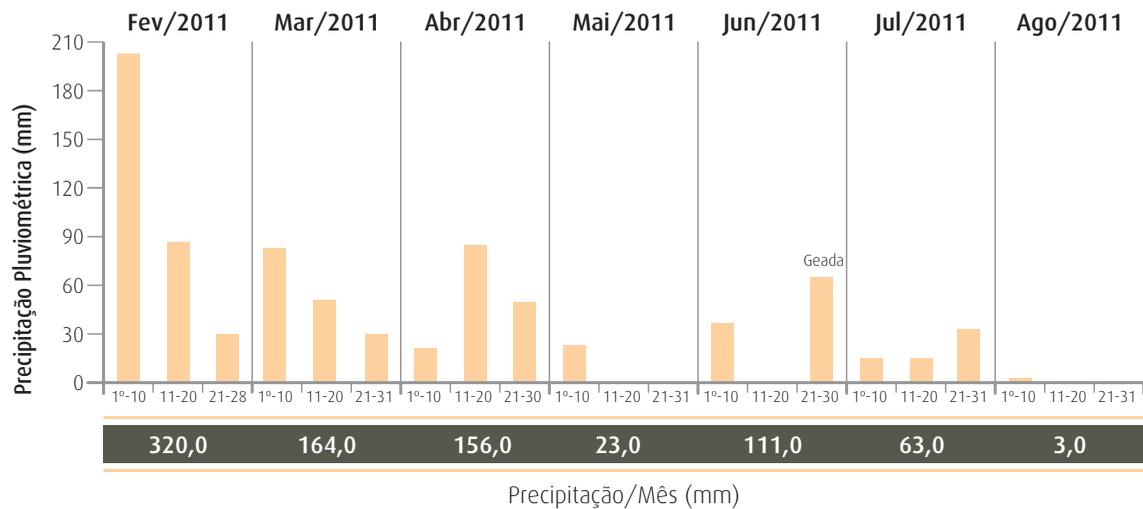
4.5.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,39	6,00	26,86	1,99	11,67	0,27	3,75	1,75	0,0	4,00	5,77	9,77	59,06
20-40	5,36	5,98	20,07	0,85	-	0,12	2,45	1,30	0,0	3,13	3,88	7,00	55,29

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	% da CTC				Argila (%)	
								K	Ca	Mg	H		Al
00-20	8,45	88,26	107,42	11,06	2,65	0,19	2,14	2,76	38,38	17,91	40,94	0,00	39,0
20-40	71,8	-	-	-	-	-	1,88	1,71	35,00	18,57	44,71	0,00	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetoato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; Fosfato monocálcico;

4.5.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura



4.5.4. Resultados

Tabela 4.17. Produtividade ($sc\cdot ha^{-1}$) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	CELERONTL	HS	56,0	52,0	50,0	17,1	144,5 a ¹	+14,1
	30A37Hx	HS	58,0	53,1	52,0	18,0	134,0 ab	+3,6
	AG9010YG	HS	60,0	53,6	52,1	18,2	132,5 ab	+2,1
	GNZ9505YG	HS	60,0	54,1	52,5	17,6	131,8 ab	+1,4
	RB9110YG	HS	65,0	58,8	57,0	18,2	128,0 ab	-2,4
	FORMULATL	HS	56,0	53,0	51,0	19,0	127,0 ab	-3,4
	AG9030PRO	HS	56,0	50,6	50,0	19,6	126,9 ab	-3,5
	AS1555YG	HS	55,0	52,8	50,6	18,4	125,7 ab	-4,7
	DKB285PRO	HS	56,0	52,1	50,0	18,2	123,3 b	-7,1
Média							130,4	
CV%							6,48	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em $sc\cdot ha^{-1}$.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.18. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	DKB390PRO	HS	52,0	49,0	47,5	20,3	152,3 a ¹	+17,0
	2B587Hx	HS	58,0	54,1	52,4	18,9	150,0 a	+14,7
	STATUSTL	HS	56,0	51,6	50,2	20,2	141,1 a	+5,8
	30A91Hx	HS	58,0	54,0	52,7	19,3	138,3 b	+3,0
	IMPACTOTL	HS	56,0	52,0	50,0	21,0	134,0 b	-1,3
	AG8061PRO	HS	52,0	48,0	46,4	20,2	134,0 b	-1,3
	2B707Hx	HS	58,0	52,3	51,8	22,0	131,9 b	-3,4
	AG8088PRO	HS	52,0	48,0	47,6	19,7	129,1 b	-6,2
	SG6030YG	HS	54,0	50,1	49,0	20,4	127,9 b	-7,4
	PENTATL	HS	56,0	53,0	52,4	21,0	124,6 b	-10,7
	2B710Hx	HS	58,0	52,1	50,0	22,0	124,6 b	-10,7
Média							135,3	
CV%							6,83	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.19. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Super-precoce	2B433Hx	HT	58,0	53,0	52,3	18,8	131,3	+4,4
	AS1590YG	HT	55,0	50,0	49,8	17,5	122,4	-4,4
Média							126,9	

* HT – Híbrido Triplo.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

Tabela 4.20. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	2B512Hx	HT	58,0	52,0	51,3	20,0	138,6 ^{ns}	+7,9
	DKB350YG	HT	52,0	50,0	48,6	20,6	132,7	+2,0
	30A95Hx	HT	56,0	52,0	51,3	21,1	132,6	+1,9
	2B655Hx	HT	58,0	53,5	52,5	21,7	132,3	+1,6
	2B688Hx	HT	58,0	54,0	53,6	24,1	129,3	-1,4
	TRUCKTL	HT	56,0	51,0	50,0	22,1	128,2	-2,5
	OMEGATL	HT	56,0	52,5	51,1	19,2	127,9	-2,8
	2B604Hx	HSM	58,0	55,0	54,0	20,5	124,2	-6,5
Média							130,7	
CV%							7,75	

* HT – Híbrido Triplo; HSM – Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.21. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	AG9040	HS	58,0	53,0	52,4	18,9	117,6	+3,2
	DKB315	HS	58,0	54,3	53,0	17,8	117,1	+2,7
	PRE22S12	HS	66,0	61,2	60,0	18,5	116,2	+1,8
	GNZ9506	HS	56,0	51,3	50,6	18,4	106,8	-7,6
Média							114,4	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.22. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	DKB177	HS	52,0	49,5	48,5	20,6	117,6	+7,0
	MS2010	HS	56,0	51,2	50,0	19,3	110,9	+0,3
	PRE32S11	HS	66,0	63,0	61,6	19,7	103,3	-7,3
Média							110,6	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

Tabela 4.23. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido e Ciclo*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
20A78	HTSP	58,0	53,0	51,2	18,0	130,1	+12,4
PRE32T10	HTP	66,0	64,0	62,4	19,6	119,5	+1,8
SG6304	HSMP	58,0	53,0	52,4	19,1	116,2	-1,5
SG6302	HTP	58,0	53,6	52,3	19,7	105,1	-12,6
Média						117,7	

* HTSP – Híbrido Triplo Super-precoce, HTP - Híbrido Triplo Precoce, HSMP - Híbrido Simples Modificado Precoce.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.24. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido e Ciclo*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
CARGO	HDP	56,0	52,0	50,1	18,2	118,8	+3,0
AG6020	HDP	52,0	47,6	46,0	18,3	118,1	+2,3
DKB615	HDSP	52,0	49,5	48,1	17,1	110,6	-5,2
Média						115,8	

* HDP – Híbrido Duplo Precoce, HDSP – Híbrido Duplo Super-precoce.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.25. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações de variedades de milho conduzidas nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Rio Brilhante/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Variedade	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade*	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Semi-precoce	BRS SOL DA MANHÃ	60,0	50,0	49,1	22,9	98,1	+7,8
	IPR114	60,0	49,5	48,9	22,5	82,5	-7,8
Média						90,3	

* Produtividade corrigida para 14% de umidade.

** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

4.6. Unidade Demonstrativa e Experimental de Maracaju

4.6.1. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental FUNDAÇÃO MS.
Altitude:	375 metros.
Latitude (S):	21°38'44,97".
Longitude (W):	55°05'43,89".
Data de plantio:	22/02/2011.
Data de colheita:	25/07/2011.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Soja.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,50 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4 m x 0,50 m de espaçamento (6 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adução de base (sulco de plantio):	342 kg.ha ⁻¹ (12-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxan 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas Controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Controle de percevejos:	Connect 750 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> :	Lannate 800 ml.ha ⁻¹ > Lannate 800 ml.ha ⁻¹ + Nomolt 150 ml.ha ⁻¹ > Ampligo 150 ml.ha ⁻¹ .
Controle de doenças:	PrioriXtra 300 ml.ha ⁻¹ + Nimbus 600 ml.ha ⁻¹ no pré-plantio.

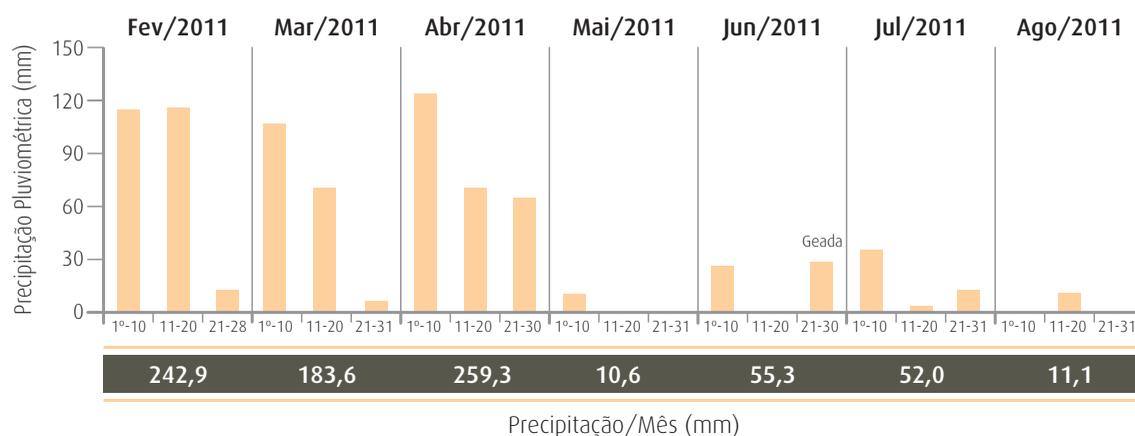
4.6.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,21	5,82	27,41	5,18	14,71	0,34	4,10	1,20	0,00	4,59	5,64	10,23	55,13
20-40	4,69	5,31	21,19	1,39	-	0,10	2,15	1,00	0,34	5,17	3,25	8,42	38,60

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	% da CTC				Argila (%)	
								K	Ca	Mg	H		Al
00-20	34,55	137,56	66,88	6,12	1,91	0,13	3,42	3,32	40,08	11,73	44,87	0,00	39,0
20-40	120,62	-	-	-	-	-	2,15	1,19	25,53	11,88	57,36	9,47	-

Metodologia: pH-1:2,5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; Fosfato monocálcico;

4.6.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura



4.6.4. Resultados

Tabela 4.26. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Super-precoce	CELERONTL	HS	56,0	53,0	52,5	19,5	134,4 a ¹	+7,8
	30A37HX	HS	58,0	52,5	50,8	19,1	133,0 a	+6,4
	RB9110YG	HS	65,0	57,8	56,3	18,7	132,8 a	+6,2
	FÓRMULATL	HS	56,0	50,0	49,8	19,6	126,7 b	+0,1
	DKB285PRO	HS	56,0	50,0	48,1	20,8	126,5 b	-0,1
	GNZ9505YG	HS	60,0	50,1	49,2	19,7	126,3 b	-0,3
	AG9030PRO	HS	56,0	51,0	49,5	18,7	126,0 b	-0,6
	AS1660PRO	HS	55,0	51,2	49,2	19,6	124,0 b	-2,6
	AG9010YG	HS	60,0	52,1	52,1	19,9	121,5 b	-5,1
	AS1555YG	HS	55,0	49,0	48,7	19,5	114,4 c	-12,2
Média							126,6	
CV%							5,13	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.27. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	2B587Hx	HS	58,0	49,6	47,9	20,2	141,5 ^{ns}	+6,9
	AG8061PRO	HS	52,0	50,6	48,8	21,4	139,5	+4,9
	DKB390PRO	HS	52,0	50,0	49,3	22,5	139,5	+4,9
	2B710Hx	HS	58,0	50,1	50,1	23,6	137,9	+3,3
	AG8088PRO	HS	52,0	50,0	49,2	22,1	137,8	+3,2
	30A91Hx	HS	58,0	52,3	50,8	21,0	137,7	+3,1
	STATUSTL	HS	56,0	49,5	47,5	23,3	137,2	+2,6
	MAXIMUSVIP	HS	56,0	49,2	48,5	23,0	137,1	+2,5
	2B707Hx	HS	58,0	50,9	50,9	22,4	135,1	+0,5
	SG6030YG	HS	54,0	50,0	49,0	19,4	133,4	-1,2
	PENTATL	HS	56,0	50,1	49,9	22,3	127,4	-7,2
	IMPACTOTL	HS	56,0	52,0	49,6	19,9	126,7	-7,9
	BX920YG	HS	62,0	56,8	55,2	20,9	118,7	-15,9
Média							134,6	
CV%							6,22	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.28. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido e Ciclo**	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
2B512Hx	HTP	58,0	56,0	55,8	21,5	148,1 ^{ns}	+11,7
2B433Hx	HTSP	58,0	51,2	50,3	20,5	145,4	+9,0
2B655Hx	HTP	58,0	52,0	50,5	24,5	140,1	+3,7
2B604Hx	HSMP	58,0	50,3	49,7	21,0	136,9	+0,5
30A95Hx	HTP	56,0	49,0	48,3	22,6	135,8	-0,6
2B688Hx	HTP	58,0	50,7	49,6	23,0	135,8	-0,6
DKB350YG	HTP	52,0	48,6	47,0	21,4	132,5	-3,9
TRUCKTL	HTP	56,0	52,4	51,4	23,2	132,4	-4,0
OMEGATL	HTP	56,0	50,0	49,6	22,8	120,9	-15,5
Média						136,4	
CV%						8,15	

* HTP – Híbrido Triplo Precoce; HTSP - Híbrido Triplo Super-precoce, HSMP - Híbrido Simples Modificado Precoce.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.29. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	AG9040	HS	58,0	48,0	47,5	18,3	136,7	+18,9
	GNZ9506	HS	56,0	49,0	48,0	18,3	116,4	-1,4
	DKB315	HS	58,0	50,0	49,7	19,2	116,2	-1,6
	PRE22S12	HS	66,0	57,4	56,7	19,8	101,9	-15,9
Média							117,8	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.30. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	MS2010	HS	56,0	49,5	47,8	22,4	117,9 ^{ns}	+6,5
	AXOR727	HS	55,0	48,0	47,9	18,4	117,4	+6,0
	DKB177	HS	52,0	50,1	49,4	20,5	116,0	+4,6
	PRE32S11	HS	66,0	52,4	51,3	20,1	112,3	+0,9
	BX970	HS	62,0	56,3	55,0	22,8	112,3	+0,9
	SHS7770	HS	58,0	53,1	51,6	19,2	105,4	-6,0
	BX1293	HS	56,0	50,0	49,5	19,9	98,4	-13,0
Média							111,4	
CV%							8,83	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.31. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	20A78	HT	58,0	50,5	49,5	18,1	129,6	+5,4
	RB9210	HSM	60,0	51,0	50,8	20,9	125,7	+1,5
	AG6040	HT	58,0	52,0	50,0	19,3	122,0	-2,2
	GNZ9510	HSM	66,0	56,7	55,9	19,0	119,5	-4,7
Média							124,2	

* HT – Híbrido Triplo, HSM – Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

Tabela 4.32. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	SG6304	HSM	58,0	49,0	45,8	18,6	125,9 a ¹	+9,4
	SG6302	HT	58,0	47,9	46,5	19,4	125,9 a	+9,4
	DEFENDER	HT	56,0	50,0	48,1	21,6	120,0 a	+3,5
	PRE32T10	HT	66,0	57,3	55,0	19,7	116,0 ab	-0,5
	SHS5090	HT	58,0	50,6	49,6	20,5	111,0 ab	-5,5
	SHS5560	HT	58,0	52,5	49,6	21,2	100,1 b	-16,4
Média							116,5	
CV%							5,17	

* HT - Híbrido Triplo, HSM - Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.33. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Super-precoce	DKB615	HD	52,0	47,0	46,1	18,1	119,2	+0,1
	SHS4090	HD	62,0	55,0	54,6	22,4	119,0	-0,1
Média							119,1	

* HD - Híbrido Duplo.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.34. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	AG6020	HD	52,0	49,0	47,6	19,0	104,5	+0,7
	CARGO	HD	56,0	49,1	47,5	20,8	103,1	-0,7
Média							103,8	

* HD - Híbrido Duplo.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

Tabela 4.35. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações de variedades de milho conduzidas nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Maracaju/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Variedade	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade*	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Semi-precoce	IPR114	60,0	50,5	50,1	19,4	91,0	+5,1
	BRS SOL DA MANHÃ	60,0	52,4	49,2	18,5	80,7	-5,1
Média						85,9	

* Produtividade corrigida para 14% de umidade.

** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

4.7. Unidade Demonstrativa e Experimental de Sidrolândia

4.7.1. Metodologia

Local:	Fazenda Recanto.
Altitude:	484 metros.
Data de plantio:	15/03/2011.
Data de colheita:	30/08/2011.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Soja.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,50 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4 m x 0,50 m de espaçamento (6 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Aducação de base (sulco de plantio):	340 kg.ha ⁻¹ (12-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Controle de percevejos:	Engeço Pleno 200 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> :	Lannate 800 ml.ha ⁻¹ > Lannate 800 ml.ha ⁻¹ + Nomolt 150 ml.ha ⁻¹ > Ampligo 150 ml.ha ⁻¹ .
Controle de doenças:	PrioriXtra 300 ml.ha ⁻¹ + Nimbus 600 ml.ha ⁻¹ no pré-pendoamento.

4.7.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,37	5,98	34,10	79,53	139,94	0,43	6,15	1,10	0,00	5,31	7,68	12,99	59,12
20-40	5,31	5,93	24,53	2,65	-	0,23	3,95	1,05	0,00	4,00	5,23	9,23	56,66

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	% da CTC				Argila (%)	
								K	Ca	Mg	H		Al
00-20	16,23	17,65	57,34	10,03	10,58	0,45	5,59	3,31	47,34	8,47	40,88	0,00	42,0
20-40	78,12	-	-	-	-	-	3,76	2,49	42,80	11,38	43,34	0,00	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K2Cr2O7; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; Fosfato monocálcico;

4.7.3. Resultados

Tabela 4.36. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Super-precoce	DKB285PRO	HS	56,0	50,0	49,2	19,1	149,9 a ¹	+7,5
	AG9030PRO	HS	56,0	52,1	50,6	18,3	146,2 a	+3,8
	AG9010YG	HS	60,0	53,0	51,3	18,8	143,8 ab	+1,4
	30A37Hx	HS	58,0	51,0	50,8	18,1	143,3 ab	+0,9
	FORMULATL	HS	56,0	52,0	49,9	18,3	143,1 ab	+0,7
	GNZ9505YG	HS	60,0	55,0	52,3	18,0	141,9 ab	-0,5
	RB9110YG	HS	65,0	61,0	59,4	18,3	128,8 b	-13,6
Média							142,4	
CV%							4,80	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.37. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	AG8088PRO	HS	52,0	47,5	45,5	20,9	143,8 ^{ns}	+5,5
	2B587Hx	HS	58,0	51,3	50,8	19,0	142,4	+4,1
	2B707Hx	HS	58,0	52,4	50,7	20,3	140,9	+2,6
	STATUSTL	HS	56,0	51,6	50,0	20,3	140,9	+2,6
	DKB390PRO	HS	52,0	47,5	46,0	21,5	139,7	+1,4
	2B710Hx	HS	58,0	53,1	51,4	20,1	136,3	-2,0
	SG6030YG	HS	54,0	52,0	51,8	20,0	136,1	-2,2
	30A91Hx	HS	58,0	53,0	52,8	19,0	133,5	-4,8
	AG8061PRO	HS	52,0	48,5	47,8	20,6	131,5	-6,8
	Média							138,3
CV%							8,53	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.38. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido e Ciclo ^{**}	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade ^{**}	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp. ^{***}
2B433Hx	HTSP	58,0	51,2	50,4	17,6	152,6 a ¹	+11,6
2B655Hx	HSMP	58,0	55,0	53,8	22,4	147,8 ab	+6,8
2B512Hx	HTP	58,0	52,0	50,8	20,8	146,9 ab	+5,9
30A95Hx	HTP	56,0	50,0	48,8	21,5	144,7 ab	+3,7
2B604Hx	HTP	58,0	51,2	50,3	20,5	138,5 ab	-2,5
CD384Hx	HTP	58,0	51,7	50,3	22,0	138,4 ab	-2,6
2B688Hx	HTP	58,0	52,3	51,3	22,5	134,9 ab	-6,1
DKB350YG	HTP	52,0	49,5	48,5	18,9	133,0 b	-8,0
OMEGATL	HTP	56,0	52,6	51,6	20,4	132,2 b	-8,8
Média						141,0	
CV%						5,93	

* HTSP – Híbrido Triplo Super-precoce, HSMP – Híbrido Simples Modificado Precoce, HTP – Híbrido Triplo Precoce,

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.39. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido ^{**}	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade ^{**}	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp. ^{***}
Super-precoce	AG9040	HS	58,0	52,0	50,8	18,9	131,3 a ¹	+9,1
	CD316	HS	58,0	50,1	49,3	18,0	131,1 a	+8,9
	DKB315	HS	58,0	51,3	50,7	18,0	130,7 a	+8,5
	GNZ9506	HS	56,0	52,3	50,8	19,2	124,9 a	+2,7
	PRE22S12	HS	66,0	60,7	58,2	18,5	92,9 b	-29,3
Média						122,2		
CV%						9,25		

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.40. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	DKB177	HS	52,0	48,6	47,2	20,9	129,3 a ¹	+13,9
	MS2010	HS	56,0	54,7	52,8	19,9	118,2 ab	+2,8
	AXOR727	HS	55,0	50,0	49,3	20,3	111,1 ab	-4,3
	PRE32S11	HS	66,0	58,5	57,8	19,0	110,3 ab	-5,1
	SHS7770	HS	58,0	51,0	50,5	20,3	107,9 b	-7,5
Média							115,4	
CV%							8,16	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.41. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Super-precoce	20A78	HT	58,0	51,2	50,6	12,9	143,5	+13,1
	AG6040	HT	58,0	53,5	52,0	13,9	129,2	-1,2
	RB9210	HSM	60,0	56,3	55,0	14,0	125,1	-5,3
	GNZ9510	HSM	66,0	61,3	59,6	14,1	123,9	-6,5
Média							130,4	

* HT – Híbrido Triplo, HSM – Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.42. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	SG6304	HSM	58,0	53,2	52,1	12,0	125,0 ^{ns}	+7,8
	SHS5560	HT	58,0	52,4	51,3	16,6	122,2	+5,0
	SG6302	HT	58,0	53,0	51,7	13,0	117,9	+0,7
	SHS5090	HT	58,0	51,0	49,4	15,7	112,1	-5,1
	PRE32T10	HT	66,0	62,4	60,9	14,7	109,0	-8,2
Média							117,2	
CV%							10,41	

* HT – Híbrido Triplo, HSM – Híbrido Simples Modificado.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.43. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	DKB615	HD	52,0	47,5	46,3	16,5	122,3	+6,1
	SHS4090	HD	62,0	57,1	55,6	15,5	110,1	-6,1
Média							116,2	

* HD – Híbrido Duplo.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.44. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	AG6020	HD	52,0	47,4	46,8	17,0	110,2	+1,0
	CARGO	HD	56,0	52,1	51,8	16,2	108,1	-1,1
Média							109,2	

* HD – Híbrido Duplo.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.45. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações de variedades de milho conduzidas nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de Sidrolândia/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Variedade	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade*	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Semi-precoce	IPR114	60,0	47,5	45,4	14,0	119,3	+18,7
	BRS SOL DA MANHÃ	60,0	48,0	46,0	13,1	81,8	-18,8
Média						100,6	

* Produtividade corrigida para 14% de umidade.

** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

4.8. Unidade Demonstrativa e Experimental de São Gabriel do Oeste

4.8.1. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental do Sindicato Rural.
Altitude:	662 metros.
Latitude (S):	19°25'09".
Longitude (W):	54°35'32".
Data de plantio:	16/02/2011.
Data de colheita:	12/07/2011.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Soja.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,50 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4 m x 0,50 m de espaçamento (6 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adução de base (sulco de plantio):	350 kg.ha ⁻¹ (12-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Controle de percevejos:	Engeço Pleno 200 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> :	Lannate 600 ml.ha ⁻¹ > Lannate 800 ml.ha ⁻¹ + Nomolt 150 ml.ha ⁻¹ > Premio 125 ml.ha ⁻¹ .
Controle de doenças:	Opera 500 ml.ha ⁻¹ + Assist 500 ml.ha ⁻¹ em V8 > PriorsXtra 300 ml.ha ⁻¹ + Nimbus 600 ml.ha ⁻¹ no pré-pendoamento.

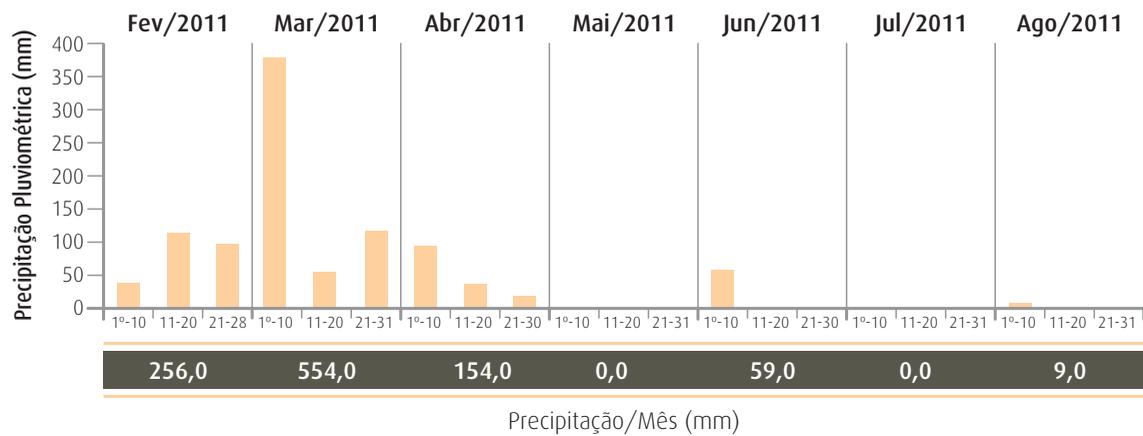
4.8.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	4,85	5,46	30,18	7,51	26,61	0,20	2,25	0,90	0,10	5,17	3,35	8,52	39,32
20-40	4,57	5,19	25,42	1,46	-	0,13	0,90	0,35	0,39	4,44	5,82	5,82	23,71

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	% da CTC					Argila (%)
								K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	7,25	41,13	17,79	1,35	4,06	0,32	2,50	2,35	26,41	10,56	59,51	2,90	39,0
20-40	28,47	-	-	-	-	-	2,57	2,23	15,46	6,01	69,59	22,03	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetoato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrato de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; Fosfato monocálcico;

4.8.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura



4.8.4. Resultados

Tabela 4.46. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de São Gabriel do Oeste/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido ^{**}	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade ^{**}	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp. ^{***}
Super-precoce	30A37Hx	HS	58,0	51,0	50,8	18,7	119,9 a ¹	+7,6
	FÓRMULATL	HS	60,0	52,0	50,7	18,2	118,4 a	+6,1
	CELERONTL	HS	60,0	53,0	52,8	16,4	111,5 ab	-0,8
	GNZ9505YG	HS	60,0	54,0	52,3	17,1	107,7 ab	-4,6
	RB9110YG	HS	58,0	53,8	51,8	17,5	104,2 b	-8,1
Média							112,3	
CV%							5,68	

HS – Híbrido Simples.

^{**} Produtividade corrigida para 14% de umidade.^{***} Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.47. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de São Gabriel do Oeste/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	PENTATL	HS	60,0	52,0	51,8	20,3	126,2 ^{ns}	+9,9
	DKB390PRO	HS	52,0	50,0	47,3	19,0	123,2	+6,9
	STATUSTL	HS	60,0	52,1	50,4	22,5	120,7	+4,4
	2B707Hx	HS	58,0	50,6	49,8	21,1	114,7	-1,6
	2B587Hx	HS	58,0	50,4	49,7	17,4	112,6	-3,7
	2B710Hx	HS	58,0	52,5	50,4	20,5	112,0	-4,3
	AG8088PRO	HS	52,0	48,0	47,3	19,0	111,0	-5,3
	30A91Hx	HS	58,0	52,0	49,9	20,8	110,0	-6,3
Média							116,3	
CV%							7,25	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.48. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho Bt **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de São Gabriel do Oeste/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido* e Ciclo	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
2B688Hx	HTP	58,0	50,1	49,4	21,0	119,5 ^{ns}	+2,7
2B433Hx	HTSP	58,0	52,0	50,8	17,3	117,3	+0,5
30A95Hx	HTP	56,0	51,7	50,6	19,6	116,7	-0,1
2B655Hx	HTP	58,0	50,0	48,8	19,2	116,2	-0,6
2B604Hx	HSMP	58,0	51,3	50,8	19,8	115,8	-1,0
2B512Hx	HTP	55,0	49,0	48,4	20,5	115,1	-1,7
Média						116,8	
CV%						8,21	

* HTP – Híbrido Triplo Precoce; HTSP – Híbrido Triplo Super-precoce; HSMP – Híbrido Simples Modificado Precoce.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4.49. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de São Gabriel do Oeste/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-precoce	GNZ9506	HS	56,0	50,0	48,5	17,4	111,0	+0,7
	DKB315	HS	58,0	50,0	49,6	17,9	110,2	-0,1
	AG9040	HS	58,0	51,5	50,9	15,5	110,1	-0,2
	PRE22S12	HS	66,0	60,0	59,6	17,1	109,7	-0,6
Média							110,3	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.Tabela 4.50. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de São Gabriel do Oeste/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	DKB177	HS	52,0	48,0	47,1	20,0	117,0 a ¹	+11,3
	BX974	HS	60,0	53,5	52,1	21,3	114,4 a	+8,7
	BX970	HS	60,0	52,6	51,7	19,6	112,6 ab	+6,9
	BX1293	HS	55,0	50,0	48,8	21,4	105,8 ab	+0,1
	MS2010	HS	60,0	53,6	52,3	20,1	101,7 ab	-4,0
	PRE32S11	HS	66,0	59,0	58,5	18,2	99,8 ab	-5,9
	AXOR727	HS	55,0	50,0	49,2	18,3	88,7 b	-17,0
Média							105,7	
CV%							8,20	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 4.51. Produtividade (sc.ha⁻¹) e outras avaliações dos híbridos de milho convencionais **Super-precoce e Precoce** conduzidos nos trabalhos de pesquisa de Milho Safrinha da FUNDAÇÃO MS no município de São Gabriel do Oeste/MS, Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Tipo de Híbrido e Ciclo*	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 plt.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
RB9210	HSMP	60,0	53,0	51,7	19,8	108,2	+3,3
PRE32T10	HTSP	66,0	60,0	59,9	19,1	104,3	-0,6
GNZ9510	HSMP	66,0	62,0	61,4	17,3	102,1	-2,8
Média						104,9	

* HSMP – Híbrido Simples Modificado Precoce, HTSP – Híbrido Triplo Super-precoce,

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

4.9. Produtividade de híbridos de milho nos municípios de Naviraí, Dourados, Rio Brillhante, Maracaju, Sidrolândia e São Gabriel do Oeste/MS

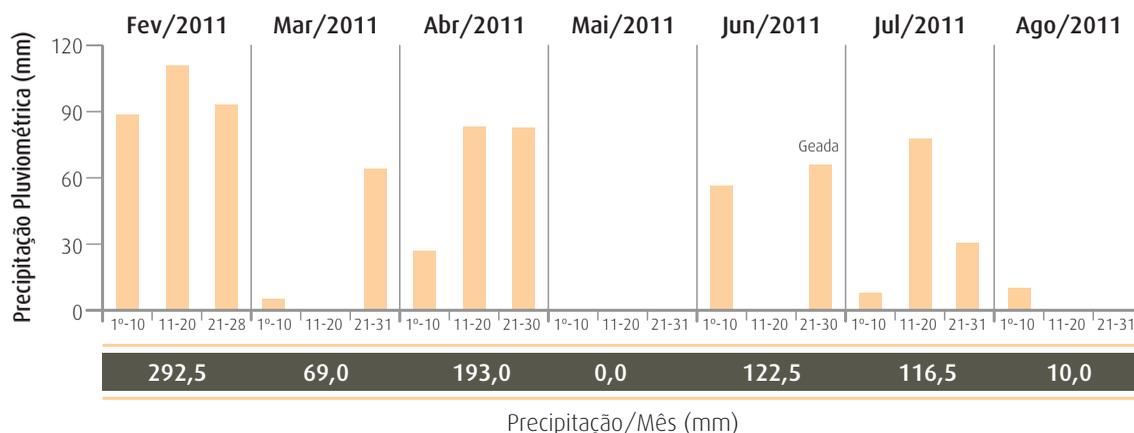
4.9.1 Introdução

A escolha de híbridos para o plantio safrinha tem papel importante no sucesso da atividade agrícola. Esta importância é ressaltada quando se observa médias no estado inferiores às esperadas e alguns produtores realizando compras sem fazer uso de subsídios ou ferramentas técnicas na escolha dos híbridos a serem utilizados. A observação dos trabalhos da FUNDAÇÃO MS em cada município dá uma idéia localizada dos híbridos que têm melhor adaptação àquela região onde o trabalho foi implantado e sob condições climáticas ocorridas naquele ano. Entretanto, para que se realize uma escolha mais ajustada, é importante também observar os resultados em outros municípios e em outras condições, buscando a estabilidade potencial de cada material.

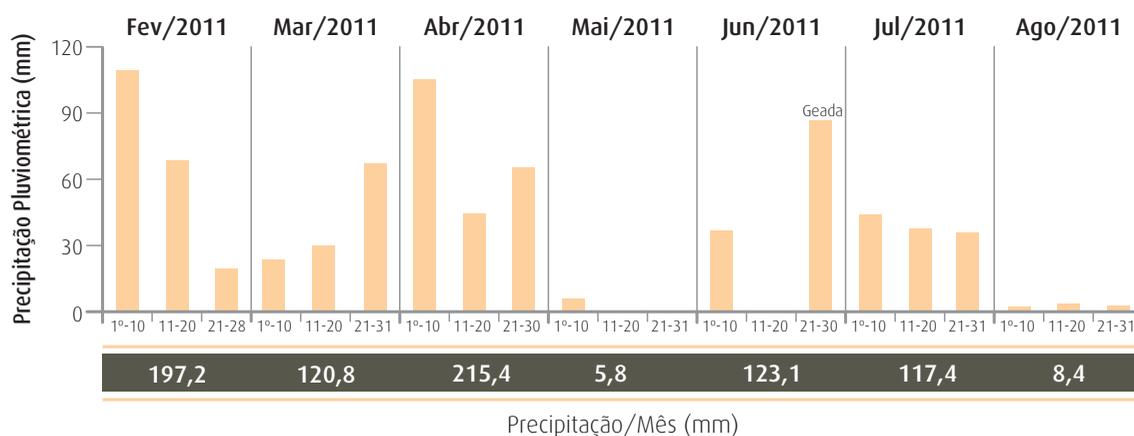
Observando as condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura, nota-se que as precipitações mensais acumuladas entre os municípios de Mato Grosso do Sul foram diferentes. Este fenômeno demonstra a necessidade do uso de ferramentas técnicas na escolha de híbridos para segunda safra, devido a distribuição de chuvas bastante desuniforme e ocorrência de secas e geadas.

4.9.2. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura

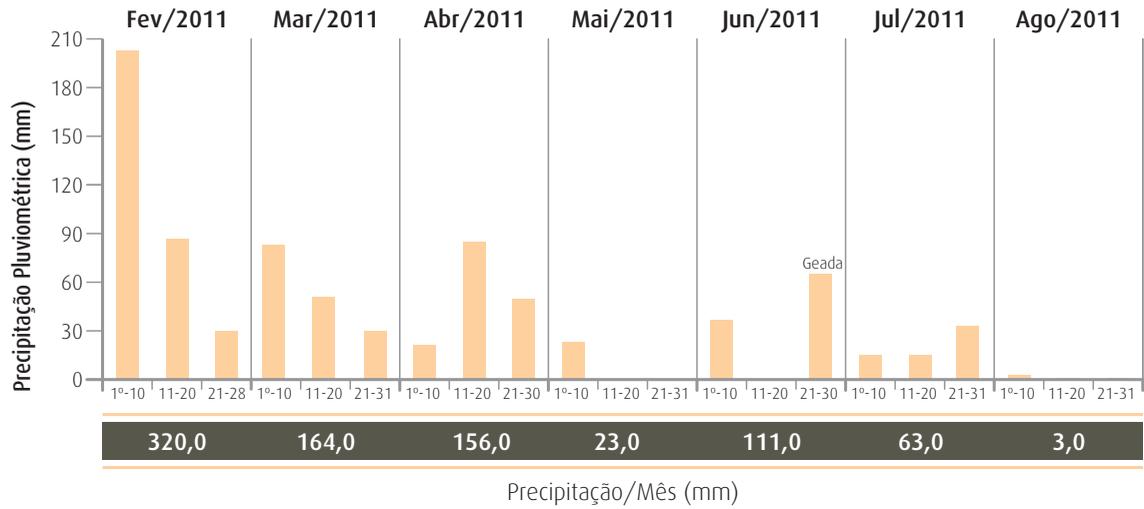
Naviraí/MS



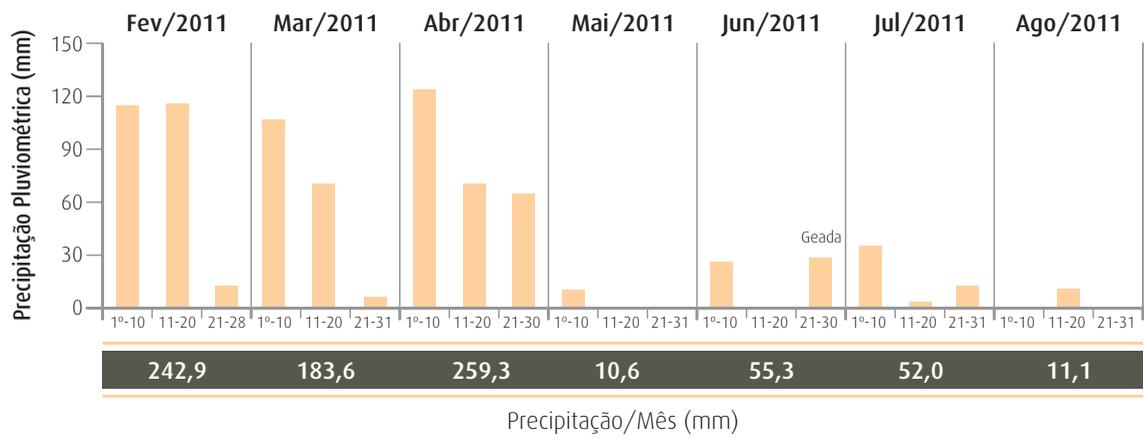
Dourados/MS



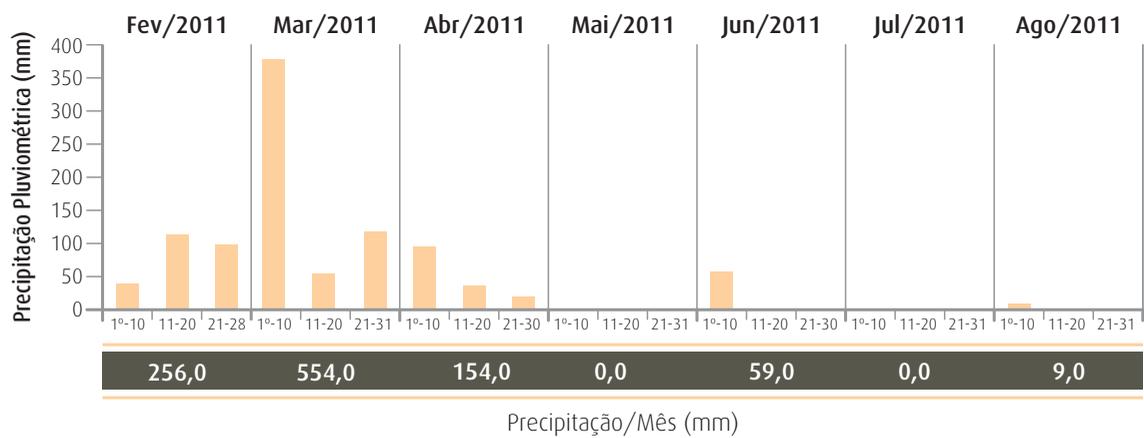
Rio Brillhante/MS



Maracaju/MS



São Gabriel do Oeste/MS



O presente trabalho tem por objetivo geral auxiliar o produtor no gerenciamento de riscos para safrinha 2012, com resultados de rendimento de materiais em diferentes locais e condições ambientais. Objetivamos aqui, de maneira específica, avaliar híbridos de milho em seis municípios, observando seu comportamento e estabilidade. Para que consigamos reduzir as chances de perdas na safrinha, precisamos optar por híbridos que demonstrem boa estabilidade nos locais testados e nos trabalhos realizados em safrinhas anteriores. A partir desta seleção, devemos levar em conta outros fatores como custo/benefício, tipo de solo, tecnologia a ser utilizada, escalonamento do plantio face às épocas previstas, tipo de grão (facilidade ou não de armazenamento e secagem), porcentagem de umidade a ser utilizada no momento da colheita, quebraamento e acamamento, tolerância a doenças, dentre outros fatores que são inerentes a cada propriedade.

Tabela 4.52. Produtividade de híbridos de milho Bt simples de ciclo **Super-precoce** (sc.ha⁻¹). Média Local (ML), Posição Relativa Local (PR), Média Estadual (ME). Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Altitude (m)												ME			
		380		440		314		378		484		662					
		NV ML PR	DS ML PR	RB ML PR	MJ ML PR	SD ML PR	SG ML PR										
Super-precoce	DKB285PRO	131 ^{ns}	1	129 ^{ns}	1	123	b ¹	9	127	b ¹	5	150 a ¹	1	-	-	-	132
	AG9030PRO	125	5	128	2	127	ab	7	126	b	7	146 a	2	-	-	-	130
	30A37Hx	125	6	122	4	134	ab	2	133	a	2	143 ab	4	120 a ¹	1		129
	AG9010YG	127	3	119	5	133	ab	3	122	b	9	144 ab	3	-	-	-	129
	CELERONTL	122	7	-	-	145	a	1	134	a	1	-	-	-	112 ab	3	128
	FORMULATL	129	2	123	3	127	ab	6	127	b	4	143 ab	5	118 a	2		128
	GNZ9505YG	120	9	115	8	132	ab	4	126	b	6	142 ab	6	108 ab	4		124
	RB9110YG	126	4	116	7	128	ab	5	133	a	3	129	b	7	104 b	5	123
	AS1555YG	121	8	116	6	126	ab	8	114	c	10	-	-	-	-	-	119
	Média																127,0
	CV%	6,98		7,55		6,48		5,13		4,80		5,68					

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

NV = Naviraí, DS = Dourados, RB = Rio Brilhante, MJ = Maracaju, SD = Sidrolândia, SG = São Gabriel do Oeste.

Datas de plantio: Naviraí - 09/03/2011, Dourados - 12/03/2011, Rio Brilhante - 25/02/2011, Maracaju - 22/02/11, Sidrolândia - 15/03/11, São Gabriel do Oeste - 16/02/11.

Tabela 4.53. Produtividade de híbridos de milho Bt simples de ciclo **Precoce** (sc.ha⁻¹). Média Local (ML), Posição Relativa Local (PR), Média Estadual (ME). Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Altitude (m)												ME
		380		440		314		378		484		662		
		NV		DS		RB		MJ		SD		SG		
		ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	
Precoce	DKB390PRO	126 ^{ns}	6	120 a ¹	5	152 a ¹	1	140 ^{ns}	3	140 ^{ns}	5	123 ^{ns}	2	133
	2B587Hx	131	1	121 a	4	150 a	2	142	1	142	2	113	5	133
	AG8061PRO	122	11	133 a	1	134 b	6	140	2	132	9	-	-	132
	STATUSTL	125	7	124 a	3	141 a	3	137	7	141	4	121	3	131
	2B710HX	129	2	-	-	125 b	11	138	4	136	6	112	6	128
	30A91Hx	119	12	127 a	2	138 b	4	138	6	134	8	110	8	128
	SG6030YG	125	8	115 b	11	128 b	9	133	10	136	7	-	-	128
	2B707Hx	126	5	116 b	9	132 b	7	135	9	141	3	115	4	127
	AG8088PRO	116	13	117 b	6	129 b	8	138	5	144	1	111	7	126
	IMPACTOTL	126	4	116 b	8	134 b	5	127	12	-	-	-	-	126
	PENTATL	128	3	117 b	7	125 b	10	127	11	-	-	126	1	124
	BX920YG	124	9	116 b	10	-	-	119	13	-	-	-	-	119
Média		7,42		7,37		6,83		6,22		8,53		7,25		128,5
CV%														

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

NV = Naviraí, DS = Dourados, RB = Rio Brilhante, MJ = Maracaju, SD = Sidrolândia, SG = São Gabriel do Oeste.

Datas de plantio: Naviraí - 09/03/2011, Dourados - 12/03/2011, Rio Brilhante - 25/02/2011, Maracaju - 22/02/11, Sidrolândia - 15/03/11, São Gabriel do Oeste - 16/02/11.

Tabela 4.54. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificado de ciclo **Super-precoce e Precoce** (sc.ha⁻¹). Média Local (ML), Posição Relativa Local (PR), Média Estadual (ME). Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Altitude (m)												ME
		380		440		314		378		484		662		
		NV		DS		RB		MJ		SD		SG		
		ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	
Super-precoce e Precoce	2B433Hx	142 a ¹	1	128 ^{ns}	2	131 ^{ns}	5	145 ^{ns}	2	153 a ¹	1	117 ^{ns}	2	136
	2B655Hx	118 b	9	126	8	132	4	140	3	148 ab	2	116	4	133
	CD384Hx	-	-	128	5	-	-	-	-	138 ab	6	-	-	133
	30A95Hx	127 b	5	123	9	133	3	136	5	145 ab	4	117	3	132
	DKB350YG	129 ab	4	128	1	133	2	133	7	133 b	8	-	-	131
	2B512Hx	136 ab	3	122	10	139	1	148	1	147 ab	3	115	6	131
	OMEGATL	136 ab	2	128	4	128	8	121	9	132 b	9	-	-	129
	2B688Hx	126 b	6	127	7	129	6	136	6	135 ab	7	120	1	129
	TRUCKTL	126 b	7	128	3	128	7	132	8	-	-	-	-	129
	2B604Hx	124 b	8	127	6	124	9	137	4	139 ab	5	116	5	128
Média		7,30		9,06		7,75		8,15		5,93		8,21		131,0
CV%														

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

NV = Naviraí, DS = Dourados, RB = Rio Brilhante, MJ = Maracaju, SD = Sidrolândia, SG = São Gabriel do Oeste.

Datas de plantio: Naviraí - 09/03/2011, Dourados - 12/03/2011, Rio Brilhante - 25/02/2011, Maracaju - 22/02/11, Sidrolândia - 15/03/11, São Gabriel do Oeste - 16/02/11.

Tabela 4.55. Produtividade de híbridos de milho convencionais simples de ciclo **Super-precoce** (sc.ha⁻¹). Média Local (ML), Posição Relativa Local (PR), Média Estadual (ME). Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Altitude (m)												ME
		380		440		314		378		484		662		
		NV		DS		RB		MJ		SD		SG		
		ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	
Super-precoce	CD316	-	-	119 a ¹	2	-	-	-	-	131 a ¹	2	-	-	125
	AG9040	121	1	120 a	1	118	1	137	1	131 a	1	110	3	123
	DKB315	121	2	119 a	3	117	2	116	3	131 a	3	110	2	119
	GNZ9506	111	3	108 ab	4	107	4	116	2	125 a	4	111	1	113
	PRE22S12	99	4	91 b	5	116	3	102	4	93 b	5	110	4	102
Média				10,99						9,25				118,0
CV%														

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

NV = Naviraí, DS = Dourados, RB = Rio Brilhante, MJ = Maracaju, SD = Sidrolândia, SG = São Gabriel do Oeste.

Datas de plantio: Naviraí - 09/03/2011, Dourados - 12/03/2011, Rio Brilhante - 25/02/2011, Maracaju - 22/02/11, Sidrolândia - 15/03/11, São Gabriel do Oeste - 16/02/11.

Tabela 4.56. Produtividade de híbridos de milho convencionais simples de ciclo **Precoces** (sc.ha⁻¹). Média Local (ML), Posição Relativa Local (PR), Média Estadual (ME). Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Altitude (m)												ME			
		380		440		314		378		484		662					
		NV		DS		RB		MJ		SD		SG					
		ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR				
Precoces	DKB177	132 ab ¹	2	124 a ¹	1	118	1	116 ^{ns}	3	129 a ¹	1	117 a ¹	1	123			
	MS2010	148 a	1	124 a	2	111	2	118	1	118 ab	2	102 ab	5	120			
	SHS7770	-	-	-	-	-	-	105	6	108 b	5	-	-	107			
	PRE32S11	97	bc	4	116	b	3	103	3	112	4	110	b	4	100 ab	6	106
	BX970	111	abc	3	85	c	6	-	-	112	5	-	-	-	113 ab	3	105
	AXOR727	-	-	-	100	b	4	-	-	117	2	111 ab	3	89	b	7	104
	BX1293	90	c	5	94	b	5	-	-	98	7	-	-	-	106 ab	4	97
Média		9,13		8,55				8,83		8,16		8,20		109,0			
CV%																	

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

NV = Naviraí, DS = Dourados, RB = Rio Brilhante, MJ = Maracaju, SD = Sidrolândia, SG = São Gabriel do Oeste.

Datas de plantio: Naviraí - 09/03/2011, Dourados - 12/03/2011, Rio Brilhante - 25/02/2011, Maracaju - 22/02/11, Sidrolândia - 15/03/11, São Gabriel do Oeste - 16/02/11.

Tabela 4. 57. Produtividade de híbridos de milho convencionais triplos e simples modificados de ciclo **Super-precoce e Precoce** (sc.ha⁻¹). Média Local (ML), Posição Relativa Local (PR), Média Estadual (ME). Safrinha 2011. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Altitude (m)												ME
		380		440		314		378		484		662		
		NV		DS		RB		MJ		SD		SG		
		ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	ML	PR	
Super-precoce e Precoce	20A78	133	1	-	-	130	1	130	1	144	1	-	-	134
	AG6040	131	2	110	1	-	-	122	3	129	2	-	-	123
	RB9210	128	3	108	3	-	-	126	2	125	3	108	1	119
	GNZ9510	127	4	110	2	-	-	120	4	124	4	102	3	117
Média														123,0

NV = Naviraí, DS = Dourados, RB = Rio Brilhante, MJ = Maracaju, SD = Sidrolândia, SG = São Gabriel do Oeste.

Datas de plantio: Naviraí - 09/03/2011, Dourados - 12/03/2011, Rio Brilhante - 25/02/2011, Maracaju - 22/02/11, Sidrolândia - 15/03/11, São Gabriel do Oeste - 16/02/11.



05 | Influências das Épocas de Plantio sobre a Produtividade de Híbridos de Milho Safrinha

André Luis F. Lourenção¹

5.1. Introdução

O zoneamento agrícola para plantio de milho safrinha em Mato Grosso do Sul é fruto de vários estudos, que levam em consideração fatores primordiais para o desenvolvimento da cultura como índices pluviométricos e temperatura. Nestes estudos, ficou comprovado que plantios realizados fora da época ideal aumentam os riscos de ocorrer veranicos e geadas quando a cultura se encontra em estágio fenológico suscetível, gerando perdas de produtividade acentuadas e maiores do que as toleráveis. Estas perdas reduzem as médias produtivas proporcionando sérios prejuízos.

O presente experimento tem como objetivo testar a influência das épocas de plantio sobre a produtividade de híbridos de milho e avaliar o quanto se perde quando não são respeitadas as épocas ideais de plantio.

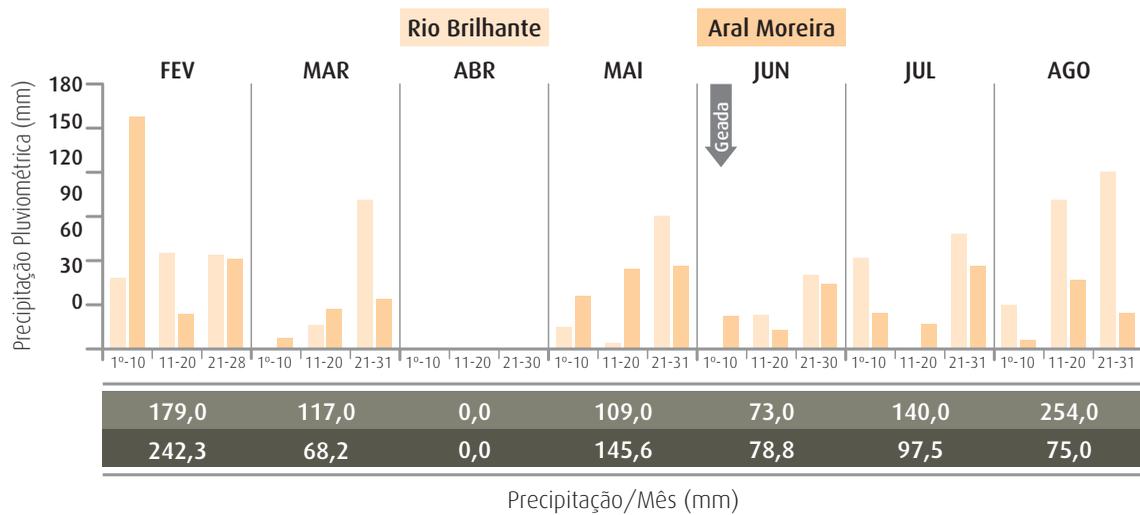
5.2. Material e Métodos

Na safrinha 2009, foram instalados 2 experimentos, sendo um deles no município de Rio Brillhante e o outro em Aral Moreira. Quatro híbridos convencionais (PENTA, DKB315, 2B688 e AG6020) foram plantados manualmente, com utilização de matracas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 5 repetições em esquema fatorial. Para ambos os ensaios, o espaçamento entre linhas utilizado foi o de 0,8 m. Realizou-se colheita manual, utilizando-se área útil de 8 m² (2 linhas de 5 metros, com 5 repetições). Para obtenção das produtividades, as parcelas foram colhidas, trilhadas e pesadas. As umidades foram anotadas no momento da pesagem e corrigidas para 14% para padronização dos valores em sacos por hectare (sc.ha⁻¹). Os rendimentos foram submetidos ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Em Rio Brillhante, os 4 híbridos foram plantados em 4 épocas (23/02/2009; 04/03/2009; 14/03/2009; 24/03/2009), perfazendo 16 tratamentos. Em Aral Moreira os 4 híbridos foram plantados em 3 épocas (16/02/2009; 27/02/2009; 09/03/2009), perfazendo 12 tratamentos.

¹ Eng.º Agr.º Dr. (CREA/MS 9174-D) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

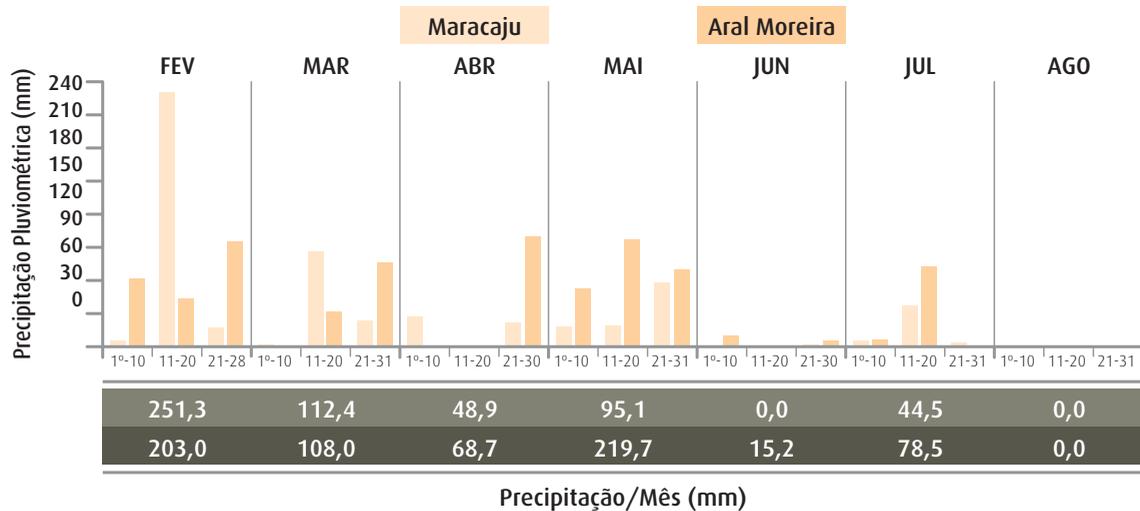
Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura - Rio Brillhante e Aral Moreira (Safrinha 2009).



Na safrinha 2010, foram instalados 2 experimentos, sendo um deles em Maracaju e o outro em Aral Moreira. Os 4 híbridos (PENTA, DKB315, 2B688 e AG6020) foram plantados manualmente. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos a acaso com 5 repetições em esquema fatorial. Para ambos os ensaios, a metodologia utilizada foi a mesma supracitada (metodologia utilizada nos ensaios safrinha 2009).

Em Maracaju, os híbridos foram plantados em 4 épocas (23/02/2009; 03/03/2009; 13/03/2009; 23/03/2009), perfazendo 16 tratamentos. No município de Aral Moreira os híbridos foram plantados em 4 épocas (13/02/2010; 23/02/2010; 05/03/2010, 15/03/2010), perfazendo 16 tratamentos.

Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura - Maracaju e Aral Moreira (Safrinha 2010).



5.3. Resultados e Discussão

Na Tabela 5.1, observa-se que houve diferença estatisticamente significativa para híbridos e para épocas de plantio. Para híbridos, observa-se que AG6020 teve melhor desempenho, com rendimentos semelhantes a DKB315 e 2B688, e médias diferentes de PENTA. Quanto às épocas de plantio, observou-se que houveram perdas acentuadas quando se avança os períodos ideais. Na média, os híbridos plantados no dia 23/02/2009 produziram 90,6 sc.ha⁻¹ e na última época de plantio (dia 24/03/2009) 14,9 sc.ha⁻¹. O déficit hídrico observado e a geada ocorrida no dia 04/06/2009 acentuaram ainda mais as tendências de perdas até a última época de plantio.

Tabela 5.1. Produtividade (sc.ha⁻¹) de quatro híbridos de milho em função de quatro épocas de plantio. Rio Brillhante. Safrinha 2009. FUNDAÇÃO MS, 2012.

N.º	Híbrido	Produtividade (sc.ha ⁻¹)/Épocas de Plantio				Média
		23/02/2009	04/03/2009	14/03/2009	24/03/2009	
1	PENTA	88,4	66,2	44,0	11,5	52,5 b ¹
2	DKB315	88,3	69,0	47,5	17,9	55,7 ab
3	2B688	94,0	65,9	43,8	12,1	54,0 ab
4	AG6020	91,7	69,6	52,8	17,9	58,0 a
	Média	90,6A	67,7B	47,0C	14,9D	55,0
	Híbridos					817,94**
	Épocas					4,21*
	Híbridos*Épocas					1,03^{ns}
	C.V.(%)					7,21

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade.

Em análise visual, observa-se que no decorrer das épocas, a maioria dos híbridos sofreu redução de porte e exposição do sabugo (“chupeta”). A geada afetou fortemente a última época (24/03/2009) e proporcionou produtividades reduzidas (Figura 5.1). PENTA, DKB315 e 2B688 tiveram bom desempenho quando plantados até a segunda época (dia 04/03/2009). AG6020 demonstra melhor visual na terceira época de plantio, quando comparado a outros híbridos testados na mesma época. Essa diferença visual também se reflete em maiores produtividades na terceira época de plantio. Portanto, alguns híbridos podem ser flexibilizados, dentro das épocas de plantio, e outros não. É importante levar estas características em consideração quando se faz o planejamento e a escolha de híbridos para a safrinha.

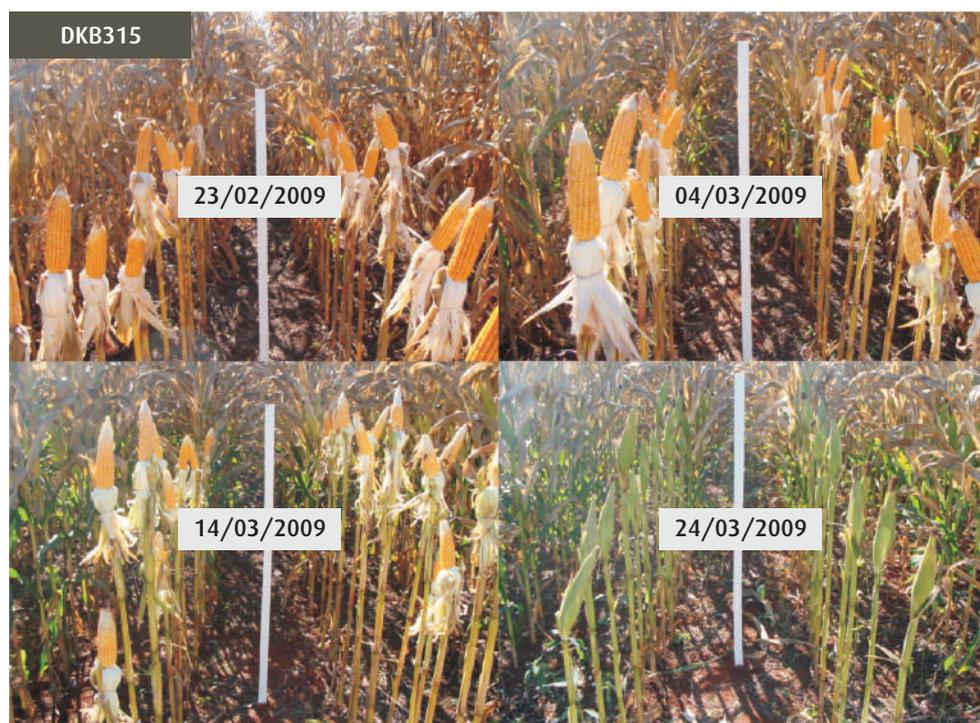
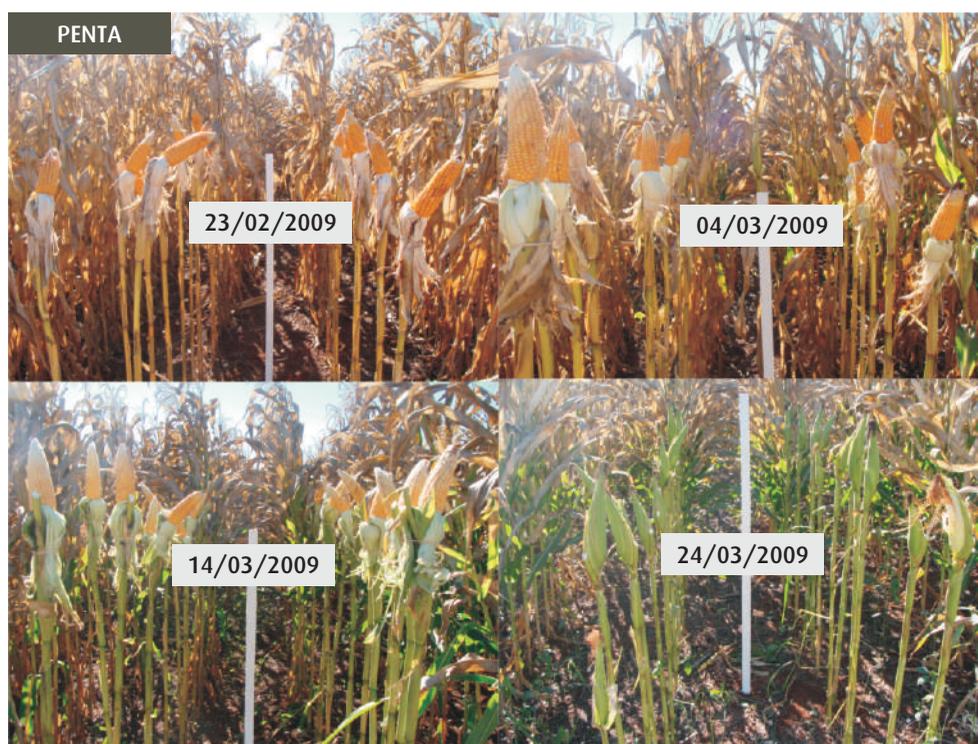


Figura 5.1 Aspecto visual de quatro híbridos de milho em função de quatro épocas de plantio, na região de Rio Brillhante, Safrinha 2009. Fundação MS 2012. (continua...)

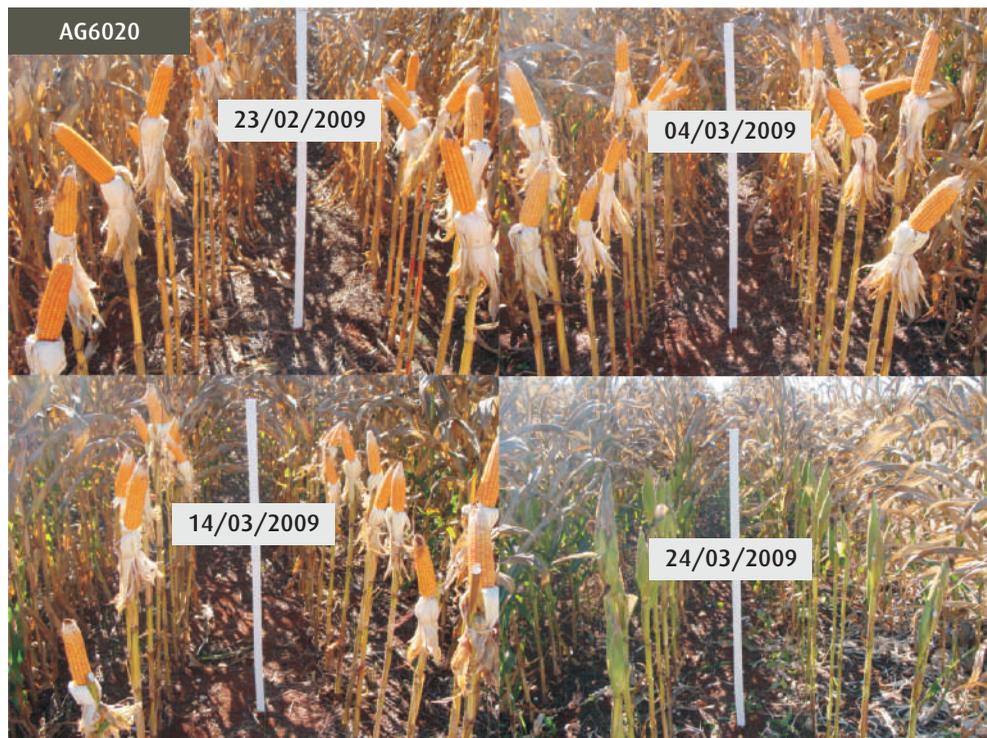
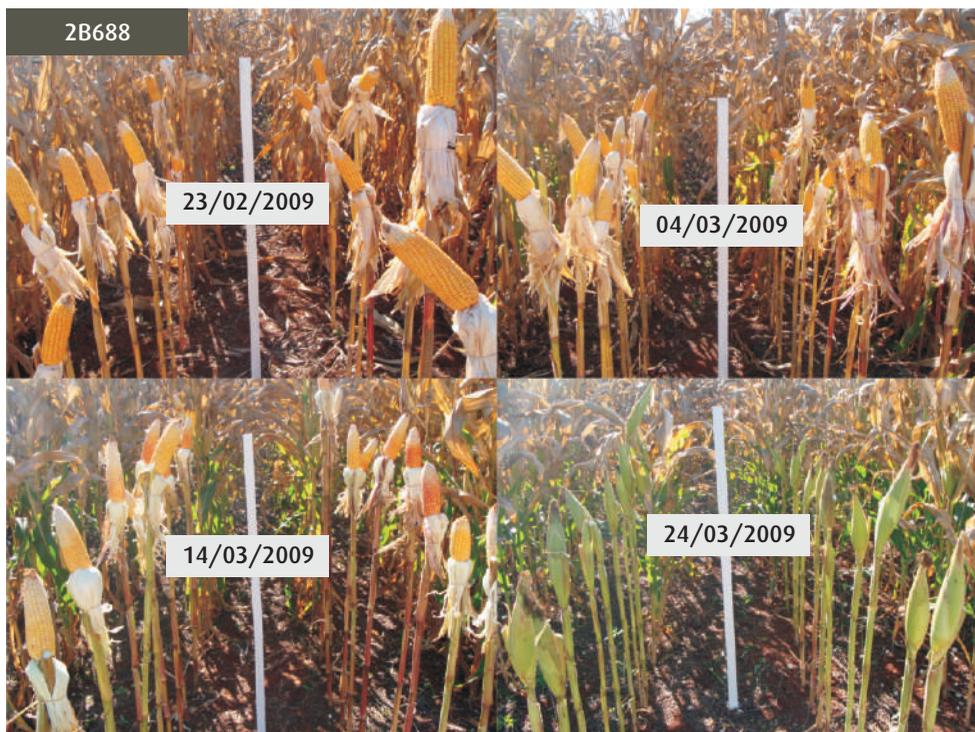


Figura 5.1 (continuação...) Aspecto visual de quatro híbridos de milho em função de quatro épocas de plantio, na região de Rio Brillante, Safrinha 2009. Fundação MS 2012.

Na figura 5.2, pode-se observar no eixo "y" os valores de produtividade em sacos por hectare e no eixo "x" as épocas de plantio. Para todos os híbridos, ocorre a mesma tendência de perdas acentuadas de produtividade. A equação apresentada no gráfico indica as perdas de cada híbrido a cada dez dias de atraso no plantio. O híbrido PENTA teve perdas de 25,3 sacos por hectare a cada dez dias. Estas perdas ocorreram também para DKB 315 (23,3 sc.ha⁻¹), 2B688 (26,8 sc.ha⁻¹) e AG6020 (23,8 sc.ha⁻¹). Na média para todos os híbridos, observou-se nas condições de implantação deste experimento, uma perda de 2,5 sacos por hectare por dia (sc.ha⁻¹/dia).

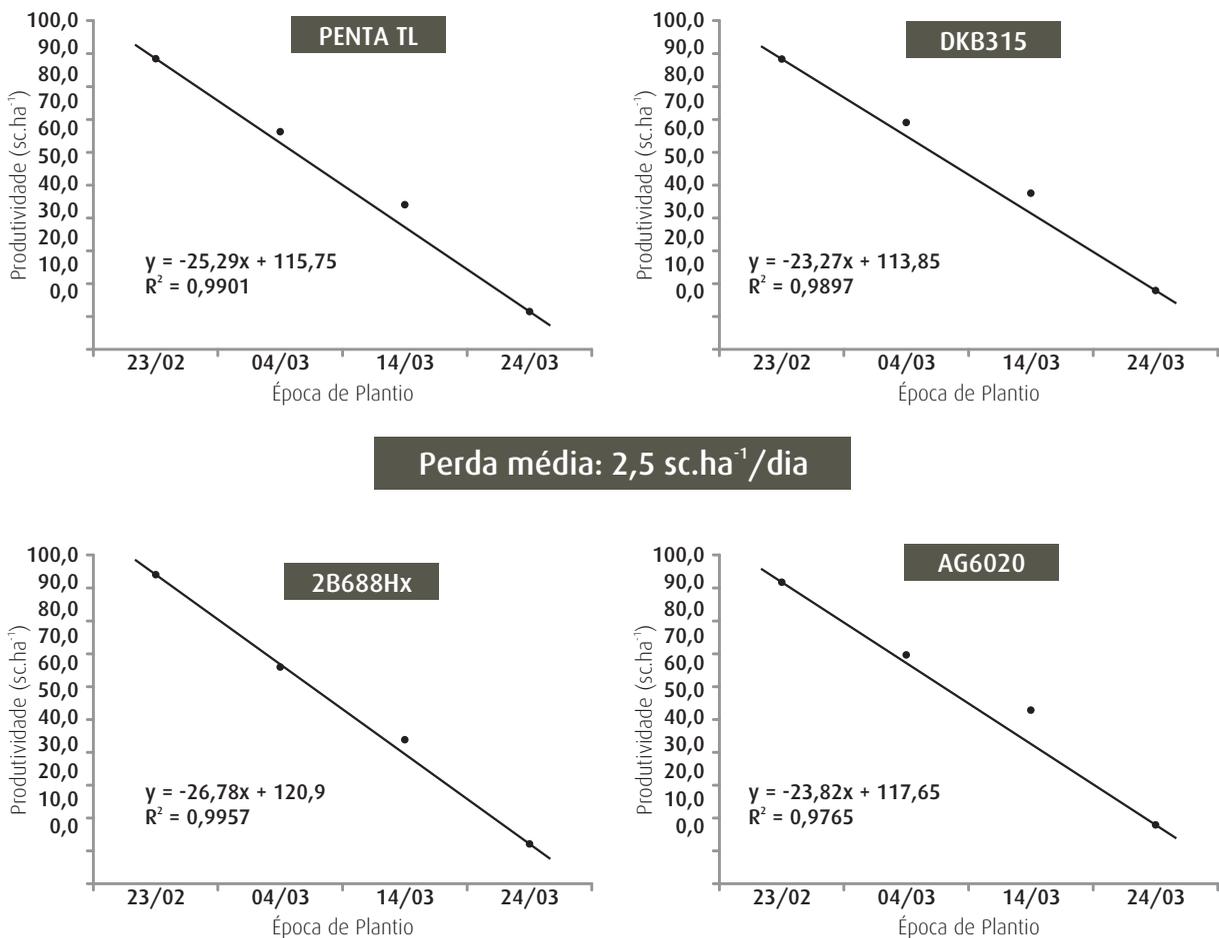


Figura 5.2. Produtividade (sc.ha⁻¹) de quatro híbridos de milho em função de quatro épocas de plantio, na região de Rio Brilhante, safrinha 2009. Fundação MS, 2012.

Em trabalho de pesquisa desenvolvido em Aral Moreira, o plantio foi realizado nas épocas ideais, dentro do recomendado pelo zoneamento agrícola do estado de Mato Grosso do Sul. Os dados de perdas de produtividade em decorrência de atrasos no plantio podem ser observados na Tabela 5.2. Mesmo dentro do período ideal de plantio, o avanço nas épocas também proporcionou perdas de produtividade para todos os híbridos testados, apesar de não haver diferença estatística. Neste caso, o híbrido melhor colocado foi o PENTA, com média de produtividade nas 3 épocas de plantio de 94,5 sc.ha⁻¹. Portanto, quando não houve a influência das épocas, os híbridos de alto investimento foram limitados em menor intensidade e tiveram melhores condições para expressar o seu potencial genético.

Tabela 5.2. Produtividade (sc.ha⁻¹) de quatro híbridos de milho em função de três épocas de plantio. Aral Moreira, Safrinha 2009. FUNDAÇÃO MS, 2012.

N.º	Híbrido	Produtividade (sc.ha ⁻¹)/Épocas de Plantio			Média
		16/02/2009	27/02/2009	09/03/2009	
1	PENTA	106,1	98,1	79,1	94,5 a ¹
2	DKB315	107,1	88,3	76,2	90,5 ab
3	2B688	112,5	91,9	73,8	92,7 ab
4	AG6020	98,3	81,6	70,1	83,3 b
	Média	106,0	90,0	74,8	90,3
	Híbridos				21,97^{**}
	Épocas				1,00^{ns}
	Híbridos*Épocas				0,73^{ns}
	C.V(%)				10,66

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade.

Na figura 5.3, pode-se observar no eixo “y” os valores de produtividade em sacos por hectare e no eixo “x” as épocas de plantio. Para todos os híbridos, ocorre a mesma tendência de perdas de rendimento, mas neste caso, menos acentuadas do que as observadas em Rio Brillhante. A equação apresentada no gráfico indica as perdas de cada híbrido a cada dez dias de atraso no plantio. O híbrido PENTA teve perdas de 13,5 sacos por hectare a cada dez dias. Estas perdas ocorreram também para DKB 315 (15,5 sc.ha⁻¹), 2B688 (19,4 sc.ha⁻¹) e AG6020 (14,1 sc.ha⁻¹). Na média para todos os híbridos, observou-se nas condições de implantação deste experimento, uma perda de 1,6 sacos por hectare por dia (sc.ha⁻¹/dia). Observou-se que mesmo em épocas de plantio ideais, há perdas de rendimento, entretanto, perdas bem menores do que as observadas quando não se obedece as épocas ideais de plantio do milho safrinha.

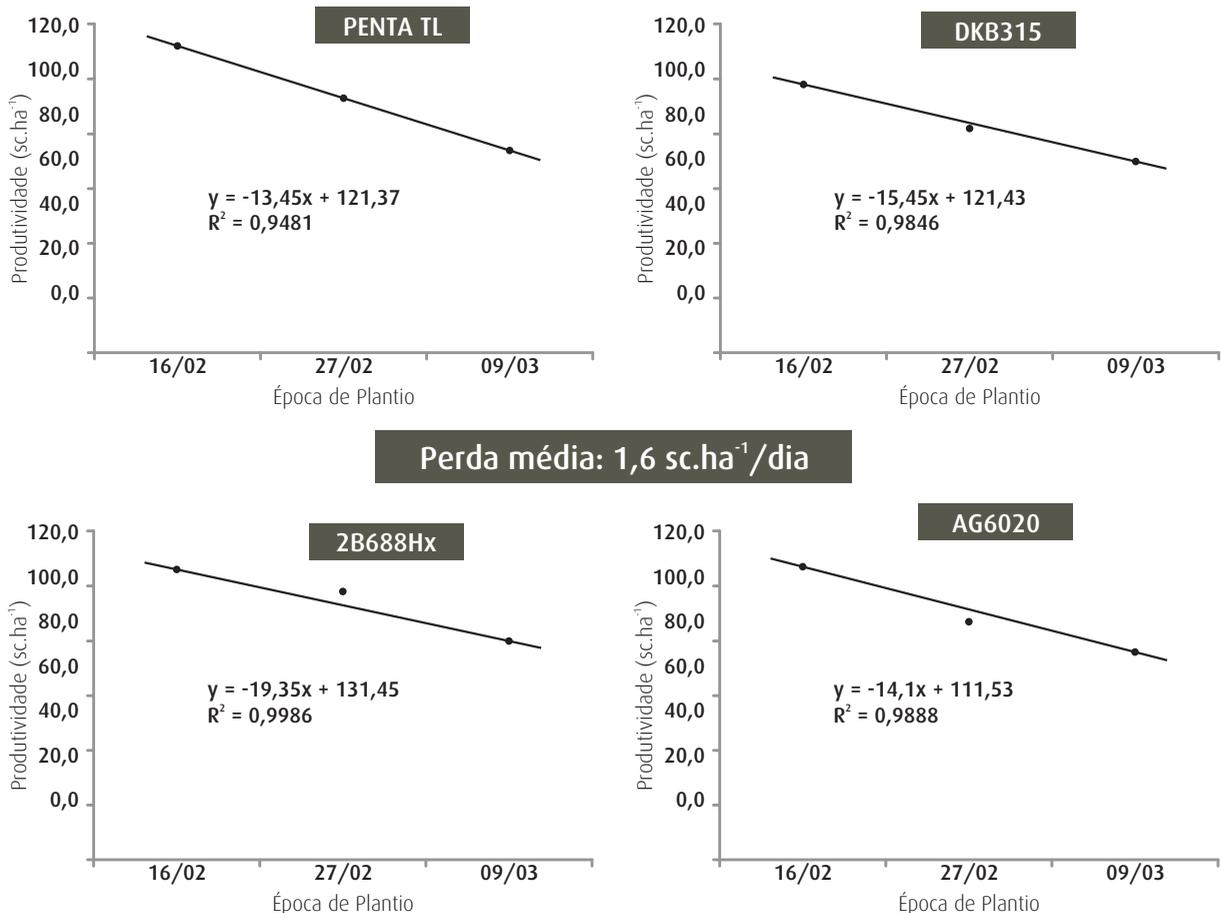


Figura 5.3. Produtividade (sc.ha⁻¹) de quatro híbridos de milho em função de três épocas de plantio, na região de Aral Moreira, safrinha 2009. Fundação MS, 2012.

As limitações produtivas em decorrência de plantios que se aproximam e até ultrapassam a data limite são bastante conhecidas. Entretanto, no Mato Grosso do Sul, o plantio fora das épocas ideais é prática ainda muito utilizada. As informações aqui demonstradas só vêm a ratificar a importância de se respeitar estas épocas, utilizando-se principalmente o planejamento. O sucesso da cultura do milho safrinha inicia-se com a cultura da soja. Nas melhores áreas, pode-se utilizar uma cultivar de soja precoce que abrirá espaço para o plantio de milho safrinha na época ideal. O êxito da cultura passa também pela escolha de bons híbridos, já eleitos dentro de suas boas épocas de plantio.

Na Tabela 5.3, nota-se que houve significância para híbridos e épocas e não houve interação entre híbridos e épocas na análise de variância. Observa-se que estatisticamente, nas médias entre os 4 híbridos testados, não houve diferença estatística entre os plantios realizados nos dias 23/02/2010 e 02/03/2010. Havendo diferença entre estes e os plantios realizados em 13/03/2010 e 23/03/2010. Até o início do mês de março, obteve-se médias entre 68,1 e 82,2 sc.ha⁻¹. Após este período, as quedas de rendimento foram muito acentuadas.

Tabela 5.3. Produtividade (sc.ha⁻¹) de quatro híbridos de milho em função de quatro épocas de plantio. Maracaju, Safrinha 2010. FUNDAÇÃO MS, 2012.

N.º	Híbrido	Produtividade (sc.ha ⁻¹)/Épocas de Plantio				Média
		23/02/10	03/03/10	13/03/2010	23/03/10	
1	PENTA	73,0	76,3	53,0	16,4	54,7 a ¹
2	DKB315	66,2	68,1	56,8	18,2	52,3 a
3	2B688	83,0	72,2	62,1	21,1	59,0 a
4	AG6020	80,2	82,2	47,9	20,6	57,7 a
Média		75,8A	74,4A	55,0B	19,1C	56,0
Perda Diária		0,2 sc.ha⁻¹/dia	1,9 sc.ha⁻¹/dia	3,6 sc.ha⁻¹/dia		
Híbridos						135,89**
Épocas						5,15*
Híbridos*Épocas						1,5^{ns}
C.V.(%)						11,13
Perda Média						1,9 s.ha⁻¹/dia

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade.

Entre as datas de plantio 23/02 a 03/03, 03/03 a 13/03 e 13/03 a 23/03, observou-se perdas respectivamente de 0,2 sc.ha⁻¹/dia, 1,9 sc.ha⁻¹/dia e 3,6 sc.ha⁻¹/dia. Em Maracaju, perdeu-se em média 1,9 sc.ha⁻¹/dia de atraso no plantio. É importante reconhecer que as condições ambientais entre as safrinhas 2009 e 2010 foram diferentes, mas as tendências de perdas de rendimento por decorrência de plantios tardios permanecem. Estas tendências podem ser observadas na Figura 5.4.

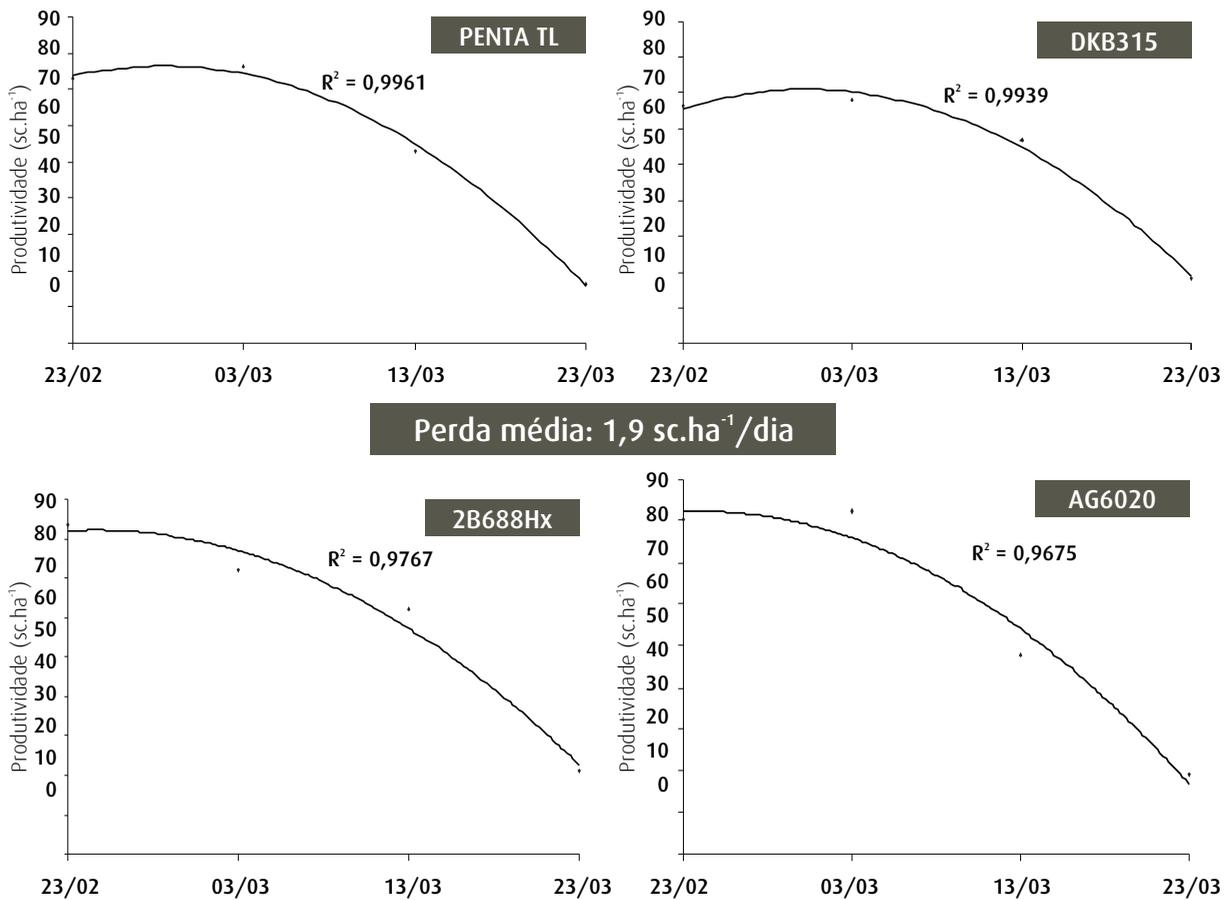


Figura 5.4. Produtividade (sc.ha⁻¹) de quatro híbridos de milho em função de quatro épocas de plantio, na região de Maracaju, safrinha 2009. Fundação MS 2012.

Na Tabela 5.4, pode-se observar que houve significância para híbridos e épocas de plantio e interação entre híbridos e épocas de plantio na análise de variância. As épocas de plantio influenciaram no rendimento dos híbridos. No município de Aral Moreira, onde normalmente se realiza plantios a partir do início de fevereiro, existem perdas gradativas até a época limite para o zoneamento agrícola, mas que para a região, foi extremamente prejudicial à cultura nas condições de implantação do trabalho (plantio em 15/03/2010, com média de 27,4 sc.ha⁻¹).

Tabela 5.4. Produtividade (sc.ha⁻¹) de quatro híbridos de milho em função de quatro épocas de plantio. Aral Moreira, Safrinha 2010. FUNDAÇÃO MS, 2012.

N.º	Híbrido	Produtividade (sc.ha ⁻¹)/Épocas de Plantio				Média
		13/02/10	23/02/10	05/03/10	15/03/10	
1	PENTA	118,0 Aa ¹	76,3 Ba	53,0 Cab	16,4 Da	75,7 a
2	DKB315	98,6 Ab	68,1 Aa	56,8 Ba	18,2 Ca	75,8 a
3	2B688	119,2 Aa	72,2 Ba	62,1 Ba	21,1 Ca	80,5 a
4	AG6020	88,7 Ab	82,2 Aa	47,9 Bb	20,6 Ca	65,3 b
Média		106,1A	93,4B	70,4C	27,4D	74,3
Perda Diária		1,3 sc.ha⁻¹/dia	2,3 sc.ha⁻¹/dia	3,4 sc.ha⁻¹/dia		
Híbridos						249,63**
Épocas						7,86*
Híbridos*Épocas						3,11**
C.V.(%)						11,82
Perda Média						2,3 sc.ha⁻¹/dia

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Todos os resultados levam a crer que plantios de milho safrinha fora da época limite reduzem o potencial produtivo, reduzindo as médias da propriedade, fazendo com que os lucros obtidos na colheita do milho plantado nas primeiras épocas fiquem comprometidos com o prejuízo causado por aqueles híbridos que não puderam ser plantados dentro do período ideal.

Com exceção do trabalho montado em Aral Moreira, na safrinha 2009, onde os híbridos foram plantados dentro da época ideal, em nenhum trabalho atingiu-se médias superiores a 80,0 sc.ha⁻¹. Os trabalhos aqui apresentados repetem a realidade agrícola do estado, onde os plantios em épocas não ideais reduzem as médias de rendimento, causando sérios prejuízos.

Recomenda-se, portanto, o plantio do milho safrinha em 50 a 70% da área, quando não é possível plantá-lo dentro da época ideal. No restante da área, deve-se utilizar outras culturas, que também podem ser rentáveis dentro do sistema de produção, como por exemplo, o trigo, o crambe e a braquiária. Desta forma, insere-se também no sistema a rotação de culturas, essencial para uma agricultura sustentável.

5.4. Conclusões

Nas condições de instalação dos experimentos, pode-se concluir que:

Há forte influência das épocas de plantio sobre o desempenho de híbridos de milho na safrinha;

O atraso nas épocas de plantio influenciou negativamente o desempenho produtivo da cultura;

Considerando todos os híbridos testados em dois locais, na safrinha 2009, as perdas médias de produtividade foram de 1,6 sacos por hectare por dia (em condições mais próximas das ideais) e 2,5 sacos por hectare por dia (em condições de déficit hídrico acentuado e geada);

Considerando todos os híbridos testados em dois locais, na safrinha 2010, as perdas médias de produtividade variaram em torno de 2,0 sacos por hectare por dia;

Produtividades acima de 80,0 sacos por hectare só foram observadas em híbridos plantados dentro das melhores épocas;

Apesar das diferenças locais e ambientais, as tendências de perda foram sempre as mesmas e observadas em todos os ensaios.



06 | Ocorrência de Geadas em Maracaju nos Últimos Dezoito Anos

André Luis F. Lourenção¹

6.1. Introdução

As geadas ocorridas nos dias 27 e 28 de junho de 2011 causaram prejuízos em grande parte das lavouras de milho safrinha da região Centro-Sul de Mato Grosso do Sul. O atraso na semeadura do milho safrinha devido ao grande volume de chuvas na colheita da soja fez com que cerca de 50% do milho cultivado no Estado estivesse em estádios suscetíveis aos danos provocados por geada. Para o Centro-Sul do MS, considerando apenas as perdas ocorridas em lavouras semeadas após o dia 15 de março, a quebra de produtividade foi expressiva.

A região do cone-sul foi muito afetada. No município de Aral Moreira, por exemplo, as geadas ocorreram em praticamente 100% das áreas e com alta intensidade. No município de Naviraí, onde normalmente as geadas não ocorrem ou são muito fracas, aproximadamente 80% das lavouras apresentaram danos. Na região Centro-Sul as perdas também foram bastante acentuadas. Para o município de Maracaju, maior produtor de milho safrinha do Estado, as perdas também foram observadas.

No intuito de identificar padrões de comportamento deste fenômeno, realizou-se um levantamento do histórico de ocorrência de geadas no município de Maracaju.

6.2. Material e Métodos

O levantamento foi realizado utilizando-se a base de dados da FUNDAÇÃO MS, nos últimos 18 (dezoito) anos, no município de Maracaju / MS. Computou-se a quantidade de geadas ocorridas entre os anos de 1993 e 2011. Os dados foram tabulados e apresentados na forma de gráficos.

¹ Eng.º Agr.º Dr. (CREA/MS 9174-D) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

6.3. Resultados e Discussão

Na figura 6.1, onde está demonstrado o número de geadas desde o ano de 1993 a 2011, pode-se observar a variação ocorrida neste período. Observa-se também que as geadas ocorreram em grande parte dos anos, e que este fenômeno não é atual. Sua intensidade também não demonstra aumento ou diminuição ao longo dos anos. A dificuldade em observar padrões limita análises mais precisas sobre o assunto.

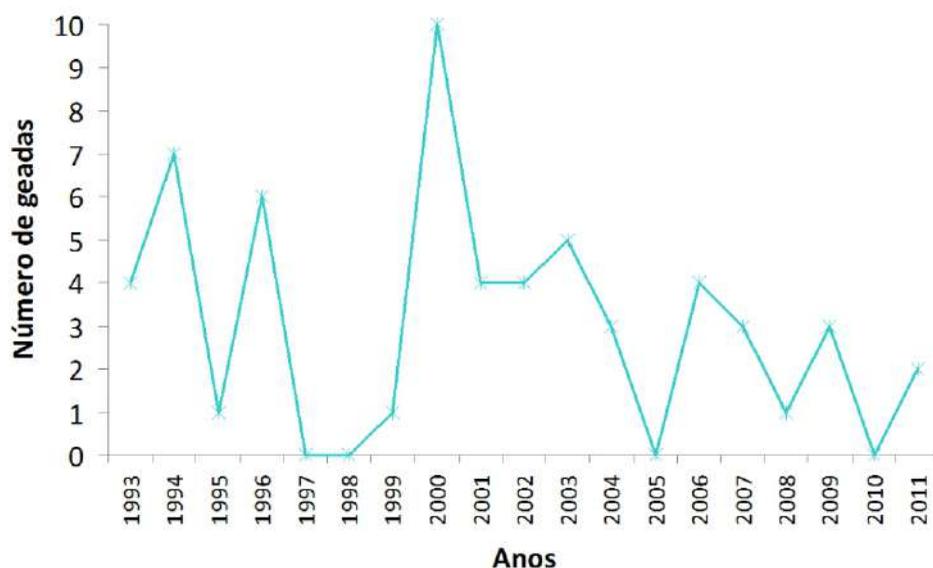


Figura 6.1. Número de geadas ocorridas entre os anos de 1993 e 2011. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Na região de Maracaju, nos últimos 18 anos, em 14 deles houve geadas. Portanto as geadas ocorreram em 78 % dos anos estudados. Avaliando-se os meses mais propícios a este fenômeno, observam-se maiores números de geadas no mês de Julho (27 geadas), seguido por Junho (16 geadas), Agosto (10 geadas) e Setembro (5 geadas). Da mesma forma, observa-se a dificuldade na detecção de padrões neste levantamento (Figura 6.2.).

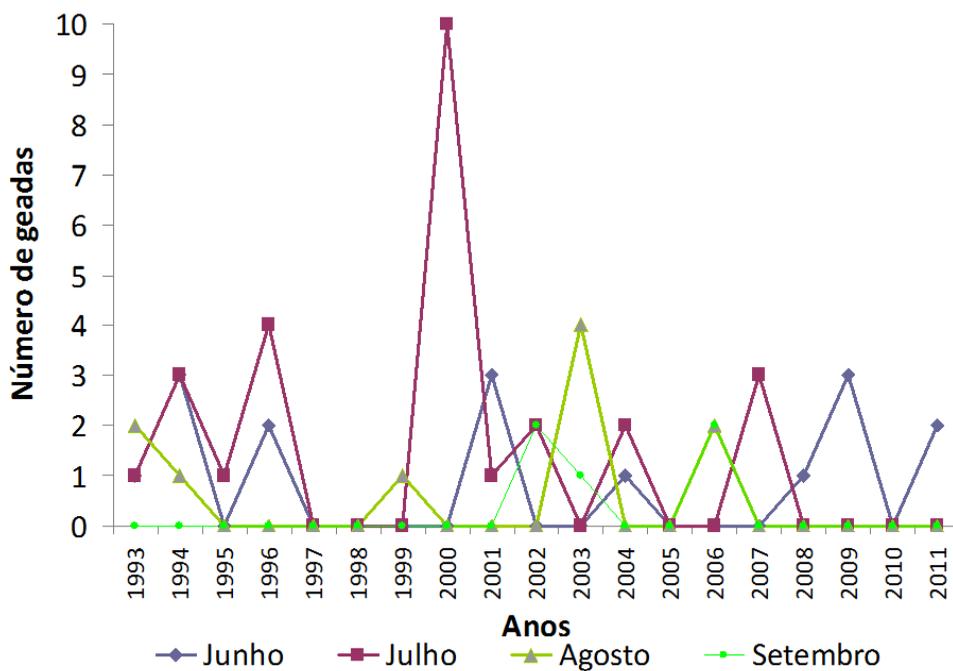


Figura 6.2. Número de geadas ocorridas entre os anos de 1993 a 2011 nos meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

No período de levantamento, 46% da geadas ocorreram no mês de julho, 28% no mês de junho, 17% no mês de agosto e 9% no mês de setembro (Figura 6.3).

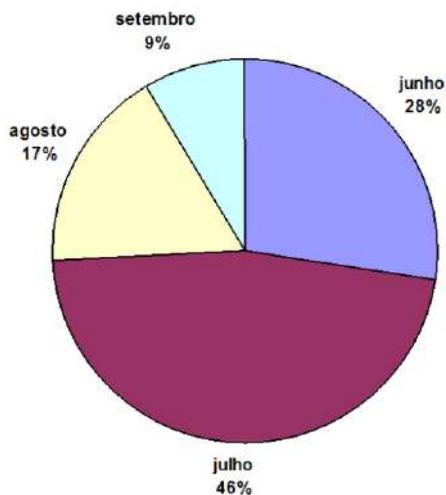


Figura 6.3. Percentagem de geadas ocorridas desde o ano de 1993 a 2011 nos meses de junho, julho, agosto e setembro. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

No mês de Junho, 81 % das geadas ocorreram após o dia 15. Portanto, o final do mês demonstra maior propensão às geadas (Figura 6.4.A). No mês de julho, 63% das geadas ocorreram após o dia 15 (Figura 6.4.B). Em agosto, as geadas ocorreram 50% no início e 50% no final do mês (Figura 6.4.C). Em setembro, todas as geadas observadas ocorreram até o dia 15 (Figura 6.4.D).

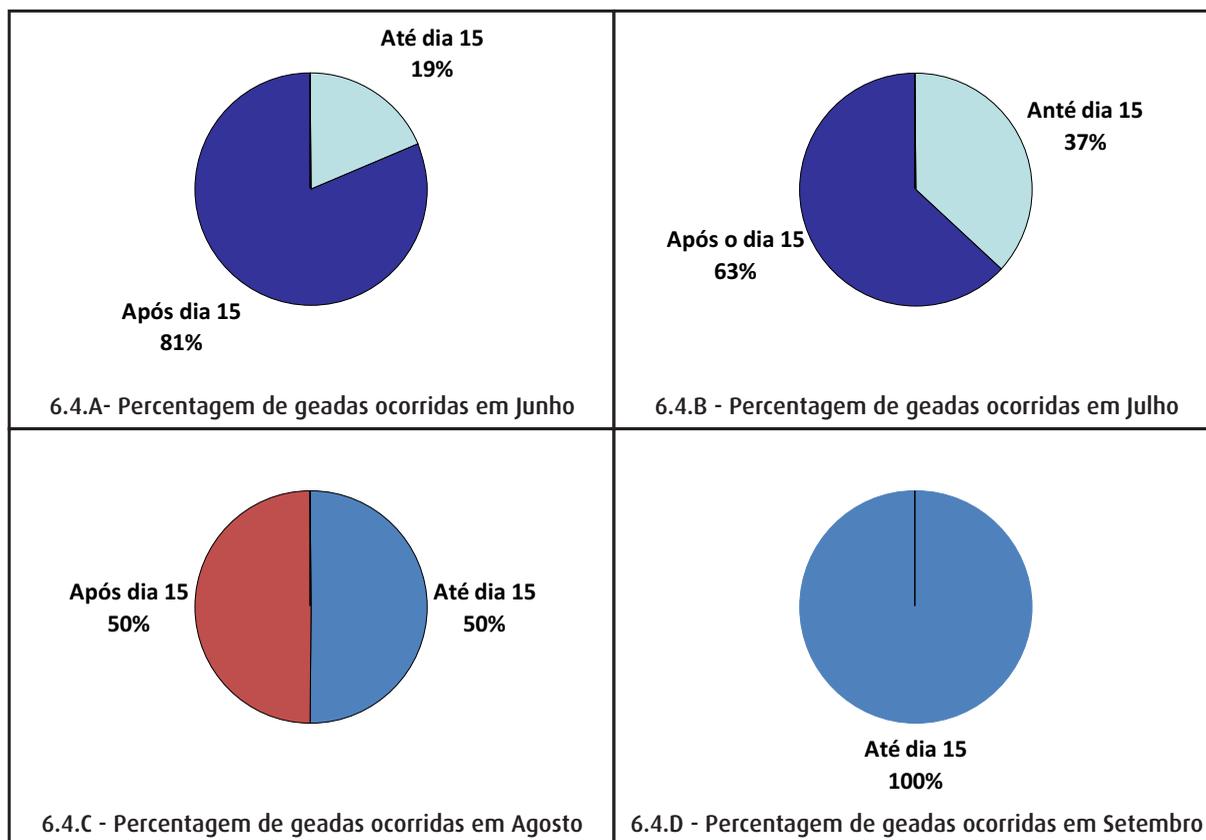


Figura 6.4 Percentagem de geadas ocorridas entre início (1 a 15) e final (16 a 30) dos meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro, desde o ano de 1993 a 2011. Fundação MS 2012.

A ocorrência de geadas nas regiões compreendidas entre Centro e Sul do Estado de Mato Grosso do Sul é normal, na grande maioria dos anos, variando sua intensidade e mês de ocorrência. Seus efeitos podem ser de leves a graves, podendo ocasionar perdas de até 100%. Sua ocorrência freqüente no decorrer dos anos é fator limitante para elevação das médias produtivas da cultura do milho safrinha.

Pela dificuldade na detecção de padrões na ocorrência de geadas, a única forma de reduzir os prejuízos é evitar que a cultura do milho esteja em estádios fenológicos críticos de seu desenvolvimento quando esta ocorra. O plantio da cultura do milho safrinha em épocas ideais é a principal estratégia a ser tomada. Selecionar áreas com histórico de geadas, aceitando e prevendo sua ocorrência e ajustar investimentos compatíveis aos danos que provavelmente ocorrerão nestes locais, também são ferramentas importantes, visando evitar ao máximo seus prejuízos.

07 | Características Agronômicas de Híbridos de Milho para o Estado de MS

André Luis F. Lourenção¹

Tabela 7.1. Características Agronômicas de materiais de milho plantados no Estado de Mato Grosso do Sul. FUNDAÇÃO MS, safrinha 2012.

Código	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Ciclo	Cor do Grão	Textura do Grão	Nível Tecnológico	Empresa
1	AG6020	HD	P	AL	DURO	M	Agroceres
2	AG7088	HS	P	AL	DURO	A	
3	AG8088	HS	P	AL	DURO	A	
4	AG9010	HS	SP	AL	DURO	A	
5	AG9040	HS	SP	AL	DURO	A	
6	AG6040	HT	SP	AL	DURO	M	
7	AG5055	HT	P	AL	SMDURO	M	
8	AG7000	HS	SMP	AL	SMDURO	A	
9	AG5030	HT	P	AL	SMDURO	M	
10	AG8061	HS	P	AL	DURO	A	
11	AG7098	HS	P	AM/AL	SMDURO	A	
12	AG9030	HS	SP	AL	SMDURO	A	
13	DKB177	HS	P	AL	SMDURO	A	Dekalb
14	DKB315	HS	SP	AL	DURO	A	
15	DKB330	HS	SP	AM/AL	SMDENT	A	
16	DKB350	HT	P	AL	SMDURO	A	
17	DKB390	HS	P	AM/AL	SMDURO	A	
18	DKB399	HS	P	AL	DURO	A	
19	DKB370	HT	P	AM/AL	SMDURO	A	
20	DKB499	HT	SMP	AL	SMDURO	M	
21	DKB789	HD	SMP	AM/AL	SMDURO	B	
22	DKB615	HD	SP	AL	SMDURO	B	
23	DKB285	HS	SP	AM/AL	SMDENT	A	
24	2B587	HS	P	AM/AL	SMDENT	A	Dow Agrosiences
25	2B707	HS	P	LR	SMDURO	A	
26	2B710	HS	P	AM/AL	SMDURO	A	
27	2B655	HT	P	LR	SMDURO	M	
28	2B688	HT	P	AM/AL	SMDURO	M/A	
29	2B433	HT	SP	AM/AL	SMDENT	M	
30	2B604	HSM	P	AL	SMDURO	M/A e A	
31	2B512	HT	P	AL	SMDURO	M e M/A	

Continua...

Legendas - Tipo: V = Variedade, HD = Híbrido Duplo, HT = Híbrido Triplo, HS = Híbrido Simples, HSM = Híbrido Simples Modificado. Ciclo: HP = Híper-precoce, SP = Super-precoce, P = Precoce, SMP = Semi-precoce. Cor do Grão: AV = Avermelhado, AL = Alaranjado, LR = Laranja, AM = Amarelado. Textura do Grão: SMDENT = Semi-dentado, SMDURO = Semi-duro. Nível Tecnológico: A = Alto, M = Médio, B = Baixo. SI = Sem informação. Observação: A lista de híbridos não contempla as tecnologias transgênicas disponíveis no mercado. Muitas destas tecnologias fazem parte de híbridos aqui listados. Em caso de dúvidas, é importante entrar em contato com a empresa detentora das sementes.

¹ Eng.º Agr.º Dr. (CREA/MS 9174/D) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

Continuação Tabela 7.1. Características Agronômicas de materiais de milho plantados no Estado de Mato Grosso do Sul. FUNDAÇÃO MS, safrinha 2012.

Código	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Ciclo	Cor do Grão	Textura do Grão	Nível Tecnológico	Empresa
32	30A37	HS	SP	AM/AL	SMDURO	A	Agromen
33	30A86	HS	P	AL	SMDURO	A	
34	30A91	HS	P	AL	SMDURO	A	
35	30A95	HT	P	AL	SMDURO	A	
36	20A55	HT	P	AL	SMDURO	M	
37	20A78	HT	SP	AM/AL	SMDENT	M	
38	CARGO	HD	P	AL	DURO	B	
39	GARRA	HT	P	AL	DURO	B	
40	FÓRMULA	HS	SP	AL	DURO	A	
41	IMPACTO	HS	P	AL	DURO	M	
42	MAXIMUS	HS	P	AL	DURO	A	
43	PENTA	HS	P	AL	DURO	A	
44	PREMIUM FLEX	HS	P	AL	SMDURO	M	
45	SOMMA	HSM	P	LR	DURO	M	
46	SPRINT	HS	HP	AL	DURO	A	
47	TORK	HS	P	LR	DURO	M	
48	OMEGA	HSM	P	AL	DURO	B	
49	STATUS	HS	P	AL	DURO	A	
50	CELERON	HS	SP	AL	DURO	A	
51	TRUCK	HSM	P	AL	DURO	M	
52	DEFENDER	HT	P	AM/AL	DURO	M	
53	FEROZ	HD	P	AL	DURO	B	
54	BALU184	HD	SP	AV	DURO	M	Sementes Balu
55	BALU761	HD	P	AL	DURO	M/A	
56	BALU580	HD	P	AL	DURO	M/A	
57	BALU188	HT	SP	AL	DURO	M/A	
58	P30F53	HS	SP	AL	SMDURO	A	Pioneer
59	P30K75	HSM	P	AL	SMDURO	M/A e A	
60	P30K64	HS	P	AL	SMDURO	A	
61	P30F87	HSM	P	AL	DURO	M/A e A	
62	P30F35	HS	P	AL	SMDURO	A	
63	P30S31	HS	P	AL	SMDURO	A	
64	P30K73	HS	P	AM/AL	SMDURO	M/A e A	
65	P30P70	HS	SP	AM	SMDURO	A	
66	P3340	HS	SP	AM/AL	DURO	A	
67	P4042	HS	P	AM/AL	DURO	A	

Continua...

Legendas - Tipo: V = Variedade, HD = Híbrido Duplo, HT = Híbrido Triplo, HS = Híbrido Simples, HSM = Híbrido Simples Modificado. Ciclo: HP = Híper-precoce, SP = Super-precoce, P = Precoce, SMP = Semi-precoce. Cor do Grão: AV = Avermelhado, AL = Alaranjado, LR = Laranja, AM = Amarelado. Textura do Grão: SMDENT = Semi-dentado, SMDURO = Semi-duro. Nível Tecnológico: A = Alto, M = Médio, B = Baixo. SI = Sem informação. Observação: A lista de híbridos não contempla as tecnologias transgênicas disponíveis no mercado. Muitas destas tecnologias fazem parte de híbridos aqui listados. Em caso de dúvidas, é importante entrar em contato com a empresa detentora das sementes.

Continuação Tabela 7.1. Características Agronômicas de materiais de milho plantados no Estado de Mato Grosso do Sul. FUNDAÇÃO MS, safrinha 2012.

Código	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Ciclo	Cor do Grão	Textura do Grão	Nível Tecnológico	Empresa
68	P3646	HS	P	AM/AL	SMDURO	A	Pioneer
69	P3862	HS	P	AM/AL	DURO	M/A e A	
70	P4285	HS	P	AM/AL	DURO	M/A e A	
71	BG7049	HT	P	AL	SMDURO	M/A	Biogene
72	BG7065	HS	SP	AL	DURO	A	
73	BG7061	HS	SP	AL	DURO	A	
74	BG7032	HS	P	AV	DURO	A	
75	AS1551	HS	SP	AM	SMDURO	A	Agroeste
76	AS1572	HS	SP	AM	SMDENT	A	
77	AS1592	HS	P	AM/AL	SMDURO	A	
78	AS1535	HSM	P	AM/AL	SMDURO	M/A	
79	AS1540	HSM	P	AM/AL	SMDURO	M/A	
80	AS1567	HS	P	AL	SMDURO	M/A	
81	AS1570	HS	P	AL	SMDURO	M/A	
82	AS1577	HS	P	AM/AL	SMDURO	A	
83	AS1590	HSM	SP	AL	DURO	M/A	
84	AS3421	HT	P	AM/AL	SMDURO	M/A	
85	AS1578	HSM	P	AL	DURO	M/A	
86	AS1555	HS	SP	AL	DURO	A	
87	AS1573	HT	P	AV/AL	DURO	M	
88	AS1660	HS	SP	AM/AL	SMDURO	A	
89	GNZ9501	HS	P	AL	SMDURO	A	Geneze
90	GNZ9505	HS	SP	AM/AL	SMDENT	A	
91	GNZ 9510	HSM	SP	AL	SMDURO	A	
92	GNZ 9626	HS	P	AL	SMDENT	M/A e A	
93	GNZ 9688	HS	P	AV	SMDURO	A	
94	DG501	HT	SP	AL	SMDURO	M/A e A	Datagene
95	DG601	HS	SP	AL	SMDURO	A	
96	DG627	HS	P	AL	SMDURO	A	
97	DG213 TURBO	HD	SP	AL	SMDURO	M/B e M	
98	BM810	HS	P	AV/AL	DURO	A	Biomatrix
99	BM502	HT	P	AV	DURO	M/A	
100	BM207	HD	P	AV/AL	SMDURO	M/A	
101	BM3061	HS	P	AM	DENT	M/A	
102	BM905	HS	SP	AL	DURO	A	
103	BM955	HSM	SP	AL	DURO	A	

Continua...

Legendas - Tipo: V = Variedade, HD = Híbrido Duplo, HT = Híbrido Triplo, HS = Híbrido Simples, HSM = Híbrido Simples Modificado. Ciclo: HP = Híper-precoce, SP = Super-precoce, P = Precoce, SMP = Semi-precoce. Cor do Grão: AV = Avermelhado, AL = Alaranjado, LR = Laranja, AM = Amarelado. Textura do Grão: SMDENT = Semi-dentado, SMDURO = Semi-duro. Nível Tecnológico: A = Alto, M = Médio, B = Baixo. SI = Sem informação. Observação: A lista de híbridos não contempla as tecnologias transgênicas disponíveis no mercado. Muitas destas tecnologias fazem parte de híbridos aqui listados. Em caso de dúvidas, é importante entrar em contato com a empresa detentora das sementes.

Continuação Tabela 7.1. Características Agronômicas de materiais de milho plantados no Estado de Mato Grosso do Sul. FUNDAÇÃO MS, safrinha 2012.

Código	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Ciclo	Cor do Grão	Textura do Grão	Nível Tecnológico	Empresa	
104	BRS1035	HS	P	AV/AL	SMDENT	M/A	Embrapa	
105	BRS1031	HS	P	AL	SMDURO	M/A		
106	BRS1030	HS	P	AL	SMDURO	M/A		
107	BRS1010	HS	P	LR/AV	SMDURO	M/A		
108	BRS1001	HS	P	AL	DURO	M/A		
109	BRS Sol-da-Manhã	V	P	AL	DURO	B/M		
110	BRS3003	HT	P	AV	SMDURO	M e M/A		
111	BX1293	HS	P	AV	SMDURO	M/A		Nidera
112	BX945	HS	SP	AL	SMDURO	A		
113	BX970	HS	P	AM	SMDENT	M/A		
114	XB8010	HD	P	LR	DURO	M/A e B/M	Semeali	
115	XB7253	HT	P	LR	DURO	M/A e A		
116	XB7110	HT	P	LR	DURO	M/A e M		
117	XB9003	HS	SP	LR	DURO	M/A e A		
118	XB8030	HD	P	AL	DURO	M/A e B/M		
119	XB6012	HS	P	AL	SMDURO	M/A e A		
120	XB7116	HT	P	AL	SMDURO	M/A e B/M		
121	CD393	HS	P	AL	DURO	A		Coodetec
122	CD316	HS	SP	AM	SMDURO	A		
123	CD397	HS	P	AM	SMDENT	A		
124	CD308	HD	P	AL	SMDURO	M/A		
125	CD384	HT	P	AL	SMDURO	M e M/A		
126	SHS7090	HS	SP	LR	DURO	A	Santa Helena	
127	SHS5560	HT	P	LR	DURO	M/A		
128	SHS5090	HT	P	LR	SMDURO	M/A		
129	SHS4080	HD	P	LR	SMDURO	M/A		
130	SHS5050	HT	SP	LR	SMDURO	M/A		
131	SHS5070	HT	SP	LR	DURO	M/A		
132	SHS7770	HS	P	AV	DURO	M/A		
133	SHS5550	HT	P	AV	DURO	M/A		
134	SHS4090	HD	SP	LR	DURO	M/A		
135	SHS7910	HS	P	AL	DURO	A		
136	2B399	HT	SP	AL	SMDURO	A		
137	PRE22T10	HT	SP	AM	SMDURO	M e M/A	Prezzotto	
138	PRE32D10	HD	P	AL	SMDURO	B/M		
139	PRE12S12	HS	HP	AL	SMDURO	A		

Continua...

Legendas - Tipo: V = Variedade, HD = Híbrido Duplo, HT = Híbrido Triplo, HS = Híbrido Simples, HSM = Híbrido Simples Modificado. Ciclo: HP = Híper-precoce, SP = Super-precoce, P = Precoce, SMP = Semi-precoce. Cor do Grão: AV = Avermelhado, AL = Alaranjado, LR = Laranja, AM = Amarelado. Textura do Grão: SMDENT = Semi-dentado, SMDURO = Semi-duro. Nível Tecnológico: A = Alto, M = Médio, B = Baixo. SI = Sem informação. Observação: A lista de híbridos não contempla as tecnologias transgênicas disponíveis no mercado. Muitas destas tecnologias fazem parte de híbridos aqui listados. Em caso de dúvidas, é importante entrar em contato com a empresa detentora das sementes.

Cati

Continuação Tabela 7.1. Características Agronômicas de materiais de milho plantados no Estado de Mato Grosso do Sul. FUNDAÇÃO MS, safrinha 2012.

Código	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Ciclo	Cor do Grão	Textura do Grão	Nível Tecnológico	Empresa
140	PRE22T11	HT	SP	AL	SMDURO	M e M/A	Prezzotto
141	PRE22D11	HD	SP	AL	SMDURO	B/M	
142	PRE22S11	HS	SP	AM/AL	SMDURO	A	
143	AL25	V	SMP	AM/AL	SMDURO	B/M	Cati
144	AL34	V	SMP	AL	SMDURO	B/M	
145	AL MANDURI	V	SMP	LR	DURO	B/M	
146	AL BANDEIRANTE	V	SMP	LR	SMDURO	B/M	
147	CATIVERDE02	V	SMP	AM	DENTADO	M	
148	ALBIANCO	V	SMP	BRANCO	SMDURO	B/M	
149	RB9108	HS	P	AM/AL	SMDENT	A	Riber
150	RB9308	HT	P	AL	DURO	M/A	
151	RB9210	HSM	SP	AL	DURO	M/A	
152	RB9110	HS	SP	AM/AL	SMDENT	A	
153	ATL200	HS	P	AL	SMDURO	M/A	Atlântica
154	PAC259	HS	P	AL	SMDURO	A	
155	ATL110	HS	P	AL	SMDURO	A	
156	MS2010	HS	P	AM/AL	SMDURO	A	Agriseeds
157	ZNT2030	HD	SP	AV	SMDURO	B	Zenit
158	ZNT2353	HD	P	LR	SMDURO	B	
159	ZNT3310	HT	SP	LR	SMDURO	M	
160	ZNT1150	HS	P	LR	SMDURO	A	
161	IPR114	V	SMP	AM/AL	SMDURO	B	Iapar
162	IPR164	V	SMP	AL	SMDURO	B	
163	AXOR727	HS	SMP	AL	DURO	A	Maringá Produtora
164	SG6302	HT	SP	AL	DURO	M/A	Limagrain Guerra
165	LG6304	HSM	SP	AM/AL	DURO	M/A	
166	SG6030	HS	P	AM	DURO	A	
167	LG6033	HS	P	AL	DURO	A	
168	LG6036	HS	P	AL	DURO	A	

Legendas - Tipo: V = Variedade, HD = Híbrido Duplo, HT = Híbrido Triplo, HS = Híbrido Simples, HSM = Híbrido Simples Modificado. Ciclo: HP = Híper-precoce, SP = Super-precoce, P = Precoce, SMP = Semi-precoce. Cor do Grão: AV = Avermelhado, AL = Alaranjado, LR = Laranja, AM = Amarelado. Textura do Grão: SMDENT = Semi-dentado, SMDURO = Semi-duro. Nível Tecnológico: A = Alto, M = Médio, B = Baixo. SI = Sem informação. Observação: A lista de híbridos não contempla as tecnologias transgênicas disponíveis no mercado. Muitas destas tecnologias fazem parte de híbridos aqui listados. Em caso de dúvidas, é importante entrar em contato com a empresa detentora das sementes.

08 | Pragas do Milho Safrinha

Ricardo Barros¹

8.1. Introdução

Dezenas de espécies de insetos estão associadas à cultura do milho, mas relativamente poucas apresentam características de uma praga-chave, como regularidade de ocorrência, abrangência geográfica e potencialidade para causar danos economicamente significativos.

Os prejuízos provocados economicamente por insetos na cultura do milho materializam-se, em boa parte, devido à dificuldade de acesso às informações sobre as tecnologias disponíveis para o seu controle. Sendo assim, esta publicação tem como principal objetivo suprir uma parte desta carência.

8.2. Lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus*

A lagarta-elasma é uma das principais pragas do milho em condições de campo. Tem sido observado que esta praga ocorre com maior frequência em solos arenosos sob vegetação de cerrado e em períodos secos.

Descrição e biologia

A forma adulta da lagarta-elasma é uma pequena mariposa medindo cerca de 20 mm de envergadura, apresentando coloração cinza-amarelada. A postura é feita nas folhas, bainhas ou hastes de plantas hospedeiras, onde ocorre a eclosão das larvas, num período variável, de acordo com as condições climáticas. A larva inicialmente alimenta-se das folhas, descendo em seguida para o solo e penetrando na planta à altura do colo, no qual faz uma galeria ascendente que termina destruindo o ponto de crescimento da planta.

As larvas completamente desenvolvidas medem cerca de 15 mm são de coloração verde-azulada com estrias transversais marrons, purpúreas e pardo escuras (Figura 8.1). O período larval dura em média 21 dias, as larvas transformam-se em crisálidas, próximo à haste das plantas ou nas proximidades desta no solo, e após 8 dias, aproximadamente, emergem os adultos.



Figura 8.1. Lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus*.

¹Eng.º Agr.º Dr. (CREA/MS 10602/D) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.



NÃO DEIXE AS LAGARTAS LEVAREM TODO O SEU PATRIMÔNIO.
USE A TECNOLOGIA AGRISURE VIPTERA PARA HÍBRIDOS DE MILHO.

A Syngenta apresenta Agrisure Viptera, a mais avançada tecnologia no controle de lagartas na cultura do milho. Nenhuma outra no mercado é tão eficiente.

TECNOLOGIA DE PONTA AGRISURE. SÓ PODIA SER DA SYNGENTA.

EFICAZ CONTRA
OS 5 TIPOS
DE LAGARTA



CARTUCHO



ESPIGA



BROCA-DA-CANA



ROSCA



ELASMO

 **Agrisure[®]Viptera**

syngenta.

Identificação no campo

Os maiores prejuízos para a cultura do milho são causados nos primeiros trinta dias após a germinação. Devido ao ataque, ocorre primeiramente a morte das folhas centrais, cujo sintoma é denominado 'coração morto'. Sendo puxadas com a mão, as folhas secas do centro destacam-se com facilidade. Junto ao orifício de entrada encontra-se um tubo construído pela lagarta, com terra, teia e detritos vegetais, dentro do qual ela se abriga (Figura 8.2). Uma característica importante desta praga é que as larvas são bastante ativas e saltam quando tocadas.



Figura 8.2. Orifício e Lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus*.

8.2.1. Métodos de controle da lagarta-elasma

a) Controle natural

Esta praga é pouco afetada pelos inimigos naturais, pois está sempre protegida dentro da planta ou no interior do abrigo já referido.

b) Uso de práticas agronômicas

Sistema de plantio direto: sua incidência tem sido mais frequente e severa em períodos de estiagem nos sistemas de plantio convencional. No sistema de plantio direto, que propicia melhor conservação da umidade no solo, tem sido observada a menor incidência da praga, pois a mesma não está adaptada aos solos úmidos. Neste sentido, uma boa cobertura com palha se torna imprescindível para o manejo desta praga.

Coberturas de solo: algumas coberturas de solo, geralmente cultivadas durante o inverno, podem ser mais atrativas para oviposição pelas mariposas, dentre as principais constam os restos culturais do trigo e sorgo, devendo-se haver maior precaução quando do cultivo de milho sobre estes dois tipos de palhada, principalmente em períodos de veranico. No caso da safrinha, como geralmente a semeadura é realizada sobre restos culturais de soja, os fatores mais determinantes para a ocorrência de infestações severas de elasma são os períodos de estiagem e a textura de solo.

Irrigação: a irrigação pode se constituir de um fator de controle, desde que economicamente viável.

c) Controle químico

Tratamento de sementes: atualmente o tratamento de sementes com inseticidas é tecnologia consagrada no manejo de pragas da cultura do milho safrinha. No caso da lagarta-elasma, este tratamento pode ser realizado com produtos do grupo químico dos carbamatos (tiodicarbe, carbofuran, furatiocarbe) carbonatos + neonicotinóides (Tiodicarbe + Imidacloprido) ou finil-pirazóis como o fipronil, geralmente em associação com os neonicotinóides.

Pulverizações: é válido lembrar que em condições extremamente favoráveis a esta praga (solos leves, estiagem prolongada após a emergência e plantio convencional), o tratamento de sementes isoladamente se torna pouco eficiente, tendo-se ainda que utilizar pulverizações com inseticidas de contato e ação de profundidade (por exemplo, clorpirifós, Tabela 8.1) realizadas durante a noite e com alto volume de calda.

Tabela 8.1. Inseticidas* recomendados para o controle da Lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Carbaril	Carbaryl Fersol 75 DP	1125 a 1500	15 a 20	14
Carbofurano	Carboran Fersol 350 SC	700	2/100kg	-
	Diafuran 50 GR	1500	30	30
	Fenix 250 FS	600 a 700	2,4 a 2,8/100kg	-
	Furadan 350 SC	1050 a 1400	3 a 4/100kg	30
	Furadan 350 TS	700 a 1050	2 a 3/100kg	-
	Furadan 50 GR	1050	30	30
	Furazin 350 FS	787,5	2,25/100kg	-
	Marzinc 250 DS	500	2/100kg	2
Clorpirifós	Lorsban 480 BR EC	480	1	21
	Vexter 480 EC	480	1	21
Furatiocarbe	Promet 400 CS	640	1,6/100kg	-
Imidacloprido+Tiodicarbe(150+450)	Cropstar SC	(45+135) a (135+157,5)	0,3 a 0,35	-
Tiametoxam	Cruiser 350 FS	210	0,6/100kg	-
Tiodicarbe	Futur 300 SC	600	2/100kg	-
	Semevin 350 SC	700	2/100kg	-

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura de seu Estado.

** g i.a.ha⁻¹ = gramas de ingrediente ativo por hectare.

8.3. Coró ou pão-de-galinha *Liogenys suturalis*, *Diloboderus abderus*, *Phyllophaga cuyabana*

Descrição

As larvas desses besouros são de coloração branco-leitosa e apresentam três pares de pernas (Figura 8.3). Mesmo no seu máximo desenvolvimento, cerca de 25 mm de comprimento, têm formato arredondado e posicionam-se em forma de "C", quando em repouso. A revoada dos adultos ocorre durante os meses de outubro e novembro, quando acasalam e efetuam a postura no solo a ser cultivado no verão, isso faz com que as larvas se desenvolvam durante o ciclo da soja, o que determina que por ocasião da semeadura do milho safrinha sejam encontradas larvas de maior tamanho com alto potencial destrutivo.



Figura 8.3. Coró-do-milho.

Danos

Nas condições de Mato Grosso do Sul, os danos de “corós” têm sido mais frequentes a partir do mês de março e abril, época de cultivo do milho safrinha. Isto porque neste período as larvas destes insetos já atingiram seu máximo desenvolvimento, passando com isto a ter uma capacidade de consumo bastante elevado.

8.3.1. Métodos de controle do coró

a) Controle Biológico

Alguns agentes de controle biológico natural atuam sobre as larvas de 'corós', como, por exemplo, nematóides, bactérias, fungos (especialmente *Metharrizium e Beauveriae sp.*), no entanto, o sistema de cultivo utilizado na região de produção de milho safrinha de Mato Grosso do Sul, baseado na sucessão soja no verão e milho no inverno, o que oferece alimento às larvas durante praticamente todo ano, propicia condições de sobrevivência desta praga além daquelas da capacidade dos agentes de controle natural de manter as populações de “coró” abaixo dos níveis de dano econômico.

b) Uso de Práticas Agronômicas

O preparo do solo com implementos de disco tem sido sugerido como uma alternativa de controle das larvas. Além do efeito mecânico do implemento, as larvas ficam expostas na superfície do solo sob a ação da radiação solar e de inimigos naturais, especialmente os pássaros. No entanto esta alternativa implica, pelo menos num primeiro momento, no abandono do sistema de plantio direto, que tantos benefícios tem proporcionado em termos de meio ambiente e produtividade.

c) Controle Químico

O uso de inseticidas químicos em tratamento de sementes tem se apresentado como alternativa de controle, no entanto sua utilização isolada é insuficiente para a supressão desta praga. Sendo assim, algumas alternativas de produtos para tratamento de sementes são apresentadas na Tabela 8.2.

Tabela 8.2. Inseticidas* registrados no Ministério da Agricultura para tratamento de sementes de milho visando o controle de coró.

Ingrediente Ativo	Produto Comercial	Dose por 100 kg de sementes	
		g i.a.**	p.c. (kg ou l)***
Tiodicarbe	Futur 300 SC	600	2,0 l
Tiodicarbe	Semevin 350 SC	700	2,0 l
Fipronil	Standak 250 SC	25 - 50	0,1 - 0,2 l
Bifentrina	Capture 120 FS	120 - 180	1,0 - 1,5 l

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura de seu Estado.

** g i.a. = gramas de ingrediente.

*** p.c. (kg ou l) = produto comercial.

8.4. Percevejo barriga-verde *Dichelops furcatus* e *D. melacanthus*

Os percevejos barriga-verde (Figura 8.4) (Hemiptera: Heteroptera) são insetos sugadores, isto é, alimentam-se introduzindo o aparelho bucal (estiletes) nas plantas hospedeiras retirando destas a seiva para sua nutrição. Eles introduzem uma saliva que irá se solidificar, formando a chamada bainha alimentar ou flange. Após, injetam uma saliva aquosa, contendo enzimas digestivas e toxinas, que pré-digerem o alimento, ocorrendo então a ingestão.

Descrição

Há duas espécies de percevejos conhecidos por barriga-verde na cultura do milho safrinha *Dichelops furcatus* (F.) e *Dichelops melacanthus* (Dallas). Elas são muito semelhantes. *D. furcatus* é maior e os espinhos dos "ombros" (pronoto) são da mesma cor do pronoto. *D. melacanthus* é menor e a extremidade dos espinhos é mais escura do que o restante do pronoto.

Danos

Os percevejos que estão no solo, devido ao hábito de permanecerem na palhada, atacam as plântulas de milho na região do caulículo, causando pequenas perfurações (Figura 8.5). À medida que o milho cresce e as folhas se desenvolvem, a lesão aumenta, formando áreas necrosadas no sentido transversal da folha, podendo esta dobrar na região danificada. Como resultado do dano, as plantas de milho ficam com o desenvolvimento comprometido, apresentando um aspecto popularmente chamado de "encharutamento" ou "enrosetamento", havendo ainda o perfilhamento das plantas quando os insetos ao se alimentarem atingem a região de crescimento das plântulas de milho. Em ataques severos ocorre perfilhamento e morte das plantas com consequente redução no estande.



Figura 8.4. Percevejo Barriga-verde.



Figura 8.5. Percevejos Barriga-verde mortos e danos no milho.

8.4.1. Métodos de controle do percevejo barriga-verde

a) Controle químico

Uma das características do percevejo barriga-verde é a sua presença em área total da lavoura de milho, onde permanece sob o abrigo de touceiras de plantas daninhas e torrões após a colheita da soja no verão até a emergência do milho safrinha. Neste sentido, é essencial para o manejo desta praga a realização de um controle eficaz de percevejos na cultura da soja, uma vez que o barriga-verde é praga secundária desta cultura. O objetivo deste manejo é a redução da população de percevejos para a safrinha. Por isto, pulverizações no final do ciclo da soja, além de proporcionar melhor qualidade de grãos, reduzem as populações de percevejos para as culturas subsequentes.

Nestas áreas com histórico de ocorrência do percevejo barriga-verde, os produtores têm feito aplicações de inseticidas em forma preventiva, isto é, misturando produtos ao herbicida usado na dessecação (utilizada no sistema de plantio direto), decisão esta que deve ser tomada sempre com base nos resultados de uma boa vistoria da área a ser dessecada, para a determinação da ocorrência ou não de pragas. Devido ao hábito deste percevejo de se abrigar durante o dia, principalmente nas horas mais quentes, estas vistorias devem ser realizadas nas primeiras horas da manhã.

Como complemento das vistorias nas palhadas, plantas iscas de milho podem ser cultivadas em canteiros próximos às

áreas onde será cultivado o milho safrinha, como forma de atrativo de exemplares da praga, onde se deve observar a presença dos insetos e os danos nas plantas.

O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos do grupo dos neonicotinóides (Tabela 8.3), em áreas com a presença da praga, tem se mostrado uma boa alternativa de controle, por ser ecologicamente mais seletivo que as pulverizações em área total. No entanto, em condições de alta infestação da praga, a utilização do tratamento de sementes como medida isolada de controle pode apresentar falhas, isto ocorre porque para ser controlado o percevejo tem que realizar a picada de prova na planta, ingerir certa quantidade de seiva da planta tratada com inseticida sistêmico, intoxicar-se e morrer. Sendo assim, em áreas densamente infestadas o número de picadas de prova é muito grande, fazendo com que vários percevejos antes de morrer (Figura 8.4) realizem a picada de prova em uma mesma planta, aumentando a probabilidade destes insetos sugadores atingirem o ponto de crescimento das plântulas de milho, evento este que determina a redução da produção da planta afetada e até mesmo sua morte.

Sendo assim, nestas áreas altamente infestadas o tratamento de sementes deve ser associado a pulverizações de parte aérea com inseticidas que apresentem bom efeito de choque associado à ação sistêmica (metamidofós, betaciflutrina + imidacloprido, lambdacialotrina + tiametoxam, cipermetrina + tiametoxam), lembrando-se que o limite máximo para a realização desta aplicação é de até sete dias após a semeadura.

Tabela 8.3. Inseticidas* recomendados para o controle de Percevejo Barriga-verde *Dichelops spp.*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Beta-ciflutrina+Imidacloprido (12,5+100)	Connect CS	(6,25+50) a (12,5+100)	0,5 a 1,0	-
Cipermetrina+Tiametoxam (220+110)	Engeo CE	(22+33) a (44+66)	0,2 a 0,3	30
	Platinum CE	(22+33) a (44+66)	0,2 a 0,3	30
Clotianidina	Poncho 600 FS	210	0,35/100kg	-
Imidacloprido	Gaucho 600 FS	210	0,35/100kg	-
Imidacloprido+Tiodicarbe (150+450)	Cropstar SC	(37,5+52,5) a (112,5+157,5)	0,25 a 0,35	-
Lambda-cialotrina+Tiametoxam(106+141)	Engeo Pleno SC	(21,2+26,5) a (28,2+35,25)	0,2 a 0,25	-
Tiametoxam	Cruiser 350 FS	210	0,6/100kg	-

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura de seu Estado.

** g i.a.ha⁻¹ = gramas de ingrediente ativo por hectare.

*** Dias entre a aplicação e a colheita.

8.5. Caracóis

Nos últimos anos populações elevadas de moluscos filófagos (principalmente caracóis) têm ocorrido em lavouras de soja e milho que apresentam abundância de cobertura vegetal sobre o solo. Estes gastrópodes (Figura 8.6) são favorecidos por ambientes de temperatura amena e alta umidade do solo e ar, encontrando em lavouras de plantio direto condições favoráveis para seu abrigo e reprodução. São considerados pragas importantes de hortas, jardins e estufas, porém mais recentemente têm causado danos em lavouras extensivas de soja, milho, feijão e trigo.

No sul do país foram identificados os caracóis do gênero *Bulimulus spp.* (*Mollusca, Bulimulidae*), sendo estes os prováveis causadores de danos também em lavouras da região Centro Sul de Mato Grosso do Sul.



Figura 8.6. Caracol.

Descrição e biologia

São poucas as informações a respeito da biologia destes moluscos no Brasil. O que se sabe é que seus ovos de coloração branco-leitosa de formato esférico e diâmetro aproximado de 0,2 mm são ovipositados em câmaras cavadas pelos adultos ou em aberturas realizadas por outros insetos e animais no solo. Após quatro semanas de incubação os caracóis jovens eclodem e se abrigam sob touceiras de restos culturais ou plantas daninhas que lhes conferem ambiente úmido e proteção da radiação solar, além de abrigá-los contra a ação de inimigos naturais, principalmente aves.

Danos

Estes moluscos apresentam hábito noturno, mas são também ativos em dias nublados com elevada umidade do solo e temperaturas amenas. Sua presença nas lavouras é denunciada pelo rastro de muco que deixam ao se locomover, no solo e sobre as plantas. Atacam normalmente a parte aérea das plantas raspando com a língua áspera o tecido vegetal, podendo causar desfolha semelhante à de insetos mastigadores, em plântulas apresentam maior potencial de dano, causando redução de estande. Os danos são potencializados em condições climáticas que favorecem maior período de atividade dos caracóis em detrimento ao rápido desenvolvimento da cultura, como a sucessão de dias nublados (devido à falta de sol para a fotossíntese), sendo assim, em solos com baixa fertilidade e/ou com fraca adubação o problema se agrava, pois as plantas terão menor arranque inicial permanecendo por um período mais prolongado na fase mais suscetível a esta praga.

8.5.1. Métodos de controle dos caracóis

a) Uso de práticas agronômicas

As estratégias de manejo desta praga não devem ser pontuais e nem a curto prazo, pois se deve levar em consideração todo o sistema de cultivo. A principal medida de controle destes moluscos é a rotação de culturas, principalmente em áreas já com a presença da praga, alternando-se culturas favoráveis como crucíferas (nabo-forageiro, canola, crambe, etc.) e leguminosas (soja, ervilhaca, etc.) com plantas que ofereçam baixa qualidade alimentar para os caracóis e ambiente desfavorável como gramíneas-forrageiras.

A realização de um bom controle de plantas daninhas antes da instalação da cultura do milho é indispensável em áreas infestadas, pois com isto elimina-se o abrigo e o alimento dos caracóis antes da instalação da cultura principal.

b) Controle mecânico

A utilização de grade aradora ou niveladora pode ser utilizada como medida de controle físico destes moluscos realizando o esmagamento e o enterramento destes no solo, infelizmente isto implica na eliminação do plantio direto em áreas

infestadas pela praga, sendo esta uma das últimas medidas de controle a ser tomadas. O emprego de rolo compactador leve ou de triturador de palha, operação que deve ser realizada durante a noite, quando os caracóis estão sobre as plantas e restos culturais, pode ajudar na redução da população destes gastrópodes antes da instalação da cultura principal.

c) Controle químico

Pulverizações de abamectina a 9 g i.a. ha⁻¹ em mistura com sal de cozinha tem apresentado controle satisfatório dos caracóis quando realizados sobre os moluscos em horários em que estes indivíduos estão ativos. Aplicações de sulfato de cobre na proporção de 0,5 kg.ha⁻¹ podem ser realizadas nas lavouras no início do desenvolvimento das plantas, na fase mais crítica do ataque dos caracóis, apresentando controle abaixo de 50%. No entanto, este tratamento tem proporcionado a diminuição temporária do dano da praga possibilitando às plântulas desenvolverem-se e escapar dos danos causados pelos moluscos. Entretanto a utilização de sulfato de cobre deve ser cautelosa para se evitar fitotoxicidade à cultura e aumentos nos teores do solo a níveis tóxicos, além de ser um produto altamente danoso aos equipamentos de pulverização.

Bons resultados com controle químico também têm sido obtidos através da utilização de iscas tóxicas comerciais à base de metaldeído na dosagem de 2 a 3 kg de iscas por hectare distribuídas a lanço. Para realizar a aplicação destas iscas normalmente utilizam-se enchimentos que viabilizem sua distribuição.

A pulverização noturna de soluções salinas concentradas à base de uréia, nitrato de amônia, cloreto de potássio, sulfato de amônia, etc. podem reduzir as populações de caracóis em lavouras de plantio direto numa proporção média de 50 kg de matéria prima por hectare, utilizando-se diluição entre 100 e 120 l.ha⁻¹ operação esta que deve ser realizada antes da emergência das plantas de milho, para se evitar problemas com fitotoxicidade.

8.6. Lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*

A lagarta-do-cartucho é considerada uma das principais pragas do milho no Brasil. A média percentual de prejuízos causados pela lagarta-do-cartucho depende do estágio em que a planta se encontra na ocasião do ataque. Sendo assim, até os 30 dias de desenvolvimento da cultura podem ser esperados prejuízos da ordem de 15 %, já no florescimento podem chegar a 34%.

Descrição e biologia

O inseto adulto (Figura 8.7) é uma mariposa que mede cerca de 35 mm de envergadura e apresenta uma coloração pardo-escuro nas asas anteriores, e branco-acinzentada nas asas posteriores.

As larvas recém-eclodidas alimentam-se da casca de seus ovos. Quando encontram hospedeiros adequados, elas começam a alimentar-se dos tecidos verdes, geralmente começando pelas áreas mais tenras, deixando apenas a epiderme membranosa, provocando o sintoma conhecido como "folhas raspadas" (Figura 8.8). À medida que as larvas crescem, começam a fazer orifícios nas folhas, podendo destruir completamente as plantas mais novas; o ataque pode ocorrer desde os 10 dias após a emergência até a formação das espigas.

A lagarta (Figura 8.9) completamente desenvolvida mede cerca de 40 mm, tem coloração variável de pardo-escuro, verde até quase preta e com um característico Y invertido na



Figura 8.7. Adulto de *Spodoptera frugiperda*.



Figura 8.8. Folha de milho raspada por *Spodoptera*.

parte frontal da cabeça. A postura ocorre no limbo foliar em massas de ovos com incubação de três dias, o período larval depende das condições de temperatura com duração média em torno de 20 dias. Findo este período, a larva geralmente vai para o solo onde se torna pupa. O período pupal varia de 10 a 12 dias nas épocas mais quentes do ano.

Danos

As larvas de primeiro ínstar geralmente consomem o tecido verde de um lado da folha, deixando intacta a epiderme membranosa do outro lado. Isto é uma boa indicação da presença de larvas mais jovens na cultura do milho, uma vez que são poucos os insetos que apresentam hábitos semelhantes a este. A presença da larva no interior do cartucho da planta pode ser indicada pela quantidade de excrementos ainda frescos existentes na planta, ou abrindo-se as folhas, observando-se a presença de lagartas com cabeça escura e um Y invertido característico na parte frontal da cápsula cefálica.

A lagarta-do-cartucho também pode danificar a lavoura de milho de forma semelhante a lagarta-elasma e lagarta-rosca. A larva entra pela base da planta e alimenta-se do interior do colmo pouco desenvolvido provocando o sintoma conhecido de “coração morto”, típico do ataque de elasma. Em plantas maiores pode ocorrer o seccionamento total ou parcial do colmo, matando a planta semelhantemente ao ataque de lagarta-rosca. Geralmente este tipo de dano é provocado por lagartas mais desenvolvidas (Figura 8.10).

Outra modalidade de ataque da lagarta-do-cartucho que vem se tornando comum nos últimos anos é o dano causado às espigas do milho. Este tipo de prejuízo tem sido verificado com mais frequência em híbridos de milho de ciclo mais curto, caracterizados pela rápida emissão do pendão. Dessa maneira “acaba” o cartucho da planta sem que a lagarta ali presente tenha atingido seu completo desenvolvimento. Assim, o inseto dirige-se para o pendão ou para a espiga, sendo

comum também alimentar-se do ponto de inserção da espiga no colmo, seccionando-o. A lagarta também pode penetrar na base da espiga danificando grãos e abrindo portas para a entrada de patógenos.



Figura 8.9. Lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*.



Figura 8.10. Lagarta *Spodoptera* broqueando planta de milho

8.6.1. Métodos de controle da lagarta-do-cartucho

a) Controle biológico

Diversos inimigos naturais são citados como importantes agentes de controle da lagarta-do-cartucho, destacando-se os predadores de lagartas (besouros da família carabidae, percevejos reduviídeos e tesourinhas); predadores de ovos (tesourinhas); parasitoides de lagartas (formas jovens de *Ichneumonidae*, *Braconidae* e moscas da família *Tachinidae*), parasitoides de ovos (*Trichogramma spp.*) e microrganismos entomopatogênicos (fungos: *Nomureae sp.* e *Beuveria sp.* e vírus: *Baculovirus spodoptera*).

b) Controle Químico

O controle é feito através de monitoramento da cultura e a aplicação do produto é feita quando forem constatadas 10% de plantas atacadas (folhas raspadas), que é o nível de dano econômico da praga no milho.

Os principais grupos de inseticidas para controle da lagarta-do-cartucho no milho safrinha são os carbamatos (carbaril, metomil e tiodicarbe), inibidores da síntese de quitina (lufenuron, diflubenzuron, triflumuron, novaluron e clorfuzuron), e espinosinas (espinosade), organofosforados (triazofós, triclofon e parathion metílico) e piretróides (permetrina e lambdacialotrina) eventualmente podem ser utilizados mas há indícios de perda de sua eficácia (Tabela 8.4).

No caso de ocorrência de lagartas cortando plantas, as medidas de controle devem ser mais rápidas, uma vez que danos elevados diminuem o estande final da cultura, neste caso o jato de pulverização deve ser direcionado para a base das plantas, dando-se preferência para aplicações noturnas com alto volume de calda.

Tabela 8.4. Inseticidas* recomendados para o controle da Lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Ingrediente Ativo	Nome Comercial	Dose [™] (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Alfa-cipermetrina	Fastac 100 SC	5	0,05	21
Alfa-cipermetrina+Teflubenzuron(75+75)	Imunit	(11,25+11,25)a(12,75+12,75)	0,15 a 0,17	45
Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC	5	0,04	20
	Ducat 50 EC	5	0,1	20
	Full 50 EC	5	0,1	20
	Turbo 50 EC	5	0,1	20
Beta-ciflutrina+Imidacloprido (12,5+100)	Connect CS	(9,37+75) a (12,5+100)	0,75 a 1,0	-
Beta-cipermetrina	Akito 100 CE	7,5 a 10	0,075 a 0,1	7
Carbaril	Carbaryl Fersol 75 DP	1125 a 1500	15 a 20	14
Carbofurano	Carboran Fersol 350 SC	700	2/100kg	-
	Diafuran 50 GR	1000 a 1500	20 a 30	30
	Furadan 50 GR	1000 a 1500	20 a 30	30
	Furadan 350 TS	700 a 1050	2 a 3/100kg	-
	Ralzer 350 TS	700 a 1050	2 a 3/100kg	-
Ciflutrina	Baytroid 50 EC	15	0,3	14
Cipermetrina	Arrivo 200 EW	10 a 16	0,05 a 0,08	30
	Cipermetrina Agria 200 EC	10 a 16	0,05 a 0,08	30
	Cipermetrina Nortox 250EC	10 a 16,25	0,04 a 0,065	30
	Cipertrin 250 EC	12,5 a 15	0,05 a 0,06	30
	Commanche 200 EC	10 a 16	0,05 a 0,08	30
	Cyptrin 250 EC	12,5 a 15	0,05 a 0,06	30
	Galgotrin 250 EC	12,5	0,05	30
	Ripcord 100 EC	10	0,1	30
Clorfenapir	Pirate 240 SC	120 a 180	0,5 a 0,75	45
Clorfluazuron	Atrabon 50 EC	7,5 a 15	0,15 a 0,3	14
Clorpirifós	Astro 450 EW	135 a 225	0,3 a 0,5	21
	Catcher 480 EC	192 a 288	0,4 a 0,6	21
	Clorpirifós Fersol 480 EC	192 a 288	0,4 a 0,6	21
	Clorpirifós Sanachem 480EC	192 a 288	0,4 a 0,6	21
	Klorpan 480 CE	192 a 288	0,4 a 0,6	21
	Lorsban 480 BR CE	192 a 288	0,4 a 0,6	21
	Nufos 480 CE	192 a 288	0,4 a 0,6	21
	Pitcher 480 CE	192 a 288	0,4 a 0,6	21
	Pyrinex 480 CE	192	0,4/100L	21
	Sabre 450 EW	135 a 225	0,3 a 0,5	21
	Vexter 480 CE	192 a 288	0,4 a 0,6	21
Cromafenoazida	Ciclone 50 SC	25	0,5	7
	Matric 50 SC	25	0,5	7

continua...

...continuação Tabela 8.4.

Ingrediente Ativo	Nome Comercial	Dose ^{**} (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Deltametrina	Decis Ultra 100 CE	4 a 5	0,04 a 0,05	1
	Decis 25 CE	5	0,2	1
	Decis 4 VL	5,2 a 8	1,3 a 2	1
	Dominador 50 CS	2,5 a 3,75	0,05 a 0,075	1
	Keshet 25 CE	5	0,2	1
Deltametrina+Triazofós (10+350)	Deltaphos CE	(2,5+87,5) a (3,5+122,5)	0,25 a 0,35	21
Diflubenzurom	Dimilin 250 WP	25	0,1	60
Enxofre	Kumulus 800 WG	800	1	-
Espinosade	Alea 480 CS	18,24 a 48	0,038 a 0,1	7
	Tracer 480 CS	18,24 a 48	0,038 a 0,1	7
Etofenproxi	Safety 300 CE	21 a 30	0,07 a 0,1	3
	Trebon 100 CS	10 a 14	0,1 a 0,14	3
Fenitrotiona	Sumidan 25 CE	15 a 20	0,6 a 0,8	26
	Shumithion 500 CE	500 a 750	1 a 1,5	15
Fenpropratrina	Danimem 300 CE	30 a 36	0,1 a 0,12	7
	Meothrin 300 CE	22,5 30	0,075 a 0,1	7
Furatiocarbe	Promet 400 SC	640	1,6/100kg	-
Gama-cialotrina	Fentrol 600 SC	36	0,06	15
	Nexide 150 SC	3,75	0,025	15
	Stallion 60 SC	3,6	0,06	15
	Stallion 150 SC	3,75	0,025	15
Imidacloprido+Tiodicarbe (150+450)	Cropstar SC	(45+135) a (135+157,5)	0,3 a 0,35	-
Lambda-cialotrina	Karate Zeon 50 CS	7,5	0,15	15
	Karate Zeon 250 CS	7,5	0,03	15
Lambda-cialotrina+Tiametoxam(106+141)	Engeo Pleno CS	(21,2+28,2)a(26,5+35,25)	0,2 a 0,25	-
Lufenuron	Match 50 CE	15	0,3	35
Malationa	Malathion Sultox 500 CE	1250	2,5	7
Metomil	Lannate 215 SL	64,5 a 129	0,3 a 0,6	14
	Lannate Express 215 SL	129	0,6	14
	Methomex 215 SL	129	0,6	14
Metoxifenoazida	Intrepid 240 SC	36 a 43,2	0,15 a 0,18	7
	Vallient 240 SC	36 a 43,2	0,15 a 0,18	7
Novaluron	Gallaxy 100 CE	15	0,15	83
	Rimon 100 CE	15	0,15	83
Parationa-metílica	Ferus 600 CE	390	0,65	15
	Folidol 600 CE	300	0,5	15
	Folisuper 600 BR CE	300 a 390	0,5 a 0,65	15
	Mentox 600 CE	390	0,65	15
	Nitrosil 600 CE	390	0,65	15
	Paracap 450 CS	315	0,7	15

continua...

...continuação Tabela 8.4.

Ingrediente Ativo	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Permetrina	Permetrina Fersol 384 CE	38,4 a 49,92	0,1 a 0,13	45
	Piredan 384 CE	24,96	0,065	45
	Pounce 384 CE	24,96	0,065	45
	Supermetrina Agria 500 CE	25	0,05	45
	Talcord 250 CE	25	0,1	45
	Valon 384 CE	24,96	0,065	45
Piridafentiona	Ofunack 400 CE	200	0,5	7
Profenofós	Curacron 500 CE	250	0,5	7
Profenofós+Cipermentrina (400+40)	Polytrin 400/40 CE	(100/10) a (160/16)	0,25 a 0,4	30
Tebufenozida	Mimic 240 CS	72	0,3	60
Teflubenzuron	Nomolt 150 CS	7,5 a 15	0,05 a 0,1	45
Tiodicarbe	Futur 300 SC	600	2/100kg	-
	Larvin 800 WG	80 a 120	0,1 a 0,15	30
	Semevin 350 SC	700	2/100kg	-
Triazofós	Hostathion 400 BR CE	120 a 200	0,3 a 0,5	21
Triclorfon	Dipterex 500 SL	400 a 1000	0,8 a 2	7
	Triclorfon 500 Milenia	500 a 1000	1 a 2	7
Triflumuron	Alsystin 480 SC	24	0,05	20
	Alsytin 250 WP	25	0,1	-
	Certero 480 SC	24	0,05	28
	Rigel 250 WP	25	0,1	20
Zeta-cipermetrina	Fury 180 EW	7,2	0,04	20
	Fury 200 EW	16 a 20	0,08 a 0,1	20
	Fury 400 EC	20 a 32	0,05 a 0,08	20

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura de seu Estado.

** g.i.a.ha⁻¹ = gramas de ingrediente ativo por hectare.

8.7. Lagartas-das-espigas *Helicoverpa zea*

Descrição e biologia

O inseto adulto é uma mariposa com cerca de 40 mm de envergadura; as asas anteriores são de coloração amarelo-pardo, com uma faixa transversal mais escura, apresentando também manchas escuras dispersas sobre as asas. As asas posteriores são mais claras, com uma faixa nas bordas externas.

A fêmea fecundada põe os ovos em qualquer parte da planta, mas de preferência nos "cabelos" da flor feminina, ou "boneca". Cada fêmea deposita em média 1.000 ovos durante sua vida. Os ovos são geralmente depositados individualmente, e somente um ou dois por planta. Após 3-4 dias dá-se a eclosão das larvas que começam a alimentar-se imediatamente. À medida que elas se desenvolvem, penetram no interior da espiga e iniciam a destruição dos grãos em formação. A larva completamente desenvolvida mede cerca de 35 mm e com coloração variável de um verde-claro ou rosa para marrom ou quase preta, com partes mais claras. O período larval varia de 13 a 25 dias, após este intervalo as larvas saem da espiga e vão para o solo para se tornarem pupas. O período pupal requer de 10 a 15 dias.

Identificação no campo

O ovo da *H. zea* mede cerca de 1 mm de diâmetro podendo ser visualizado através de um exame minucioso da "boneca", com uma lupa ou mesmo a olho nu. Após a eclosão, as lagartas penetram nas espigas deixando um orifício bem visível. Na fase de milho verde, pelo despalhamento, geralmente se encontra uma lagarta no interior da espiga infestada (Figura 8.11).



Figura 8.11. Lagarta-da-espiga do milho.



Figura 8.12. Danos provocados pela Lagarta-da-espiga do milho.

Prejuízos

Os prejuízos médios devido à ação da lagarta-das-espigas no Brasil são da ordem de 8,4% (experimentos em Jaboticabal-SP) e decorrem de:

- a) corte do "cabelo" da espiga, impedindo a fertilização e conseqüentemente, provocando falhas na espiga;
- b) destruição dos grãos da espiga (Figura 8.12);
- c) perfuração da palha, permitindo a penetração de microrganismos.

Além do prejuízo direto causado pela lagarta-da-espiga, seu ataque favorece a infestação de outras pragas importantes, tais como o caruncho, *Sitophilus zeamais* e a traça *Sitotroga cerealella*.

8.7.1. Métodos de controle da lagarta-das-espigas

A importância no controle populacional desta praga seria maior no caso da exploração do milho verde, sendo, neste caso, relacionado diretamente ao aspecto visual da espiga do que propriamente à perda em peso.

a) Controle Químico

O controle químico da *H. zea* não tem sido (normalmente) realizado em função da dificuldade de transito de maquinas e dificuldades no tratamento na cultura já formada e o problema da carência do inseticida que deve ser respeitada.

Na necessidade de realização do controle químico, deve ser realizada a aplicação aérea ou com equipamento pulverizador autopropelido. O controle da lagarta-das-espigas pode ser feito com os inseticidas apresentados na Tabela 8.5.

Tabela 8.5. Inseticidas* recomendados para o controle da Lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Carbaril	Carbaryl Fersol 75 DP	1125 a 1500	15 a 20	14
Triclorfom	Dipterex 500 SL	400 a 1000	0,8 a 2	7
	Triclorfon 500 Milenia	500 a 1000	1 a 2	7

*Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria da Agricultura de seu estado.

**g i.a./ha= gramas do ingrediente ativo por hectare.

8.8. Broca da cana *Diatraea saccharalis*

Descrição e biologia

O adulto é uma mariposa de coloração amarelo palha com variações que podem atingir o tom do marrom amarelado. A envergadura dos adultos machos varia de 18-28 mm e das fêmeas de 27-39 mm. O período de incubação dos ovos pode variar de 4 a 6 dias, o estágio larval pode durar de 25 a 30 dias em milho. A fase de pupa pode ser de 8 a 9 dias.

Danos

Na fase inicial de desenvolvimento das plantas de milho as lagartas podem atacar o cartucho, cujos danos se forem superficiais, resultam na formação de uma série de furos transversais na lâmina foliar, semelhante ao dano "leve" causado pelo percevejo barriga-verde (Figura 8.5). Se o dano for mais profundo o ponto de crescimento da planta pode ser atingido provocando o sintoma característico de "coração-morto".

Em plantas de milho mais desenvolvidas, as lagartas, geralmente de 3º instar, penetram no colmo onde fazem galerias ascendentes (Figura 8.13). À medida que se desenvolvem, a capacidade de dano das larvas aumenta fazendo com que o colmo das plantas fique enfraquecido e sujeito ao quebramento. Cada larva pode consumir de dois a três nós. Eventualmente pode haver danos às espigas.

A capacidade de dano médio da praga pode resultar em perdas de 21 a 27% no rendimento de grãos, no entanto, prejuízos maiores podem ocorrer, principalmente se o ataque ocorrer nos entrenós próximos à espiga, o que provavelmente afeta a relação fonte/dreno da planta.



Figura 8.13. Dano da broca-da-cana em milho.

8.8.1. Métodos de controle da broca da cana

a) Controle químico

O tratamento de sementes com inseticidas para o controle da lagarta-elasma também tem efeito sobre a broca da cana em ataque na fase inicial da cultura do milho. Quanto ao uso de inseticidas em pulverização, a utilização de inibidores da síntese de quitina pode ter utilização viável, haja vista o comportamento da praga de somente broquear o colmo das plantas após o 3º estágio larval. Sendo assim, a pulverização deve ser determinada através de uma boa amostragem da área para a identificação de ovos e lagartas recém eclodidas da praga com o objetivo de controlá-las antes de sua penetração na planta.

b) Controle biológico

Em cana-de-açúcar o controle biológico de *D. saccharalis* é a principal ferramenta de manejo desta praga, através da liberação massal de parasitóides de larvas como *Cotesia flavipes* e mais recentemente de parasitóides de ovos como *Trichogramma galloi*. Na cultura do milho a possibilidade de utilização destes mesmos inimigos naturais é possível, no entanto, há antes a necessidade de integração destas ferramentas com as táticas de controle da lagarta-do-cartucho, o que passa principalmente pela utilização de inseticidas seletivos a estes inimigos naturais no controle da *spodoptera*.

8.9. Pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis*

Descrição e biologia

O pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* é um inseto sugador de seiva do floema e apresenta aparelho digestivo provido de uma estrutura chamada câmara filtro, cuja função é reter os aminoácidos circulantes na seiva e eliminar o excesso de líquido absorvido, usualmente rico em açúcares.

Formam colônias (Figura 8.14) com indivíduos que medem de 0,9 a 2,6 mm de comprimento, com corpo mole e formato periforme, alados ou ápteros, de coloração variável do amarelo-esverdeado ao azul-esverdeado, quase preto com duas expansões no final do abdome denominadas "sifúnculos". Enquanto os indivíduos alados são de migração e dispersão, os ápteros são as ninfas e os adultos reprodutivos das colônias.

A reprodução do *R. maidis* em condições de clima tropical ocorre por partenogênese telítica, ou seja, sem concurso do macho e onde as fêmeas dão origem a outras fêmeas; são insetos vivíparos pois não ovipositam, as ninfas saem do corpo da mãe já completamente formadas. A reprodução pode ser contínua, com uma nova geração ocorrendo a cada sete dias.

As características biológicas são altamente dependentes das condições ambientais, sendo favorecidos por altas temperaturas e condições normais de umidade relativa do ar, entretanto em condições de umidade baixa e estiagem a situação pode se agravar, pois as plantas reduzem sua capacidade de suportar o ataque e o aumento da concentração de fotoassimilados na seiva das plantas, devido à baixa turgidez das células, favorece o desenvolvimento da praga.

É um inseto intimamente relacionado a desequilíbrios biológicos, principalmente aqueles causados pelo uso irracional de inseticidas na fase inicial de desenvolvimento da cultura

Danos

Os danos causados pelo pulgão-do-milho estão relacionados com a sucção contínua da seiva das plantas que em períodos de estiagem apresenta consequências mais sérias:

a) Sob condições de baixa umidade do ar e temperaturas elevadas a concentração dos aminoácidos e açúcares na seiva da planta aumenta beneficiando diretamente a biologia da praga e proporcionando condições favoráveis para a incidência de altas populações do inseto;

b) Além disso, em condições de estiagem, há o acúmulo da substância açucarada excretada pelos pulgões a qual se



Figura 8.14. Colônias de pulgão-do-milho.

deposita sobre os estigmas (cabelos da espiga) impedindo a entrada dos grãos de pólen, da mesma forma, devido à infestação da praga ocorrer geralmente próxima ao pendoamento, esta substância açucarada pode aglutinar os grãos de pólen impedindo-os de se dispersar. Este conjunto de fatores causa falha na polinização e fecundação das espigas com consequente prejuízo na formação de grãos.

Somando-se a isto o pulgão-do-milho é vetor de viroses, podendo transmitir o vírus do mosaico comum do milho.

8.9.1. Métodos de controle do pulgão-do-milho

a) Controle Natural

Freqüentemente as populações do pulgão-do-milho são naturalmente mantidas sob controle devido à existência de diversos inimigos naturais associados a esta praga, como coccinelídeos (*Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*), sirfídeos, crisopídeos e microimenóperos (parasitóides) que transformam os pulgões em indivíduos vulgarmente denominados de “múmias” (Figura 8.15).



Figura 8.15. “Múmia” de pulgão-do-milho.

b) Uso de práticas agrônômicas

A observação a campo de híbridos de milho mais suscetíveis ao pulgão é uma informação importante para estruturar as táticas de manejo. Outro fato a ser considerado é o de se evitar o escalonamento do plantio das áreas de milho, para que não haja a migração de pulgões alados de lavouras mais velhas para outras mais novas, as quais sofreriam grande pressão da praga e consequentemente maiores prejuízos. Além disso, plantios de milho safrinha mais tardios estariam mais sujeitos a períodos de estiagem mais prolongados, favorecendo o ataque da praga.

A constatação precoce da praga nas áreas de cultivo é também uma estratégia eficaz de manejo, uma vez que visa evitar prejuízos causados por altas infestações e ainda facilita o controle.

c) Controle químico

Os produtos registrados para o controle do pulgão-do-milho se resumem ao tratamento de sementes (Tabela 8.6), no entanto pulverizações aéreas com inseticidas a base de neonicotinóides têm apresentado bons resultados a campo, devendo-se respeitar, sempre, o período de carência.

Pulverizações de parte aérea só se justificam se a infestação da praga tiver atingido populações demasiadamente elevadas (mais de 100 indivíduos por planta) em um percentual muito expressivo de plantas por hectare. Fatores agravantes como estresse hídrico próximo ao pendoamento das plantas pode potencializar os danos. A quantidade e diversidade de inimigos naturais na área devem sempre ser levadas em consideração para a tomada de decisão com controle químico.

Tabela 8.6. Inseticidas* recomendados para o controle do Pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose [™] (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Clotianidina	Poncho 600 FS	240	0,4/100kg	-
Imidacloprido	Gaucho 600 FS	240	0,4/100kg	-
Imidacloprido + Tiodicarbe(150 + 450)	Cropstar SC	(37,5 + 112,5)a(52,5 + 157,5)	0,25 a 0,35	-

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura de seu Estado.

** g.i.a.ha⁻¹ = gramas de ingrediente ativo por hectare.

8.10. Tripes do milho *Frankliniella williamsi* Hood, 1915 (Thysanoptera: Thripidae)

Descrição e biologia

O trips do milho *Frankliniella williamsi* é um inseto raspador-sugador de seiva apresentando aparelho bucal com estruturas com as quais escarifica o tecido vegetal para posteriormente sorver os líquidos extravasados das células do hospedeiro.

São insetos muito pequenos de corpo alongado com cerca de 1,1 mm de comprimento e coloração geral amarelada (Figura 8.16).

É uma praga bastante favorecida por veranicos (pouca umidade e altas temperaturas) provavelmente devido a aspectos relacionados também à concentração dos fotoassimilados nas células vegetais, á semelhança do ocorrido com o pulgão-do-milho.

Danos

Nas plantas os trips atingem alta população concentrando-se no interior do cartucho do milho, onde se protegem dos predadores e das condições adversas do ambiente, alimentando-se das plantas e causando injúrias nas folhas mais novas, que ao se desenrolar apresentam aspecto encarquilha, tornando-as amareladas ou esbranquiçado-prateadas provocando o enfazamento das plantas que em condições mais severas de ataque podem ter seu crescimento retardado ou até mesmo causar a morte de plântulas (Figura 8.17). O ataque também pode ocorrer nas inflorescências provocando uma descoloração avermelhada e resultando na esterilidade das espiguetas.

8.10.1 Métodos de controle do Triples

a) Controle Natural

Frequentemente as populações do trips são naturalmente mantidas sob controle devido à existência de diversos inimigos naturais associados a esta praga, como coccinelídeos (*Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*), *sirfídeos* e *crisopídeos*.

b) Uso de práticas agronômicas

A semeadura das lavouras de milho após o estabelecimento das chuvas é a principal tática de controle desta praga, haja vista que em condições normais de umidade as populações da praga tornam-se reduzidas e as plantas podem tolerar o ataque sem a ocorrência de prejuízos econômicos.

c) Controle químico

Os produtos registrados para o controle do pulgão-do-milho em tratamento de sementes (Tabela 8.6), também apresentam efeito em ataques iniciais de trips a lavouras de milho. No entanto as infestações podem se iniciar após o término do residual destes inseticidas nas sementes requerendo desta forma a pulverização com inseticidas na parte aérea. Nestes casos produtos a base de metamidofós têm apresentado bom controle.



Figura 8.16. Tripes do milho.



Figura 8.17. Injúrias no milho provocadas por Tripes

8.10.2 Resistência a inseticidas

A agricultura moderna é baseada na maciça utilização de insumos onde agricultores e técnicos muitas vezes não se preocupam ou desconhecem as consequências do emprego de produtos agrícolas. Constantemente a facilidade da utilização de determinada tecnologia para o controle de pragas se torna tão frequente que outros métodos são esquecidos ou simplesmente ignorados, em consequência disto toda comunidade produtora de uma região passa a lançar mão de uma única ferramenta que muitas vezes pode trazer consequências indesejáveis devido ao uso exagerado.

Dentre estes insumos, os inseticidas caracterizam-se praticamente como a única ferramenta utilizada para o controle de pragas da cultura do milho, abrangendo basicamente duas modalidades de aplicação, tratamento de sementes ou sulco e pulverizações de parte aérea.

Como consequências dos malefícios que o uso exacerbado de inseticidas químicos possa causar, pode-se mencionar a mudança de 'status' de pragas secundárias para a condição de pragas primárias, ressurgências de pragas após as aplicações, efeitos prejudiciais à saúde humana, como resíduos nos alimentos, água e solo e ainda seleção de insetos e ácaros resistentes.

A resistência de insetos ou ácaros pragas nas culturas agrícolas tem se tornado frequente em várias regiões produtoras do mundo e nas mais diversas culturas. As consequências imediatas desta seleção de indivíduos resistentes a um determinado grupo químico passam primeiramente pelo aumento das doses dos ingredientes ativos seguida pelo aumento na frequência de aplicações e por fim pela necessidade de substituição do produto, encarecendo os custos de produção.

Na cultura do milho a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) é a praga que sofre as maiores pressões de seleção de indivíduos resistentes, devido principalmente ao número de aplicações a qual é submetida ao longo das safras. No Brasil o primeiro caso de falhas no controle da lagarta-do-cartucho do milho ocorreu na safra 93/94 para o uso de inseticidas piretróides e organofosforados. Mais recentemente tem-se observado a campo tendências na necessidade de aumento de doses de alguns carbamatos. Em algumas regiões produtoras que cultivam milho verão e safrinha (geralmente sob pivô), ou seja, pulverizam a praga praticamente o ano todo, outros grupos de inseticidas, como os inibidores da síntese de quitina, já mostram a necessidade do aumento do número de aplicações e de dosagens por hectare.

Dentre as ferramentas para se evitar ou retardar o máximo possível a seleção de indivíduos resistentes de *S. frugiperda* estão a realização de aplicações nos estádios mais suscetíveis da praga (lagartas recém eclodidas), utilização de boa tecnologia de aplicação nos horários apropriados, conhecer se há casos de resistência na região e a quais grupos químicos e rotacionar inseticidas com mecanismos de ação diferentes como pode ser observado na Tabela 8.7.

Tabela 8.7. Grupos químicos e mecanismos de ação dos principais ingredientes ativos registrados para o controle de pragas na cultura do milho. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Grupo Químico	Mecanismo de Ação	Ingredientes Ativos	Algumas Marcas Comerciais
Carbamatos	Inibidores da enzima acetilcolinesterase	Metomil	Lannate, Methomex
		Carbofurano	Furadan, Furazin
		Tiodicarbe	Larvin 800 WG, Semevin 350 SC, Futur 300 SC
		Furatiocarbe	Promet 400 CS
		Carbaril	Carbaryl Fersol 75 DP
Piretróides	Moduladores de canais de sódio	Lambdacialotrina	Karate Zeon
		Permetrina	Pounce
		Bifentrina	Capture 120 FS
		Alfa-cipermetrina	Fastac 100 CE
		Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC
	Ciflutrina	Baytroid 50 CE	

continua...

Tabela 8.7. Grupos químicos e mecanismos de ação dos principais ingredientes ativos registrados para o controle de pragas na cultura do milho. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Grupo Químico	Mecanismo de Ação	Ingredientes Ativos	Algumas Marcas Comerciais
Piretróides	Moduladores de canais de sódio	Cipermetrina	Cytrin 250 CE, Arrivo 250 CE, Galgotrin 250 CE
		Deltametrina	Decis Ultra 100 CE, Decis 25 CE
		Etofenproxi	Safety 300 CE, Trebon 100 CS
		Fenpropatrina	Danimen 300 CE
		Gama-cialotrina	Nexide 150 SC, Stallion 60 SC, Stallion 150 SC
		Zeta-cipermetrina	Fury 180 EW, Fury 200 EW, Fury 400 EC
Neonicotinóides	Agonistas de acetilcolina	Tiametoxam	Cruiser 350 FS
		Clotianidina	Poncho 600 FS
		Imidacloprido	Gaicho 600 FS
Fenipirazóis	Antagonistas de Canais de Cloro mediados por GABA	Fipronil	Standak 250 SC
Diacilhidrazinas	Agonistas de ecdioesteróides (hormônio juvenil)	Metoxifenoside Tebufenoside	Intrepid 240 SC, Vallient 240 SC Mimic 240 CS
Derivados de Uréia	Inibem a biossíntese de quitina	Teflubenzuron	Nomolt 150 CS
		Clorfuazuron	Atabron 50 EC
		Diflubenzuron	Dimilin 250 WP
		Lufenuron	Match 50 CE
		Novaluron	Galaxy 100 CE, Rimon 100 CE
		Triflumiron	Certero 480 SC
Organofosforados	Inibidores da enzima acetilcolinesterase	Clorpirifós	Klorpan 480 CE, Lorsban 480 BR CE, Nufos 480 CE, Vexter 480 CE, Pynrex 480 CE
		Triazofós	Hostathion 400 BR
		Fenitrotiona	Shumithion 500 CE
		Malationa	Malathion Sultox 500 CE
		Parationa-metílica	Folisuper 600 BR CE, Paracap 450 CS, Ferus 600 CE
		Profenofós	Curacron 500 CE

continua...

...continuação da Tabela 8.7.

Grupo Químico	Mecanismo de Ação	Ingredientes Ativos	Algumas Marcas Comerciais
Misturas de Embalagem			
Carbamatos + Neonicotinóides	Inibidores da enzima acetilcolinesterase + Agonistas de acetilcolina	Tiodicarbe + Imidacloprido	CropStar
Piretróides + Neonicotinóides	Moduladores de canais de sódio + Agonistas de acetilcolina	Betaciflutrina + Imidacloprido Lambdaciolotrina + Tiametoxam Cipermetrina + Tiametoxan	Connect Engeo Pleno Platinuma, Engeo
Piretróides + Organofosforados	Moduladores de canais de sódio + Inibidores da enzima acetilcolinesterase	Deltametrina + Triazofós Profenofós + Cipermentrina	Deltaphos CE Polytrin 400/40 CE
Piretróides + Derivados de Uréia	Moduladores de canais de sódio + Inibem a biossíntese de quitina	Alfa-cipermetrina + Teflubenzuron	Imunit

8.11. Literatura consultada

CRUZ, I. *Lagarta-do-cartucho: o principal inimigo do milho*. Cultivar, ano III, nº 35, Dezembro de 2001.

PAPA, G. & CELOTO, F.J. *Obstáculo gigantesco*. Cultivar, ano IX, nº 100, Setembro de 2007.

GASSEN, D. *Lesmas e caracóis em plantas de lavouras*. Cooperativa dos agricultores de plantio direto (Cooplantio). Informativo 046.

PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R.; FIGUEIREDO, A.; FURIATTI, R. S. *Ocorrência do pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856): identificação, biologia e danos*. Comunicado Técnico 200. Passo Fundo, RS. 2006.

CRUZ, I. A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em milho no Brasil. EMBRAPA MILHO E SORGO. Circular Técnica 90, Sete Lagoas, 2007.



09 | Custo de Produção do Milho Safrinha 2012

Dirceu Luiz Broch¹
Roney Simões Pedroso²

9.1. Introdução

Os sistemas de produção da atividade agropecuária cada vez requerem um grau de conhecimento técnico, econômico e administrativo maior para garantir resultados satisfatórios e mantendo-se competitivos com outros sistemas produtivos de oportunidade na região. Para isso, é preciso ter um planejamento mais amplo, que utilize as informações de mercado, custos de produção, gestão dos recursos, dentre outros que contribuem para a tomada de decisão mais correta, melhorando assim a eficiência e a competitividade da cultura.

O levantamento de custos de produção do milho safrinha auxilia a gestão da atividade do produtor rural, possibilitando analisar os componentes que envolvem a sua produção, o custo/benefício, tomada de decisões e identificar juntamente com as informações técnicas e de mercado, os riscos e as oportunidades que a atividade apresenta ao longo dos anos.

Este levantamento foi realizado com base nos Custos Operacionais Variáveis, que são os custos diretamente ligados à produção de milho safrinha, como insumos, operações agrícolas, colheita e pós-colheita dos grãos.

Os Custos Operacionais Fixos não computados neste trabalho consideram também a correção do solo, os custos fixos (instalações, benfeitorias, depreciações, energia elétrica, pró-labore do proprietário, despesas financeiras, despesas administrativas, impostos, investimentos em máquinas e equipamentos, assistência técnica), a remuneração sobre o capital fixo, a terra, além de outros fatores inerentes a cada propriedade.

Este trabalho tem por objetivo o levantamento do Custo Operacional Variável (Custeio) do Milho Safrinha 2012 e comparação da sua evolução ao longo das últimas safras no Estado de Mato Grosso do Sul.

9.2. Custo Operacional Variável do Milho Safrinha 2012

Neste levantamento os custos com insumos foram obtidos através da média de preços em cotação nas principais revendas de Maracaju e região com vencimentos à vista no mês de Setembro de 2011. Foram obtidos os custos médios de tecnologias sugeridas pela Fundação MS e mais utilizadas pelos produtores rurais da região na produção de milho safrinha com sementes convencionais e Bt.

Os custos com Operações Agrícolas e Colheita foram obtidos considerando máquinas e equipamentos próprios, a capacidade e tempo operacional, eficiência da operação, número de operações e custo/hora de cada operação. O custo/hora foi obtido considerando-se as despesas com combustível, mão-de-obra (1 operador e 1 auxiliar), manutenção e reparos. Por ser um custo fixo, não foi considerada a depreciação de máquinas.

Para a operação de plantio e adubação foi considerado um conjunto de trator com 145 cv de potência e uma plantadeira de 13 linhas com espaçamento de 45 cm. As despesas com aplicação de defensivos foram obtidas a partir de um conjunto de trator com 80 cv de potência e um pulverizador 3000 litros com 24 metros de barra, considerando 2 operações em milho Bt e 4 operações em milho convencional. A despesa de colheita foi obtida a partir de uma colheitadeira axial equipada com plataforma de 15 linhas.

O transporte de grãos foi calculado considerando a terceirização do frete a uma distância de 50 quilômetros da unidade de recebimento. Os custos com recebimento, secagem e limpeza dos grãos foram obtidos em função da produtividade esperada e do custo deste serviço em unidades de recebimento na região.

¹ Eng.º Agr.º M. Sc. (CREA 80130/D-RS Visto 8018-MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

² Eng.º Agr.º (CREA 13683) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

Safrinha: 2012
Unidade: hectare
Sist. de Plantio: Plantio Direto na Palha

Moeda: Real
Preço Estimado (R\$/sc): 20,00
Produção Esperada (sc.ha⁻¹): 75,00

Tabela 9.1. Estimativa do custo de produção do milho safrinha convencional e Bt (custeio) em sistema plantio direto para Safrinha 2012, Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Discriminação	Milho Safrinha Convencional			Milho Safrinha Bt		
	Valor R\$.ha ⁻¹	Sc.ha ⁻¹	% Particip.	Valor R\$.ha ⁻¹	Sc.ha ⁻¹	% Particip.
Despesas com Insumos						
Semente Fiscalizada	144,46	7,22	15,35	219,27	10,96	22,69
Inseticida na Semente	50,70	2,54	5,39	50,70	2,54	5,25
Adução de Base	325,08	16,25	34,54	325,08	16,25	33,64
Herbicida Dessecação	20,18	1,01	2,14	20,18	1,01	2,09
Herbicida Seletivo	46,41	2,32	4,93	46,41	2,32	4,80
Inseticidas	53,58	2,68	5,69	16,18	0,81	1,67
Sub-Total	640,41	32,02	68,04	677,82	33,89	70,15
Despesas com Operações Agrícolas						
Plantio e Adução	40,60	2,03	4,31	40,60	2,03	4,20
Aplicação de Defensivos	24,65	1,23	2,62	12,32	0,62	1,27
Sub-Total	65,25	3,26	6,93	52,92	2,65	5,48
Despesas com Colheita e Pós-colheita						
Colheita	69,05	3,45	7,34	69,05	3,45	7,15
Transporte para Armazém ²	76,50	3,83	8,13	76,50	3,83	7,92
Recebimento, Secagem e Limpeza ³	90,00	4,50	9,56	90,00	4,50	9,31
Sub-Total	235,55	11,78	25,03	235,55	11,78	24,38
TOTAL GERAL	941,21	47,06	100,00	966,29	48,31	100,00

Conforme a Tabela 9.1, o custo operacional variável (custeio) do milho safrinha 2012 é de R\$ 941,21 (47,06 sc ha⁻¹) para milho convencional e R\$ 966,29 (48,31 sc ha⁻¹) para o milho Bt.

As despesas com operações agrícolas, colheita/pós-colheita e insumos representam 7,0, 25,0 e 68,0 % respectivamente no milho convencional e 5,5, 24,5 e 70,0 % no milho Bt.

O principal componente dos custos é o fertilizante, que neste levantamento representa cerca de 34,0 % de participação no custo total do milho safrinha 2012, seguido das sementes (Convencional: 15,35%; Bt: 22,7 %) e recebimento/secagem/limpeza dos grãos (9,5%).

Comparando-se os custos das sementes, verifica-se que as sementes de milho Bt (R\$ 219,27) apresentam custo 50% maior das sementes convencionais (R\$ 144,46).

Com a redução uso de inseticidas e operações agrícolas para o controle de pragas, o milho Bt apresenta uma redução nos custos de R\$ 49,72. Esta redução compensa parte do custo da semente Bt.

Os custos com insumos foram obtidos por médias de preço e opções de tecnologias. Os custos com operações agrícolas, colheita e pós-colheita apresentam grandes variações entre os diferentes sistemas produtivos. Sendo assim, pode-se haver um aumento ou redução no custo de produção conforme as opções de tecnologia aplicadas, preço dos insumos, infraestrutura da propriedade (transporte, limpeza/secagem dos grãos, armazenagem, máquinas/implementos), cotação do milho, dentre outros fatores.

9.3. Evolução do Preço do Milho

Com base no preço do milho disponível cotado nas principais unidades de recebimento e comercialização na região de Maracaju/MS, a Figura 9.1 apresenta a média de preços da saca de milho de Abril de 2007 a Novembro de 2011.

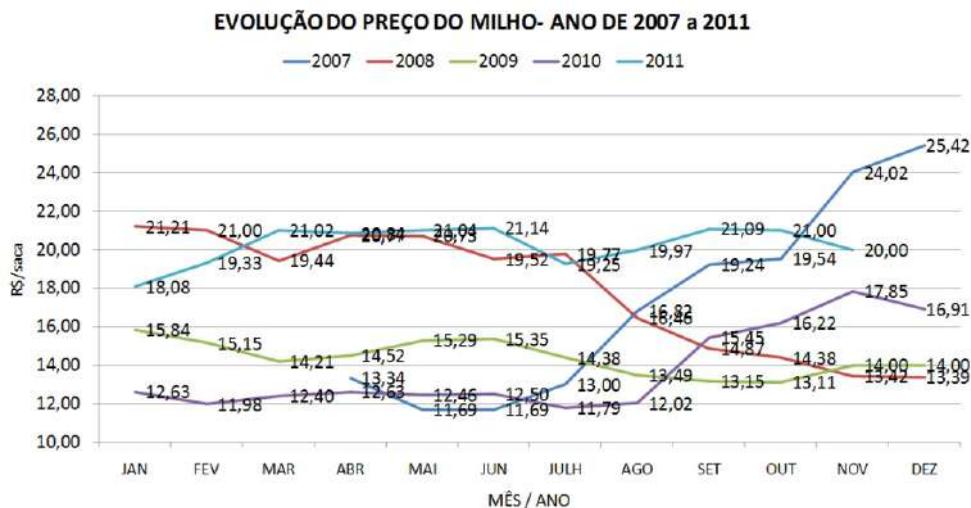


Figura 9.1. Evolução do Preço do Milho (R\$/sc) cotado em Maracaju no ano de 2007 a 2011. Maracaju/MS. Fundação MS 2012.

Verifica-se que o preço do milho apresentou um aumento significativo, partindo de R\$ 11,69/sc em Junho/2007 para R\$ 25,42/sc em Dezembro/2007. Durante o ano de 2008, os preços foram perdendo força e fecharam o ano a um preço médio de R\$ 13,39/sc, mantendo-se com poucas variações no ano de 2008.

Entre os meses de Janeiro e Agosto de 2010 a saca de milho apresentou uma média de R\$ 12,30 a saca, havendo uma boa valorização nos meses seguintes, atingindo um preço médio de R\$ 21,14 em Junho de 2011 e mantendo-se com poucas variações nos meses seguintes.

A forte valorização do milho verificada a partir de Setembro de 2010 deve-se, dentre outros fatores, a problemas climáticos ocorridos em plantações de trigo em países europeus e principalmente ao aumento da demanda mundial por milho na geração de energia e para alimentação animal, abrindo novos mercados para o produto brasileiro.

É importante que o produtor rural busque informações de mercado, isso contribui para se conhecer os períodos de riscos e oportunidades, além de conhecer as tendências e traçar planejamento, resultando em melhor tomada de decisão. Manter uma boa média de preços de comercialização dos grãos é importante e na maioria das vezes é o fator decisivo para que a cultura apresente o resultado econômico positivo.

9.4. Evolução do Custo de Produção do Milho Safrinha

A Figura 9.2 apresenta a estimativa de Custo de Produção Operacional Variável com base em levantamentos realizados pela Fundação MS nas safrinhas 2008 a 2012 no município de Maracaju/MS.

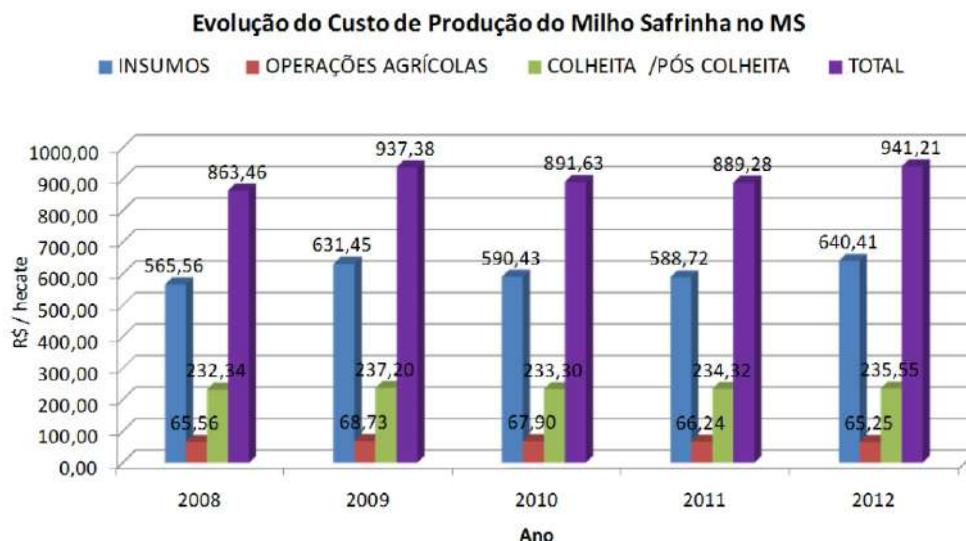


Figura 9.2. Evolução do Custo de Produção do Milho Safrinha de 2008 a 2012. Maracaju/MS. Fundação MS 2012.

Conforme a Figura 9.2, a safrinha 2011 apresentou uma pequena variação de custo comparativamente a 2010. No entanto, o custo de produção do milho safrinha 2012 apresenta um aumento de R\$ 51,93 por hectare comparativamente a 2011.

Segundo este levantamento, verifica-se que a produção do milho safrinha apresentou maior custo no ano de 2009 e também no projetado para 2012. Esta variação está diretamente ligada ao preço dos fertilizantes que oscilaram no mesmo sentido durante o período estudado.

Atualmente existem várias formas de compra de insumos utilizados no cultivo do milho safrinha. É importante avaliar as opções disponíveis, sempre buscando um melhor custo/benefício, tendo conseqüentemente um melhor resultado econômico da sua atividade.

9.5. Evolução da Produtividade do Milho Safrinha no Mato Grosso do Sul



Figura 9.3. Evolução da Produtividade Média do Milho Safrinha no Mato Grosso do Sul de 2001 a 2011. Fonte: CONAB. Maracaju/MS. Fundação MS 2012.

Conforme a Figura 9.3, os melhores índices de produtividade no Estado de Mato Grosso do Sul foram obtidos na Safrinha 2003 e 2010 com média de 67,50 sc/ha. Durante o período estudado, os menores índices de produtividade foram obtidos em 2002, 2005, e 2009. Esta variação da produtividade ao longo dos anos deve-se principalmente às condições climáticas incidentes no período de desenvolvimento da cultura.

A Safrinha 2011, apesar do atraso significativo do plantio que girou de 20 a 40 dias, teve seu desenvolvimento inicial sob uma boa condição climática. No entanto houve perdas significativas devido às geadas ocorridas no mês de Junho principalmente na região Centro-Sul de Mato Grosso do Sul, e falta de chuva durante o mês de Maio na região Norte do estado, reduzindo assim a produtividade média desta safra.

Conforme visto neste trabalho, a rentabilidade da cultura do milho safrinha depende de diferentes variáveis que vêm afetando seu resultado ao longo dos anos. Dentre os elementos mais importantes pode-se mencionar o nível de tecnologia aplicada na cultura, as condições climáticas, os custos de produção, a produtividade média alcançada e o preço de comercialização dos grãos. Nenhuma destas variáveis isoladas é capaz de determinar o resultado econômico da cultura, devendo-se então considerar todos estes fatores em igual importância nas tomadas de decisão para o cultivo de milho safrinha.



10 | Resultados de Experimentação e Campos Demonstrativos de Trigo

Carlos Pitol¹
Elton José Erbes²
Thiago da Silva Romeiro³

10.1. Introdução

A falta de uma política de incentivo à triticultura e que garanta apoio e segurança para o produtor rural é uma realidade que domina o cenário da cultura do trigo no Brasil. Sem garantia de comercialização e preços remunerativos, poucos produtores o cultivam. No Estado do MS a maioria opta por outras culturas, dentre as quais o milho safrinha é a principal delas.

Assim, o trigo continua sendo um ilustre marginalizado. Apesar da tecnologia avançada e disponível que promove bons índices de produtividade, a cultura ainda não apresenta boas perspectivas quanto à viabilidade econômica e segurança para o produtor rural.

Para esta safra há uma tendência de aumento da área a ser cultivada com milho safrinha, resultando em menor área para o cultivo de outras culturas de inverno, este será um fator desfavorável à semeadura de trigo.

A viabilidade econômica da cultura do trigo é um fator importante para estimular o produtor a cultivar esta cultura, e com isto, diversificar o seu sistema de produção, promovendo a rotação de culturas, principalmente nas áreas com problemas fitossanitários.

Visando manter o setor produtivo atualizado quanto a recomendações e novas cultivares de trigo, a FUNDAÇÃO MS conduz os trabalhos de experimentação em parceria com as empresas de melhoramento de trigo, e conduz campos demonstrativos visando divulgar as novas cultivares e gerar informações sobre as mesmas.

10.2. Objetivo

Mostrar em dias de campo a técnicos e produtores, cultivares de trigo conduzidos sob as mesmas condições.

Avaliar a produção de trigo para comparar com a demonstração a campo.

Divulgar as cultivares e fornecer informações para que técnicos e produtores tenham a oportunidade de melhor explorar a lavoura de trigo e o potencial genético das cultivares.

¹ Engº Agrº (CREA 42784/D-RS - Visto 2392-MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

² Técnico Agrícola (CREA 5000/TD) da FUNDAÇÃO MS.

³ Técnico Agrícola (CREA/MS 12277/TD) da FUNDAÇÃO MS.



Certificação de sementes

Certificação de sementes de todas as espécies aprovadas pelo MAPA

Treinamento de pessoal

Mestrado em sementes através de convênio com a Universidade Federal de Pelotas e cursos de curta duração

Licenciamento de cultivares

Acessível a todos os produtores de sementes

Soja

Embrapa, Brasmax e AMS

Trigo

Embrapa, Biotrigo e OR

Aveia Preta

Agroalpha

ECR

Ensaio de Cultivares em Rede

Avaliação de todas as cultivares de trigo e soja presentes no zoneamento agrícola do MAPA

Certificação de armazéns

Credenciado como OCP junto ao INMETRO para a certificação de armazéns

10.3. Unidade Demonstrativa e Experimental de Maracaju/MS

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Aeroporto.
Altitude:	390 metros.
Data da Semeadura:	28/04/2011.
Cultura anterior:	Soja.
Tamanho das parcelas:	22 linhas de 30 m x 0,20 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	6 linhas de 4 m x 0,17 m de espaçamento.
Número de repetições:	2 repetições.
Adução de base (sulco):	280 kg.ha ⁻¹ (12-15-15).
Controle de Doenças:	Dois aplicações de Priori Xtra 0,3 litros + Nimbus 0,5%.
Solo:	Latossol Vermelho.

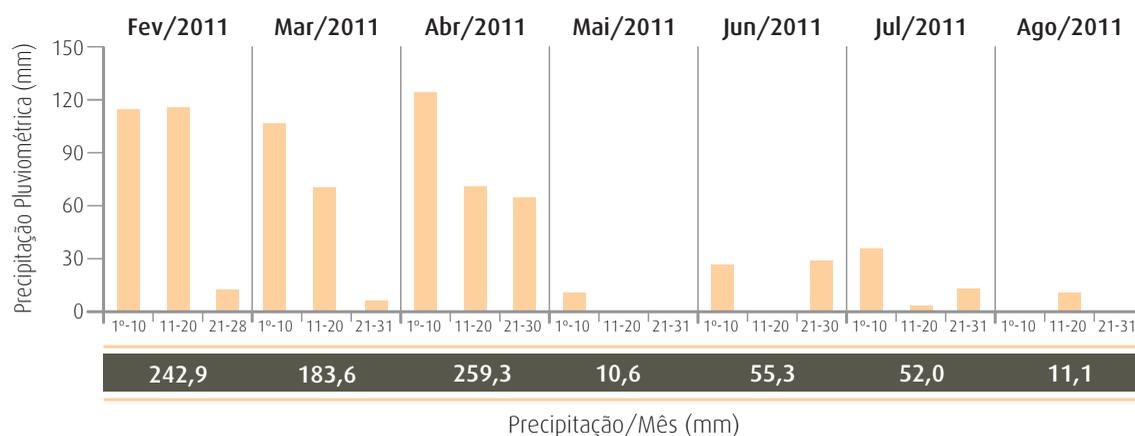
10.3.1. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,7	6,3	48,0	12,0	-	0,3	8,2	1,9	0,00	4,1	10,5	14,4	72,0
20-40	4,8	5,4	24,0	4,0	-	0,1	5,5	1,3	0,0	3,0	6,9	9,8	69,0

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila (%)
00-20	14,0	31,0	43,0	5,8	4,2	0,22	-	-	-	-	-	-	65,0
20-40	52,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Metodologia: pH-1:2,5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; Fosfato monocálcico;

10.3.2. Condições Climáticas



10.4. Resultados e Discussão

Tabela 10.1. Produtividade (sc/ha^{-1}), PH e outras características das cultivares no Campo Demonstrativo de Trigo. Safra 2011. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Cultivar	Ciclo (dias)	Altura (cm)	Acam. (1-5)	Produtividade		PH	Q.I.*
				sc/ha^{-1}	% Rel.		
QUARTZO	109	98	1	74	118	73	P/B
TBIO TIBAGI	104	93	1	73	117	77	P - BRANCA**
MIRANTE	106	87	1	70	113	77	P
TBIO IGUAÇU	105	95	1	67	108	74	P - M
CEP - HORIZONTE	107	85	1	67	107	75	P - BRANCA
IPR CATUARA TM	101	92	1	65	104	80	M
TBIO BANDEIRANTE	102	94	1	65	104	76	M
BRS 220	102	87	1	64	103	76	P
CEP - CRISTALINO	104	94	1	63	100	76	M
IPR 144	105	98	1	62	99	77	P
IPR 136	105	98	1	62	99	77	M
MARFIM	102	88	1	61	98	77	M - BRANCA
IPR 85	101	90	2	60	96	80	M
BRS TANGARÁ	107	87	1	59	95	72	P
VALENTE	104	98	1	59	94	77	P
BRS 208	106	96	1	59	94	76	P
IPR 130	107	89	1	59	94	74	P
BR 18 - COM INOC.	105	97	3	59	94	76	P
BRS PARDELA	109	75	1	56	90	73	M
BR 18 - SEM INOC.	105	97	3	48	77	75	P
CD 150	105	78	1	60	97	77	M
Média				62	100		

*Q.I = Qualidade Industrial: M = melhorador; P = pão; B = brando.

**BRANCA: Farinha de coloração branca, usada para branquear farinhas escuras.

A alta produtividade obtida nesta safra reflete às boas condições climáticas ocorridas no decorrer do ciclo da cultura. Estes resultados também servem para mostrar que além de variedades com a boa qualidade industrial do grão, também há variedades com alto potencial produtivo.

Tabela 10.1. Produtividade (sc/ha⁻¹), PH e outras características das cultivares no Campo Demonstrativo de Trigo. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Cultivar	Produtividade								Q.I.*
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Média	% Rel.	
BRS 18-TERENA	56	52	52	39	34	48	48	92	P
BRS 208	55	55	47	53	38	59	49	93	P
BRS 220	63	62	57	37	39	64	56	107	P
BRS 229	58	51	49	42	41	-	47	90	P
BRS PARDELA	-	-	52	43	34	56	46	88	M
BRS TANGARÁ	-	-	51	31	42	59	49	93	P
BRA GUAMIRIM	55	49	40	33	35	-	42	80	P
FUND.CRISTALINO	50		50	34	38	63	47	89	M
IPR 85	57	48	53	46	37	60	48	92	M
IPR 136	-	-	-	47	39	62	49	92	M
CD 116	-	-	-	45	37	-	42	80	M
CD 117	-	-	-	34	44	-	44	84	P
CD 118	-	-	-	33	35	-	34	65	M
CD 150	-	-	-	-	38	60	44	83	M
QUARTZO	-	-	-	-	41	74	57	109	P/B
MIRANTE	-	-	-	-	44	70	57	109	P
MARFIM	-	-	-	-	38	61	50	94	M - BRANCA**
VALENTE	-	-	-	-	39	59	49	93	P
TBIO TIBAGI	-	-	-	-	-	73	73	139	P - BRANCA
TBIO IGUAÇU	-	-	-	-	-	67	67	128	P/M
CEP - HORIZONTE	-	-	-	-	-	67	67	127	P - BRANCA
IPR CATUARA TM	-	-	-	-	-	65	65	123	M
TBIO BANDEIRANTE	-	-	-	-	-	65	65	123	M
IPR 144	-	-	-	-	-	62	62	118	P
IPR 130	-	-	-	-	-	59	59	111	P
Média							53	100	

*Q.I. = Qualidade Industrial: M = melhorador; P = pão; B = brando.

**BRANCA: Farinha de coloração branca, usada para branquear farinhas escuras.



11 | Tecnologias para a Cultura do Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench)

André Luis F. Lourenção¹
Daniel Bagega²

11.1. Introdução

O plantio da cultura do sorgo é realizado nos estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e região do Triângulo Mineiro, onde concentra-se aproximadamente 90% do sorgo granífero plantado no Brasil. A cultura apresentou expressivo crescimento nos últimos anos agrícolas, atingindo em 2008/2009 uma área plantada acima de 1,5 milhões de hectares (Rodrigues, 2009). Estima-se que a área plantada no estado do Mato Grosso do Sul na safra 2010 tenha atingido 110 mil hectares, com uma produtividade média de 2.600 kg. ha⁻¹. A cultura tem alto potencial produtivo e bons teores de matéria seca, além da sua grande capacidade de suportar estresses ambientais.

Do ponto de vista mercadológico, o cultivo de sorgo em sucessão a culturas de verão tem contribuído para a oferta sustentável de produtos de boa qualidade e baixo custo para alimentação animal, tanto para pecuaristas como para a agroindústria de rações. Atualmente, em regiões produtoras de grãos de sorgo do Brasil Central, o produto tem liquidez para o agricultor e vantagem comparativa para a indústria, que cada vez mais, procura alternativas para compor suas rações com qualidade e menor custo.

11.2. Implantação da Cultura

Por ser uma planta C4, o sorgo, de maneira geral, requer temperaturas superiores a 21°C para um bom crescimento e desenvolvimento (Magalhães et. al., 2009). Embora a cultura tenha uma ampla adaptação, temperaturas inferiores a 16°C e superiores a 38°C interferem consideravelmente em sua produtividade. As plantas de sorgo necessitam de uma quantidade de água em torno de 380 a 600 mm durante seu ciclo, dependendo das condições climáticas dominantes (Sans et al., 2003). A cultura apresenta dormência durante um pequeno período de estresse hídrico, retornando ao seu ritmo normal em 5 dias, sob regime de boas condições climáticas, mostrando a sua capacidade de se recuperar após período de murchamento.

Devido a rusticidade da cultura do sorgo, o plantio pode ser realizado no período de janeiro a abril. Para buscar bons desempenhos, o ideal é que se plante até o dia 15 de março. Em semeaduras realizadas no final da época recomendada, as produtividades podem sofrer reduções devido a diminuição do regime de chuvas e por limitações de radiação solar e temperatura.

¹ Eng.º Agr.º Dr. (CREA/MS 9174/D) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

² Eng.º Agr.º (CREA 133198 RS) FUNDAÇÃO MS.

11.3. Fases de Desenvolvimento da Cultura

Da emergência aos primeiros 20 dias, a planta de sorgo é muito frágil, pois a semente tem pouca reserva de energia para promover o arranque inicial até que o sistema radicular esteja bem desenvolvido e a planta passe a se nutrir via solo. A profundidade de sementes adequada é importante para se possa obter boa uniformidade de emergência da cultura.

Entre 20 a 30 dias de vida da planta, inicia-se um rápido crescimento e a taxa de absorção dos nutrientes do solo é acelerada. Em caso de se optar por uma adubação nitrogenada e potássica em cobertura, esse é o período ideal para se fazer essa aplicação.

Dos 30 aos 70 dias após a emergência, tem-se o estágio de rápido desenvolvimento do sorgo, acúmulo de matéria seca e de nutrientes. Entre 30 e 40 dias após a emergência inicia-se a fase de diferenciação floral, onde a planta deixa de produzir as partes vegetativas (colmo e folhas) para formar partes reprodutivas (panícula). Após esse período, inicia-se a fase de emborrachamento onde há um rápido alongamento do colmo e da panícula, que se completa em torno dos 50 a 55 dias aproximadamente. Após a emissão da panícula, entre 60 a 70 dias após a emergência da planta, se dá o florescimento. Esse é o período em que toda agressão, aplicação indevida de agroquímicos, ou condições climáticas desfavoráveis como estresse hídrico, afetarão a emergência da panícula e comprometerão a produtividade final.

Após o florescimento, inicia-se uma rápida transferência de nutrientes acumulados nas folhas e nos colmos para as panículas. Nesse estágio a planta continua dependendo de um bom nível de água no solo para o enchimento dos grãos. Deficiência hídrica nesse período geralmente ocasiona chochamento de grãos e queda da produtividade. Nesse período os grãos passam do estágio de grão leitoso para o estágio de massa dura ou pastosa. É o momento ideal para a ensilagem da planta inteira.

Com aproximadamente 90 dias após a emergência, a planta está fisiologicamente madura, com os grãos totalmente formados e com umidade entre 25 a 40%. Neste momento, os grãos já pode ser colhidos, mas com a necessidade de se fazer uma secagem artificial. O estágio de maturação fisiológica pode ser detectado através do aparecimento de uma camada de coloração preta no ponto de inserção do grão na gluma ou palha que o envolve.

11.4. Ponto de Colheita

O ponto ideal de colheita depende do tipo e da finalidade de uso do híbrido de sorgo. No caso de colheita para grãos, a umidade ideal fica em torno de 14 a 17%. Quando não objetiva-se realizar a secagem artificial a colheita deverá ser realizada quando os grãos tiverem entre 12 e 13% de umidade. Quando a finalidade é a silagem, o ponto ideal de corte ocorre quando a planta atinge pelo menos 30% de matéria seca. Para corte verde, o ponto de colheita ideal ocorre quando a planta atinge o estágio de emborrachamento ou idade de 50 a 55 dias após a semeadura. Para pastejo e fenação, o ponto ideal está entre 0,80 a 1,00 de altura, período de 30 a 40 dias pós-semeadura ou início da rebrota. Para cobertura morta, a planta deverá ter aproximadamente 1,5 m de altura.

11.5. Híbridos de Sorgo

Para Tardin (et.al., 2009), na escolha do híbrido para plantio em sucessão devem ser observadas as seguintes características:

- Tolerância a períodos de déficit hídrico principalmente em pós-florescimento;
- Resistência ao acamamento e ao quebramento;
- Ausência de tanino nos grãos, pois o uso de cultivares com tanino está restrito ao Rio Grande do Sul;
- Ciclo curto a médio;
- Resistência às doenças predominantes na região de plantio.

Os híbridos expressam a produtividade máxima na primeira geração, sendo necessária a aquisição de sementes todos os anos. O plantio de sementes da segunda geração (F₂) ou semente “criola” pode proporcionar redução de produtividade, dependendo do híbrido de 15 a 40% e grande variação entre plantas com efeito negativo na qualidade do produto.

Na Tabela 11.1 pode-se observar uma listagem de alguns híbridos de sorgo graníferos, comercializados em Mato Grosso do Sul. Alguns híbridos para silagem e/ou pastejo, estão contidos na Tabela 11.2.

Tabela 11.1. Híbridos de sorgo granífero comercializados no estado do Mato Grosso do Sul. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Híbrido	Ciclo	Tipo	Empresa
AG1040	Precoce	Granífero	Agroceres
AG1060	Precoce	Granífero	Agroceres
DKB599	Precoce	Granífero	Dekalb
DKB550	Precoce	Granífero	Dekalb
DKB551	Precoce	Granífero	Dekalb
AS4610	Precoce	Granífero	Agroeste
AS4615	Precoce	Granífero	Agroeste
AS4620	Super Precoce	Granífero	Agroeste
740	Precoce	Granífero	Dow
1G100	Super Precoce	Granífero	Dow
1G220	Precoce	Granífero	Dow
1G244	Precoce	Granífero	Dow
1G282	Precoce	Granífero	Dow
822	Precoce	Granífero	Dow
50A10	Super Precoce	Granífero	Agromen
50A30	Precoce	Granífero	Agromen
50A50	Precoce	Granífero	Agromen
1G150	Super Precoce	Granífero	Agromen
A9735R	Precoce	Granífero	Nidera
A 9721 R	Super Precoce	Granífero	Nidera
A 9815 RC	Super Precoce	Granífero	Nidera
A9755R	Precoce	Granífero	Nidera
XB 6022	Precoce	Granífero	Semeali
RANCHEIRO	Semi Precoce	Granífero	Semeali
A6304	Precoce	Granífero	Semeali
ESMERALDA	Precoce	Granífero	Semeali
BRS 310	Precoce	Granífero	Geneze/Embrapa
BR304	Super Precoce	Granífero	Biomatrix/Embrapa
CATUY	Super Precoce	Granífero	Atlântica
MR43	Super Precoce	Granífero	Atlântica
BRAVO	Precoce	Granífero	Atlântica
BUSTER	Precoce	Granífero	Atlântica
SHS 4908	Precoce	Granífero	Santa Helena

Tabela 11.2. Híbridos de sorgo forrageiros para silagem e pastejo comercializados no estado do Mato Grosso do Sul. FUNDAÇÃO MS, 2012

Híbrido	Tipo	Empresa
Volumax	Silagem	Agroceres
Qualimax	Silagem	Agroceres
DKB90S	Silagem	Dekalb
BRS 800	Silagem	Geneze
1 F 305	Silagem	Agromen
CHOPPER	Silagem	Atlântica
VDH422	Silagem	Atlântica
NutriGRAIN	Silagem	Atlântica
BM 500	Pastejo	Biomatrix
AG 2501	Pastejo	Agroceres
DKB 75	Pastejo	Dekalb
IP 400	Pastejo	Agromen
Nutritop	Pastejo	Atlântica
BM 515	Pastejo	Biomatrix

11.6. Referências Bibliográficas

MAGALHÃES, P. C.; RODRIGUES, J. A. S.; DURÃES, F. O. M. Ecofisiologia do sorgo. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, n. 2, 5. ed., Sete Lagoas, 2009.

RODRIGUES, J. A. S. Sorgo uma opção rentável para a safrinha. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, n.2, Sete Lagoas, 2009.

SANS, L. M. A.; A. V. de C. de MORAIS D. P. GUIMARÃES. Épocas de plantio de sorgo (Comunicado Técnico) MAPA. Sete lagoas, 2003.

TARDIN, F. D.; RODRIGUES, J. A. S.; COELHO, R. S. Cultivares de sorgo. Embrapa milho e sorgo. Sistemas de produção, n. 2. 5. ed. Sete Lagoas. 2009.

11.7. Desempenho de híbridos de Sorgo

Objetivando auxiliar o produtor na escolha dos híbridos a serem utilizados, a FUNDAÇÃO MS, em parceria com empresas, prefeitura, sindicato rural e produtores rurais, instalou um trabalho de competição de híbridos de sorgo, na Fazenda Homem Mau localizada no município de São Gabriel do Oeste. Foram testados 22 híbridos de sorgo, sendo 4 de ciclo super-precoce e 18 de ciclo precoce. Os híbridos foram semeados sob as mesmas condições de adubação e manejo, variando apenas a população ou estande de cada material, conforme recomendação das empresas retentoras de sementes.

11.8. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Fazenda Homem Mau
Altitude:	662 metros.
Data de plantio:	11/03/2010.
Data de colheita:	12/07/2010.
Dias para colheita:	120 dias.
Sistema de plantio:	Plantio diretos mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Soja.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,45 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4 m x 0,45 m de espaçamento (5,4 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adubação de base (sulco):	300 kg.ha ⁻¹ (12-15-15).

Condições da cultura no campo: Os baixos índices pluviométricos observados após o plantio proporcionaram redução de estande em todos os materiais. Entretanto, a normalização das chuvas na época de enchimento de grãos garantiu boas médias produtivas.

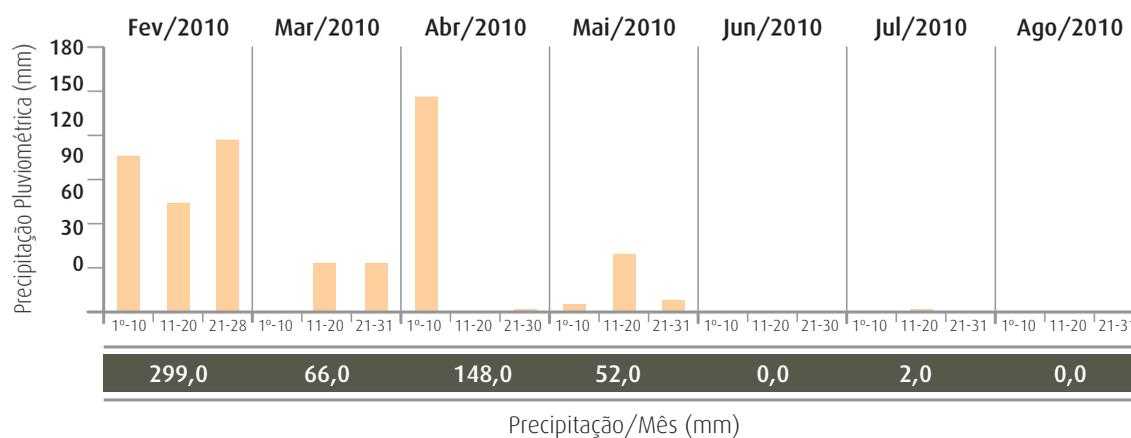
11.9. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (g.dm ⁻³)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,06	5,66	3,28	11,88	-	0,17	2,0	0,9	0,00	3,68	3,07	6,75	45,48
20-40	4,78	5,39	3,11	1,20	-	0,15	-	-	0,25	4,42	2,15	6,57	32,72

Prof. (cm)	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Relação Ca/Mg	% da CTC					Argila (%)
								K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	9,23	57,59	24,73	3,08	5,54	0,32	3,2	4,5	48,2	15,1	32,1	0,0	55,0
20-40	24,20	-	-	-	-	-	2,5	1,5	32,0	12,8	52,1	2,6	-

Metodologia: pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetato de Cálcio (pH 7); P e K-Extrator de Mehlich I; Ca e Mg-EDTA; S-Soma de Bases; T-CTC; V-Saturação de Bases; Fe - Mn - Zn - Cu - Mehlich-1; B-Água quente; Fosfato monocálcico;

11.10. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura



11.11. Resultados

Tabela 11.3. Produtividade de híbridos de sorgo ciclo **Super-precoce** (sc.ha⁻¹), em São Gabriel do Oeste /MS. Safrinha 2010. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande Final (x1000 plt.ha ⁻¹)	% Umidade na colheita	Produtividade*	
					sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Super-precoce	1G100	244,4	154,2	18,4	74,5	+3,9
	MR43	244,4	130,1	18,3	70,2	-0,4
	RANCHERO	222,2	165,7	18,3	70,0	-0,6
	50A10	244,4	164,4	19,0	67,6	-3,0
Média					70,6	

* Produtividade corrigida para 14% de umidade.

** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.

Tabela 11.4. Produtividade de híbridos de sorgo ciclo **Precoce** (sc.ha⁻¹), em São Gabriel do Oeste/MS. Safrinha 2010. FUNDAÇÃO MS, 2012.

Ciclo	Híbrido	Pop. Utilizada (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande Final (x1000 plt.ha ⁻¹)	% Umidade na colheita	Produtividade*	
					sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	AG1040	244,4	177,3	19,0	85,6 a ¹	+10,5
	AS4615	266,7	167,1	19,6	85,2 a	+10,1
	AG1060	244,4	175,5	19,5	83,1 ab	+8,0
	DKB550	244,4	171,3	19,1	83,0 ab	+7,9
	A6304	222,2	169,1	19,9	82,1 ab	+7,0
	DKB599	244,4	176,9	19,3	82,0 ab	+6,9
	1G244	244,4	155,6	19,0	78,6 ab	+3,5
	BRS310	266,7	168,1	18,6	78,5 ab	+3,4
	SHS410	244,4	168,1	18,7	76,5 ab	+1,4
	1G282	244,4	162,0	18,7	75,0 ab	-0,1
	A9755R	244,4	176,4	18,7	72,0 ab	-3,1
	BRS330	244,4	152,3	18,5	71,7 ab	-3,4
	50A30	244,4	159,9	18,3	70,6 ab	-4,5
	DKB551	244,4	164,8	19,1	70,0 ab	-5,1
	50A50	244,4	156,8	19,9	67,3 ab	-7,8
	A9735R	244,4	176,4	18,4	65,4 ab	-9,7
	BRAVO	244,4	162,5	17,0	63,1 ab	-12,0
	AS4610	266,7	161,1	18,3	62,7 b	-12,4
Média					75,1	
C.V. (%)					15,10	

* Produtividade corrigida para 14% de umidade.

** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.