01 Manejo da Adubação do Milho Safrinha

Douglas de Castilho Gitti[1]

Introdução

Manejar adequadamente as adubações envolve um complexo processo de tomada de decisão, onde estão envolvidas as características do solo e da planta, o clima, o tipo de manejo e rotação/sucessão de culturas, os aspectos gerenciais da propriedade e as condições do mercado de insumos e produtos. Ponderados todos esses aspectos, parte-se para a definição das fontes e doses dos nutrientes a serem aplicados, definem-se as épocas e formas de utilização dos corretivos e fertilizantes, e desenham-se as estratégias e o plano de adubação. Portanto, o manejo da adubação do milho safrinha deve levar em consideração o contexto em que se insere essa cultura.

A sucessão de culturas soja - milho safrinha representa o principal sistema de produção de grãos das regiões agrícolas do Centro Oeste, Sudeste, parte oeste do Nordeste, parte sudeste da região Norte e parte nordeste da Região Sul. A soja domina como principal cultura de verão e o milho vêm ocupando um grande espaço como a melhor alternativa de segunda safra. O avanço tecnológico e a adaptação de novos materiais garantem, a cada ano, avanços significativos nos patamares de produtividade da cultura.

As culturas de segunda safra, plantadas no outono-inverno, são geralmente consideradas de alto risco, em função da baixa disponibilidade hídrica e, em alguns casos,

[1] Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - douglas@fundacaoms.org.br

das baixas temperaturas. Nessa época do ano são comuns as estiagens prolongadas, além da própria limitação imposta pelo fim da estação chuvosa e princípio da seca. Nas regiões mais ao sul, notadamente sul de Mato Grosso do Sul e Paraná, a ocorrência de geadas também impõem restrições à época de plantio.

Em função das restrições climáticas, os investimentos no milho safrinha tradicionalmente são feitos com cautela. Além da atenção à combinação de época de plantio e características do material genético escolhido, são recomendadas áreas com solos de boa fertilidade ou corrigidos, com teores de nutrientes entre adequados e altos. Nessas áreas, as respostas do milho safrinha à adubação têm sido baixas, sobretudo após a soja. Com exceção do nitrogênio, recomenda-se somente a reposição dos demais nutrientes, calculada pela expectativa de exportação.

Entretanto, o milho safrinha vem passando por fortes transformações nas regiões produtoras de Mato Grosso do Sul. Materiais de soja mais adaptados ao plantio antecipado trouxeram a semeadura da oleaginosa para final de setembro e início de outubro, com a colheita sendo iniciada no final de janeiro. O plantio do milho safrinha, que acontecia da metade de fevereiro a meados de março, tem sido sistematicamente antecipado, com a semeadura ocorrendo já na última semana de janeiro e raramente se estendendo além do mês de fevereiro. Nessas condições, a cultura do milho passa a desfrutar de condições menos limitantes do ponto de vista climático, reduzindo os riscos e abrindo a possibilidade de maiores investimentos. Consequentemente, com menores limitações climáticas, há maiores probabilidades de resposta a níveis mais elevados de adubação.

Outros fatores importantes no que diz respeito à fertilidade do solo e adubação da cultura do milho safrinha são os conceitos de adubação de sistemas e o consórcio do milho com espécies forrageiras. Cresce a aceitação do conceito de adubação de sistemas como estratégia de manejo da fertilidade do solo, onde o foco recai sobre a manutenção das melhores condições do solo para fornecimento de nutrientes para as plantas em detrimento da adubação focada nas culturas individualmente.

Aumentando a complexidade desse novo ambiente, o consórcio com forrageiras tem elevado significativamente os teores de matéria orgânica do solo, com impactos positivos na dinâmica de água e nutrientes nesses solos. A forragem consorciada favorece ainda a ciclagem de nutrientes, mantendo-os no sistema em formas acessíveis à cultura de verão, levantando questionamentos sobre a possibilidade de concentrar maiores quantidades de fertilizantes nas culturas de safrinha como estratégia de adubação de sistemas.

O crescente domínio do processo de fixação biológica de nitrogênio na cultura do milho também representa um fator importante com possível impacto nas recomendações de adubação para a cultura. Inoculantes comercias já se encontram disponíveis no mercado, tornando importante o entendimento de sua eficiência e sua interação com as adubações minerais.

Neste contexto de mudanças, o presente capítulo tem como objetivo discutir as bases para a recomendação de adubação para a

cultura do milho safrinha para Mato Grosso do Sul, em função das experiências acumuladas e trabalhos de pesquisa da Fundação MS e seus parceiros, buscando auxiliar a tomada de decisão dos produtores rurais do Estado.

Correção da Acidez e Condicionamento de Perfil do Solo

Em sua grande maioria, os solos das regiões agrícolas do Brasil são pobres em nutrientes e apresentam elevada acidez e níveis tóxicos de alumínio trocável. A correção do solo com aplicação de calcário (calagem) ou outros corretivos é fundamental para a adequada produção das culturas anuais, sobretudo o milho. Quando se fala de milho safrinha, a necessidade de correção é ainda mais evidente, pois representa condição básica ao desenvolvimento de um sistema radicular vigoroso, sem o qual a cultura tem sérios problemas para suportar os estresses hídricos das semeaduras de outono-inverno. Nessas condições, também ganha relevância o condicionamento das camadas subsuperficiais (abaixo de 20 cm), o que tem sido feito com aplicações de gesso agrícola (gessagem).

Não se recomenda a realização da correção do solo pensando somente na cultura de safrinha, uma vez que esse processo é feito no momento de abertura da área e incorporação da mesma ao sistema produtivo. A adequada correção do solo é fundamental para a boa implantação do sistema plantio direto. A necessidade de calagem é definida a partir da análise de solo da camada de 0 a 20 cm, seguindo critérios que podem ser baseados na correção do alumínio trocável e na elevação da saturação por bases. Os critérios de recomendação de calagem adotados pela Fundação MS estão descritos na publicação "Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2012/2013" (Broch & Ranno, 2012b). Ressalta-se, no entanto, que o plantio de milho safrinha somente é recomendado em áreas previamente corrigidas quanto à acidez do solo e presença de alumínio trocável.

A gessagem, que consiste na aplicação de gesso agrícola (sulfato de cálcio), não tem efeito corretivo da acidez do solo. A aplicação do gesso visa fornecer enxofre e cálcio e carrear cálcio, magnésio e potássio para as camadas subsuperficiais (abaixo de 20 cm), reduzindo a saturação por alumínio tóxico nessas camadas. Com isso, possibilita-se o aprofundamento das raízes, melhorando sua resistência aos períodos de estiagem. A aplicação de gesso agrícola pode interferir positivamente na produtividade das culturas, em ambos os casos. Como fonte de enxofre, doses de 300 a 500 kg ha^{-1} ano^{-1} têm sido suficientes para atender a demanda do sistema de sucessão soja e milho safrinha (Broch & Ranno, 2012a). Para o condicionamento de perfil, onde se pretende reduzir a atividade do alumínio nas camadas abaixo de 20 cm, recomenda-se a aplicação de gesso baseada na análise de solo da camada de 20 a 40 cm. Segundo Sousa & Lobato (2002), recomenda-se a aplicação de gesso quando nessa camada a saturação por alumínio for maior que 20% ou o teor de cálcio for inferior a 0,5 $cmol_c$ dm^{-3}. A dose pode ser calculada multiplicando-se o teor de argila na camada superficial por 50, tendo-se o valor em kg de gesso por hectare. As aplicações devem ser superficiais, sem a necessidade de incorporação. Geralmente, as doses recomendadas por esse método têm efeito residual de até 5 anos (Sousa & Lobato, 2002).

Extração e Exportação de Nutrientes

As adubações do milho safrinha são baseadas nas exportações de nutrientes, uma vez que não se recomenda o plantio dessa cultura em áreas ainda não corrigidas. Com exceção do nitrogênio, em solos corrigidos, onde os teores de fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes estão entre adequados e altos, não se observam respostas a doses crescentes desses nutrientes nos patamares de produção esperados para safrinha.

Com relação à extração de nutrientes do solo por tonelada de milho produzido, as maiores exigências são de N e K, seguidos por P > Mg > Ca > S (Quadro 1). Para os micronutrientes, segue-se a ordem decrescente: Fe > Zn > Mn > B > Cu > Mo. As exportações de macronutrientes nos grãos seguem quase a mesma ordem, porém o P muda de posição com o K e Ca vai para o final da lista. Para micronutrientes, o Zn destaca-se em quantidade exportada, alcançando 27 g t^{-1} de grãos. Em seguida vem o Fe > Mn > B > Cu > Mo. Observa-se que os elementos com maiores percentuais exportados, em relação à extração, são o N (63%), P_2O_5 (89%), Mo (63%) e Zn (57%).

Quadro 1. Extração e exportação de nutrientes na cultura do milho.

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.

Recomendação de Adubação

Nos cálculos da adubação do milho safrinha, recomenda-se definir as quantidades de nutrientes a serem aplicadas a partir dos níveis de exportação proporcionais às produtividades esperadas (Quadro 2). A eficiência de utilização dos nutrientes aplicados e a relação entre extração/exportação geralmente não são consideradas, pois a estratégia é de reposição dos estoques de nutrientes no solo. Parte-se do princípio de que as extrações equivalentes às exportações esperadas poderão ser fornecidas pelos estoques dos nutrientes no solo. A única exceção é o nitrogênio, que tem uma dinâmica altamente influenciada pela matéria orgânica do solo e outros fatores que serão discutidos posteriormente. Na maioria dos ensaios, o milho safrinha tem respondido positivamente a níveis crescentes de adubação nitrogenada.

Quadro 2. Extração e exportação de nutrientes pela cultura do milho, em função da produtividade esperada (Broch & Ranno, 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_2O_5	35,0	31,0	47,0	42,0	59,0	52,0	71,0	63,0
K_2O	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

Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S)

Cálcio (Ca) e magnésio (Mg) são supridos basicamente pela calagem. Portanto, quando o solo está corrigido, não há preocupação com esses nutrientes. A aplicação de gesso, caso seja utilizada, também representa importante fonte de Cálcio (Ca) e Enxofre (S).

Em função dos elevados preços de transporte, há uma tendência à utilização de fontes de fósforo e nitrogênio mais concentradas e, portanto, sem S na formulação. Nos casos em que não houver aplicação de gesso agrícola, a utilização de fontes concentradas pode gerar o empobrecimento de S no solo. Uma vez detectada essa condição através da análise de solo, recomen-

da-se aplicações moderadas de gesso ou o uso de fertilizantes NPK que contenham S em sua formulação. Solos que receberam doses de gesso para condicionamento de perfil são pouco responsivos a adubações com S.

Fósforo (P)

O fósforo é um nutriente importante para a cultura do milho, sendo exportados quase 90% da quantidade extraída (Quadro 1). A interpretação dos níveis de P no solo adotadas pela Fundação MS baseia-se nos trabalhos de calibração feitos para solos de cerrados pela Embrapa (Souza et al., 2002). Os teores são classificados entre muito baixo, baixo, médio, adequado e alto (Quadro 3). Essas classes representam, respectivamente, 0 a 40%, 41 a 60%, 61 a 80%, 81 a 90% e acima de 90% da produtividade máxima das culturas anuais.

Quadro 3. Interpretação dos teores de P no solo, extraído por Mehlich-1, em função do teor de argila (Sousa et al. 2002, adaptado de Sousa et al. 1987a).

Argila	Teor de P no solo (Mehlich-1)				
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Adequado	Alto
-----%----	----------mg dm^{-3}----------				
≤ 15	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	18,1 a 25,0	>25,0
16 a 35	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 15,0	15,1 a 20,0	>20,0
36 a 60	0 a 3,0	3,1 a 5,0	5,1 a 8,0	8,1 a 12,0	>12,0
>60	0 a 2,0	2,1 a 3,0	3,1 a 4,1	4,1 a 6,0	>6,0

A maioria dos solos de cerrado do Brasil Central são altamente intemperizados. Apresentam elevadas quantidades de óxi-hidróxidos de Fe e Al na fração argila, minerais esses com grande afinidade pelo fósforo. Como resultado, o fósforo nesses solos está sujeito ao processo de adsorção específica, tornando-o não disponível para as plantas (Novais et al., 2007). Porém, os trabalhos em solos de cerrado e a prática dos agricultores têm sugerido que a saturação desses sítios de adsorção é possível com a correção ou gradativa incorporação de P pelas adubações anuais (Sousa et al., 2002). A chamada "construção" da fertilidade do solo tem sido atingida ao longo dos anos, onde os níveis de P atingem patamares adequados ou altos, mesmo em solos com elevado potencial para adsorção específica de fósforo. Quando o solo é corrigido com a calagem, os sítios de adsorção são neutralizados com a maior disponibilidade de hidroxilas no meio, o que favorece a manutenção do P em formas disponíveis para as plantas. O sistema plantio direto também contribui para aumentar a disponibilidade de P para as plantas, pois o não revolvimento do solo reduz o contato dos fertilizantes com as argilas (reduzindo a adsorção específica do P) e o acúmulo de matéria orgânica do solo favorece o bloqueio de sítios de adsorção, além de manter o fósforo em formas mais disponíveis para as plantas (Anghinoni, 2007).

As adubações corretivas de fósforo podem ser feitas em uma única operação ou gradativamente (Sousa et al., 2002). No primeiro

caso, o adubo fosfatado é aplicado a lanço e incorporado ao solo, por ocasião da correção da acidez e preparo do solo para a implantação do sistema plantio direto. As doses aplicadas vão variar com a textura e com os níveis de P no solo (Sousa et al., 2002), sendo comuns doses de 100 a 300 kg ha^{-1} (Broch & Ranno, 2012b). Quando há limitação de capital ou a relação custo por tonelada de P sobre o valor por tonelada do produto está desfavorável, a adubação corretiva pode ser gradual. Nesse caso, as adubações são realizadas no sulco de plantio com valores acima dos recomendados para repor os níveis de P extraídos pelas culturas. A dose recomendada para a adubação corretiva pode ser dividida em quatro ou cinco aplicações que serão acrescidas à recomendação das culturas anuais cultivadas (Sousa et al., 2002).

Durante o processo de "construção" da fertilidade do solo, enquanto os teores de P estão entre baixos e médios, os riscos de cultivo de milho safrinha são maiores. Nessa situação essa cultura é pouco recomendável, pois a nutrição com P será quase que totalmente dependente das quantidades aplicadas na adubação. A planta poderá contar com pouco ou quase nenhum fósforo proveniente do solo. Entretanto, caso o produtor opte por plantar milho safrinha antes de se atingirem os níveis adequados de P no solo, recomenda-se trabalhar com híbridos de menor investimento e doses mais elevadas de P. Nesse caso, as doses devem ser equivalentes à extração esperada dividida pela eficiência esperada de absorção da fonte de P. Essa eficiência é geralmente de 35 a 40% para fontes solúveis, ou seja, do total aplicado, as plantas terão capacidade de absorver somente essas percentagens. Embora se admita que o restante será quase que totalmente disponibilizado para as culturas posteriores, pois existe um efeito residual do P aplicado nas adubações (Sousa et al., 2002), os investimentos necessários são elevados e incompatíveis com os riscos inerentes às culturas de safrinha, quando pensada de forma isolada. Vale ressaltar, no entanto, que a adubação do milho safrinha nesse período pode ser parte da estratégia para incrementar os valores de P no solo, em uma visão de "adubação de sistemas". Nessas condições, parte da dose de P da adubação corretiva gradual pode ser aplicada na semeadura do milho safrinha. Essa estratégia pode ser mais interessante quando se utiliza o consórcio com capins, pois a eficiência de absorção dos excedentes de P será maior, mantendo-o em formas orgânicas mais disponíveis para as culturas subsequentes.

Entretanto, conforme mencionado anteriormente, a recomendação da Fundação MS é que sejam selecionadas áreas com teores de P entre adequados e altos para o cultivo do milho safrinha. Nessa situação a recomendação é aplicar as doses baseadas na reposição do fósforo exportado. Assim, para uma produtividade esperada de 100 sc ha^{-1}, recomenda-se uma dose de 52 kg de P_2O_5 ha^{-1} (Quadro 2).

Quanto ao modo de aplicação, trabalhos da Fundação MS têm demonstrado que em solos com teores adequados e altos de P, em sistema plantio direto, a adubação pode ser feita a lanço. Em tese, nessas situações, o P extraído pela cultura do milho safrinha será proveniente do estoque do solo e não terá uma relação direta com o nutriente aplicado na superfície do solo. Entretanto, a concentração de P próxima às raízes, aplicado no sulco de plantio, pode favorecer

um maior aprofundamento das mesmas, o que é extremamente desejável para a cultura plantada em safrinha. Por esse motivo, recomenda-se dar preferência à colocação de todo o P no sulco de plantio, 5 cm abaixo e ao lado da semente, proporcionando assim uma maior disponibilidade localizada de P para as plantas de milho. Com isso haverá uma melhor distribuição do sistema radicular em profundidade, com melhor tolerância ao déficit hídrico comum neste período do ano.

Potássio (K)

O potássio apresenta dinâmica bastante diferente do P no solo, sendo muito mais móvel e não sofrendo processos de adsorção específicos nos solos tropicais e subtropicais. O maior risco com o potássio está relacionado a perdas por lixiviação em solos com baixa capacidade de troca de cátions, particularmente os arenosos. Extraído em grandes quantidades pelo milho, fica atrás somente do nitrogênio (Quadro 1). Entretanto, as exportações são relativamente baixas, em torno de 26% do total extraído. Uma característica importante do milho é ter uma maior necessidade de potássio na fase inicial (30 a 40 dias após a emergência), com taxas de absorção superiores ao nitrogênio e fósforo nessa fase (Coelho et al. 2008). Isso faz com que esse nutriente seja considerado um elemento de "arranque" para a cultura.

Os níveis críticos de potássio no solo também dependem da textura (Quadro 4), uma vez que a quantidade do nutriente extraível está diretamente relacionada com a quantidade de argila. Além do teor de potássio trocável no solo, outro índice que vem sendo utilizado para a recomendação deste nutriente é sua percentagem de saturação na capacidade de troca de cátions (CTC) (Vilela et al., 2002). Recomenda-se que a saturação por potássio fique idealmente em torno de 4%.

Quando os solos são corrigidos, geralmente os teores de potássio estão entre adequados e altos. Nessas situações não se têm obtido respostas a doses crescentes de potássio para a cultura do milho safrinha. Recomenda-se, portanto, a adubação de manutenção, baseada na exportação do nutriente. Para uma produtividade esperada de 100 sc ha^{-1}, seria necessária a reposição de 35 kg de K_2O ha^{-1} (Quadro 2).

Quadro 4. Interpretação dos teores de K no solo, extraído por Mehlich-1, em função do teor de argila (Broch & Ranno, 2012a).

Argila	Teor de K no Solo (Mehlich-1)			% de K na
	Baixo	Médio	Alto	CTC ideal
---------%---------	----------cmolc dm^{-3}----------			
≤ 15	<0,07	0,08 a 0,12	>0,12	4%
16 a 30	<0,13	0,14 a 0,20	>0,20	4%
31 a 45	<0,17	0,18 a 0,25	>0,25	4%
46 a 60	<0,20	0,25 a 0,35	>0,35	4%
>60	<0,27	0,28 a 0,45	>0,45	4%

Quanto ao modo de aplicação no sistema plantio direto, pode-se utilizar o potássio em adubações no sulco até o limite de 60 kg de K_2O ha^{-1} (100 kg de KCl ha^{-1}) . Acima desse limite, corre-se o risco do elevado efeito salino dos fertilizantes potássicos interferir negativamente na germinação e desenvolvimento inicial das plantas. Nesse caso, recomenda-se o parcelamento da adubação, sendo feita a complementação a lanço, no pré-plantio ou em cobertura. A quantidade de potássio exportada pela média da expectativa de produtividade do milho safrinha para Mato Grosso do Sul tem ficado dentro dos limites de aplicações seguras no sulco (Quadro 2).

Em solos corrigidos, no entanto, a aplicação das doses totais de potássio a lanço também tem apresentado bons resultados. Dois aspectos contribuem para explicar estas observações. Primeiro espera-se que, com teores adequados de potássio no solo, o milho safrinha suprirá suas necessidades com o estoque do nutriente presente no solo. O outro aspecto relaciona-se com a elevada mobilidade do potássio no solo, resultado da alta solubilidade dos principais sais disponíveis no mercado (sobretudo o KCl) e da menor força de atração desse cátion ao complexo sortivo, quando comparado a cátions bivalentes (Ca^{++} e Mg^{++}) ou trivalentes (Al^{+++}). Portanto, a aplicação do potássio a lanço, visando à reposição de nutrientes exportados, será muito mais importante para a manutenção dos seus níveis no solo e as produtividades das culturas subsequentes. Assim, para solos com teores adequados e altos de potássio, a aplicação pode ser feita toda a lanço em pré-semeadura ou em cobertura.

Em solos de abertura, com baixos teores de K (Quadro 4), a adubação corretiva de potássio também pode ser realizada à semelhança do que fora discutido para o fósforo. A decisão sobre fazer a adubação corretiva de K será baseada na relação entre os preços do produto e dos fertilizantes. Quando a relação é favorável, aplica-se toda a dose a lanço, variando de 50 a 150 kg de K_2O ha^{-1}, coforme a textura (Quadro 5). Caso esta relação não esteja favorável, recomenda-se a correção gradual, com a aplicação dos excedentes ao longo dos anos. Nessa situação, a dose de K deve ser baseada na extração e não na exportação, uma vez que a planta não terá todo o K necessário nos estoques do solo. Assim, considerando uma expectativa de produtividade de 100 sc ha^{-1}, seriam necessários 131 kg K_2O ha^{-1} (Quadro 2). Muito provavelmente, o milho safrinha não responderá a essas doses de forma econômica, o que reforça a recomendação de se trabalhar a cultura somente em áreas corrigidas.

Quadro 5. Indicação de adubação potássica corretiva, de acordo com a classe de disponibilidade de K no solo.

Níveis de K	Adubação Corretiva	
	Solos Argilosos > 30% de argila	Solos Arenosos < 30% argila
	kg K_2O ha^{-1}	
Baixo	150	80
Médio	75	50
Alto	0	0

Fonte: Adaptado de Broch & Ranno (2012b).

Nitrogênio (N)

O nitrogênio é o elemento exigido em maiores quantidades pela cultura do milho safrinha. São extraídos cerca de 25 Kg por tonelada de grão produzida, sendo que a exportação chega a 16 kg por tonelada, ou seja, 63% do que foi extraído (Quadro 2). Os teores de N no solo, em função de sua dinâmica e dificuldades metodológicas, não têm sido utilizados como parâmetros para a indicação de adubações. A maior parte do N no solo está em formas orgânicas e sua disponibilidade para as plantas depende da decomposição da matéria orgânica (Cantarella, 2007). A definição da dose a ser aplicada, portanto, é tomada em função do histórico da área e do teor de matéria orgânica do solo (Coelho et al., 2008).

Em Mato Grosso do Sul, o milho safrinha em quase 100% da área plantada tem a soja como cultura antecessora. Nesta situação, calcula-se que a fixação biologica de N pela cultura da soja deixe um residual no solo de 35 a 45 kg de N ha^{-1} (Oliveira et al., 2008). A mineralização libera em média 20 kg de N para cada 1% de matéria orgânica do solo (Coelho et al., 2008). Em um solo com 3% de matéria orgânica (30 g kg^{-1}), seriam liberados 60 kg ha^{-1} de N. Assim, em média, solos agrícolas bem corrigidos podem fornecer cerca de 100 kg de N ha^{-1} para a cultura do milho safrinha em sucessão à soja. Levando-se em consideração as produtividades médias para a safrinha, as quais têm ficado entre 80 a 100 sacos por hectare em Mato Grosso do Sul, o milho extrairia entre 120 e 150 kg de N ha^{-1} (Quadro 2). Nessas condições, as recomendações seriam de 20 a 50 kg de N ha^{-1}.

Historicamente, em solos bem corrigidos, os trabalhos da Fundação MS têm demonstrado respostas do milho safrinha à adubação nitrogenada até doses de 30 a 40 kg ha^{-1}, aplicadas no sulco de plantio (Broch & Ranno, 2012b). Quando se optam por aplicações em cobertura, em função das condições de baixa disponibilidade hídrica e instabilidade climática nesse período, estas são recomendadas logo no início do ciclo, em V2 ou V3. A boa disponibilidade de N na fase inicial é importante para a definição do potencial produtivo, o qual é definido até V6 ou V8.

Esse padrão pode ser considerado para semeaduras no final de fevereiro até meados de março. Entretanto, os trabalhos mais recentes da Fundação MS têm mostrado uma mudança no padrão de resposta do milho safrinha à adubação nitrogenada. Isso tem ocorrido principalmente em função da antecipação da semeadura, que vem se concentrando no mês de fevereiro.

Em um experimento instalado na Unidade Experimental da Fundação MS, em Maracaju/MS, na safrinha de 2010, em um Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (Quadro 6), foi observada resposta linear a doses crescentes de N aplicado em cobertura no V2/V3 (Figura 1). A adubação utilizada na base foi de 247 kg ha^{-1} de 00-30-15, com mais 62 kg ha^{-1} de KCl em cobertura, totalizando 74 kg ha^{-1} de P_2O_5 e de K_2O. A semeadura do milho foi realizada em 07/02/2010, no espaçamento de 0,80 m, em sistema plantio direto sobre palhada de soja. Como não houve adubação de base com N, observa-se que o solo foi capaz de

suprir cerca de 130 kg ha^{-1} de N para uma produtividade de 90 sacos por hectare na dose zero (Figura 1). A máxima produtividade foi obtida com 100 kg de N ha^{-1} em cobertura, quando o milho produziu 120 sc ha^{-1}, indicando que houve um acréscimo médio de 18,3 Kg de milho para cada kg de N aplicado.

Quadro 6. Resultados das análises químicas de um Latossolo Vermelho distroférrico, textura argilosa, da Estação Experimental da Fundação MS, em Maracaju-MS, safrinha 2010.

Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	$CaCl_2$	H_2O	%	Mehlich	Resina	cmolc dm^{-3}							(%)
				mg dm^{-3}									
0-20	4,98	5,58	4,21	7,44	---	0,50	5,40	2,10	0,0	5,74	8,00	13,74	58,22
20-40	5,10	5,71	2,28	0,39	---	0,13	3,80	1,50	0,0	4,86	5,43	10,29	52,77

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel.	K	Ca	Mg	H	Al
(cm)	mg dm^{-3}						Ca/Mg	% da CTC				
0-20	--	45,58	1,77	0,47	7,24	116,9	29,74	2,57	39,30	15,28	41,8	0,00
20-40	--	64,64	0,52	0,26	7,40	55,07	30,61	2,53	36,93	14,58	47,2	0,00

Data de coleta: Setembro de 2010
Laboratório: Solos.
Metodologia à pH-1:2.5; MO-$K_2Cr_2O_7$; H-Acetato de Cácio (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.

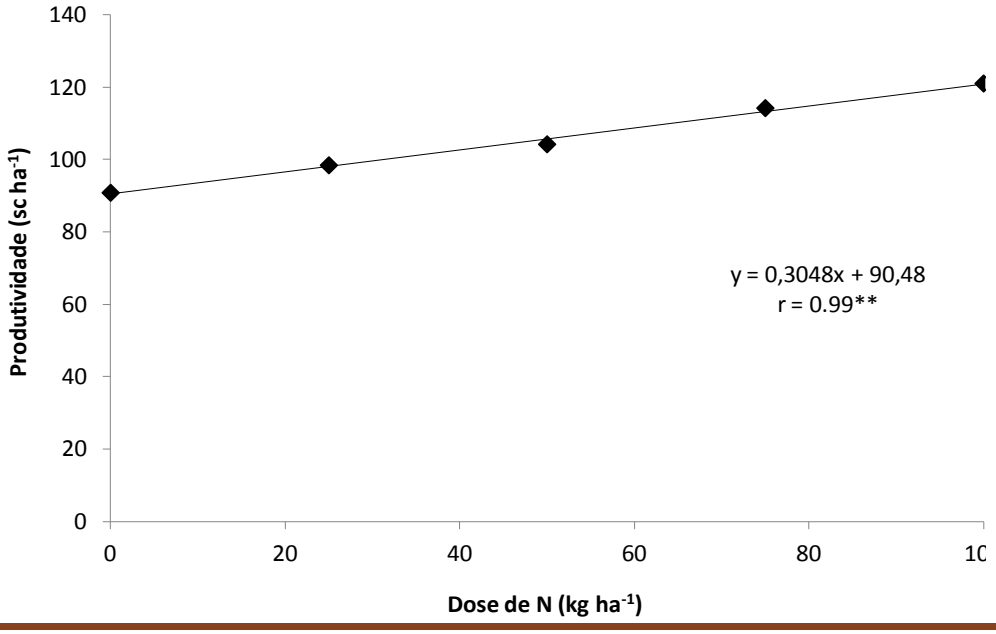


Figura 1. Produtividade de milho (Dow 2B710 Hx) na safrinha de 2010, em função da dose de nitrogênio aplicada em cobertura em V2-V3, Maracaju-MS (Broch et al., 2010 - dados não publicados).

Em 2011, realizou-se um experimento semelhante, porém com aplicações de N na base (Quadro 7 e Figura 2). O experimento foi conduzido em solo corrigido da Estação Experimental da Fundação MS, em Maracaju (Quadro 7). O milho (DKB 390 VTPRO) foi semeado em 27/02/2011, em sistema plantio direto após soja, com espaçamento de 0,45 m e 55.000 sementes por hectare. A adubação de base foi feita com 200 kg ha^{-1} da formulação NPK, 12-15-15. As produtividades, em geral, foram elevadas, entretanto somente nas doses acima de 50 kg ha^{-1} houve tendência de aumento significativo da produtividade em relação à testemunha (Figura 2). As altas produtividades podem ser explicadas pelas boas condições climáticas em 2011, na região. Vale ressaltar que, nas condições estudadas, o solo pôde suprir N para uma produtividade de pouco mais de 125 sc ha^{-1}, o que seria equivalente a uma extração e exportação de, respectivamente, 188 e 120 Kg de N ha^{-1} (Quadro 2). Com 100 kg de N ha^{-1} aplicados em cobertura, a produtividade chegou a 144 sc ha^{-1}, evidenciando a possibilidade de resposta ao N em cobertura quando há condições favoráveis.

Quadro 7. Resultados das análises químicas de um Latossolo Vermelho distroférrico, textura argilosa, da Estação Experimental da Fundação MS, em Maracaju-MS, safrinha de 2011.

Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	$CaCl_2$	H_2O	%	Mehlich	Resina	cmolc dm^{-3}							(%)
				mg dm^{-3}									
0-20	5,43	6,04	2,98	24,62	42,09	0,34	4,90	1,45	0,00	4,54	6,69	11,23	59,57
20-40	5,05	5,68	1,69	0,96	4,50	0,09	2,30	0,95	0,00	4,03	3,34	7,37	45,32

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel.	K	Ca	Mg	H	Al
(cm)	mg dm^{-3}						Ca/Mg	% da CTC				
0-20	---	2,55	0,37	7,27	103,3	115,5	3,38	3,03	43,63	12,91	40,43	0,00
20-40	---	1,23	0,25	6,39	46,09	184,7	2,42	1,22	31,21	12,89	54,68	0,00

Metodologia à pH-1:2.5; MO-$K_2Cr_2O_7$; H-Acetato de Cácio (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-Acetato de Amônio.

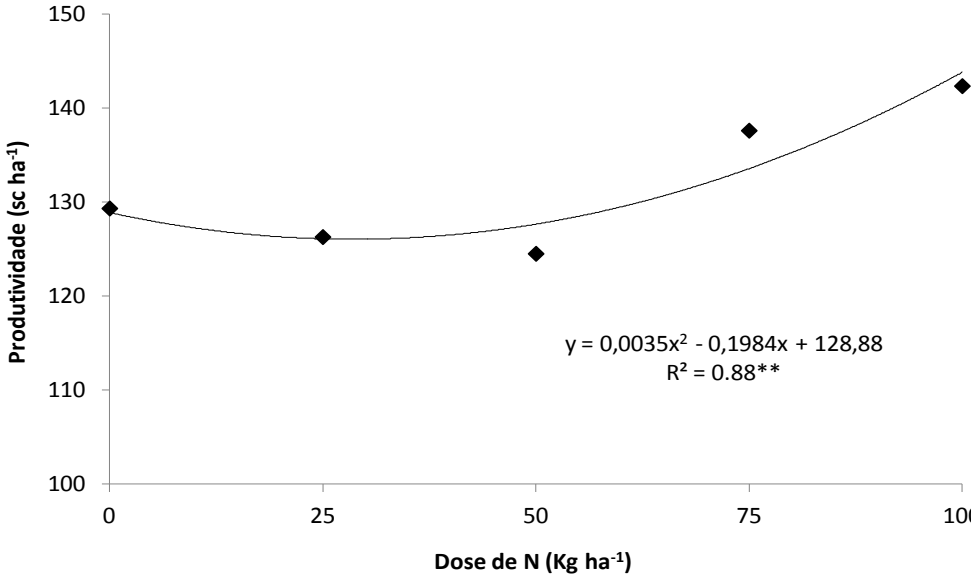


Figura 2. Produtividade de milho (DKB 390 VTPro) na safrinha de 2011, em função da dose de nitrogênio aplicada em cobertura em V2-V3, Maracaju-MS (Broch et al., 2011 - dados não publicados).

Na safrinha 2012, em experimento conduzido na área experimental da Fundação MS, em Maracaju, foram estudadas doses crescentes de N e o modo de aplicação, em um Latossolo Vermelho distroférrico corrigido (Quadro 8). O N foi aplicado na forma de ureia protegida, em sulco de plantio ou a lanço, nas doses de 0, 40, 80, 120 e 160 kg de N ha^{-1}. A adubação de P e K foi feita a lanço em 09/02/2012, sendo aplicados 300 kg de 00-20-20. A semeadura do híbrido DKB 285 PRO ocorreu em 06/03/2012, no espaçamento de 0,50 m entre linhas e uma população de 58.000 sementes ha^{-1}. Foi feita a semeadura de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio, sendo colocados 2,0 kg de sementes viáveis por ha (200 pontos de VC), utilizando-se a terceira caixa da semeadora e aplicação da semente atrás do sulcador.

Verificou-se que a resposta à adubação nitrogenada foi diferente em relação à forma de aplicação (Figura 3). Houve resposta linear à aplicação a lanço, sendo a resposta positiva até a dose de 160 kg de N ha^{-1}, quando a produtividade estimada atingiu 132 sc ha^{-1}. A aplicação em sulco de plantio gerou uma resposta quadrática na produção de milho safrinha, apresentando um ponto de máximo com a dose de 75,5 kg de N ha^{-1}, quando a produtividade atingiu 123 sc ha^{-1}. Doses superiores causaram a redução da produtividade, provavelmente pelo aumento no efeito salino com doses muito altas de ureia no sulco de plantio.

É interessante notar que o solo foi capaz de fornecer nitrogênio suficiente para uma produtividade entre 100 e 110 sc ha^{-1}. Esses níveis de produtividade estão de acordo com o elevado nível de fertilidade do solo estudado e das boas condições climáticas na safrinha 2012.

Quadro 8. Resultados das análises químicas de um Latossolo Vermelho distroférrico, textura argilosa, da Estação Experimental da Fundação MS, em Maracaju-MS, safrinha de 2012.

Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	$CaCl_2$	H_2O	%	Mehlich	Resina	cmolc dm^{-3}							(%)
				mg dm^{-3}									
0-20	5,47	6,08	3,17	21,55	53,24	0,35	5,40	1,60	0,00	4,39	7,35	11,74	62,61
20-40	5,17	5,79	2,12	1,26	4,80	0,09	2,90	1,00	0,00	4,03	3,99	8,02	49,75

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel.	K	Ca	Mg	H	Al
(cm)	mg dm^{-3}						Ca/Mg	% da CTC				
0-20	-	3,70	0,33	7,10	99,82	108,9	3,38	2,98	46,00	13,63	37,39	0,00
20-40	-	0,78	0,22	7,27	43,75	178,1	2,90	1,12	36,16	12,47	50,25	0,00

Metodologia à pH-1:2.5; MO-$K_2Cr_2O_7$; H-Acetato de Cácio (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-Acetato de Amônio.

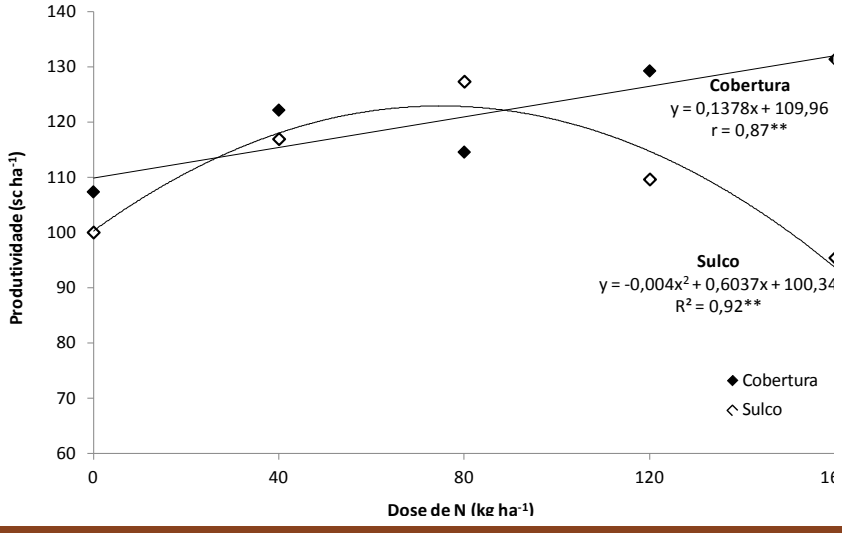


Figura 3. Produtividade de milho (DKB 285 VTPro) na safrinha de 2012, em função da dose de nitrogênio aplicada em sulco de plantio e em cobertura, Maracaju-MS.

Em 2012, foi montada uma rede de ensaios, em cinco locais (Quadro 9), com o objetivo de avaliar níveis crescentes de N, aplicados em cobertura, complementando a adubação de sulco que foi mantida em 32 kg de N ha^{-1} (300 kg de 12-15-15). Foram utilizados diferentes híbridos, sendo todos de alto investimento, variando de precoces a superprecoces, sendo o plantio realizado entre 28/01/2012 e 20/02/2012. Os espaçamentos variaram de 0,50 a 0,80 m. As características dos solos encontram-se na Quadro 10. As doses de N em cobertura foram de 0, 40, 80, 120 e 160 kg ha^{-1}, sendo a fonte o nitrato de amônio para Naviraí, Aral Moreira, São Gabriel do Oeste e Maracaju 1. Para o ensaio Maracaju 2, foi utilizada como fonte de N a ureia protegida.

Quadro 9. Locais, características do híbrido utilizado, população, data de plantio e espaçamento, para a rede de ensaios da Fundação MS, conduzidos na safrinha de 2012.

Local	Híbrido	Tipo de Híbrido	Ciclo	População (sementes ha^{-1})	Data de Plantio	Espaçamento (m)
Naviraí	P3646 Hx	HS	P	57.000	19/02/2012	0,50
Aral Moreira	P30F53 Hx	HS	SP	57.000	28/01/2012	0,60
São Gabriel do Oeste	AG8088 YG	HS	P	52.000	28/01/2012	0,50
Maracaju 1 Talhão Arroz	2B587 Hx	HS	P	58.000	03/02/2012	0,80
Maracaju 2 Alegria G10	AG9010 PRO	HS	SP	60.000	20/02/2012	0,80

Quadro 10. Resultados das análises químicas dos solos nos ensaios da rede da Fundação MS, conduzidos na safrinha de 2012.

Análise de solo - Naviraí

Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	$CaCl_2$	H_2O	%	Mehlich	Resina	cmolc dm^{-3}							(%)
				mg dm^{-3}									
0-20	5,55	6,17	12,15	16,23	14,92	0,25	1,65	1,05	0,00	1,4	2,95	4,35	67,82
20-40	5,00	5,63	7,97	2,51	-	0,14	1,25	0,75	0,00	1,7	2,14	3,84	55,73

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel.	K	Ca	Mg	H	Al
(cm)	mg dm^{-3}						Ca/Mg	% da CTC				
0-20	7,8	2,86	0,3	1,38	72,89	73,71	1,57	5,75	37,93	24,14	32,18	0,00
20-40	20,07	-	-	-	-	-	1,67	3,65	32,55	19,53	44,27	0,00

Análise de solo - Aral Moreira

Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	$CaCl_2$	H_2O	%	Mehlich	Resina	cmolc dm^{-3}							(%)
				mg dm^{-3}									
0-20	4,99	5,59	42,2	4,75	-	0,82	4,15	1,60	0,00	6,22	6,57	12,8	51,37
20-40	4,95	5,57	32,3	0,53	-	0,12	-	-	0,00	5,86	3,94	9,8	40,20

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel.	K	Ca	Mg	H	Al
(cm)	mg dm^{-3}						Ca/Mg	% da CTC				
0-20	40,36	72,0	0,52	6,19	61,01	71,96	2,59	6,41	32,45	12,51	48,63	0,00
20-40	50,32	-	-	-	-	-	2,00	1,94	25,51	12,76	59,80	0,00

Analise de Solo – Maracaju 1 – Talhão Arroz

Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	$CaCl_2$	H_2O	%	Mehlich	Resina	cmolc dm^{-3}							(%)
				mg dm^{-3}									
0-20	5,40	6,00	3,70	10,00	-	0,58	7,30	1,80	0,10	3,60	9,70	13,20	73,00
20-40	5,10	5,60	3,00	14,00	-	0,60	6,00	1,30	0,10	3,80	7,80	11,60	67,00

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel.	K	Ca	Mg	H	Al
(cm)	mg dm^{-3}						Ca/Mg	% da CTC				
0-20	14,00	1,17	0,15	4,74	39,31	15,33	3,94	4,34	54,81	13,92	-	1,00
20-40	42,00	1,29	0,13	3,75	28,08	15,36	4,66	5,19	51,31	11,00	-	1,00

Analise de Solo – Maracaju 2 – Alegria G10

Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	$CaCl_2$	H_2O	%	Mehlich	Resina	cmolc dm^{-3}							(%)
				mg dm^{-3}									
0-20	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	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel.	K	Ca	Mg	H	Al
(cm)	mg dm^{-3}						Ca/Mg	% da CTC				
0-20	34,55	1,91	0,13	6,12	66,88	137,56	3,42	3,32	40,08	11,73	44,87	0,00
20-40	120,62	-	-	-	-	-	2,15	2,15	1,19	25,53	11,88	57,36

Dos cinco ensaios conduzidos, somente em Naviraí não houve resposta à adubação nitrogenada em cobertura (Figura 4 e Quadro 11). A produtividade em Naviraí manteve-se, na média, no patamar de 107 sc ha^{-1}. A falta de resposta ao N em cobertura sugere que outros fatores estão limitando a produtividade nesse local, o que pode estar relacionado com os menores índices de fertilidade desse solo (Quadro 10).

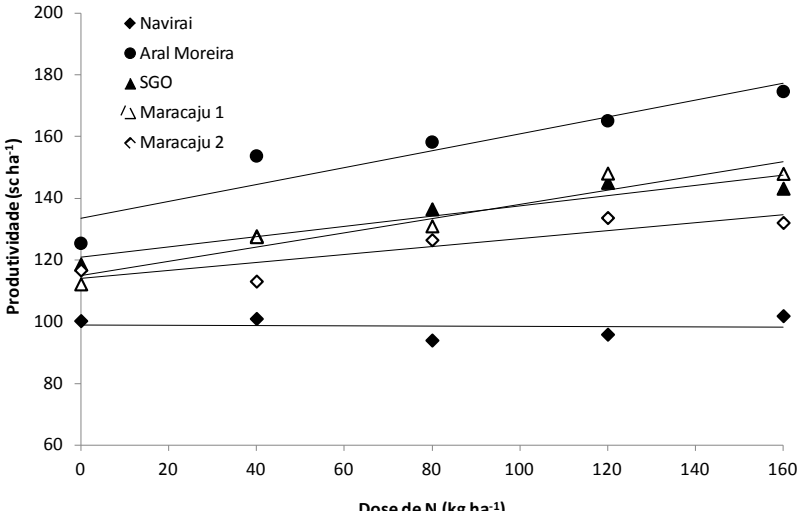


Figura 4. Produtividade de milho na safrinha de 2012, em função da dose de nitrogênio aplicada em cobertura e do local de realização dos ensaios.

Quadro 11. Equações ajustadas à resposta do milho safrinha a doses de nitrogênio aplicadas em cobertura, para diferentes ensaios conduzidos pela Fundação MS, na safrinha de 2012.

Local	Equação	Coeficiente de Correlação (r)	Coeficiente de Variação (%)
Naviraí	Y = 106,75	ns	9,10
Aral Moreira	Y = 133,46 + 0,274 x	0,94**	6,82
São Gabriel do Oeste	Y = 120,90 + 0,167 x	0,95**	7,58
Maracaju 1	Y = 114,14 + 0,128 x	0,88**	8,63
Maracaju 2	Y = 114,90 + 0,230 x	0,96**	10,65

Considerando a dose zero de N em cobertura, observa-se que a produtividade ajustada variou de 107 a 133 sc ha^{-1}, com maiores patamares para Aral Moreira, seguido por São Gabriel do Oeste, Maracaju e menores valores para Naviraí (Quadro 11). A dose de 32 kg de N ha^{-1} na base foi suficiente para manter produtividades significativas, estando acima dos patamares de 80 a 100 sc ha^{-1} considerados bons para safrinha.

A resposta ao N em cobertura foi maior em Aral Moreira, seguido por Maracaju 2, São Gabriel do Oestes e Maracaju 1 (Quadro 11 e Figura 4). Em Aral Moreira, o coeficiente linear indica um aumento de 0,274 sacas de milho (16,4 kg) por hectare para cada kg de N aplicado em cobertura. Esses valores foram de 13,8 Kg, 10,2 kg e 7,7 kg, respectivamente, para Maracaju 2, São Gabriel do Oeste e Maracaju 1. Considerando o valor médio para o milho em 2012 de R$ 23,00 por saco em Maracaju, os incrementos seriam de R$ 2,95 a R$ 6,28 por kg de N aplicado. Com um preço médio da ureia protegida de R$ 1,38 kg^{-1}, o valor por kg de N aplicado seria de R$ 3,03. Com esses valores, seria economicamente viável a adubação de cobertura com N nas áreas de Aral Moreira, Maracaju 2 e São Gabriel do Oeste. Na

área Maracaju 1, mesmo tendo resposta em produções físicas do produto, a reposta econômica seria negativa.

Considerações Finais

Os trabalhos realizados pela Fundação MS e os resultados mais recentes da literatura têm confirmado que o milho safrinha, cultivado em solos corrigidos, não têm apresentado respostas a macro e micronutrientes, com exceção do nitrogênio. A recomendação, portanto, é fazer o cálculo das adubações baseado nas exportações e no histórico da área.

Em geral, nas novas condições em que o milho safrinha vem sendo cultivado em Mato Grosso do Sul, ou seja, mais cedo e com maiores níveis de tecnologia, há a possibilidade de respostas a níveis mais elevados de nitrogênio. Entretanto, nem sempre essas repostas são econômicas e não se podem descartar os riscos inerentes às culturas de safrinha, como os déficits hídricos e geadas antecipadas. Há sempre a necessidade de analisar os custos unitários do nitrogênio e do milho para que se possa tirar uma conclusão.

O consórcio com capins, notadamente as braquiárias, não tem comprometido as produtividades e as resposta do milho safrinha às adubações, o que sugere que as mesmas recomendações de adubação possam ser mantidas para os sistemas consorciados.

Referências

ANGHINONI, I. Fertilidade do solo e seu manejo em sistema plantio direto. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.) Fertilidade do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2007. p. 873-928.

BROCH, D. L.; RANNO, S. K. Fertilidade do solo, adubação e nutrição da cultura da soja. In: Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2011/2012. Fundação MS, Maracaju-MS, 2012a. p. 2-38.

BROCH, D. L.; RANNO, S. K. Fertilidade do solo, adubação e nutrição da cultura do milho safrinha, in: Tecnologia e Produção: Milho Safrinha 2012. Fundação MS, Maracaju-MS, 2012b. p. 3-28

Cantarella, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.) Fertilidade do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2007. p. 375-470.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E.; PITTA, G. V.E.; ALVES, V.M.C.; HERNANI, L.C. Fertilidade de solos. In: Sistemas de Produção, 2. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas-MG, 2008.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J.; NUNES, F.N. FÓSFORO, IN: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.) Fertilidade do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2007. p. 471-550.

OLIVEIRA, F.A.; CASTRO, C.; SFREDO, G.J.; KLEPKER, D.; OLIVEIRA-JUNIOR, A. Fertilidade do solo e nutrição mineral da soja. Cisrular Técnica 62, Embrapa Soja, Londrina-PR, 2008. 8p.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (2002) Correção da acidez do solo. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Eds.) Cerrado: Correção do solo e adubação. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2002. p. 81-96.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E.; REIN, T.A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Eds.) Cerrado: Correção do solo e adubação. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2002. p. 147-168.

VILELA, L.; SOUSA, D.M.G.; SILVA, J.E. Adubação potássica. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Eds.) Cerrado: Correção do solo e adubação. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2002. p. 169-183.

02 Resultados de Experimentação Milho Safrinha 2014

André Luis Faleiros Lourenção[1]

Introdução

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 pode ser realizado a partir do final do mês de janeiro 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.

[1] Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - andre@fundacaoms.org.br

Para maior eficiência do sistema de produção, é recomendado que se realize o plantio de milho safrinha entre 50 e 70% da área total, 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.

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 agronômicas de híbridos de milho conduzidos na segunda safra, em sistema de plantio direto.

Unidade Demonstrativa e Experimental Amambai

METODOLOGIA

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Coopersa
Latitude (S):	22º00'08,30".
Longitude (W):	55º19'42,62".
Data de plantio:	08/03/2014.
Data de colheita:	22/08/2014.
Sistema de plantio:	Plantio Direto Mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.
Sistema de colheita:	Mecanizada.
Cultura anterior:	Soja
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,5 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas x 10 m x 0,5 m de espaçamento (15 m²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	400 kg ha^{-1} (10-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml ha^{-1} + Fipronil 50 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Pragas controladas:	Percevejos e Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*).
Controle de percevejos:	Connect 750 ml ha^{-1}.
Controle de *Spodoptera frugiperda:*	Lannate 800 ml ha^{-1} > Lannate ml ha^{-1} + Nomolt 150 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Controle de doenças:	PrioriXtra 120 ml ha^{-1} com milho no estádio de V8.

Análise de Solo

Prof (cm)	pH		M.O	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	$CaCl_2$	H_2O	g dm^{-3}	mg dm^{-3}		cmolc dm^{-3}							%
0-20	5,53	6,14	28,53	11,97	-	0,28	4,10	1,30	0,00	2,86	5,68	8,54	66,51
20-40	5,02	5,64	19,69	2,44	-	0,12	2,65	1,00	0,00	3,67	3,77	7,44	50,67

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	Mg dm^{-3}							% da CTC					%
0-20	5,12	46,25	0,15	4,77	26,70	22,21	3,15	3,28	48,01	15,22	33,49	0,00	37,0
20-40	15,51	-	-	-	-	-	2,65	1,61	35,62	13,44	49,33	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;

Quadro 1. Produtividade de híbridos de milho Bt **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Amabai/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super- precoce	GNZ9505PRO	**HS**	60,0	58,7	57,5	14,9	97,7 ^{ns}	14,4
	30A37Hx	**HS**	60,0	57,6	56,1	16,3	95,1	11,8
	FORMULATL	**HS**	65,0	61,3	60,4	14,0	87,6	4,3
	BG733H	**HS**	70,0	65,3	64,3	16,2	87,5	4,2
	LG6304PRO	**HS**	55,0	52,1	50,0	15,3	86,7	3,4
	DKB285PRO	**HS**	65,0	62,4	61,3	14,2	84,4	1,1
	CELERONTL	**HS**	60,0	56,4	56,0	14,9	83,8	0,5
	AS1660PRO	**HS**	65,0	63,2	62,3	15,9	81,1	-2,2
	DKB315PRO	**HS**	60,0	58,6	57,4	15,2	80,6	-2,7
	AG9030PRO2	**HS**	63,0	61,4	58,6	14,5	78,1	-5,2
	P3431H	**HS**	65,0	63,5	61,2	14,1	77,6	-5,7
	AG9040YG	**HS**	60,0	56,7	55,4	18,5	77,2	-6,1
	AS1665PRO	**HS**	60,0	57,6	56,4	14,2	76,1	-7,2
	AG9080PRO2	**HS**	63,0	58,6	57,6	15,4	72,7	-10,6
	MÉDIA	-	-		-	-	83,3	-
	CV%	-	-		-	-	10,34	-

* 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 Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 2. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Amambai/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	DKB390PRO	**HS**	50,0	47,5	47,0	16,4	114,3a[1]	16,7
	DKB340PRO	**HS**	60,0	57,6	56,4	16,5	114,3a	16,7
	BG7037H	**HS**	65,0	62,3	60,7	17,6	109,3a	11,7
	GNZ9688PRO	**HS**	60,0	56,4	56,0	18,0	107,8a	10,2
	P4285YH	**HS**	65,0	62,4	62,1	21,5	107,4a	9,8
	GNZ9501PRO	**HS**	60,0	58,5	57,6	19,4	105,2a	7,6
	2B587PW	**HS**	58,0	55,3	54,7	16,1	103,4a	5,8
	P3646H	**HS**	65,0	61,4	60,7	16,2	102,1a	4,5
	DKB177PRO	**HS**	60,0	58,7	57,6	16,6	99,7a	2,1
	RB9006PRO	**HS**	58,0	55,3	54,7	18,4	97,2a	-0,4
	LG6036PRO	**HS**	62,0	59,6	57,6	17,5	95,6b	-2,0
	GNZ9626PRO	**HS**	60,0	56,7	55,0	18,7	95,2b	-2,4
	P30F53H	**HS**	65,0	62,3	61,3	16,3	92,7b	-4,9
	AS1642PRO	**HS**	60,0	57,6	56,7	16,1	91,6b	-6,0
	STATUSVIP3	**HS**	60,0	56,3	56,0	17,2	90,2b	-7,4
	AG8088PRO	**HS**	55,0	53,4	52,5	17,6	83,1c	-14,5
	LG6030PRO	**HS**	60,0	57,6	56,9	15,3	77,8c	-19,8
	AG8500PRO	**HS**	60,0	57,3	56,6	16,0	70,4c	-27,2
	MÉDIA	-	-		-	-	97,6	-
	CV%	-	-		-	-	10,67	-

* 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.

Quadro 3. Produtividade de híbridos de milho Bt **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Amabai/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super- precoce	7B7366PW	**HT**	60,0	57,6	57,0	16,8	98,9 [ns]	1,5
	9B9107PW	**HT**	60,0	58,6	57,6	18,1	98,7	1,3
	2B433Hx	**HT**	58,0	55,8	54,7	17,0	98,4	1,0
	RB9210PRO	**HSM**	58,0	56,3	56,0	17,0	98,2	0,8
	GNZ2005YG	**HT**	60,0	57,6	56,9	18,1	97,1	-0,3
	20A78Hx	**HT**	60,0	56,7	55,9	16,9	96,1	-1,3
	AS1590PRO	**HT**	60,0	57,8	57,0	15,3	96,0	-1,4
	BG7061H	**HT**	70,0	68,7	67,5	15,5	95,8	-1,6
	MÉDIA	-	-		-	-	97,4	-
	CV%	-	-		-	-	9,59	-

* 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 pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 4. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **precoce** (sc ha^{-1}), em Amambai/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	AS1581PRO	**HSM**	58,0	56,7	56,0	18,9	106,7 a[1]	15,5
	2B512Hx	**HT**	58,0	57,5	57,0	17,9	97,1ab	5,9
	DKB350PRO	**HT**	55,0	53,5	52,8	17,5	97,0ab	5,8
	BG7049YG	**HT**	60,0	58,7	58,1	16,3	88,5bc	-2,7
	BG7049H	**HT**	60,0	56,8	55,9	16,3	83,9c	-7,3
	DEFENDERVIP	**HT**	60,0	58,6	57,9	17,3	83,6c	-7,6
	TRUCKVIP	**HT**	60,0	57,4	57,0	17,9	81,9c	-9,3
	MÉDIA	-	-	-	-	-	91,2	-
	CV%	-	-	-	-	-	4,98	-

* 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.

Quadro 5. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Amambai/MS. Fundação MS, safrinha 2014

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	FEROZVIP	**HD**	60,0	55,5	55,0	16,4	87,9	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 6. Produtividade de híbridos de milho convencionais **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Amabai/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	JM2M90	**HS**	60,0	57,4	55,3	19,4	85,4 [ns]	10,3
	PRE22S11	**HS**	60,0	57,3	57,0	19,5	76,1	1,0
	FORMULA	**HS**	65,0	62,3	61,8	14,7	72,8	-2,3
	AG9010	**HS**	68,0	66,0	65,0	15,2	71,3	-3,8
	JM2M70	**HS**	60,0	58,6	58,1	16,6	70,0	-5,1
	MÉDIA	-	-	-	-	-	75,1	-
	C.V. (%)	-	-	-	-	-	10,12	-

* 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 pelo teste de Tukey.

Quadro 7. Produtividade de híbridos de milho convencionais **precoces** (sc ha^{-1}), em Amambai/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	DKB177	**HS**	63,0	59,6	59,0	17,1	109,2	12,0
	JM2M77	**HS**	60,0	57,6	57,0	17,6	85,2	-12,0
	MÉDIA	-	-	-	-	-	97,2	-

Quadro 8. Produtividade de híbridos de milho triplo convencional **super-precoce e precoce** (sc ha^{-1}), em Amabai/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super- precoce e Precoce	JM3M51	**HTP**	60,0	57,6	57,1	17,2	100,9	12,5
	MS3022	**HTP**	65,0	63,4	62,1	15,8	86,3	-2,1
	BG7049	**HTP**	60,0	58,6	58,6	17,7	85,5	-2,9
	20A78	**HTSP**	60,0	59,7	58,6	16,2	85,2	-3,2
	P3250	**HTSP**	60,0	57,7	56,9	15,6	84,3	-4,1
	MÉDIA	-	-	-	-	-	88,4	-

* HTP – Híbrido Triplo de Ciclo Precoce; HTSP – Híbrido Triplo de Ciclo Super-precoce,
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha^{-1}

Quadro 9. Produtividade de híbridos de milho duplo convencional **precoce** (sc ha^{-1}), em Amambai/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	JM4M50	**HD**	60,0	56,8	56,0	19,3	84,4	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Unidade Demonstrativa e Experimental Naviraí

Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Fazenda Santa Rosa
Altitude:	380 m.
Latitude (S):	22º59'35".
Longitude (W):	54º06'34".
Data de plantio:	19/02/2014.
Data de colheita:	15/07/2014.
Sistema de plantio:	Plantio Direto Mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.
Sistema de colheita:	Mecanizada.
Cultura anterior:	Soja
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,5 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas x 10 m x 0,5 m de espaçamento (15 m²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	400 kg ha^{-1} (10-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml ha^{-1} + Fipronil 50 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Pragas controladas:	Percevejos e Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*).
Controle de percevejos:	Connect 750 ml ha^{-1}.
Controle de *Spodoptera frugiperda:*	Lannate 800 ml ha^{-1} > Lannate ml ha^{-1} + Nomolt 150 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Controle de doenças:	PrioriXtra 120 ml ha^{-1} com milho no estádio de V8.

Análise de Solo

Prof (cm)	pH		M.O	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	$CaCl_2$	H_2O	g dm^{-3}	mg dm^{-3}		cmolc dm^{-3}							%
0-20	5,19	5,82	16,02	23,10	-	0,11	1,60	1,05	0,00	2,06	2,76	4,82	57,26
20-40	4,74	5,37	9,61	14,57	-	0,09	0,90	0,45	0,10	2,13	1,44	3,57	40,34

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	Mg dm^{-3}							% da CTC					%
0-20	2,80	1,98	0,15	0,67	28,52	23,21	1,52	2,28	33,20	21,78	42,74	0,00	20,0
20-40	3,77	-	-	-	-	-	2,00	2,52	25,21	12,61	56,86	6,49	-

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;

Quadro 10. Produtividade de híbridos de milho Bt **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. FUNDAÇÃO MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	P3431H	**HS**	65,0	60,3	59,6	20,7	137,6 a[1]	26,8
	DKB315PRO	**HS**	60,0	56,4	55,3	19,3	122,4a	11,6
	FORMULATL	**HS**	65,0	60,3	58,7	18,0	121,5a	10,7
	AS1660PRO	**HS**	65,0	60,5	59,6	19,8	120,9a	10,1
	DKB285PRO	**HS**	65,0	61,8	58,0	19,8	119,9a	9,1
	GNZ9505PRO	**HS**	60,0	57,2	56,1	17,8	119,0a	8,2
	LG6304PRO	**HS**	55,0	53,7	52,7	18,1	114,3a	3,5
	BG7330H	**HS**	70,0	65,4	63,7	22,5	111,1a	0,3
	CD316Hx	**HS**	63,0	59,7	58,3	16,9	103,5b	-7,3
	AG9040YG	**HS**	60,0	57,6	56,1	16,3	102,7b	-8,1
	AG9030PRO2	**HS**	63,0	60,7	59,7	19,8	101,3b	-9,5
	CELERONTL	**HS**	60,0	56,4	56,3	16,5	101,3b	-9,5
	AG9080PRO2	**HS**	63,0	58,7	58,4	17,7	96,7b	-14,1
	30A37Hx	**HS**	60,0	58,7	57,5	18,7	96,6b	-14,2
	AS1665PRO	**HS**	60,0	58,7	58,0	18,8	93,7b	-17,1
	MÉDIA	-	-	-	-	-	110,8	-
	CV%	-	-	-	-	-	9,91	-

* 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.

Quadro 11. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	P4285YH	**HS**	65,0	58,0	57,3	24,0	143,7 a[1]	29,1
	AS1642PRO	**HS**	60,0	58,7	56,3	18,3	132,5a	17,9
	DKB340PRO	**HS**	60,0	57,6	55,1	20,0	129,1a	14,5
	P3646H	**HS**	65,0	60,3	58,3	18,8	126,5a	11,9
	AG8088PRO	**HS**	60,0	58,6	57,9	20,5	126,3a	11,7
	GNZ9501PRO	**HS**	60,0	58,7	57,6	22,4	121,0a	6,4
	GNZ9626PRO	**HS**	60,0	59,0	57,7	21,7	119,8a	5,2
	LG6036PRO	**HS**	62,0	60,3	59,7	21,4	119,1a	4,5
	GNZ9688PRO	**HS**	60,0	58,6	58,0	22,2	117,4a	2,8
	RB9006PRO	**HS**	58,0	55,6	54,6	19,8	114,0a	-0,6
	CD3715PRO	**HS**	60,0	58,7	57,3	21,5	113,3b	-1,3
	2B587PW	**HS**	58,0	56,4	55,7	20,3	109,5b	-5,1
	BG7037H	**HS**	65,0	62,4	61,5	18,1	108,7b	-5,9
	P30F53H	**HS**	65,0	63,5	62,4	19,8	107,5b	-7,1
	DKB177PRO	**HS**	60,0	58,7	56,3	20,4	105,2b	-9,4
	LG6050PRO2	**HS**	60,0	57,4	55,6	19,1	104,0b	-10,6
	STATUSVIP3	**HS**	60,0	58,6	57,8	20,6	103,3b	-11,3
	LG6030PRO	**HS**	60,0	56,7	56,0	19,8	97,8b	-16,8
	DKB390PRO	**HS**	50,0	48,7	47,6	19,0	97,6b	-17,0
	AG8500PRO	**HS**	60,0	58,6	56,7	19,6	95,2b	-19,4
	MÉDIA	-	-	-	-	-	114,6	-
	CV%	-	-	-	-	-	11,74	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.[1]
[1] Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 12. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	20A78Hx	**HT**	60,0	58,7	57,6	19,5	127,3a[1]	20,0
	9B9107PW	**HT**	60,0	56,5	55,1	21,5	120,7ab	13,4
	2B433Hx	**HT**	58,0	55,2	54,7	19,9	118,9ab	11,6
	CD3344Hx	**HT**	63,0	59,7	58,0	17,6	109,8ab	2,5
	7B7366PW	**HT**	60,0	56,3	55,7	20,0	105,9ab	-1,4
	AS1590PRO	**HT**	60,0	57,6	56,9	17,3	105,2ab	-2,1
	BG7061H	**HT**	70,0	67,5	65,2	19,3	97,9ab	-9,4
	RB9210PRO	**HSM**	58,0	56,4	55,7	20,0	95,4ab	-11,9
	GNZ2005YG	**HT**	60,0	58,6	57,6	21,4	84,8b	-22,5
	MÉDIA	-	-	-	-	-	107,3	-
	CV%	-	-	-	-	-	9,21	-

* 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.

Quadro 13. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **precoce** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	AS1581PRO	**HSM**	58,0	55,0	54,3	23,3	126,5a[1]	16,7
	2B512Hx	**HT**	58,0	56,7	56,0	20,6	125,2a	15,4
	CD384Hx	**HT**	60,0	57,3	57,0	22,2	110,7ab	0,9
	BG7049YG	**HT**	60,0	58,6	57,1	19,2	110,5ab	0,7
	BG7049H	**HT**	60,0	56,3	56,1	18,6	105,5ab	-4,3
	TRUCKVIP	**HT**	60,0	57,3	56,8	22,3	101,2ab	-8,6
	DEFENDERVIP	**HT**	60,0	59,5	58,7	20,7	100,4ab	-9,4
	DKB350PRO	**HT**	55,0	53,4	52,7	20,8	98,1b	-11,7
	MÉDIA	-	-	-	-	-	109,8	-
	CV%	-	-	-	-	-	10,10	-

* HT – Híbrido Triplo de Ciclo Precoce; HSM – Híbrido Simples Modificado de Ciclo 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.

Quadro 13. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	FEROZVIP	**HD**	60,0	58,6	57,3	21,2	119,7	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 14. Produtividade de híbridos de milho convencionais **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	AG9010	**HS**	68,0	60,0	58,5	18,8	118,5 a[1]	19,5
	FORMULA	**HS**	65,0	59,7	56,3	18,0	104,9a	5,9
	PRE22S11	**HS**	60,0	54,7	53,5	21,1	94,2b	-4,8
	JM2M90	**HS**	60,0	55,0	53,9	19,3	89,2b	-9,8
	JM2M70	**HS**	60,0	56,1	54,6	18,3	88,3b	-10,7
	MÉDIA	-	-	-	-	-	99,0	-
	C.V. (%)	-	-	-	-	-	10,32	-

* 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.

Quadro 15. Produtividade de híbridos de milho convencionais **precoces** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	JM2M77	**HS**	60,0	55,7	54,5	19,7	108,1	0,8
	DKB177	**HS**	63,0	58,6	55,8	21,4	106,4	-0,9
	MÉDIA	-	-	-	-	-	107,3	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 16. Produtividade de híbridos de milho triplo convencional **super-precoce e precoce** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce e Precoce	20A78	**HTSP**	60,0	57,6	55,2	19,7	118,9 ^{ns}	10,4
	P3250	**HTSP**	60,0	56,9	55,3	20,0	117,1	8,6
	JM3M51	**HTP**	60,0	55,7	55,1	19,5	109,2	0,7
	BG7049	**HTP**	60,0	56,8	56,1	19,5	105,1	-3,4
	MS3022	**HTP**	65,0	63,7	62,4	19,2	92,3	-16,2
	MÉDIA	-	-	-	-	-	108,5	-
	CV%	-	-	-	-	-	10,14	-

* HTP – Híbrido Triplo de Ciclo Precoce; HTSP – Híbrido Triplo de Ciclo Super-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 pelo teste de Tukey.

Quadro 17. Produtividade de híbridos de milho duplo convencional **precoce** (sc ha^{-1}), em Naviraí/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	JM4M50	**HD**	60,0	55,2	54,7	23,1	104,1	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Unidade Demonstrativa e Experimental Dourados

Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental UFGD
Altitude:	440 m.
Latitude (S):	22º13’50,62”.
Longitude (W):	54º43’43,59”.
Data de plantio:	18/03/2014.
Data de colheita:	26/08/2014.
Sistema de plantio:	Plantio Direto Mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.
Sistema de colheita:	Mecanizada.
Cultura anterior:	Soja
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,5 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas x 10 m x 0,5 m de espaçamento (15 m²).
Número de repetições:	3 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	400 kg ha^{-1} (10-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml ha^{-1} + Fipronil 50 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Pragas controladas:	Percevejos e Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*).
Controle de percevejos:	Connect 750 ml ha^{-1}.
Controle de *Spodoptera frugiperda*:	Lannate 800 ml ha^{-1} > Lannate ml ha^{-1} + Nomolt 150 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Controle de doenças:	PrioriXtra 120 ml ha^{-1} com milho no estádio de V8.

Análise de Solo

Prof (cm)	pH		M.O	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	$CaCl_2$	H_2O	g dm^{-3}	mg dm^{-3}		cmolc dm^{-3}							%
0-20	5,53	6,13	36,62	53,40	--	0,19	7,35	1,65	0,00	4,03	9,19	13,22	69,52
20-40	5,05	5,68	26,63	3,42	--	0,09	5,15	1,00	0,00	4,76	6,24	11,00	56,73

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	Mg dm^{-3}							% da CTC					%
0-20	4,79	8,57	0,33	10,25	40,82	21,28	4,45	1,44	55,60	12,48	30,48	0,00	50,00
20-40	9,89	--	--	--	--	--	5,15	0,82	46,82	9,09	43,27	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;

Quadro 18. Produtividade de híbridos de milho Bt **super-precoces** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	AS1660PRO	**HS**	65,0	63,2	62,3	16,4	141,7a[1]	24,0
	LG6304PRO	**HS**	55,0	52,1	52,0	13,5	131,6a	13,9
	2B210PW	**HS**	58,0	56,4	55,9	14,7	129,8a	12,1
	DKB285PRO	**HS**	65,0	63,2	62,4	14,8	128,1a	10,4
	DKB315PRO	**HS**	60,0	57,6	58,0	15,4	124,2b	6,5
	BG7330H	**HS**	70,0	67,3	66,5	14,5	120,3b	2,6
	AG9030PRO2	**HS**	63,0	59,7	58,6	14,2	120,2b	2,5
	GNZ9505PRO	**HS**	60,0	58,7	57,6	14,1	119,0b	1,3
	FORMULATL	**HS**	65,0	63,4	63,0	13,3	117,5b	-0,2
	30A37Hx	**HS**	60,0	58,6	57,6	16,7	115,8b	-1,9
	P3431H	**HS**	65,0	63,2	62,6	15,2	114,7b	-3,0
	AG9080PRO2	**HS**	63,0	59,7	58,6	14,8	112,8b	-4,9
	AS1665PRO	**HS**	60,0	57,3	56,3	14,8	105,0c	-12,7
	AG9040YG	**HS**	60,0	58,5	58,0	13,0	102,9c	-14,8
	CD316Hx	**HS**	63,0	60,3	59,6	13,6	100,3c	-17,4
	CELERONTL	**HS**	60,0	57,6	57,0	14,5	100,0c	-17,7
	MÉDIA	-	-	-	-	-	117,7	-
	CV%	-	-	-	-	-	6,30	-

* 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.

Quadro 19. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	BG7037H	**HS**	65,0	61,2	60,0	17,2	146,1 a[1]	15,8
	P4285YH	**HS**	65,0	58,7	58,0	16,3	142,0a	11,7
	2B587PW	**HS**	58,0	58,0	57,0	17,8	140,8a	10,5
	AS1642PRO	**HS**	60,0	57,6	56,3	17,1	140,5a	10,2
	NS90PRO	**HS**	63,0	60,0	59,3	21,3	139,3a	9,0
	DKB340PRO	**HS**	60,0	58,6	58,0	18,0	138,2a	7,9
	GNZ9501PRO	**HS**	60,0	58,1	58,0	19,7	136,7a	6,4
	2B610PW	**HS**	58,0	56,4	56,0	19,3	135,0a	4,7
	NS50PRO	**HS**	60,0	57,6	56,9	19,9	133,0a	2,7
	STATUSVIP3	**HS**	60,0	58,6	57,9	19,5	132,8a	2,5
	NS92PRO	**HS**	63,0	60,0	59,3	19,2	132,6a	2,3
	GNZ9626PRO	**HS**	60,0	57,6	56,7	19,5	131,4a	1,1
	DKB177PRO	**HS**	60,0	58,9	56,2	19,9	131,3a	1,0
	P3646H	**HS**	65,0	63,7	63,0	18,7	128,8a	-1,5
	GNZ9688PRO	**HS**	60,0	58,6	58,0	21,6	124,4b	-5,9
	P30F53H	**HS**	65,0	62,3	61,8	19,4	124,1b	-6,2
	AG8088PRO	**HS**	55,0	52,3	51,3	18,5	124,1b	-6,2
	CD3715PRO	**HS**	60,0	58,4	58,0	19,4	123,8b	-6,5
	LG6030PRO	**HS**	60,0	57,5	56,9	18,4	122,1b	-8,2
	AG8500PRO	**HS**	60,0	58,9	57,3	20,5	121,9b	-8,4
	DKB390PRO	**HS**	50,0	48,7	46,7	19,5	121,5b	-8,8
	RB9006PRO	**HS**	58,0	56,3	56,1	18,6	120,4b	-9,9
	LG6036PRO	**HS**	62,0	59,6	58,6	22,7	119,0b	-11,3
	LG6050PRO2	**HS**	60,0	58,3	57,8	19,3	117,4c	-12,9
	MÉDIA	-	-	-	-	-	130,3	-
	CV%	-	-	-	-	-	8,75	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.[1]
[1] Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 20. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	20A78Hx	**HT**	60,0	58,6	58,0	16,2	133,8ab	8,0
	9B9107PW	**HT**	60,0	57,4	57,0	18,6	133,7ab	7,9
	RB9210PRO	**HSM**	60,0	57,4	57,1	17,2	132,7ab	6,9
	7B7366PW	**HT**	60,0	58,6	58,0	16,5	130,2ab	4,4
	AS1590PRO	**HT**	60,0	57,8	57,0	15,3	130,0ab	4,2
	GNZ2005YG	**HT**	60,0	59,3	58,0	16,5	125,6ab	-0,2
	MG300PW	**HT**	56,0	53,4	52,6	14,6	120,5ab	-5,3
	BG7061H	**HT**	70,0	67,5	67,0	14,4	110,4b	-15,4
	CD3344Hx	**HT**	63,0	59,6	59,0	14,2	105,4b	-20,4
	MÉDIA	-	-	-	-	-	125,8	-
	CV%	-	-	-	-	-	8,79	-

* 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.

Quadro 21. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **precoce** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	MG652PW	**HSM**	58,0	56,4	56,1	18,2	157,9 a[1]	26,1
	2B633PW	**HT**	58,0	57,6	57,0	17,5	150,6a	18,8
	MG699PW	**HT**	58,0	56,3	55,8	17,9	145,1a	13,3
	AS1581PRO	**HSM**	58,0	55,7	55,0	20,4	143,6a	11,8
	CD384Hx	**HT**	60,0	58,7	57,9	17,7	126,5ab	-5,3
	DKB350PRO	**HT**	55,0	52,1	52,0	17,6	124,8ab	-7,0
	DEFENDERVIP	**HT**	60,0	58,7	58,1	18,2	121,2ab	-10,6
	BG7049YG	**HT**	60,0	57,7	56,8	19,9	119,6b	-12,2
	TRUCKVIP	**HT**	58,0	56,4	55,3	19,1	116,8b	-15,0
	BG7049H	**HT**	60,0	57,4	56,9	20,0	111,4b	-20,4
	MÉDIA	-	-	-	-	-	131,8	-
	CV%	-	-	-	-	-	9,98	-

* 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 Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 22. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	FEROZVIP	**HD**	60,0	58,6	57,0	16,1	122,2	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 23. Produtividade de híbridos de milho convencionais **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	JM2M70	**HS**	65,0	62,4	60,1	16,7	128,2 ^{ns}	5,1
	PRE22S11	**HS**	60,0	58,6	58,0	16,7	124,8	1,7
	AG9010	**HS**	68,0	65,3	65,1	14,5	122,3	-0,8
	JM2M90	**HS**	60,0	58,9	57,7	18,1	120,4	-2,7
	FORMULA	**HS**	65,0	63,5	62,0	15,7	119,6	-3,5
	MÉDIA	-					123,1	-
	C.V. (%)	-	-	-	-	-	7,87	-

* 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 pelo teste de Tukey.

Quadro 24. Produtividade de híbridos de milho convencionais **precoce** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	DKB177	**HS**	63,0	60,0	58,7	17,7	133,6	5,1
	JM2M77	**HS**	60,0	57,6	57,0	17,9	123,3	-5,2
	MÉDIA	-	-	-	-	-	128,5	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 25. Produtividade de híbridos de milho triplo convencional **super-precoce e precoce** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido* e Ciclo	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super- precoce e Precoce	P3250	**HTSP**	60,0	58,7	58,0	14,6	136,4	12,7
	JM3M51	**HTP**	60,0	57,6	56,9	16,6	134,2	10,5
	20A78	**HTSP**	60,0	58,7	58,0	14,6	127,4	3,7
	MS3022	**HTP**	65,0	63,0	62,9	19,6	120,1	-3,6
	BG7049	**HTP**	60,0	57,5	57,0	17,8	118,1	-5,6
	SG6302	**HTSP**	55,0	53,5	53,0	14,9	106,2	-17,5
	MÉDIA	-	-	-	-	-	123.7	-

* HTP – Híbrido Triplo de Ciclo Precoce; HTSP – Híbrido Triplo de Ciclo Super-precoce,
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha

Quadro 26. Produtividade de híbridos de milho duplo convencional **precoce** (sc ha^{-1}), em Dourados/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	JM4M50	**HD**	60,0	56,3	56,0	19,4	125,4	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Unidade Demonstrativa e Experimental Maracaju

Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Fazenda Alegria
Altitude:	400 m.
Latitude (S):	22º13'50,62".
Longitude (W):	54º43'43,59".
Data de plantio:	18/02/2014.
Data de colheita:	31/07/2014.
Sistema de plantio:	Plantio Direto Mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.
Sistema de colheita:	Mecanizada.
Cultura anterior:	Soja
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,5 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas x 10 m x 0,5 m de espaçamento (15 m²).
Número de repetições:	3 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	400 kg ha^{-1} (10-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml ha^{-1} + Fipronil 50 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Pragas controladas:	Percevejos e Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*).
Controle de percevejos:	Connect 750 ml ha^{-1}.
Controle de *Spodoptera frugiperda*:	Lannate 800 ml ha^{-1} > Lannate 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.

Análise de Solo

Prof (cm)	pH		M.O g dm^{-3}	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	$CaCl_2$	H_2O		mg dm^{-3}		cmolc dm^{-3}							
0-20	5,29	5,90	31,65	3,19	25,51	0,16	4,20	1,45	0,00	3,66	5,81	9,47	61,35
20-40	4,93	5,56	18,86	0,94	--	0,09	2,00	0,80	0,00	3,51	2,89	6,40	45,16

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	Mg dm^{-3}							% da CTC					
0-20	17,60	4,92	0,21	4,68	52,20	94,60	2,90	1,69	44,35	15,31	38,65	0,00	50,0
20-40	98,46	--	--	--	--	--	2,50	1,41	31,25	12,50	54,84	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;

Quadro 27. Produtividade de híbridos de milho Bt **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	AG9040YG	**HS**	60,0	57,8	56,3	20,6	122,0a[1]	19,8
	CELERONTL	**HS**	60,0	56,2	55,3	18,5	116,3a	14,1
	AG9080PRO2	**HS**	63,0	57,2	56,1	19,3	109,1a	6,9
	GNZ9505PRO	**HS**	60,0	56,7	55,0	19,8	106,9a	4,7
	DKB315PRO	**HS**	60,0	58,0	56,3	20,3	106,8a	4,6
	2B210PW	**HS**	58,0	56,3	55,7	20,2	105,8a	3,6
	FORMULATL	**HS**	65,0	63,4	63,1	19,2	105,4a	3,2
	AG9030PRO2	**HS**	63,0	60,4	59,6	19,4	102,9a	0,7
	DKB285PRO	**HS**	65,0	63,2	62,2	18,0	100,3a	-1,9
	P3431H	**HS**	65,0	62,1	60,8	19,8	100,2a	-2,0
	AS1665PRO	**HS**	60,0	58,3	57,9	19,8	97,3b	-4,9
	30A37Hx	**HS**	60,0	57,3	56,2	21,1	95,9b	-6,3
	LG6304PRO	**HS**	55,0	53,8	52,9	20,3	95,1b	-7,1
	AS1660PRO	**HS**	65,0	63,9	62,8	20,3	93,2b	-9,0
	CD316Hx	**HS**	63,0	60,0	58,6	19,2	89,9b	-12,3
	BG7330H	**HS**	70,0	68,7	67,0	18,8	87,7b	-14,5
	MÉDIA	-	-	-	-	-	102,2	-
	CV%	-	-	-	-	-	9,35	-

* 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.

Quadro 28. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	GNZ9626PRO	**HS**	60,0	57,5	56,3	20,6	117,6 a[1]	15,4
	GNZ9501PRO	**HS**	60,0	56,7	55,0	21,7	115,0a	12,8
	LG6050PRO2	**HS**	60,0	58,7	58,0	20,6	112,2a	10,0
	2B610PW	**HS**	58,0	56,2	55,0	22,8	111,8a	9,6
	P30F53H	**HS**	65,0	63,2	62,6	21,4	111,4a	9,2
	P3646H	**HS**	65,0	63,2	62,9	20,1	110,5a	8,3
	DKB390PRO	**HS**	50,0	47,5	46,7	21,4	109,8a	7,6
	DKB177PRO	**HS**	60,0	58,3	57,4	19,1	109,2a	7,0
	DKB340PRO	**HS**	60,0	57,4	56,2	20,5	109,2a	7,0
	STATUSVIP3	**HS**	60,0	58,7	56,4	20,2	108,5a	6,3
	RB9006PRO	**HS**	63,0	58,5	57,3	20,2	104,2b	2,0
	AG8500PRO	**HS**	60,0	57,3	56,3	22,9	102,3b	0,1
	CD3715PRO	**HS**	60,0	58,6	58,0	20,2	100,7b	-1,5
	GNZ9688PRO	**HS**	60,0	59,2	58,6	21,6	100,7b	-1,5
	AS1642PRO	**HS**	60,0	57,2	57,0	19,8	100,3b	-1,9
	NS90PRO	**HS**	63,0	58,7	58,0	20,0	98,2b	-4,0
	2B587PW	**HS**	58,0	56,3	55,8	18,6	97,9b	-4,3
	BG7037H	**HS**	65,0	61,3	60,7	20,8	92,4b	-9,8
	LG6036PRO	**HS**	62,0	60,5	59,7	18,3	91,2b	-11,0
	AG8088PRO	**HS**	55,0	52,5	51,2	21,4	91,1b	-11,1
	NS92PRO	**HS**	63,0	60,7	59,7	17,9	90,7b	-11,5
	LG6030PRO	**HS**	60,0	58,7	58,0	20,8	90,5b	-11,7
	P4285YH	**HS**	65,0	62,3	61,2	21,0	88,2b	-14,0
	NS50PRO	**HS**	60,0	57,6	57,0	19,2	88,0b	-14,2
	MÉDIA	-	-	-	-	-	102,2	-
	CV%	-	-	-	-	-	8,27	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.[1]
[1] Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 29. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificado **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	MG300PW	**HT**	56,0	54,3	53,5	19,8	117,4 ^{ns}	16,9
	20A78Hx	**HT**	60,0	58,6	57,6	18,5	104,0	3,5
	GNZ2005YG	**HT**	60,0	56,3	56,0	20,1	103,5	3,0
	RB9210PRO	**HSM**	66,0	60,0	59,3	22,7	103,4	2,9
	2B433Hx	**HT**	58,0	55,4	55,1	19,8	100,0	-0,5
	AS1590PRO	**HT**	60,0	57,6	56,0	19,2	99,6	-0,9
	CD3344Hx	**HT**	63,0	60,0	59,5	19,5	99,4	-1,1
	9B9107PW	**HT**	60,0	58,3	57,6	21,5	96,0	-4,5
	7B7366PW	**HT**	60,0	56,7	55,4	22,9	90,8	-9,7
	BG7061H	**HT**	70,0	68,4	67,5	19,9	90,6	-9,9
	MÉDIA	-	-	-	-	-	100,5	-
	CV%	-	-	-	-	-	9,35	-

* 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 pelo teste de Tukey.

Quadro 30. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **precoce** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	2B633PW	**HT**	58,0	55,7	54,1	19,5	120,6 a^{1}	13,5
	DKB350PRO	**HT**	55,0	52,3	51,3	19,7	119,2a	12,1
	MG699PW	**HT**	58,0	56,3	55,7	22,1	115,4a	8,3
	BG7049YG	**HT**	60,0	57,5	56,0	23,0	106,8ab	-0,3
	MG652PW	**HSM**	58,0	55,3	54,7	23,1	106,7ab	-0,4
	CD384Hx	**HT**	60,0	57,4	56,8	20,4	103,3ab	-3,8
	BG7049H	**HT**	60,0	56,7	55,0	20,0	103,0ab	-4,1
	DEFENDERVIP	**HT**	60,0	57,4	57,0	22,5	102,2ab	-4,9
	AS1581PRO	**HSM**	58,0	55,3	54,8	21,1	97,1ab	-10,0
	TRUCKVIP	**HT**	58,0	56,4	56,4	23,0	96,9b	-10,2
	MÉDIA	-	-	-	-	-	107,1	-
	CV%	-	-	-	-	-	10,45	-

* 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.

Quadro 31. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	FEROZVIP	**HD**	60,0	57,3	56,7	22,3	92,8	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 32. Produtividade de híbridos de milho convencionais **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	JM2M90	**HS**	60,0	55,5	54,0	20,5	93,6 ^{ns}	5,2
	PRE22S11	**HS**	60,0	58,7	58,0	20,7	89,5	1,1
	JM2M70	**HS**	60,0	57,6	57,5	19,0	86,9	-1,5
	AG9010	**HS**	68,0	63,4	60,4	17,5	86,2	-2,2
	FORMULA	**HS**	65,0	63,4	62,8	18,5	86,0	-2,4
	MÉDIA	-	-	-	-	-	88,4	-
	C.V. (%)	-	-	-	-	-	9,93	-

* 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 pelo teste de Tukey.

Quadro 33. Produtividade de híbridos de milho convencionais **precoces** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc h a^{-1}	Desempenho***
Precoce	JM2M77	**HS**	60,0	59,3	58,6	20,5	86,5	0,4
	DKB177	**HS**	63,0	59,4	58,7	20,4	85,6	-0,5
	MÉDIA	-	-	-	-	-	86,1	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 34. Produtividade de híbridos de milho triplo convencional **super-precoce e precoce** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido* e Ciclo	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super- precoce e Precoce	P3250	**HTSP**	60,0	58,7	58,7	18,7	92,7	10,5
	MS3022	**HTP**	65,0	62,4	61,3	18,2	87,3	5,1
	JM3M51	**HTP**	60,0	56,4	56,0	19,2	80,7	-1,5
	20A78	**HTSP**	60,0	58,6	58,0	18,2	75,4	-6,8
	BG7049	**HTP**	60,0	57,6	56,7	21,5	75,0	-7,2
	MÉDIA	-	-	-	-	-	82,2	-

* HTP – Híbrido Triplo de Ciclo Precoce, HTSP – Híbrido Triplo de Ciclo Super-precoce,
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha^{-1}

Quadro 35. Produtividade de híbridos de milho duplo convencional **precoce** (sc ha^{-1}), em Maracaju/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	JM4M50	**HD**	60,0	56,3	55,3	22,3	88,5	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Unidade Demonstrativa e Experimental Sidrolândia

Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Fazenda Recanto
Altitude:	484 m.
Latitude (S):	21º03'03".
Longitude (W):	55º00'23".
Data de plantio:	12/02/2014.
Data de colheita:	22/07/2014.
Sistema de plantio:	Plantio Direto Mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.
Sistema de colheita:	Mecanizada.
Cultura anterior:	Soja
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,5 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas x 10 m x 0,5 m de espaçamento (15 m²).
Número de repetições:	3 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	400 kg ha^{-1} (10-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml ha^{-1} + Fipronil 50 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Pragas controladas:	Percevejos e Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*).
Controle de percevejos:	Connect 750 ml ha^{-1}.
Controle de *Spodoptera frugiperda*:	Lannate 800 ml ha^{-1} > Lannate ml ha^{-1} + Nomolt 150 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Controle de doenças:	PrioriXtra 300 ml ha^{-1} com milho no estádio de pré-pendoamento.

Análise de Solo

Prof (cm)	pH		M.O	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	$CaCl_2$	H_2O	g dm^{-3}	mg dm^{-3}		cmolc dm^{-3}							%
0-20	5,83	6,44	40,19	19,98	--	0,73	6,80	1,35	0,00	3,58	8,88	12,46	71,27
20-40	4,79	5,41	27,73	5,41	--	0,31	2,40	1,00	0,24	5,40	3,71	9,11	40,72

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	Mg dm^{-3}							% da CTC					%
0-20	10,69	2,32	0,56	11,35	77,33	30,43	5,04	5,86	54,57	10,83	28,73	28,73	34,0
20-40	127,38	--	--	--	--	--	2,40	3,40	26,34	10,98	56,64	56,64	-

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;

Quadro 36. Produtividade de híbridos de milho Bt **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	DKB285PRO	**HS**	65,0	64,3	60,2	18,7	149,7a[1]	13,8
	DKB315PRO	**HS**	60,0	60,0	58,4	18,6	148,6a	12,7
	AG9040YG	**HS**	60,0	59,6	57,6	17,1	148,2a	12,3
	FORMULATL	**HS**	65,0	63,2	61,2	18,8	147,9a	12,0
	AG9080PRO2	**HS**	63,0	62,4	60,4	19,4	144,8a	8,9
	GNZ9505PRO	**HS**	60,0	59,6	57,6	16,7	139,9a	4,0
	AS1660PRO	**HS**	65,0	63,2	62,1	18,7	136,5a	0,6
	BG7330H	**HS**	70,0	67,4	64,3	17,5	129,2a	-6,7
	CELERONTL	**HS**	60,0	58,6	57,3	15,5	129,1a	-6,8
	LG6304PRO	**HS**	55,0	52,2	52,0	16,1	126,9b	-9,0
	AG9030PRO2	**HS**	63,0	60,3	59,6	18,6	126,3b	-9,6
	30A37Hx	**HS**	60,0	58,6	57,4	17,3	126,2b	-9,7
	P3431H	**HS**	65,0	63,9	62,4	19,3	125,9b	-10,0
	AS1665PRO	**HS**	60,0	58,0	57,3	18,5	123,5b	-12,4
	MÉDIA	-	-	-	-	-	135,9	-
	CV%	-	-	-	-	-	11,28	-

* 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.

Quadro 37. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	STATUSVIP3	**HS**	60,0	58,3	57,3	22,6	155,7 a[1]	18,6
	P3646H	**HS**	65,0	62,1	60,2	16,8	154,9a	17,8
	LG6036PRO	**HS**	62,0	60,3	58,3	19,2	148,6a	11,5
	BG7037H	**HS**	65,0	63,0	62,8	18,8	148,3a	11,2
	AG8500PRO	**HS**	60,0	57,3	57,0	18,9	148,1a	11,0
	P30F53H	**HS**	65,0	63,2	62,1	20,5	147,7a	10,6
	DKB177PRO	**HS**	60,0	58,8	57,6	19,1	143,3a	6,2
	DKB390PRO	**HS**	50,0	49,2	48,0	18,8	143,0a	5,9
	2B587PW	**HS**	58,0	56,3	55,3	19,5	141,6a	4,5
	2B610PW	**HS**	58,0	57,2	56,9	20,6	141,3a	4,2
	NS92PRO	**HS**	63,0	63,0	61,3	19,6	136,8a	-0,3
	GNZ9626PRO	**HS**	60,0	58,5	57,4	20,5	135,5a	-1,6
	GNZ9501PRO	**HS**	60,0	59,6	57,0	20,0	135,3a	-1,8
	DKB340PRO	**HS**	60,0	57,1	55,3	18,6	132,6a	-4,5
	NS90PRO	**HS**	63,0	61,4	59,2	20,4	128,4b	-8,7
	GNZ9688PRO	**HS**	60,0	57,3	56,9	18,8	128,4b	-8,7
	RB9006PRO	**HS**	63,0	55,2	53,2	18,5	127,6b	-9,5
	AS1642PRO	**HS**	60,0	59,7	58,3	18,5	125,5b	-11,6
	P4285YH	**HS**	65,0	63,0	60,0	23,0	124,7b	-12,4
	LG6030PRO	**HS**	60,0	57,3	56,4	19,5	121,6b	-15,5
	NS50PRO	**HS**	60,0	57,4	57,0	18,2	110,2b	-26,9
	MÉDIA	-	-	-	-	-	137,1	-
	CV%	-	-	-	-	-	14,45	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.[1]
[1] Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 38. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	MG300PW	**HT**	56,0	53,1	52,3	18,0	148,8 ^{ns}	13,8
	2B433Hx	**HT**	58,0	56,7	55,9	19,6	147,9	12,9
	GNZ2005YG	**HT**	60,0	58,7	57,3	20,4	139,5	4,5
	RB9210PRO	**HSM**	66,0	60,3	58,0	19,1	136,5	1,5
	9B9107PW	**HT**	60,0	58,6	58,0	20,5	135,3	0,3
	BG7061H	**HT**	70,0	68,4	66,3	17,4	133,5	-1,5
	7B7366PW	**HT**	60,0	58,3	57,6	19,7	129,8	-5,2
	20A78Hx	**HT**	60,0	58,7	57,3	18,9	127,2	-7,8
	AS1590PRO	**HT**	60,0	57,3	56,2	16,5	116,9	-18,1
	MÉDIA	-	-	-	-	-	135,0	-
	CV%	-	-	-	-	-	10,81	-

* 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 pelo teste de Tukey.

Quadro 39. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **precoce** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	MG652PW	**HSM**	58,0	56,3	55,3	20,8	146,3 ^{ns}	8,7
	2B512Hx	**HT**	58,0	56,4	55,0	19,7	143,5	5,9
	2B633PW	**HT**	58,0	56,3	55,3	21,2	143,3	5,7
	DEFENDERVIP	**HT**	60,0	58,6	57,9	21,9	141,0	3,4
	BG7049YG	**HT**	60,0	57,4	56,3	20,2	137,2	-0,4
	MG699PW	**HT**	58,0	56,0	55,3	21,0	137,0	-0,6
	TRUCKVIP	**HT**	58,0	57,6	56,7	22,8	136,9	-0,7
	BG7049H	**HT**	60,0	58,4	57,6	20,7	131,1	-6,5
	AS1581PRO	**HSM**	58,0	56,6	55,4	20,2	130,4	-7,2
	DKB350PRO	**HT**	55,0	53,6	52,3	19,8	129,6	-8,0
	MÉDIA	-	-	-	-	-	137,6	-
	CV%	-	-	-	-	-	11,51	-

* 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 pelo teste de Tukey.

Quadro 40. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	FEROZVIP	**HD**	60,0	58,4	57,5	20,7	133,5	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 41. Produtividade de híbridos de milho convencionais **super-precoce** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	AG9010	**HS**	68,0	66,7	65,0	18,0	154,3 ^{ns}	17,0
	FORMULA	**HS**	65,0	62,4	62,0	17,7	149,3	12,0
	PRES22S11	**HS**	60,0	58,5	57,6	18,2	137,4	0,1
	JM2M90	**HS**	60,0	58,4	57,6	19,4	123,4	-13,9
	JM2M70	**HS**	60,0	57,9	56,7	18,2	122,2	-15,1
	MÉDIA	-	-	-	-	-	137,3	-
	C.V. (%)	-	-	-	-	-	11,37	-

* 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 pelo teste de Tukey.

Quadro 42. Produtividade de híbridos de milho convencionais **precoces** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	DKB177	**HS**	63,0	60,4	58,7	19,4	141,3	3,4
	JM2M77	**HS**	60,0	58,6	56,3	19,8	134,5	-3,4
	MÉDIA	-	-	-	-	-	137,9	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 43. Produtividade de híbridos de milho triplo convencional **super-precoce e precoce** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super- precoce e Precoce	BG7049	**HTP**	60,0	57,6	56,4	19,6	161,7a[1]	13,4
	JM3M51	**HTP**	60,0	56,8	55,7	19,3	159,2a	10,9
	20A78	**HTSP**	60,0	58,1	56,3	18,3	151,3a	3,0
	P3250	**HTSP**	60,0	58,6	56,8	18,6	141,9b	-6,4
	MS3022	**HTP**	65,0	62,8	61,3	18,8	127,2b	-21,1
	MÉDIA	-	-	-	-	-	148,3	-
	CV%	-	-	-	-	-	8,73	-

* HTP – Híbrido Triplo de Ciclo Precoce, HTSP – Híbrido Triplo de Ciclo Super-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.

Quadro 44. Produtividade de híbridos de milho duplo convencional **precoce** (sc ha^{-1}), em Sidrolândia/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	JM4M50	**HD**	60,0	58,3	56,1	21,9	129,3	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Unidade Demonstrativa e Experimental São Gabriel do Oeste

Metodologia

Metodologia	
Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Fazenda Novo Horizonte
Altitude:	662 m.
Data de plantio:	05/02/2014.
Data de colheita:	08/07/2014.
Sistema de plantio:	Plantio Direto Mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Soja
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 50 m x 0,5 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas x 4 m x 0,5 m de espaçamento (6 m²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	400 kg ha^{-1} (10-15-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml ha^{-1} + Fipronil 50 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Pragas controladas:	Percevejos e Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*).
Controle de percevejos:	Connect 750 ml ha^{-1}.
Controle de *Spodoptera frugiperda*:	Lannate 800 ml ha^{-1} > Lannate ml ha^{-1} + Nomolt 150 ml ha^{-1} > Ampligo 150 ml ha^{-1}.
Controle de doenças:	PrioriXtra 300 ml ha^{-1} com milho no estádio de V8 e pré-pendoamento.

Análise de Solo

Prof (cm)	pH		M.O	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	$CaCl_2$	H_2O	g dm^{-3}	mg dm^{-3}		cmolc dm^{-3}							%
0-20	5,7	6,3	30,0	17,1	--	1,2	7,0	1,9	0,0	2,37	10,1	12,47	80,9
20-40	5,8	6,4	28,7	15,2	--	0,9	7,1	2,8	0,0	2,25	10,8	13,05	82,7

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	Mg dm^{-3}							% da CTC					%
0-20	4,5	8,8	0,12	0,3	15,8	46,3	36,5	-	-	-	-	0,0	48,8
20-40	25,0	--	--	--	--	--	25,9	-	-	-	-	0,0	-

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;

Quadro 45. Produtividade de híbridos de milho Bt **super-precoce** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste/MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	DKB285PRO	**HS**	68,0	66,5	65,9	17,0	133,8 a[1]	14,8
	CELERONTL	**HS**	60,0	58,6	58,0	15,2	127,2a	8,2
	FORMULATL	**HS**	65,0	62,4	62,0	17,9	126,1a	7,1
	P3431H	**HS**	65,0	64,3	63,4	17,9	125,4a	6,4
	AG9040YG	**HS**	65,0	63,2	62,7	16,4	123,0a	4,0
	AS1660PRO	**HS**	65,0	63,2	62,3	19,7	121,1a	2,1
	AG9030PRO2	**HS**	65,0	62,4	62,3	18,1	120,7a	1,7
	30A37Hx	**HS**	65,0	64,3	63,3	16,8	120,6a	1,6
	GNZ9505PRO	**HS**	60,0	58,6	57,8	16,8	113,7b	-5,3
	LG6304PRO	**HS**	55,0	52,3	52,0	16,9	113,6b	-5,4
	AS1665PRO	**HS**	60,0	57,6	57,1	17,9	111,2b	-7,8
	BG7330H	**HS**	70,0	67,4	67,0	16,2	105,9b	-13,1
	DKB315PRO	**HS**	60,0	57,6	57,0	18,2	105,0b	-14,0
	MÉDIA	-	-	-	-	-	119,0	-
	CV%	-	-	-	-	-	10,21	-

* 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.

Quadro 46. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste /MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	STATUSVIP3	**HS**	60,0	57,6	57,0	22,6	149,9 a[1]	23,4
	2B810PW	**HS**	58,0	56,4	56,0	24,6	147,4a	20,9
	AG8580PRO	**HS**	60,0	57,6	57,0	18,8	141,3a	14,8
	LG6030PRO	**HS**	60,0	57,6	56,3	20,1	139,1a	12,6
	DKB310PRO	**HS**	60,0	57,6	57,0	20,8	136,6a	10,1
	AG8544PRO	**HS**	60,0	58,6	58,1	19,8	134,5a	8,0
	AG8500PRO	**HS**	60,0	57,6	57,5	18,5	134,3a	7,8
	P30F53H	**HS**	65,0	63,4	62,7	20,4	133,0a	6,5
	P3646H	**HS**	65,0	63,2	62,6	17,1	132,2a	5,7
	DKB340PRO	**HS**	60,0	58,6	57,8	18,6	130,3a	3,8
	2B610PW	**HS**	58,0	56,4	55,9	20,0	129,0a	2,5
	NS92PRO	**HS**	63,0	59,5	58,7	19,5	128,0a	1,5
	LG6036PRO	**HS**	62,0	59,6	58,6	19,2	127,4b	0,9
	DKB177PRO	**HS**	63,0	60,0	59,6	18,3	125,9b	-0,6
	GNZ9626PRO	**HS**	60,0	57,6	57,2	20,6	124,7b	-1,8
	GNZ9501PRO	**HS**	60,0	60,0	59,7	18,8	124,2b	-2,3
	2B587PW	**HS**	58,0	56,4	53,9	17,9	121,9b	-4,6
	AS1642PRO	**HS**	60,0	57,6	57,0	17,5	119,0b	-7,5
	GNZ9688PRO	**HS**	60,0	58,7	58,0	18,9	117,4b	-9,1
	NS90PRO	**HS**	63,0	59,6	59,0	20,3	117,2b	-9,3
	DKB390PRO	**HS**	60,0	57,6	56,8	19,2	116,1b	-10,4
	BG7037H	**HS**	65,0	63,5	62,9	18,2	115,2b	-11,3
	LG6038PRO	**HS**	60,0	58,7	58,1	18,6	115,0b	-11,5
	P4285YH	**HS**	65,0	62,5	62,0	22,4	113,7b	-12,8
	NS50PRO	**HS**	60,0	57,6	57,0	17,9	108,6b	-17,9
	RB9006PRO	**HS**	63,0	61,5	61,0	20,1	107,7b	-18,8
	MÉDIA	-	-	-	-	-	126,5	-
	CV%	-	-	-	-	-	10,27	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.[1]
[1] Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 47. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **super-precoce** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste /MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	2B433Hx	**HT**	58,0	56,3	56,0	19,9	132,3 a[1]	15,0
	9B9107PW	**HT**	60,0	58,6	58,0	19,5	126,1ab	8,8
	7B7366PW	**HT**	60,0	57,5	57,1	18,6	118,5ab	1,2
	20A78Hx	**HT**	60,0	58,9	58,0	17,7	116,1ab	-1,2
	AS1590PRO	**HT**	60,0	57,6	57,1	16,0	115,9ab	-1,4
	RB9210PRO	**HSM**	66,0	64,3	63,6	19,7	114,8ab	-2,5
	GNZ2005YG	**HT**	60,0	58,6	58,2	19,7	112,0ab	-5,3
	BG7061H	**HT**	70,0	68,7	67,5	16,0	103,0b	-14,3
	MÉDIA	-	-	-	-	-	117,3	-
	CV%	-	-	-	-	-	9,13	-

* 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.

Quadro 48. Produtividade de híbridos de milho Bt triplos e simples modificados **precoce** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste /MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	2B512PW	**HT**	58,0	56,4	56,0	19,2	137,0 [ns]	11,7
	2B633PW	**HT**	58,0	56,1	55,8	19,3	132,7	7,4
	BG7049H	**HT**	60,0	58,7	58,0	20,0	124,2	-1,1
	AS1581PRO	**HSM**	58,0	56,7	56,0	20,0	124,0	-1,3
	MG652PW	**HSM**	58,0	55,4	55,1	20,0	123,0	-2,3
	BG7049YG	**HT**	60,0	58,6	57,7	19,0	121,6	-3,7
	MG699PW	**HT**	58,0	57,6	55,0	18,7	121,2	-4,1
	DEFENDERVIP	**HT**	60,0	57,9	57,0	21,5	118,3	-7,0
	MÉDIA	-	-	-	-	-	125,3	-
	CV%	-	-	-	-	-	10,15	-

* 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 pelo teste de Tukey.

Quadro 49. Produtividade de híbridos de milho Bt **precoce** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste /MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	FEROZVIP	**HD**	60,0	58,7	58,0	20,4	122,4	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 50. Produtividade de híbridos de milho convencionais **super-precoce** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste /MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce	JM2M70	**HS**	60,0	58,6	56,0	17,9	122,9	8,8
	FORMULA	**HS**	65,0	63,5	62,1	17,8	115,3	1,2
	JM2M90	**HS**	60,0	58,6	57,9	17,4	104,1	-10,0
	MÉDIA	-	-	-	-	-	114,1	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 51. Produtividade de híbridos de milho convencionais **precoces** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste /MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	AG7088	**HS**	60,0	57,9	57,0	20,1	125,3	9,4
	DKB177	**HS**	63,0	61,4	60,0	18,5	115,4	-0,5
	JM2M77	**HS**	60,0	58,6	57,8	17,9	106,9	-9,0
	MÉDIA	-	-	-	-	-	115,9	-

* HS – Híbrido Simples.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

Quadro 52. Produtividade de híbridos de milho triplo convencional **super-precoce e precoce** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste /MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Super-precoce e Precoce	P3250	**HTSP**	60,0	58,7	58,0	18,1	122,7	3,4
	BG7049	**HTP**	60,0	56,4	56,0	20,2	120,7	1,4
	20A78	**HTSP**	60,0	57,6	56,9	16,9	120,4	1,1
	JM3M51	**HTP**	60,0	58,5	58,0	18,8	113,4	-5,9
	MÉDIA	-	-	-	-	-	119,3	-

* HTP – Híbrido Triplo de Ciclo Precoce, HTSP – Híbrido Triplo de Ciclo Super-precoce,
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha^{-1}

Quadro 53. Produtividade de híbridos de milho duplo convencional **precoce** (sc ha^{-1}), em São Gabriel do Oeste /MS. Fundação MS, safrinha 2014.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utilizada (x1000 sem ha^{-1})	Estande (x1000 pl ha^{-1})		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc ha^{-1}	Desempenho***
Precoce	JM4M50	**HD**	60,0	57,6	57,0	21,4	113,3	-

* HD – Híbrido Duplo.
** Produtividade corrigida para 14% de umidade.
*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc ha^{-1}.

03 Pragas do Milho Safrinha

José Fernando Jurca Grigolli[1]

Inotrodução

Muitas espécies de insetos estão associadas à cultura do milho, mas apenas algumas atingem o status de praga-chave, ou seja, apenas algumas espécies provocam danos econômicos às plantas de milho. Com o cultivo do milho safrinha, as condições ambientais durante a cultura são diferentes daquelas encontradas nos plantios de verão. Com isso, o conhecimento da dinâmica populacional de insetos em plantios de safrinha, bem como a correta identificação, monitoramento e controle das pragas é fundamental para seu manejo correto e eficiente.

Este capítulo visa expor as principais pragas dos cultivos de milho safrinha, bem como suas principais características e formas eficientes de controle, reduzindo os danos causados e incrementando a produtividade dos campos.

Lagarta Elasmo (*Elasmopalpus lignosellus*)

A lagarta elasmo é uma das principais pragas do milho, ocorrendo com maior frequência em solos arenosos, sob vegetação de cerrado, e em períodos secos após as primeiras chuvas, sobretudo no primeiro ano de cultivo.

Os adultos são pequenas mariposas de coloração cinza-amarelada, com cerca de 20 mm de envergadura. A postura é realizada nas folhas, bainhas ou hastes das plantas hospedeiras, onde ocorre a eclosão das lagartas. As lagartas alimentam-se inicialmente das folhas e, posteriormente, descem para o solo e penetram no colo da planta, provocando uma galeria ascendente que destrói o ponto de crescimento da planta.

As larvas completamente desenvolvidas medem cerca de 15 mm e são de coloração verde-azulada, com estrias transversais marrons, purpúreas e pardo escuras (Figura 1). As lagartas saltam quando são tocadas, facilitando sua identificação. O período larval dura em média

[1] Eng. Agr. M.Sc. Pesquisador da Fundação MS - fernando@fundacaoms.org.br

21 dias, quando as larvas transformam-se em pupas próximo à haste das plantas. Após aproximadamente oito dias emergem os adultos que realizarão novas posturas.

Figura 1. Lagarta elasmo

Foto: Fundação MS

Os primeiros 30 dias após a emergência das plantas são os mais críticos frente ao ataque desta praga. Devido ao seu ataque, ocorre primeiramente a morte das folhas centrais, sintoma denominado de coração morto. Junto ao orifício de entrada da praga na planta encontra-se um casulo construído pela lagarta com terra, teia e detritos vegetais, onde esta se abriga (Figura 2).

Figura 2. Casulo de proteção de lagarta elasmo na região do colo de plantas de milho.

Foto: Fundação MS

Não existe um inimigo natural eficiente no controle desta praga, pois está sempre protegida dentro da planta ou no interior do casulo acima citado. Sua incidência tem sido mais frequente e severa em períodos de estiagem nos sistemas de plantio convencional. No sistema de plantio direto observa-se menor incidência da praga.

Algumas coberturas de solo como o trigo e o sorgo podem ser mais atrativas para a oviposição das mariposas. Assim, deve haver maior precaução quando o cultivo de milho sucede plantios de trigo e/ou sorgo, principalmente em períodos de veranico. Na safrinha, a semeadura é realizada geralmente sobre restos culturais de soja. Assim, os fatores mais determinantes para a ocorrência de infestações severas de elasmo são os períodos de estiagem e a textura de solo.

A irrigação pode ser considerada uma forma de controle, pois reduz a concentração de oxigênio no solo e provoca a morte das lagartas. Todavia, seu uso deve ser planejado e economicamente viável.

A forma de controle mais eficiente da lagarta elasmo é o uso de inseticidas, tanto em tratamento de sementes como em pulverizações na cultura. O tratamento de sementes com inseticidas apresenta bons resultados no controle desta praga, destacando-se os produtos do grupo químico dos carbamatos (tiodicarbe, carbofuran, furatiocarbe), carbamatos + neonicotinóides (tiodicarbe + imidacloprido), ou finil-pirazóis como o fipronil.

Em condições favoráveis ao desenvolvimento da praga, apenas o tratamento de sementes não elimina completamente os indivíduos. Neste caso, recomenda-se realizar pulverizações com inseticidas de contato e ação de profundidade, como o clorpirifós, realizadas durante a noite e com alto volume de calda. A Tabela 1 mostra os inseticidas registrados para o milho e indicados para o controle da lagarta elasmo.

Tabela 1. Inseticidas* registrados para o controle da lagarta elasmo (*Elasmopalpus lignosellus*) na cultura do milho.

Nome Comercial**	Nome Técnico	Grupo Químico	Classe Toxicológica
Adage 250 FS	Tiametoxam	Neonicotinóide	III
Adage 700 WS	Tiametoxam	Neonicotinóide	III
Amulet	Fipronil	Pirazol	III
Avicta 500 FS	Abamectina	Avermectina	I
Belure	Fipronil	Pirazol	III
Carboran Fersol 350 SC	Carbofurano	Metilcarbamato de Benzofuranila	I
Cropstar	Imidacloprido	Neonicotinóide + Metilcarbamato de Oxima	II
Cruiser 350 FS	Tiametoxam	Neonicotinóide	III
Cruiser 700 WS	Tiametoxam	Neonicotinóide	III
Diafuran 50	Carbofurano	Metilcarbamato de Benzofuranila	I
Fenix	Carbosulfano	Metilcarbamato de Benzofuranila	II
Fenix Star	Carbofurano	Metilcarbamato de Benzofuranila	II
Furadan 350 SC	Carbofurano	Metilcarbamato de Benzofuranila	I
Furadan 50 GR	Carbofurano	Metilcarbamato de Benzofuranila	III
Furazin 310 FS	Carbofurano	Metilcarbamato de Benzofuranila	I
Futur 300	Tidiocarbe	Metilcarbamato de Oxima	I
Lorsban 480 BR	Clorpirifós	Organofosforado	II
Marzinc 250 DS	Carbosulfano	Metilcarbamato de Benzofuranila	II
Pirâmide	Acetamiprido	Neonicotinóide	III
Ralzer 350 TS	Carbofurano	Metilcarbamato de Benzofuranila	I
Saddler 350 SC	Tiodicarbe	Metilcarbamato de Oxima	I
Semevin 350	Tiodicarbe	Metilcarbamato de Oxima	I
Source	Fipronil	Pirazol	III
Standak	Fipronil	Pirazol	III
Tiodicarbe 350 SC	Tiodicarbe	Metilcarbamato de Oxima	I
Vexter	Clorpirifós	Organofosforado	II

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 26 ago 2014.

Coró ou Pão-de-Galinha

(*Liogenys suturalis*, *Diloboderus abderus*, *Phyllophaga cuyabana*)

São besouros com larvas de coloração branco-leitosa e apresentam três pares de pernas (Figura 3). Possuem formato arredondado e medem cerca de 25 mm de comprimento, e quando em repouso ficam em forma de "C". Os adultos medem cerca de 13 a 15 mm, e ventralmente são de coloração marrom-escura brilhante. 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.

Figura 3. Coró na palhada de milho.

Foto: Fundação MS

No Estado do Mato Grosso do Sul, os danos causados pelos corós tem sido mais frequentes a partir do mês de março e abril, época de cultivo do milho safrinha. Este comportamento ocorre porque as larvas já atingiram seu máximo desenvolvimento, passando a ter uma grande capacidade de consumo, o que pode ocasionar em redução na produtividade das plantas.

Existem alguns agentes de controle biológico das larvas do coró de ocorrência natural, como os fungos dos gêneros *Metarhizium* e *Beauveria*. Todavia, o sistema de cultivo baseado na sucessão de culturas e plantio direto, proporciona alimento às larvas durante praticamente todo o ano, mantendo sua população acima da capacidade de controle dos agentes de controle biológico.

Existem alternativas de controle do coró, como o preparo do solo com implementos de disco, que matam e expõem as larvas na superfície do solo sob a ação da radiação solar e de inimigos naturais, especialmente os pássaros. No entanto, esta alternativa implica no abandono do sistema de plantio direto, o que tem beneficiado a produtividade dos campos.

O uso de inseticidas no tratamento de sementes têm se apresentado como alternativa de controle, no entanto sua utilização isolada é insuficiente para a supressão desta praga. Existem alguns produtos registrados para o controle dos corós (Tabela 2), todavia a espécie *Liogenys suturalis* não apresenta nenhum produto registrado para seu controle no Brasil.

Tabela 2. Inseticidas* registrados para o controle do coró** (*Diloboderus abderus* e *Phyllophaga cuyabana*) na cultura do milho.

	Nome Comercial***	Nome Técnico	Grupo Químico	Classe Toxicológica
D. abderus	Capture 120 FS	Bifentrina	Piretróide	II
	Fipronil Nortox 800 WG	Fipronil	Pirazol	I
	Futur 300	Tiodicarbe	Metilcarbamato de Oxima	I
	Regent 800 WG	Fipronil	Pirazol	II
	Saddler 350 SC	Tiodicarbe	Metilcarbamato de Oxima	I
	Semevin 350	Tiodicarbe	Metilcarbamato de Oxima	I
	Tiodicarbe 250 SC	Tiodicarbe	Metilcarbamato de Oxima	I
P. cuyabana	Amulet	Fipronil	Pirazol	II
	Belure	Fipronil	Pirazol	II
	Durivo	Clorantraniliprole + Tiametoxam	Antranilamida + Neonicotinóide	III
	Inside FS	Clotianidina	Neonicotinóide	III
	Poncho	Clotianidina	Neonicotinóide	III
	Source	Fipronil	Pirazol	II
	Stabdak	Fipronil	Pirazol	II

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Não há produtos registrados para o controle de *Liogenys suturalis* na cultura do milho.
*** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 26 ago 2014.

Percevejo Barriga Berde (*Dichelops furcatus E D. melacanthus*)

O percevejo barriga-verde (Figura 4) é um inseto sugador, que introduz uma saliva nas plantas que, ao se solidificar, forma bainha alimentar ou flange. Posteriormente, injetam uma saliva aquosa, contendo enzimas digestivas e toxinas que pré-digerem o alimento, ocorrendo então a ingestão.

Figura 4. *Dichelops melacanthus* em plântulas de milho.

Foto: Fundação MS

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

Os percevejos barriga-verde atacam a soja no final do seu ciclo e permanecem na área na palhada, se alimentando de grãos de soja que ficaram na área após a colheita. Com o plantio do milho, os insetos atacam as plântulas de milho na região do caulículo, causando pequenas perfurações (Figura 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 atingem a região de crescimento das plântulas. Em ataques severos ocorrem perfilhamento e morte das plantas, com consequente redução no estande.

Figura 5. Danos causados pelo percevejo barriga-verde em plantas de milho.

Foto: Fundação MS

Em função do comportamento da praga, é essencial para seu manejo a realização de um controle eficaz dos percevejos na cultura da soja, visando reduzir a população da praga na área que será cultivada com milho na safrinha. Em áreas com histórico de ocorrência da praga, os produtores têm feito aplicações de inseticidas de forma preventiva, isto é, misturando produtos ao herbicida usado na dessecação (utilizada no sistema de plantio direto). No entanto, esta decisão deve ser baseada em função da amostragem dos insetos na área a ser dessecada, a fim de determinar o nível de infestação da praga.

Para o monitoramento destes insetos, deve-se montar iscas atrativas na área, a fim de realizar o levantamento populacional dos insetos na área. As iscas são preparadas com 500 mL (300 g) de grãos de soja em água limpa por 10 a 15 minutos. Após este período, deve-se escorrer a água e adicionar ½ colher (café) de sal de cozinha e misturar bem o conteúdo (não misturar o sal na água). O volume da mistura resultante deve ser dividido em 10 partes iguais e devem ser colocados em linha, cobrindo a extensão da maior diagonal do talhão. As iscas devem ser preparadas e colocadas no campo no mesmo dia, coberta com palha e, 24 horas após sua instalação, deve ser realizada a avaliação das mesmas com contagem direta do número de indivíduos coletados.

As ações de manejo do percevejo devem ser em função do número de insetos coletados, de modo que até 2 armadilhas com insetos corresponde à baixo nível de infestação e o tratamento de semente pode ser feito apenas com carbamatos. De 3 a 5 iscas com insetos corresponde a infestação moderada e o tratamento de semente deve ser realizado com neonicotinóides ou pulverizações iniciais. Caso haja mais de 5 iscas com percevejos o nível de risco é alto, e deve ser realizada uma pulverização antes da semeadura e o tratamento de semente deve ser realizado com neonicotinóides.

Associado às pulverizações, deve-se realizar o tratamento de sementes com inseticidas do grupo dos neonicotinóides, por ser 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, pois o percevejo tem que realizar a picada de prova na planta para se intoxicar e morrer com o produto aplicado. Em áreas de alta infestação, o número de picadas de prova é grande, o que aumenta a probabilidade destes insetos 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.

Neste caso, deve-se realizar pulverizações da parte aérea com inseticidas que apresentem bom efeito de choque associado à ação sistêmica (beta-ciflutrina + imidacloprido, lambda-cialotrina + tiametoxam, cipermetrina + tiametoxam), atentando-se para o período máximo para a aplicação (7 dias após o plantio) (Tabela 3).

Tabela 3. Inseticidas* registrados para o controle do percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus* e *D. furcatus*) na cultura do milho.

	Nome Comercial***	Nome Técnico	Grupo Químico	Classe Toxicológica
D. furcatus	Much 600 FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
	Adage 350 FS	Tiametoxam	Neonicotinóide	III
	Adage 700 WS	Tiametoxam	Neonicotinóide	III
	Cruiser 350 FS	Tiametoxam	Neonicotinóide	III
	Cruiser 700 WS	Tiametoxam	Neonicotinóide	III
	Gaucho FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
	Picus	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
	Poncho	Clotianidina	Neonicotinóide	III
	Rocks	Bifentrina + Imidacloprido	Piretróide + Neonicotinóide	III
	Siber	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
	Talisman	Bifentrina + Carbosulfano	Piretróide + Metilcarbamato de Benzofuranila	II
D. melacanthus	Alika	Cipermetrina + Tiametoxam	Piretróide + Neonicotinóide	III
	Connect	Beta-Ciflutrina + Imidacloprido	Piretróide + Neonicotinóide	II
	Cropstar	Imidacloprido + Tiodicarbe	Neonicotinóide + Metilcarbamato de Oxima	II
	Eforia	Lambda-Cialotrina + Tiametoxam	Piretróide + Neonicotinóide	III
	Engeo	Cipermetrina + Tiametoxam	Piretróide + Neonicotinóide	III
	Engeo Pleno	Lambda-Cialotrina + Tiametoxam	Piretróide + Neonicotinóide	III
	Galil SC	Bifentrina + Imidacloprido	Piretróide + Neonicotinóide	II
	Imidacloprid 600 SC	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
	Inside FS	Clotianidina	Neoncotinóide	III
	Karate Zeon 50 CS	Lambda-Cialotrina	Piretróide	III
	Lecar	Lambda-Cialotrina	Piretróide	III
	Platinum Neo	Lambda-Cialotrina + Tiametoxam	Piretróide + Neonicotinóide	III
	Poncho	Clotianidina	Neonicotinóide	III
	Saluzi 600 FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 26 ago 2014.

Caracóis

Nos últimos anos, elevadas populações de caracóis têm ocorrido em lavouras de soja e milho, pois apresentam abundância de cobertura vegetal sobre o solo. Estes gastrópodes (Figura 6) são favorecidos por temperatura amena e alta umidade do solo e do ar, encontrando em lavouras de plantio direto condições favoráveis para seu abrigo e reprodução.

Figura 6. Infestação de caracóis em plantas de milho.

Foto: Fundação MS

São poucas as informações a respeito da biologia destes moluscos no Brasil. Os ovos são de coloração branco-leitosa, esféricos e com diâmetro aproximado de 0,2 mm. São depositados no solo em câmaras cavadas pelos adultos ou em galerias realizadas por outros insetos e animais. 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.

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. Normalmente atacam a parte aérea das plantas, raspando com a língua áspera o tecido vegetal, podendo causar desfolha semelhante à de insetos mastigadores. Apresentam maior potencial de dano em plântulas, causando redução de estande.

O uso de práticas agronômicas, como a rotação de culturas menos favoráveis ao seu desenvolvimento, como brássicas (nabo-forrageiro, canola, crambe, etc.) e leguminosas (soja, ervilhaca, etc.), é uma estratégia de controle desta praga. O 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.

A utilização de grade aradora ou niveladora pode ser utilizada como medida de controle físico destes moluscos, pois os esmagam e os enterram no solo. O emprego de rolo compactador leve ou de triturador de palha também pode auxiliar no seu controle, mas esta operação deve ser realizada durante a noite, período em que os caracóis estão sobre as plantas e restos culturais.

A utilização de iscas tóxicas comerciais à base de metaldeído na dosagem de 2 a 3 kg de iscas por hectare distribuídas a lanço tem proporcionado bom controle da praga.

A pulverização noturna de soluções salinas concentradas a base de ureia, nitrato de

amônio, cloreto de potássio, sulfato de amônio, 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 evitar problemas com fitotoxicidade.

Lagarta-do-Cartucho *(Spodoptera frugiperda)*

A lagarta-do-cartucho é considerada uma das principais pragas do milho, com alto potencial de destruição e alta voracidade. O adulto (Figura 7) é uma mariposa que mede 35 mm de envergadura, e apresenta uma coloração pardo-escura nas asas anteriores, e branco-acinzentada nas asas posteriores.

Figura 7. Mariposa de *Spodoptera frugiperda* na folha do milho.

Foto: Fundação MS

As larvas recém-eclodidas alimentam-se dos tecidos verdes, geralmente começando pelas áreas mais tenras, deixando apenas a epiderme membranosa, provocando o sintoma de folhas raspadas (Figura 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 das plantas até a formação das espigas.

Figura 8. Sintomas do ataque de *Spodoptera frugiperda* em folhas de milho.

Foto: Fundação MS

A lagarta (Figura 9) completamente desenvolvida mede cerca de 40 mm, tem coloração variável de pardo-escura, verde até quase preta e com um característico Y invertido na parte frontal da cabeça. A postura ocorre na folha 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. Após este período, as larvas vão para o solo, onde se tornam pupas. O período pupal varia de 10 a 12 dias nas épocas mais quentes do ano.

Figura 9. Lagarta grande (esquerda) e pequena (direita) de *Spodoptera frugiperda*.

Foto: Fundação MS

Os danos causados pelas larvas de primeiro ínstar são o consumo do tecido verde de um lado da folha, deixando intacta a epiderme

membranosa do outro lado. A presença da larva no interior do cartucho da planta pode ser indicada pela presença de excrementos, ou pela abertura das folhas, observando-se a presença das lagartas.

A lagarta do cartucho também pode danificar a lavoura de milho de forma semelhante às lagartas elasmo e rosca. A larva entra pela base da planta e alimenta-se do interior do colmo pouco desenvolvido, provocando o coração morto. 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 10).

Figura 10. Ataque de *Spodoptera frugiperda* no colo de plantas de milho.

Foto: Fundação MS

A lagarta-do-cartucho pode danificar as espigas do milho, verificado com mais frequência em híbridos de milho de ciclo curto, caracterizados pela rápida emissão do pendão e assincronia fenológica com a praga, ou seja, o inseto se move em direção ao pendão ou para a espiga, podendo se alimentar do ponto de inserção da espiga no colmo. A lagarta também pode penetrar na base da espiga, danificando grãos e abrindo portas para a entrada de patógenos.

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 (Ichneumonidae, Braconidae e moscas da família Tachinidae), parasitoides de ovos (*Trichogramma spp.*) e microrganismos entomopatogênicos, como os fungos *Nomureae riley* e *Beuaveria bassiana*, e o vírus *Baculovirus spodoptera*.

O controle químico deve ser feito sempre com base em amostragens e quando a população atingir o nível de controle (10% de plantas atacadas). É fundamental que as aplicações sejam realizadas assim que as folhas apresentarem-se raspadas, pois após esse período, a lagarta se alojará no interior do cartucho e o controle será mais difícil. Essa decisão de controle deve ser tomada independente do material transgênico utilizado pelo produto.

Atualmente existem mais de 100 produtos registrados para o controle de S. *frugiperda* na cultura do milho, mas os principais grupos de inseticidas para seu controle no milho safrinha são os carbamatos (carbaril, metomil e tiodicarbe), inibidores da síntese de quitina (lufenuron, diflubenzuron, triflumuron, novaluron e clorfuazuron), espinosinas (espinosade) e piretróides (permetrina e lambda-cialotrina) eventualmente podem ser utilizados, mas há indícios de perda de sua eficácia.

LAGARTA-DA-ESPIGA *(Helicoverpa zea)*

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

A oviposição ocorre de preferência no “cabelo” da flor feminina (estilo-estigma), ou “boneca”. Cada fêmea deposita em média 1.000 ovos durante sua vida. Os ovos são depositados individualmente, e após 3 ou 4 dias ocorre a eclosão das larvas, que começam a alimentar-se imediatamente. À medida que se desenvolvem, penetram no interior da espiga e iniciam a destruição dos grãos em formação (Figura 11). A larva completamente desenvolvida mede cerca de 35 mm, de coloração variável de verde-claro ou rosa para marrom ou quase preta, com partes mais claras. O período larval varia de 13 a 25 dias. Após este período, as larvas saem da espiga e vão para o solo para se tornarem pupas. O período pupal tem duração de 10 a 15 dias.

Figura 11. Danos de *Helicoverpa zea* na espiga de milho.

Foto: Fundação MS

Os prejuízos devido ao ataque da lagarta-da-espiga no Brasil são da ordem de 8,4% e decorrem do corte do “cabelo” da espiga, impedindo a fertilização e provocando falhas na espiga (Figura 12); destruição dos grãos da ponta da espiga; perfuração da palha, permitindo a penetração de microrganismos; favorece a infestação de outras pragas importantes, tais como o caruncho do milho (*Sitophilus zeamais*) e a traça dos cereais (*Sitotroga cerealella*).

Figura 12. Falha nos grãos da espiga em decorrência do ataque de *Helicoverpa zea*.

Foto: Fundação MS

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, além do período de carência do inseticida, que deve ser respeitado. Na necessidade de realização do controle químico, deve ser realizada a aplicação com inseticidas. Alguns agentes de controle biológico têm potencial de uso, como *Trichogramma* spp., mas a forma de aplicação deste agente ainda é pouco estudada.

BROCA-DA-CANA *(Diatraea saccharalis)*

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 a 28 mm e das fêmeas de 27 a 39 mm. O período de incubação dos ovos varia de 4 a 6 dias, o estádio larval pode durar de 25 a 30 dias em milho. A fase de pupa tem duração de 8 a 9 dias.

As lagartas podem atacar o cartucho de plantas

jovens, de modo que lesões superficiais resultam na formação de uma série de furos transversais na lâmina foliar, semelhante ao dano “leve” causado pelo percevejo barriga-verde. Se a lesão for mais profunda, o ponto de crescimento da planta pode ser atingido, provocando o sintoma característico de coração-morto.

Em plantas de milhos mais desenvolvidas, as lagartas, geralmente de 3º instar, penetram no colmo e realizam galerias ascendentes (Figura 13). À medida que as lagartas se desenvolvem, a capacidade aumenta, fazendo com que o colmo das plantas fique enfraquecido e sujeito ao quebramento. Cada larva pode consumir de dois a três nós, e eventualmente pode haver danos às espigas.

O tratamento de sementes com inseticidas para o controle da lagarta elasmo 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 estádio larval. Sendo assim, a pulverização deve ser determinada através de uma 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. É importante ressaltar que o uso de inseticidas inibidores da síntese de quitina deve ser realizado em lagartas pequenas. Caso as lagartas estejam grandes a eficiência desses produtos é baixa em função do seu modo de ação.

Em cana-de-açúcar, o controle biológico de *D. saccharalis* é a principal ferramenta de manejo desta praga, através da liberação massal de parasitoides de larvas como *Cotesia flavipes* e mais recentemente de parasitoides de ovos como *Trichogramma galloi*. Na cultura do milho a possibilidade de utilização destes mesmos inimigos naturais existe, todavia há necessidade de pesquisas a fim de determinar o número de pontos de liberação e quantos indivíduos devem ser liberados por unidade de área.

Pulgão do Milho
(Rhopalosiphum maidis)

O pulgão-do-milho é um inseto sugador de seiva do floema e apresenta aparelho digestivo provido de uma estrutura chamada de 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 13) 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 de amarelo-esverdeado ao azul-esverdeado a quase preto, com duas expansões no final do abdome denominadas sifúnculos.

Figura 13. Folha de milho infestada pelo pulgão do milho.

Foto: Fundação MS

A reprodução de *R. maidis* em condições de clima tropical ocorre por partenogênese telítoca, ou seja, óvulos não fecundados geram fêmeas e óvulos fecundados geram machos. 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 agravar-se, 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, favorecendo o desenvolvimento da praga. É um inseto intimamente relacionado a desequilíbrios biológicos, principalmente pelo uso irracional de inseticidas na fase inicial de desenvolvimento da cultura.

Os danos causados pelo pulgão-do-milho estão relacionados com a sucção contínua da seiva das plantas. Em períodos de estiagem, esta sucção contínua apresenta consequências mais sérias, pois 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.

Além disso, em condições de estiagem, há o acúmulo da substância açucarada excretada pelos pulgões, a qual se deposita sobre os estigmas (cabelos da espiga), impedindo a entrada dos grãos de pólen. Este conjunto de fatores causa falha na polinização e fecundação das espigas, com consequente prejuízo na formação de grãos.

As populações do pulgão-do-milho são naturalmente mantidas em baixos níveis populacionais, devido à existência de diversos inimigos naturais associados a esta praga, como as joaninhas (*Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*), sirfídeos, crisopídeos e microhimenóperos (parasitoides) que transformam os pulgões em indivíduos vulgarmente denominados de múmias (Figura 14).

Figura 14. Pulgão do milho parasitado (mumificado).

Foto: Fundação MS

A observação 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. Além disso, plantios tardios de milho safrinha 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 seu controle. Os produtos registrados para o controle do pulgão-do-milho (Tabela 4) se resumem ao tratamento de sementes, no entanto pulverizações aéreas com inseticidas a base de neonicotinóides têm apresentado bons resultados, devendo-se sempre respeitar o período de carência.

Tabela 4. Inseticidas* registrados para o controle do pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*) na cultura do milho.

Nome Comercial**	Nome Técnico	Grupo Químico	Classe Toxicológica
Much 600 FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
Cropstar	Imidacloprido + Tiodicarbe	Neonicotinóide + Metilcarbamato de Oxima	II
Gaucho FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
Inside FS	Clotianidina	Neonicotinóide	III
Picus	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
Poncho	Clotianidina	Neonicotinóide	III
Siber	Imidacloprido	Neonicotinóide	III

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 27 ago 2014.

Pulverizações de parte aérea só se justificam se a infestação da praga atingir populações demasiadamente elevadas, com mais de 100 indivíduos por planta em um percentual expressivo de plantas. 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 do controle químico.

Tripes do Milho
(Frankliniella williamsi)

O tripes do milho é um inseto diminuto, de corpo alongado com cerca de 1,1 mm de comprimento e coloração geralmente amarelada (Figura 15). 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, à semelhança do ocorrido com o pulgão-do-milho.

Figura 15. Folha de milho infestada pelo tripes do milho.

Foto: Fundação MS

O tripes do milho atinge alta população, se concentrando 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 enfezamento das plantas, que em condições

mais severas de ataque podem ter seu crescimento retardado ou até mesmo causar a morte de plântulas (Figura 16). O ataque também pode ocorrer nas inflorescências, provocando uma descoloração avermelhada e resultando na esterilidade das espiguetas.

Figura 16. Plantas de milho com crescimento reduzido em função do ataque de *Frankliniella williamsi*.

Foto: Fundação MS

Normalmente as populações do tripes são mantidas em baixos níveis devido à existência de diversos inimigos naturais associados a esta praga, como as joaninhas (*Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*), sirfídeos e crisopídeos. 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.

Os produtos registrados para o controle do pulgão-do-milho em tratamento de sementes também apresentam efeito em ataques iniciais de tripes 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 (Tabela 5). Nestes casos, produtos a base de metamidofós têm apresentado bons resultados.

Tabela 5. Inseticidas* registrados para o controle do tripes do milho (*Frankliniella williamsi*) na cultura do milho.

Nome Comercial**	Nome Técnico	Grupo Químico	Classe Toxicológica
Much 600 FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
Cropstar	Imidacloprido + Tiodicarbe	Neonicotinóide + Metilcarbamato de Oxima	II
Eforia	Lambda-Cialotrina + Tiametoxam	Piretróide + Neonicotinóide	III
Engeo Pleno	Lambda-Cialotrina + Tiametoxam	Piretróide + Neonicotinóide	III
Gaucho FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
Imidacloprid 600 FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
Inside FS	Clotianidina	Neonicotinóide	III
Picus	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
Platinum Neo	Lambda-Cialotrina + Tiametoxam	Piretróide + Neonicotinóide	III
Poncho	Clotianidina	Neonicotinóide	III
Rocks	Bifentrina + Imidacloprido	Piretróide + Neonicotinóide	III
Saluzi 600 FS	Imidacloprido	Neonicotinóide	III
Siber	Imidacloprido	Neonicotinóide	III

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 27 ago 2014.

RESULTADO DE PESQUISA

Controle químico do percevejo barriga verde na cultura do milho safrinha.

O experimento foi conduzido em área experimental da Fundação MS, em Maracaju, MS, na safrinha de 2013. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 7 (inseticidas) x 2 (épocas de aplicação), com cinco repetições (Tabela 6).

Cada parcela foi constituída de sete linhas com 10 metros de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre si. Como área útil da parcela, foram consideradas as três linhas centrais, descontando-se dois metros de linha em cada extremidade. A adubação foi realizada com 320 kg ha^{-1} de 12-15-15 (N-P-K) na base. O híbrido de milho utilizado foi AG9010Pro em sistema de consorciação com *Brachiaria ruziziensis*, e a semeadura de *B. ruziziensis* foi realizada com terceira caixa acoplada, na densidade de 170 pontos de VC por hectare (1,70 kg de sementes viáveis por hectare).

Os tratamentos foram aplicados através de um pulverizador de pressão constante a base de CO_2, com uma barra com seis bicos espaçados de 0,5 m entre cada bico. Foram utilizados bicos tipo leque duplo TJ 06 11002 e volume de calda de 160 L ha^{-1}. A aplicação após a semeadura foi realizada em 20 de fevereiro, às 08h00min, com temperatura de 26,8 ºC, 88% de umidade relativa do ar, e 1,0 m s^{-1} de velocidade do vento. A aplicação sete dias após a primeira aplicação foi realizada em 01 de março, às 09h00min, com temperatura de 28,9 ºC, 85% de umidade relativa do ar, e 0,0 m s^{-1} de velocidade do vento.

Tabela 6. Inseticidas, épocas de aplicação e dosagem utilizada no experimento. Maracaju, MS, 2013.

Nº	Tratamento		Dose (mLp.c. ha-1)
	Fator 1 (Inseticida)	Fator 2 (Época de Aplicação)	
1	Testemunha	Logo Após Semeadura	---
2		Logo Após Semeadura => 7DAA	
3	Connect	Logo Após Semeadura	1000
4		Logo Após Semeadura => 7DAA	
5	Engeo Pleno	Logo Após Semeadura	250
6		Logo Após Semeadura => 7DAA	
7	Karate Zeon 50 CS	Logo Após Semeadura	300
8		Logo Após Semeadura => 7DAA	
9	Talstar	Logo Após Semeadura	150
10		Logo Após Semeadura => 7DAA	
11	Orthene	Logo Após Semeadura	500
12		Logo Após Semeadura => 7DAA	
13	Paracap	Logo Após Semeadura	1000
14		Logo Após Semeadura => 7DAA	

Foram realizadas duas avaliações de altura das plantas, aos 30 e 45 dias após a emergência das plantas de milho (DAE). Em cada avaliação foram medidas três plantas de milho por parcela, registrando-se a altura de cada planta. O valor de cada parcela foi constituído da médias das três plantas avaliadas.No momento que as plantas foram medidas foram registradas o número de plantas atacadas. Posteriormente, realizou-se o cálculo da porcentagem média de plantas atacadas por parcela.

A nota de dano nas plantas atacadas foi realizada nas duas avaliações e baseou-se na escala visual de notas de danos proposta por Bianco (2004), sendo Nota 1 para plantas sem sintomas de ataque, Nota 2 para plantas com sintomas de pontuações nas folhas e sem redução visual de altura das plantas, Nota 3 para plantas com sintomas de ataque e redução visual no crescimento das plantas, Nota 4 para planta com sintoma de ataque e perfilhamento, e Nota 5 para planta com sintoma de ataque, encharutamento e morte da haste principal.

Para as avaliações de produtividade, foi realizada a colheita de três linhas de oito metros de comprimento por parcela com o auxílio de uma colhedora de parcelas. Os dados obtidos foram corrigidos para 14% de umidade e convertidos para sacas de 60 kg por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas, os dados de porcentagem de plantas atacadas foram transformados em $arcsen\sqrt{x/100}$ $arcsen\sqrt{x/100}$, de acordo com a Lei da Potência de Taylor (Taylor 1961).

Na avaliação de altura das plantas aos 30 DAE, observou-se que os tratamentos com inseticidas apresentaram estatisticamente a mesma altura de plantas e significativamente superior à testemunha. Além disso, observou-se que no geral, tratamentos aplicados após a semeadura apresentaram maior altura de plantas do que tratamentos aplicados após a semeadura e sete dias após a aplicação. Para este parâmetro nesta avaliação não foi observada interação significativa entre os fatores, indicando que estes atuam de forma independente nesta avaliação para este parâmetro (Tabela 7).

Tabela 7. Altura média de plantas (cm), porcentagem de plantas atacadas por *Dichelops melacanthus* e nota de dano de plantas de milho tratadas com diferentes inseticidas aos 30 e 45 DAE. Naviraí, MS, 2013.

Inseticida (I)	30 DAE			45 DAE		
	Altura (cm)	% Ataque[1]	Nota	Altura (cm)	% Ataque[1]	Nota
Testemunha	74,1 b	62,9 a	3,0 a	109,0 c	89,8 a	3,7 a
Connect	98,2 a	23,1 c	1,7 c	137,0 a	52,8 b	2,0 c
Engeo Pleno	96,9 a	33,0 bc	1,9 c	133,7 a	62,7 b	2,1 c
Karate Zeon 50 SC	90,7 a	49,7 b	2,5 b	134,9 a	59,4 b	2,1 c
Talstar	93,4 a	49,5 b	2,5 b	133,8 a	36,3 c	2,1 c
Orthene	94,2 a	39,6 bc	2,3 b	135,0a	66,1b	2,1 c
Paracap	91,9 a	66,1 a	2,5 b	127,8 b	56,2 b	2,8 b
Época de Aplicação (E)						
Após Semeadura	92,9 a	43,5 a	2,3 a	129,3 a	55,7 b	2,4 a
Após Semeadura e 7DAA	89,8 b	49,1 a	2,4 a	131,1 a	65,3 a	2,4 a
Teste F (I)	21,0304**	5,4709**	6,5799**	55,8613**	11,1269**	26,4142**
Teste F (E)	5,6167*	1,0991^{ns}	1,8175^{ns}	3,2190^{ns}	7,5502**	0,0956^{ns}
Teste F (I*E)	0,8510^{ns}	2,5900*	0,5217^{ns}	4,2761**	1,0678^{ns}	3,2181**
CV (%)	6,07	36,91	22,71	3,17	21,83	16,01

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si (p<0,05). ns Não significativo; * e ** significativo a 5 e 1% respectivamente.

1Dados originais. Para as análises, os dados foram transformados em $arcsen\sqrt{x/100}$.

Na avaliação de porcentagem de plantas atacadas aos 30 DAE, observou-se que os tratamentos Connect, Engeo Pleno e Orthene apresentaram estatisticamente os menores valores (23,1; 33,0; 39,6 respectivamente). O inseticida Paracap apresentou porcentagem de plantas atacadas estatisticamente igual à testemunha, enquanto os outros inseticidas formaram um grupo intermediário. Com relação à época de aplicação, foi observado que as duas épocas de aplicação apresentaram estatisticamente a mesma porcentagem de plantas atacadas. Nesta avaliação e para este parâmetro, observou-se interação significativa entre os fatores (Tabela 7).

Na avaliação referente à nota de dano aos 30 DAE, observou-se que o tratamento Testemunha apresentou estatisticamente a maior nota de dano causado por *D. melacanthus* (3,0), seguida pelos tratamentos Karate Zeon 50 SC, Talstar, Orthene e Paracap (2,5; 2,5; 2,3; e 2,5 respectivamente), os quais formaram um grupo intermediário, e as menores notas de dano foram observadas nos tratamentos Connect e Engeo Pleno (1,7 e 1,9 respectivamente) (Tabela 7). Para este parâmetro, não foi observada diferença significativa quanto a época de aplicação e tampouco interação entre os fatores avaliados (Tabela 7).

Analisando-se o desdobramento da interação entre os fatores para o parâmetro porcentagem de plantas atacadas aos 30 DAE, observou-

se que aplicações após a semeadura com os inseticidas Connect, Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC e Talstar foram os que apresentaram estatisticamente os menores valores de porcentagem de plantas atacadas, e o inseticida Paracap apresentou o mesmo valor que a testemunha. Os tratamentos aplicados após a semeadura e reaplicados sete dias após a aplicação indicaram que os inseticidas Connect, Engeo Pleno e Orthene apresentaram as menores porcentagens de plantas atacadas, enquanto os outros inseticidas formaram um grupo intermediário e o maior valor foi observado pela testemunha. Um aspecto observado no inseticida Karate Zeon 50 SC foi o aumento da porcentagem de plantas atacadas superior quando realizada duas aplicações em relação à uma aplicação deste produto (Tabela 8).

Tabela 8. Desdobramento da interação entre inseticida (fator A) e época de aplicação (fator B) para o parâmetro porcentagem de plantas atacadas por *Dichelops melacanthus* aos 30 DAE. Naviraí, MS, 2013.

Inseticida (Fator A)	Época de Aplicação (Fator B)	
	Logo Após Semeadura	Logo Após Semeadura => 7DAA
Testemunha	79,6 aA	76,2 aA
Connect	19,8 cA	26,4 cA
Engeo Pleno	26,4 bcA	39,6 cA
Karate Zeon 50 SC	33,0 bcB	66,4 bA
Talstar	33,0 bcA	66,0 bA
Orthene	46,2 bA	33,0 cA
Paracap	66,2 aA	66,0 bA

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Na avaliação de altura de plantas aos 45 DAE observou-se que a Testemunha apresentou estatisticamente a menor altura de plantas, enquanto plantas tratadas com o inseticida Paracap apresentaram altura intermediária. Plantas tratadas com os inseticidas Connect, Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC, Talstar e Orthene apresentaram estatisticamente a maior altura de plantas. Nesta avaliação, não foi observada diferença significativa no parâmetro época de aplicação (Tabela 7).

Entretanto, aos 45 DAE observou-se diferenças significativas na interação entre inseticidas e época de aplicação para o parâmetro altura de plantas. Para inseticidas aplicados apenas uma vez, observou-se que os inseticidas Connect, Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC, Talstar e Orthene apresentaram as maiores alturas, enquanto que inseticidas aplicados duas vezes proporcionaram maior altura de plantas nos tratamentos Connect, Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC, Orthene e Paracap. Além disso, observou-se que duas aplicações proporcionaram plantas mais altas apenas nos tratamentos Connect e Paracap, enquanto que para os outros inseticidas não foram observadas diferenças significativas entre as épocas de aplicação (Tabela 9).

Tabela 9. Desdobramento da interação entre inseticida (fator A) e época de aplicação (fator B) para o parâmetro altura de plantas aos 45 DAE. Naviraí, MS, 2013.

Inseticida (Fator A)	Época de Aplicação (Fator B)	
	Logo Após Semeadura	Logo Após Semeadura => 7DAA
Testemunha	106,0 cA	112,0 cA
Connect	134,0 aB	140,0 aA
Engeo Pleno	134,4 aA	133,0 abA
Karate Zeon 50 SC	135,0 aA	134,8 abA
Talstar	136,2 aA	131,4 bA
Orthene	136,4 aA	133,6 abA
Paracap	123,0 bB	132,6 abA

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Para o parâmetro porcentagem de ataque aos 45 DAE, observou-se que a testemunha apresentou a maior porcentagem de plantas atacadas, seguida pelos inseticidas Connect, Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC, Orthene e Paracap, enquanto que o inseticida Talstar apresentou estatisticamente a menor porcentagem de plantas atacadas (Tabela 7). Além disso, inseticidas aplicados duas vezes apresentaram estatisticamente a menor porcentagem de plantas atacadas do que inseticidas aplicados apenas após a semeadura (Tabela 7). Não foi observada interação significativa entre os fatores avaliados no ensaio (Tabela 7).

Com relação à nota de dano aos 45 DAE, observou-se que a testemunha apresentou estatisticamente a maior nota de dano, enquanto o inseticida Paracap apresentou nota de dano intermediária, e os outros tratamentos (Connect, Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC, Talstar e Orthene) apresentaram estatisticamente a menor nota de dano (Tabela 7). A época de aplicação não apresentou diferenças significativas, mas foi observada diferenças significativas na interação entre os fatores analisados (Tabela 7).

Analisando-se o desdobramento da interação entre inseticidas e época de aplicação para o parâmetro nota de dano aos 45 DAE, observou-se que inseticidas aplicados apenas uma vez os tratamentos Testemunha e Paracap apresentaram estatisticamente os maiores valores, enquanto os outros inseticidas apresentaram as menores notas. Inseticidas aplicados duas vezes apresentaram estatisticamente a mesma nota de dano e significativamente menor do que a testemunha (Tabela 10). A reaplicação dos inseticidas mostrou-se vantajosa apenas no tratamento Paracap, reduzindo significativamente a nota de dano de ataque do percevejo (Tabela 10).

Tabela 10. Desdobramento da interação entre inseticida (fator A) e época de aplicação (fator B) para o parâmetro nota de dano de *Dichelops melacanthus* em plantas de milho aos 45 DAE. Naviraí, MS, 2013.

Inseticida (Fator A)	Época de Aplicação (Fator B)	
	Logo Após Semeadura	Logo Após Semeadura => 7DAA
Testemunha	3,6 aA	3,8 aA
Connect	2,0 bA	2,0 bA
Engeo Pleno	2,2 bA	2,0 bA
Karate Zeon 50 SC	2,0 bA	2,2 bA
Talstar	1,8 bB	2,4 bA
Orthene	2,0 bA	2,2 bA
Paracap	3,2 aA	2,4 bB

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Com relação à produtividade, observou-se que os inseticidas aplicados uma vez (logo após a semeadura) o tratamento testemunha apresentou a menor produtividade, e os inseticidas Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC e Orthene apresentaram as maiores produtividades. Aplicações após a semeadura e 7 DAA indicaram que os tratamentos Connect, Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC e Orthene apresentaram as maiores produtividades. Observou-se também, que duas aplicações foram mais significativas nos inseticidas Connect e Engeo Pleno (Tabela 11). No geral, observou-se que os inseticidas Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC e Orthene apresentaram maiores produtividade s, e duas aplicações de inseticidas apresentaram maiores produtividades do que uma aplicação (Tabela 11).

Tabela 11. Rendimento de grãos (sc ha-1) de milho com diferentes inseticidas aplicados para o controle de *Dichelops melacanthus*. Naviraí, MS, 2013.

Inseticida (Fator A)	Época de Aplicação (Fator B)		Média
	Logo Após Semeadura	Logo Após Semeadura => 7DAA	
Testemunha	46,7 cA	48,6 dA	47,6 e
Connect	63,4 bB	82,4 aA	72,9 bc
Engeo Pleno	74,0 abB	82,6 aA	78,3 ab
Karate Zeon 50 SC	75,3 abA	78,1 abA	76,7 abc
Talstar	67,9 bA	68,2 bcA	68,1 cd
Orthene	80,7 aA	85,4 aA	83,1 a
Paracap	64,0 bA	61,1 cA	62,5 d
Média	67,4 B	72,3 A	
Teste F (Inseticida) = 35,6986**			
Teste F (Época de Aplicação) = 10,5819**			
Teste F (Interação) = 3,2118**			
CV (%) = 9,03			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Nas condições em que o ensaio foi realizado pode-se concluir que nenhum dos inseticidas apresentou sintomas visuais de fitointoxicação às plantas de milho; os inseticidas Connect, Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC, Talstar e Orthene foram os que apresentaram maior proteção às plantas; a época de aplicação influenciou pouco o efeito dos inseticidas no controle do percevejo *D. melacanthus*, ocasionando em incrementos significativos na produtividade apenas nos tratamentos Connect e Engeo Pleno; o inseticida Connect apresentou boa proteção às plantas quando utilizado em duas aplicações; os inseticidas Engeo Pleno, Karate Zeon 50 SC e Orthene conferiram melhor proteção às plantas de milho, resultando em maiores produtividades.

Rererências

BIANCO, R. **Manejo de Pragas do Milho em Plantio Direto.** In: Instituto Biológico de São Paulo (Org.) XI Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico e I Encontro de Fitossanidade de Plantio Direto na Palhada do Clube Amigos da Terra de Aguaí. Aguaí, SP, 2005, p 8-17.

BIANCO, R. Nível de dano e período crítico do milho ao ataque do percevejo barriga verde (*Dichelops melacanthus*). In: Congresso Nacional De Milho e Sorgo, 25., 2004, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá-MT: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, p.172. 2004.

BOETHEL, D.J.; RUSSIN, J.S.; WIER, A.T.; LAYTON, M.B.; MINK, J.S. BOYD, M.L. Delayed maturity associated with southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) injury at various soybean phenological stages. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, n. 3, p. 707-712, 2000.

BUSOLI, A.C.; CROSARIOL NETTO, J.; LOPES, D.O.P.; SILVA, E.A.; PESSOA, R.; SOUZA, L.A.; GRIGOLLI, J.F. Atualidades em Manejo Integrado de Pragas. p. 173 -192. In. BUSOLI, A.C.; GRIGOLLI. J.F.J.; SOUZA. L.A.; KUBOTA, M.M.; SANTOS, L.A.O.; CROSARIOL NETTO, J.; VIANA, M.A. **Tópicos em Entomologia Agrícola V**, Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel, 2012. 362 p.

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

CRUZ, I. Lagarta-do-cartucho: o principal inimigo do milho. **Cultivar**, ano III, n.35, 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

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

PAPA, G.; CELOTO, F.J. Obstáculo gigantesco. **Cultivar**, ano IX, n.100, 2007.

PEREIRA, P.R.V.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.

TAYLOR, L.R. Aggregation, variance and the mean. **Nature**, v.189, p.732-735, 1961.

04 Doenças do Milho Safrinha

José Fernando Jurca Grigolli[1]

Introdução

O plantio do milho safrinha nos primeiros meses do ano representa uma opção para o incremento na renda dos agricultores, mas ao mesmo tempo exige maior atenção quanto às técnicas de manejo de doenças. Em função das adversidades climáticas na época de plantio do milho safrinha, as plantas estão mais suscetíveis ao ataque de doenças.

O conhecimento da dinâmica das doenças no campo e a interferências dos fatores climáticos em seu desenvolvimento é de grande importância para um manejo fitopatológico adequado das plantas.

Este capítulo objetiva expor algumas doenças que podem ocorrer em plantios de milho safrinha, bem como apontar as condições que mais favorecem seu desenvolvimento e as respectivas estratégias de controle. As doenças de grande importância para o milho safrinha são Cercosporiose, Mancha Branca, Ferrugem Polisora, Ferrugem Tropical ou Ferrugem Branca, Helmintosporiose e Mancha de *Bipolaris maydis*.

Cercosporiose *(Cercospora zeae-maydis)*

A cercosporiose também é conhecida como mancha de cercosporiose ou mancha cinzenta da folha do milho. Foi observada incialmente no sudoeste de Goiás no ano de 2000, nos municípios de Rio Verde, Jataí, Montividiu e Santa Helena. Atualmente, a doença está presente em praticamente todos os campos de cultivo de milho, e é uma das doenças mais importantes da cultura. Em condições favoráveis e alta incidência, pode provocar perdas superiores a 80%.

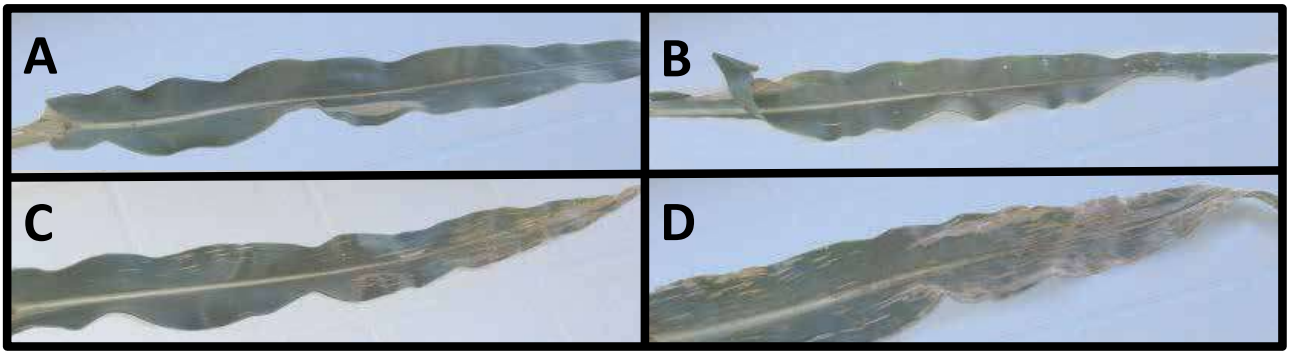
A disseminação da cercosporiose ocorre através de esporos e de restos de cultura levados pelo vento e por respingos de chuva. Assim, os restos de cultura são fonte de inóculo local e para outras áreas de plantio. A ocorrência de temperaturas entre 25 e 30 ^{o}C e umidade relativa do ar superior a 90% são consideradas

[1] Eng. Agr. M.Sc. Pesquisador da Fundação MS - fernando@fundacaoms.org.br

condições ótimas para o desenvolvimento da doença.

O sintoma típico da cercosporiose se caracteriza por manchas de coloração cinza, predominantemente retangulares, com as lesões desenvolvendo-se paralelas às nervuras. Geralmente os sintomas são observados inicialmente nas folhas mais velhas das plantas. Com o desenvolvimento dos sintomas da doença, as lesões podem coalescer, levando a uma queima extensiva da folha (Figura 1). Em situações de ataques mais severos, as plantas tornam-se mais predispostas às infecções por patógenos no colmo, resultando em maior incidência de acamamento das plantas.

Figura 1. Sintoma de cercosporiose em folha de milho.



A - Sem lesões de cercosporiose; B – Baixa severidade de cercosporiose; C e D – Alta severidade de cercosporiose.
Fotos: Fundação MS

As cloroses e necroses nas folhas estão associadas com a produção de uma toxina denominada cercosporina. Esta toxina antecede à expansão das lesões, promovendo a destruição das membranas celulares, e posterior morte das células. A ação da toxina na folha é facilmente notada ao se voltar a folha doente contra a luz, ficando visível um halo arredondado em torno da lesão.

O milho é uma planta extremamente sensível à perda de área foliar e, quando esta perda ocorre prematuramente, como a ocorrência de cercosporiose em plantas jovens, poderá resultar em consequências diretas para a produção. A redução da área foliar ativa levará à redução da produção dos fotossintatos, que seriam utilizados para enchimento de grãos, acarretando em uma redução drástica da produtividade.

Quando a destruição foliar é intensa, a planta procurará compensar esta perda de produção de carboidratos, recorrendo-se das reservas de açúcares do colmo, enfraquecendo-o e propiciando a colonização deste por outros fungos, como *Colletotrichum*, *Gibberella*, *Fusarium* ou *Stenocarpella*, causadores de podridões do colmo do milho. Essa colonização irá causar apodrecimento do colmo e consequente tombamento prematuro da lavoura, trazendo prejuízos ainda mais severos.

Como medida de controle desta doença recomenda-se evitar a permanência de restos da cultura de milho em áreas em que a doença ocorreu com alta severidade, objetivando a redução da fonte de inóculo do patógeno na área; realizar a rotação com culturas não hospedeiras, como soja, sorgo, girassol e algodão; evitar o plantio sucessivo de milho na mesma área; plantar cultivares diferentes na área; realizar adubações de acordo com as recomendações técnicas, pois a relação nitrogênio/potássio é importante no estabelecimento da doença; e o uso de fungicidas, que auxiliam no controle desta doença (Tabela 1).

Tabela 1. Fungicidas* registrados para o controle de cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) na cultura d o milho.

Nome Comercial	Nome Técnico	Dose produto comercial** (l ou kg ha^{-1})	Intervalo*** de Segurança (dias)
Aproach Prima	Ciproconazol + Picoxistrobina	0,30-0,35	42
Azimut	Azoxistrobina + Tebuconazol	0,50	42
Constant	Tebuconazol	1,00	15
Domark XL	Azoxistrobina + Tetraconazol	0,60	42
Eminent 125 EW	Tetraconazol	0,60-0,80	-
Envoy	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,70-1,00	45
Folicur 250 EC	Tebuconazol	1,00	15
Helmstar Plus	Azoxistrobina + Tebuconazol	0,40	42
Nativo	Tebuconazol + Trifloxistrobina	0,60-0,75	30
Opera	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,50	45
Primo	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,30	42
Priori Xtra	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,30	40
Shake	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,70-1,00	45
Stratego 250 EC	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,60	30

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 26 ago 2014.
*** Dias entre a aplicação e a colheita

Mancha Branca

(*Phaeosphaeria maydis*)

A mancha branca, ou pinta branca, é uma doença de ampla distribuição pelo território brasileiro. Sua importância aumentou a partir de 1990 e atualmente é uma das principais doenças do milho. As perdas causadas por esta doença podem ser da ordem de 60% em ambientes favoráveis e com o plantio de híbridos suscetíveis.

O aumento da incidência e da severidade da doença é favorecido pela semeadura tardia, ausência de rotação de culturas, cultivo safrinha e presença de restos culturais. Além desses fatores, o sistema de plantio também contribui para o aumento da severidade, uma vez que o fungo *P. maydis* é necrotrófico, podendo permanecer em restos culturais de plantas infectadas, incrementando o potencial de inóculo em áreas de plantio direto.

Os sintomas da doença iniciam-se como pequenas áreas de coloração verde pálido ou cloróticas, as quais crescem, tornam-se esbranquiçadas ou com aspecto seco, e apresentam margens de cor marrom. Estas manchas apresentam forma arredondada, oblonga, alongada ou levemente irregular, medem 0,3 a 2 cm e são distribuídas sobre a superfície da folha (Figura 2). Geralmente os sintomas se iniciam nas folhas do baixeiro das plantas, progredindo rapidamente para as partes superiores, sendo mais severos após o pendoamento do milho. Sob condições de ataque severo, os sintomas da doença podem ser observados também na palha da espiga. Geralmente os sintomas não ocorrem em plântulas de milho.

Figura 2. Sintoma de mancha branca em folhas de milho.

Foto: Fundação MS

O inóculo é oriundo de restos culturais e não há hospedeiros intermediários até o momento. A disseminação do patógeno ocorre pelo vento e por respingos de chuva. A mancha branca é favorecida por temperaturas noturnas amenas (15 a 20 °C), elevada umidade relativa do ar, e elevada precipitação pluviométrica. Os plantios tardios favorecem elevadas severidades da doença, devido à ocorrência dessas condições climáticas durante o florescimento da cultura, fase na qual as plantas são mais sensíveis ao ataque do patógeno, e os sintomas são mais severos.

Como estratégia de controle desta doença pode-se citar o uso de materiais resistentes, mas há uma escassez de materiais disponíveis no mercado; o plantio antecipado; e o controle químico. A Tabela 2 indica os produtos registrados para o controle da mancha branca na cultura do milho.

Tabela 2. Fungicidas* registrados para o controle da mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) na cultura do milho.

Nome Comercial	Nome Técnico	Dose produto comercial** (l ou kg ha^{-1})	Intervalo*** de Segurança (dias)
Abacus HC	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,25-0,38	45
Aproach Prima	Ciproconazol + Picoxistrobina	0,40	42
Azimut	Azoxistrobina + Tebuconazol	0,50	42
Cercobin 500 SC	Tiofanato-Metílico	0,80-1,00	3
Comet	Piraclostrobina	0,60	45
Eminent 125 EW	Tetraconazol	0,60-0,80	-
Envoy	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,70-1,00	45
Helmstar Plus	Azoxistrobina + Tebuconazol	0,42	42
Nativo	Tebuconazol + Trifloxistrobina	0,60-0,75	40
Opera	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75	30
Opera Ultra	Metconazol + Piraclostrobina	0,50-0,75	45
Pladox	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75	45
Primo	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,30	42
Priori Xtra	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,30	40
Prospect	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75	45
Shake	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,70-1,00	45
Stratego 250 EC	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,80	30

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 26 ago 2014.
*** Dias entre a aplicação e a colheita

Ferrugem Polisora (*Puccinia polysora*)

A ferrugem polisora é a mais agressiva e destrutiva das doenças do milho na região central do Brasil. Danos econômicos da ordem de até 65% já foram constatados experimentalmente. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, esta ferrugem ocorre durante todo o ano agrícola, se destacando como problema fitossanitário em plantios a partir da segunda quinzena de novembro até janeiro.

As pústulas da ferrugem polisora são pequenas, de formato circular a elíptico. Os uredósporos e as pústulas têm coloração variável de amarelo a dourado; em fases mais avançadas surgem pústulas marrom escuras, devido à formação dos teliósporos. Quando a cultura está fortemente atacada, é comum os uredósporos ficarem aderidos ao corpo e à roupa das pessoas que caminham pela lavoura, conferindo cor dourada a estas partes. As pústulas podem ocorrer na face superior do limbo e da bainha foliar, nas brácteas das espigas e, em condições de alta severidade, no pendão (Figura 3). Em cultivares suscetíveis, é comum a ocorrência de morte prematura de plantas em virtude da destruição foliar.

Figura 3. Sintoma de ferrugem polisora em folhas de milho.

Foto: Marcelo G. Canteri. Retirado de ALVES, R.C.; DEL PONTE, E.M. Ferrugem-polisora. In. DEL PONTE, E.M. (Ed.) Fitopatologia.net - herbário virtual. Departamento de Fitossanidade. Agronomia, UFRGS. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/ficha.php?id=129>. Acesso em: 29 out 2012.

A ocorrência da doença é dependente da altitude, ocorrendo com maior intensidade em altitudes abaixo de 700 m, onde predominam temperatura mais elevadas (25 a 35 °C). A ocorrência de períodos prolongados de elevada umidade relativa do ar também é um fator importante para o desenvolvimento da doença.

O método de controle mais eficiente e menos oneroso para o produtor é o uso de híbridos ou variedades com níveis satisfatórios de resistência ao patógeno. Evitar plantios nos meses de dezembro e janeiro nas regiões propícias para a ocorrência da doença é recomendado para amenizar os danos causados pelo fungo. A severidade da doença é maior em regiões com altitude inferior a 650 metros e, nessas condições, não recomenda-se o plantio de cultivares suscetíveis, principalmente na região central do Brasil. O controle químico é eficiente para controlar a doença (Tabela 3). Todavia, o seu uso é justificado somente em campos cultivados com materiais que apresentem um alto valor econômico, como em campos de produção de sementes ou áreas experimentais.

Tabela 3. Fungicidas* registrados para o controle da ferrugem polisora (*Puccinia polysora*) na cultura do milho.

Nome Comercial	Nome Técnico	Dose produto comercial** (l ou kg ha^{-1})	Intervalo*** de Segurança (dias)
Abacus HC	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,25-0,38	45
Azimut	Azoxistrobina + Tebuconazol	0,50	45
Comet	Piraclostrobina	0,60	45
Constant	Tebuconazol	1,00	15
Egan	Tebuconazol	1,00	15
Elatus	Azoxistrobina + Benzovindiflupyr	0,10-0,20	42
Elite	Tebuconazol	1,00	15
Eminent 125 EW	Tetraconazol	0,60-0,80	-
Folicur 250 EC	Tebuconazol	1,00	15
Nativo	Tebuconazol + Trifloxistrobina	0,60-0,75	30
Opera	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75	45
Opera Ultra	Metconazol + Piraclostrobina	0,50-0,75	45
Pladox	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75	45
Produtorbr	Tebuconazol	1,00	15
Propiconazole Nortox	Propiconazol	1,00	30
Prospect	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75	45
Rival 250 EC	Tebuconazol	1,00	15
Stratego 250 EC	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,80	30
Tebuconazole CCAB 250 EC	Tebuconazol	1,00	15
Tebufort	Tebuconazol	1,00	15
Triade	Tebuconazol	1,00	15

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 26 ago 2014.
*** Dias entre a aplicação e a colheita

Ferrugem Tropical ou Ferrugem Branca *(Physopella zeae)*

O fungo causador da ferrugem tropical foi constatado no Estado do Espírito Santo em 1976. No entanto, somente nos últimos anos a doença tornou-se de importância econômica, principalmente no Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, onde encontrou condições favoráveis de desenvolvimento associadas ao frequente plantio de híbridos suscetíveis.

Os sintomas da ferrugem tropical ocorrem em ambas as faces da folha, na forma de pústulas dispostas em pequenos grupos, paralelos às nervuras. As pústulas têm formato arredondado ou oval, com comprimento entre 0,3 e 1,0 mm, de coloração amarelada a castanha, e são recobertas pela epiderme da folha, apresentando uma abertura na região central (Figura 4). Num estádio mais avançado, desenvolvem-se ao redor das pústulas halos circulares a oblongos, com bordos escuros, que correspondem à formação de télios subepidérmicos, distribuídos em grupos ao redor dos urédios. Em condições de alta incidência, comum nos últimos anos em algumas regiões, pode ocorrer coalescência de pústulas, com a consequente morte prematura das folhas.

Figura 4. Sintoma de ferrugem tropical na folha (A) e na espiga (B) do milho

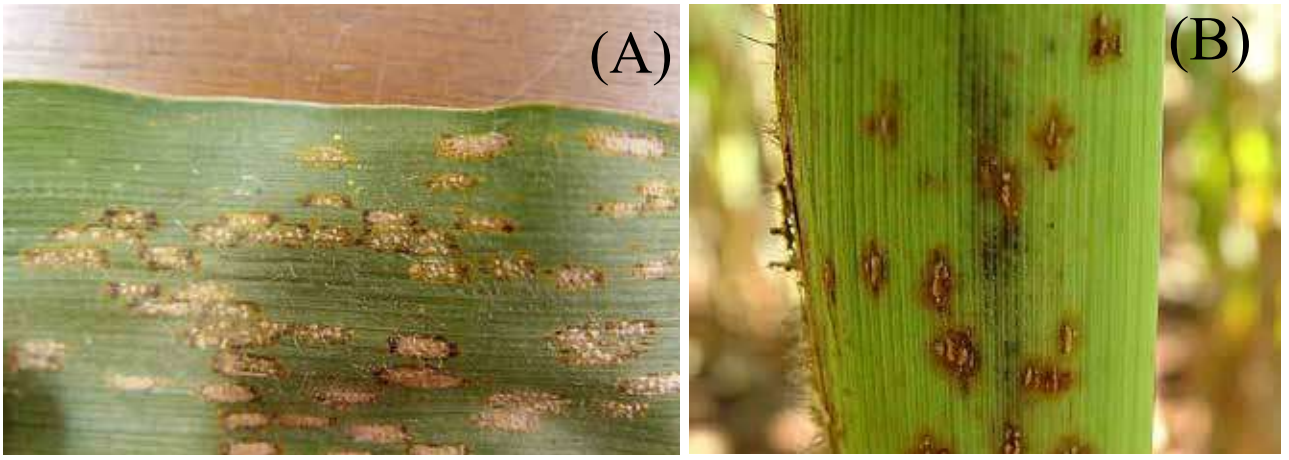


Foto: Marcelo G. Canteri. Retirado de ALVES, R.C.; DEL PONTE, E.M. Ferrugem-tropical. In. DEL PONTE, E.M. (Ed.) Fitopatologia.net - herbário virtual. Departamento de Fitossanidade. Agronomia, UFRGS. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/ficha.php?id=35>. Acesso em: 29 out 2012.

O fungo é altamente destrutivo, podendo causar grandes danos econômicos quando a planta é afetada antes do florescimento. O desenvolvimento da doença é favorecido por ambiente úmido e quente. A presença de água livre na superfície da folha é um fator importante para ocorrer a germinação dos esporos. A temperatura e a luminosidade são também fatores importantes. A ferrugem tropical caracteriza-se por ocorrer em plantios tardios em regiões de baixa altitude. Por ser um patógeno de menor exigência em termos de umidade para o progresso da doença, a severidade da doença tende a ser maior em plantios de safrinha.

O uso de fungicidas (Tabela 4) em aplicação foliar após o aparecimento das primeiras pústulas pode ser uma prática eficiente em materiais de alto valor econômico ou estratégico, como em campos de produção de sementes. Apesar de essa doença constituir uma ameaça à cultura do milho, ainda é pouco estudada com relação à determinação de mecanismos de resistência, variabilidade do patógeno, obtenção de cultivares resistentes, possíveis hospedeiros alternativos, efeito de práticas culturais na severidade da doença, e possibilidade de controle químico.

Tabela 4. Fungicidas* registrados para o controle da ferrugem tropical (*Physopella zeae*) na cultura do milho.

Nome Comercial	Nome Técnico	Dose produto comercial** (l ou kg ha^{-1})	Intervalo*** de Segurança (dias)
Helmstar Plus	Azoxistrobina + Tebuconazol	0,40	42
Tilt	Propiconazol	0,40	30
Tino	Propiconazol	0,40	30

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 26 ago 2014.
*** Dias entre a aplicação e a colheita

Helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*)

O patógeno causador desta doença está presente em todas as áreas cultivo de milho do país. Se as condições forem favoráveis ao fungo (alta umidade e temperatura entre 18 e 27 ºC) e se a cultivar utilizada não possuir nível de resistência satisfatório, o dano econômico pode ser bastante significativo. As maiores severidades desta doença ocorrem nos plantios de safrinha e, quando a doença se inicia antes do período do florescimento, as perdas podem chegar a 50%.

Os sintomas da doença são lesões necróticas, elípticas, variando de 2,5 a 15 cm de comprimento. O tecido necrosado das lesões varia de verde-cinza a marrom e, no interior das lesões, observa-se intensa esporulação do patógeno (Figura 5). Normalmente as lesões começam a aparecer nas folhas mais velhas da planta.

Figura 5. Sintoma de helmintosporiose em folhas de milho.

Foto: Fundação MS

O patógeno sobrevive na forma de micélio e conídios em restos de cultura. Pode haver a formação de estruturas de resistência (clamidósporos), que podem permanecer na área por vários anos e servir de fonte de inóculo nos plantios sucessivos. Os conídios são disseminados a longas distâncias através do vento. Infecções secundárias resultam da disseminação de conídios produzidos abundantemente em lesões foliares.

As condições ambientais favoráveis à ocorrência da doença são encontradas nos primeiros plantios, em agosto e setembro, e nos plantios após dezembro, considerados como plantios de safrinha. Nas regiões altas, as chamadas chapadas, estas condições podem ser observadas durante o ano todo.

O controle desta doença pode ser realizado com a rotação de culturas em áreas de plantio direto. Quanto ao controle químico, existem alguns produtos registrados para o controle da helmintosporiose em milho (Tabela 5), mas este deve ser utilizado mediante a identificação correta da doença.

Tabela 5. Fungicidas* registrados para o controle da helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) na cultura do milho.

Nome Comercial	Nome Técnico	Dose produto comercial** (l ou kg ha^{-1})	Intervalo*** de Segurança (dias)
Constant	Tebuconazol	1,00	15
Elite	Tebuconazol	1,00	15
Excolha	Tebuconazol	1,00	15
Produtorbr	Tebuconazol	1,00	15
Propiconazole Nortox	Propiconazol	1,00	30
Rival 250 EC	Tebuconazol	1,00	15
Tebuconazole CCAB 250 EC	Tebuconazol	1,00	15
Tebufort	Tebuconazol	1,00	15
Tilt	Propiconazol	0,40	30
Triade	Tebuconazol	1,00	15

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agronômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e cadastrados na secretaria de seu Estado.
** Retirado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 26 ago 2014.
*** Dias entre a aplicação e a colheita

Mancha de *Bipolaris maydis*

Esta doença ocorre em todo o Brasil, mas em baixa e média severidade. Atualmente, em algumas áreas do Centro-Oeste e Nordeste, a doença tem ocorrido com elevada severidade em materiais suscetíveis.

O fungo *B. maydis* possui duas raças descritas, "0" e "T". A raça "0", predominante nas principais regiões produtoras, produz lesões alongadas, orientadas pelas nervuras com margens castanhas e com forma e tamanho variáveis (Figura 6). Embora as lesões sigam a orientação das nervuras, as bordas das lesões não são tão bem definidas como ocorre no caso da cercosporiose. As lesões causadas pela raça "T" são maiores, predominantemente elípticas e com coloração de marrom a castanho, podendo haver formação de um halo clorótico.

Figura 6. Sintoma de mancha de *Bipolaris maydis* em folhas de milho.

Foto: Retirado de ALVES, R.C.; DEL PONTE, E.M. Mancha-foliar-de-bipolaris maydis. In. DEL PONTE, E.M. (Ed.) Fitopatologia.net - herbário virtual. Departamento de Fitossanidade. Agronomia, UFRGS. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/ficha.php?id=133>. Acesso em: 29 out 2012.

A sobrevivência do patógeno ocorre em restos culturais infectados e em grãos remanescentes na área após a colheita. Os conídios são transportados pelo vento e por respingos de chuva, e as condições ótimas para o desenvolvimento da doença consistem em temperaturas entre 22 e 30 °C e elevada umidade relativa. A ocorrência de longos períodos de seca e de dias com muito sol entre dias chuvosos é desfavorável à doença.

O plantio de cultivares resistentes e a rotação de culturas são as principais medidas recomendadas para o manejo dessa doença. Não há fungicidas registrados para o controle desta doença no Brasil.

ENFEZAMENTO

Na cultura do milho, existem dois enfezamentos, o enfezamento pálido e o enfezamento vermelho. As duas doenças são causadas por dois molicutes, sendo o enfezamento pálido causado pelo espiroplasma *Spiroplasma kunkelii* e o enfezamento vermelho associado a um organismo do tipo micoplasma, atualmente chamado de fitoplasma (GRANADOS 1969; CHEN e GRANADOS 1970; DAVIS et al. 1972; CHEN e LIAO, 1975; WILLIAMSON e WHITCOMB, 1975).

Ambas as doenças são transmitidas por um inseto vetor, a cigarrinha do milho *Dalbulus maidis*. Essa transmissão é causada de forma persistente propagativa (VAULT, 1980). Esse tipo de relação entre patógeno e inseto vetor indica a caracterização de períodos bem definidos envolvendo esta associação, pois o vetor precisa ingerir o patógeno de uma planta infectada, o patógeno se desenvolve nos tecidos do vetor sem causar danos a este até atingir suas glândulas salivares, após isso o vetor deve se alimentar de cada planta por um determinado período de tempo para a transmissão da doença. É uma relação bastante complexa e que envolve o ciclo de vida do inseto, do patógeno e da planta.

A principal medida de controle dos enfezamentos é o uso de materiais resistentes e o manejo adequado da cigarrinha do milho, evitando que esta se apresente em alta população e seu potencial de dano seja elevado.

ENFEZAMENTO PÁLIDO *Spiroplasma kunkelii*

Os sintomas típicos são a formação de estrias esbranquiçadas irregulares, nas folhas, a partir da base (Figura 7). O crescimento da planta pode ser drasticamente reduzido, tornando-a raquítica e improdutiva. Dependendo da idade em que a planta é infectada e do nível de resistência da cultivar, os sintomas podem variar. As plantas podem apresentar apenas amarelecimento generalizado ou apenas avermelhamento nas folhas apicais. Os grãos podem apresentar-se pequenos, manchados, frouxos na espiga, ou chochos, devido ao seu enchimento incompleto. As plantas doentes ficam enfraquecidas e secam rapidamente, de maneira precoce e atípica. O enfezamento pálido pode ser confundido com o enfezamento vermelho, devido à semelhança de alguns sintomas.

Figura 7. Sintomas de enfezamento pálido em plantas de milho.

ENFEZAMENTO VERMELHO

Os sintomas típicos dessa doença são o avermelhamento intenso e generalizado da planta, geralmente associado à proliferação de espigas, que pode ocorrer em uma ou em várias axilas foliares na planta. O avermelhamento inicia-se no ápice e nas margens das folhas, podendo atingir toda a área foliar. Segue-se ao avermelhamento a seca das folhas (Figura 8). Algumas cultivares perfilham na base ou nas axilas foliares. Em geral, as plantas crescem aparentemente normais e os sintomas da doença manifestam-se apenas durante o estádio de enchimento de grãos. As plantas infectadas apresentam encurtamento de internódios, em geral, pouco perceptível ao exame visual. A doença prejudica o crescimento das espigas e dos grãos, que podem apresentar-se pequenos, manchados, frouxos na espiga ou chochos, devido ao seu enchimento incompleto. As plantas doentes morrem precocemente. Dependendo da cultivar, essas plantas secam rapidamente ou tombam. O enfezamento vermelho pode ser confundido com o enfezamento pálido, devido à semelhança de alguns sintomas.

Figura 8. Sintomas de enfezamento vermelho em plantas de milho.

Fonte: OLIVEIRA et al. (2003).

RESULTADOS DE PESQUISAS

Controle químico de ferrugem polisora e de helmintosporiose com diferentes fungicidas e épocas de aplicação e seu efeito na produtividade (Trabalho apresentado no 12º Seminário Nacional de Milho Safrinha – Grigolli e Lourenção 2013).

O experimento foi conduzido em área experimental da Fundação MS, em Maracaju, MS, na safrinha de 2013. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 6 (fungicidas) x 3 (épocas de aplicação), com cinco repetições (Tabela 6).

Tabela 6. Fungicidas, épocas de aplicação e dosagem utilizada no experimento. Maracaju, MS, 2013.

Fungicida (Fator A)	Época da Aplicação (Fator B)	Dosagem (mLp.c. ha^{-1})
Testemunha	V8	---
	Pré-Pendoamento	
	V8 e Pré-Pendoamento	
Abacus HC + Dash	V8	250 + 300
	Pré-Pendoamento	
	V8 e Pré-Pendoamento	
Nativo + Aureo	V8	600 + 600
	Pré-Pendoamento	
	V8 e Pré-Pendoamento	
Priori Xtra + Nimbus	V8	300 + 600
	Pré-Pendoamento	
	V8 e Pré-Pendoamento	
Carbendazim + Tebuconazole + Assist	V8	1000 + 500 + 500
	Pré-Pendoamento	
	V8 e Pré-Pendoamento	
Opera + Assist	V8	750 + 500
	Pré-Pendoamento	
	V8 e Pré-Pendoamento	

Cada parcela foi constituída de cinco linhas com 12 metros de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre si. Como área útil da parcela, foram consideradas as três linhas centrais, descontando-se dois metros de linha em cada extremidade. A adubação foi realizada com 210 kg ha^{-1} de 02-20-20 (N-P-K) na base e 166 kg ha^{-1} de uréia em cobertura (plantas em V2/V3). O híbrido de milho utilizado foi AG9010Pro em sistema de consorciação com *Brachiaria ruziziensis*, e a semeadura de *B. ruziziensis* foi realizada com terceira caixa acoplada, na densidade de 170 pontos de VC por hectare (1,70 kg de sementes viáveis por hectare).

Os tratamentos foram aplicados através de um pulverizador de pressão constante a base de CO_2, com uma barra com seis bicos espaçados de 0,5 m entre cada bico. Foram utilizados bicos tipo leque duplo TJ 06 11002 e volume de calda de 160 L ha^{-1}. A aplicação em V8 foi realizada em 15 de abril, às 18h00min, com temperatura de 22,0 ºC, 85% de umidade relativa do ar, e 0,0 m s^{-1} de velocidade do vento. A aplicação em Pré-Pendoamento foi realizada em 30 de abril, às 08h12min, com temperatura de 21,1 ºC, 89% de umidade relativa do ar, e 0,2 m s^{-1} de velocidade do vento.

Foram realizadas quatro avaliações de severidade de doenças (porcentagem de área foliar lesionada pelo patógeno), com o milho nos estádios V8 (51 DAE), Pré-Pendoamento (66 DAE), Grão Farinha (98 DAE) e "*Stay Green*" (118 DAE). Em cada avaliação de severidade, foram avaliadas duas folhas de cada planta em três plantas por parcela. As folhas avaliadas foram aquelas imediatamente acima e imediatamente abaixo da espiga. Na ocasião de avaliação em que não havia espiga, foi avaliada a segunda folha com a lígula aparente contanto do ápice da planta para o

solo. A média de cada parcela foi baseada na média de todas as folhas avaliadas na parcela em cada avaliação. As doenças avaliadas foram ferrugem polisora (*Puccinia polysora*) e helmintosporiose (*Helmintosporium maydis*).

A severidade da doença resulta do tamanho e número de lesões, sendo que estes dois componentes podem atuar de formas independentes durante o progresso da doença (KRANZ, 1988; BOFF et al., 1991). Além disso, a melhor representação de uma epidemia é a curva de progresso da doença, geralmente expressa plotando-se a proporção de doença em função do tempo (PAULA e OLIVEIRA 2003). Desta forma, os dados de severidade foram utilizados para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) baseado no modelo proposto por Campbell e Madden (1990), em que

$$AACPD = \sum_{1}^{n-1} \frac{(Yi + Yi + 1)}{2}(ti + 1 - ti)$$

Onde n é o número de avaliações, y a severidade da doença e t é o tempo em dias de cada avaliação.

Por ocasião da colheita do milho, realizou-se a avaliação do rendimento de grãos de milho com a colheita das três linhas centrais com 10 m de comprimento com o auxílio de uma colhedora de parcelas. Os dados de rendimento de grãos foram ajustados para 14% de umidade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Os dados obtidos de AACPD indicaram que os fungicidas reduziram de forma significativa a AACPD de ferrugem polisora em relação à testemunha. Duas aplicações de fungicidas resultaram em valores de AACPD significativamente menores do que uma aplicação. Nas três épocas de aplicação os fungicidas apresentaram estatisticamente os mesmos valores de AACPD e significativamente menores do que a testemunha. Além disso, para os fungicidas Abacus HC, Nativo, Priori Xtra e Opera, aplicações em V8 e V8=>Pré-Pendoamento resultaram em valores significativamente menores do que aplicações apenas no Pré-Pendoamento, enquanto para o fungicida Carbendazim + Tebuconazole não houve influência da época de aplicação para a AACPD de ferrugem polisora (Tabela 7).

Tabela 7. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem polisora (*Puccinia polysora*) em plantas de milho. Maracaju, MS, 2013.

Fungicida	Época de Aplicação			Média
	V8	Pré-Pendoamento	V8 => Pré-Pendoamento	
Testemunha	136,0 6,0aA	138,0 aA	134,0 aA	136,0 a
Abacus	15,0 bB	36,0 bA	3,2 bB	18,1 b
Nativo	6,0 bB	14,0 bA	4,0 bB	8,0 b
Prori Xtra	10,0 bB	22,0 bA	5,0 bB	12,3 b
Carbendazim+Tebuconazole	18,0 bA	10,0 bA	12,0 bA	13,3 b
Opera	10,0 bB	16,0 bA	9,2 bB	9,7 b
Média	**33,2 AB**	**37,7 A**	**27,9 B**	
Teste F (Fungicida) = 4,7950**				
Teste F (Época de Aplicação) = 5,1654**				
Teste F (Fungicida*Época de Aplicação) = 3,0544*				
Coeficiente de Variação (%) = 39,47				

Letras seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Nas avaliações de helmintosporiose, observou-se que todos os fungicidas reduziram de forma significativa os valores de AACPD em relação à testemunha. Os fungicidas que apresentaram os menores valores foram Carbendazim + Tebuconazole e Opera, enquanto que a época de aplicação que gerou o menor valor foi V8=>Pré-Pendoamento. Nas aplicações em V8, observou-se que os fungicidas Nativo, Carbendazim + Tebuconazole e Opera apresentaram os menores valores de AACPD. Aplicações em Pré-Pendoamento e V8=>Pré-Pendoamento os menores valores foram observados para os fungicidas Abacus HC, Carbendazim + Tebuconazole e Opera. Para o fungicida Abacus HC, a melhor época de aplicação foi Pré-Pendoamento e V8=>Pré-Pendoamento. Para o fungicida Nativo e Priori Xtra as melhores épocas de aplicação foram V8 e V8=>Pré-Pendoamento. Para os fungicidas Carbendazim + Tebuconazole e Opera a época de aplicação não provocou diferenças significativas nos valores de AACPD (Tabela 8).

Tabela 8. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de Helmintosporiose (*Helmintosporium maydis*) em plantas de milho. Maracaju, MS, 2013.

Fungicida	Época de Aplicação			Média
	V8	Pré-Pendoamento	V8 => Pré-Pendoamento	
Testemunha	628,8 aA	702,4 aA	654,4 aA	660,5 a
Abacus	320,0 bA	156,0 cB	72,8 dB	182,9 c
Nativo	183,2 cdB	379,6 bA	234,4 bB	265,7 b
Prori Xtra	280,0 bcAB	320,8 bA	195,2 bcB	265,3 b
Carbendazim + Tebuconazole	89,2 dA	60,8 cA	114,4 cdA	88,1 d
Opera	144,0 dA	148,0 cA	84,4 cdA	125,5 cd
Média	**273,5 A**	**294,6 A**	**225,9 B**	
Teste F (Fungicida) = 170,9681**				
Teste F (Época de Aplicação) = 9,8893**				
Teste F (Fungicida*Época de Aplicação) = 7,0334**				
Coeficiente de Variação (%) = 23,15				

Letras seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

De acordo com os resultados observados, os fungicidas reduziram de forma significativa e semelhante a AACPD de ferrugem polisora, de modo que duas aplicações foram mais eficientes do que uma aplicação. Além disso, os fungicidas Carbendazim + Tebuconazole e Opera foram os que apresentaram os menores valores de AACPD de helmintosporiose, e a época de aplicação não influenciou de forma significativa o controle da doença, sendo os mais indicados dentre os avaliados para o controle desta doença.

Referências

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**, 5ª ed., Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. 952p.

BOFF, P.; ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. Escalas para avaliação de severidade de mancha-de-estenfílio (Stemphylium solani) e da pinta preta (Alternaria solani) em tomateiro. Fitopatologia Brasileira, v.16, n.1, p.280-283, 1991.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. Introduction to plant disease epidemiology. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532p.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.D.; PINTO, N..F.J.A. Doenças na cultura do milho. In. CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M.A.R.; MAGALHÃES, P.C. **A cultura do milho**, Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p.215-256.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; PINTO, N.F.J.A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa, 2006. (Circular Técnica 83).

CHEN, T.A.; GRANADOS, R.R. Plant pathogenic mycoplasma-like organism: maintenance in vitro and transmission to Zea mays L. **Science**, v.167, p.1633-1636, 1970.

CHEN, T.A.; LIAO, C.H.. Corn stunt spiroplasma: isolation, cultivation, and proof of pathogenicity. **Science**, v.188, p.1015-1017, 1975.

DAVIS, R.E. et al. Helicoidal filaments produced by a mycoplasma-like organism associated with corn stunt disease. **Science**, v.176, p.521-523, 1972.

FERNANDES, F. T., OLIVEIRA, E. **Principais moléstias na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1997. 80p.

GRANADOS, R.R. Electron microscopy of plants and insect vectors infected with the corn stunt disease agent. **Contributions of the Boyce Tompsom Institute**, v.24, p.173-187, 1969.

GRIGOLLI, J.F.J; LOURENÇÃO, A.L.F. Controle de *Puccinia polysora* e de *Helmintosporium maydis* em milho safrinha. In: XII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA**,** Embrapa: Dourados, p.1-6.

KRANZ, J. Measuring plant disease. In KRANZ, J.; ROTEM, J. (Eds.) Experimental techniques in plant disease epidemiology, p.35-50. Heldelberg: Springer-Verlag, 1988. 299p.

OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F.T.; SOUZA, I.R.P.; OLIVEIRA, C.M.; CRUZ, I. **Enfezamentos, viroses e insetos vetores em milho**: identificação e controle. Embrapa: Sete Lagoas, 10p. 2003. (Circular Técnica 26).

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C.M. **Doenças em milho: molicutes, virus e vetores**. Brasília: Editora UnB, 2004. 276p. Embrapa Informação Tecnológica.

PAULA, R.S.; OLIVEIRA, W.R. Resistência de tomateiro (Lycopersicon esculentum) ao patógeno Alternaria solani. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.33, n.2, p.89-95, 2003.

PEREIRA, O.A.P. Doenças do milho. In. KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**, Volume 2, 3ª ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p.500-515.

RANE, M.S.; PAYAK, M.M.; RENFRO, B.L.A. *Phaeosphaeria* leaf spot of maize. **Indian Phytopathology Society Bulletin**, v.3, p.6-10, 1965.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho.** 2ª ed, v.2, Lages: Graphel,2004. p.20-47.

WILLIAMSON, D.L.; WHITCOMB, R.F. Plant mycoplasmas: a cultivable spiroplasma causes corn stunt disease. **Science**, v.188, p.1018-1020, 1975.

05 Manejo de Plantas Daninhas no Milho Safrinha

José Fernando Jurca Grigolli[1]

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos poucos países em que se realiza mais de um cultivo de grãos por ano na mesma área, como é o caso da sucessão soja e milho safrinha, cuja exploração está concentrada nos Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Paraná (Adegas et al. 2011). A combinação dessas duas produções irá proporcionar uma safra recorde de mais de 76.000 mil toneladas, representando uma evolução de 4,2% em relação à obtida no ano passado (Conab 2013).

O Centro-Oeste é a maior região produtora de milho safrinha do Brasil, com mais de 5.150 mil hectares plantados. O Estado de Mato Grosso do Sul é o segundo maior produtor, com aproximadamente 1.450 mil hectares e uma produção de 5.852 mil toneladas (Conab 2013).

No sistema de produção soja-milho safrinha, o investimento no controle de plantas daninhas na cultura do milho safrinha é geralmente baixo, o que resulta no aumento da flora infestante e do banco de sementes de invasoras. No caso do milho safrinha, este cenário ainda fica pior, pois além da competição com as plantas daninhas, há braquiária em consórcio, que deve atingir uma população que não gere perdas no milho, mas que forme palhada para a cultura da soja.

O uso do consórcio milho safrinha com braquiária já é uma realidade no MS, e estudos da Fundação MS mostram que as maiores produtividades de soja são em áreas cultivadas em consorcio na safrinha. Contudo, para evitar perdas de produção no milho, é necessário manejar adequadamente a braquiária, o que inclui ajustar a densidade de semeadura (Bernardes, 2003) e realizar a correta supressão da forrageira com a aplicação de herbicidas (Jakelaitis et al. 2005b; Freitas et al. 2008). Se a braquiária não for devidamente manejada, pode ocorrer redução da produtividade do milho, conforme trabalhos de Portes et al. (2000) e Jakelaitis et al. (2005a).

Os maiores prejuízos são observados quando a competição ocorre entre os 20 e 60 dias após a emergência das plantas. No período anterior

[1] Eng. Agr. M.Sc. Pesquisador da Fundação MS - fernando@fundacaoms.org.br

aos 20 dias após a emergência, as plantas de milho encontram-se com menos de três folhas e após 60 dias da emergência as plantas de milho estão com 12 folhas ou mais (Vargas et al. 2006). Segundo os mesmos autores, neste período a competição é mais tolerável, pois não afeta o rendimento de grãos de milho.

O manejo químico de plantas daninhas no milho safrinha é realizado basicamente com atrazina, que controla principalmente plantas de folhas largas. Com o plantio consorciado, é comum o uso de graminicidas, que tem o nicosulfuron como principal representante. Todavia, há outros herbicidas registrados que podem ser utilizados no controle de plantas daninhas de folhas estreitas, como o mesotrione (Callisto®) e o tembotrione (Soberan®), mas requerem cuidado para não eliminar a braquiária do consórcio.

O controle das plantas daninhas em pré-emergência deve ser feito, monitorando cada talhão e registrando as principais espécies de plantas daninhas. Esta etapa é crucial, pois determinará os herbicidas a serem utilizados, tanto no plantio do milho safrinha quanto na dessecação para o plantio da soja na safra. Em áreas dessecadas com 2,4-D deve-se respeitar o período de oito dias para o plantio, pois apesar desta molécula ser recomendada em pós-emergência para o controle de plantas de folha larga, poderá afetar tanto a cultura do milho quanto as plantas daninhas durante o período médio de oito dias (Vargas et al. 2006).

O controle em pós-emergência também é crucial para o desenvolvimento do milho. Existem alguns produtos registrados para o uso no milho, e que apresentam seletividade à esta cultura, como atrazina, nicosulfuron e mesotrione, o que auxilia sua aplicação na lavoura.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM MILHO SAFRINHA CONSORCIADO COM BRAQUIÁRIA

Existem vários herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas e com seletividade para a cultura do milho. No entanto, a ocorrência de algumas espécies de plantas daninhas de difícil controle tem feito os agricultores utilizarem mais de um herbicida.

Um dos aspectos que deve ser levado em conta e que facilita muito o controle destas plantas daninhas é a identificação e controle destas quando ainda estão pequenas. Uma vez estabelecida a planta daninha, esta se torna mais rústica e requer maiores quantidades de herbicida para controlá-la. Além disso, as sementes das plantas daninhas podem se espalhar pelo vento, podendo comprometer toda a área de cultivo.

Em trabalho realizado objetivando o controle de capim amargoso (*Digitaria insularia*) resistente e suscetível ao glifosato com duas folhas (plantas mais novas) ou dois perfilhos (plantas mais velhas), Christoffoleti et al. (2010) observaram que as doses de glifosato necessárias para controle satisfatório destas plantas (80% de controle) foi 310,9 $g_{i.a.}$ $há^{-1}$ para plantas resistentes com duas folhas e 632,6 $g_{i.a.}$ ha^{-1} para plantas resistentes com dois perfilhos. Este comportamento foi semelhante com plantas suscetíveis, sendo necessária dose de 175,5 $g_{i.a.}$ ha^{-1} para plantas mais novas e 474,1 $g_{i.a.}$ ha^{-1} para plantas mais velhas.

A situação observada por Christoffoleti et al. (2010) se agrava quando o objetivo é controlar 100% da população, pois a dose é elevada para 435,2 $g_{i.a.}$ ha^{-1} para plantas resistentes com duas folhas e 1.507,6 $g_{i.a.}$ ha^{-1} para plantas resistentes com dois perfilhos; e para plantas suscetíveis ao glifosato foi necessário dose de 214,2 $g_{i.a.}$ ha^{-1} para plantas mais novas e 1.157,0 $g_{i.a.}$ ha^{-1} para plantas mais velhas.

O trabalho de Christoffoleti et al. (2010) ilustra como a dose de herbicidas pode ser elevada caso sua aplicação ocorra com as plantas daninhas mais desenvolvidas. Além disso, o controle de plantas pequenas também é facilitado em pós-emergência. Dornelles et al. (2004) verificaram controle superior a 85% em plantas de capim amargoso com 3 a 4 folhas com produtos a

base de mesotrione e nicosulfuron.

O controle em pós-emergência das plantas daninhas também apresenta algumas opções de herbicidas. Com o objetivo de avaliar o controle de plantas daninhas em pós-emergência em milho safrinha consorciado com braquiária ruziziensis, Adegas et al. (2011) observou que o uso de mesotrione + (atrazina+óleo) (60 + 800 g ha^{-1}), mesotrione + (atrazina+óleo) (60 + 1.200 g ha^{-1}), tembotrione (75,6 g ha^{-1}), tembotrione + atrazina (50,4 + 1.000 g ha^{-1}) e tembotrione + atrazina (75,6 + 1.000 g ha^{-1}) são eficientes no controle de plantas daninhas sete dias após a aplicação (DAA) (Tabela 1). Aos 14 DAA, todos os tratamentos de herbicidas utilizados pelos autores proporcionaram controle igual ou superior a 80% (Tabela 1).

Com o aumento do período após as aplicações, os autores verificaram que o controle das infestantes aumentou, tendo o seu ápice aos 28 DAA. Na última avaliação do ensaio aos 42 DAA, Adegas et al. (2011) observaram que o grupo de tratamentos com maior eficácia de controle foi formado por mesotrione + (atrazina+óleo) (90+800 g ha^{-1}), tembotrione (100,8 g ha^{-1}), tembotrione + atrazina (50,4 + 1.000 g ha^{-1}) e tembotrione + atrazina (75,6 + 1.000 g ha^{-1}), que não diferiram da testemunha capinada. Os demais tratamentos com os herbicidas mesotrione, nicosulfuron e tembotrione e suas associações com atrazina também obtiveram controle satisfatório, entre 83,7 e 90% (Tabela 1).

Tabela 1. Controle (%) de plantas daninhas aos 7, 14, 28 e 42 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas na cultura do milho safrinha consorciado com braquiária ruziziensis.

Tratamento	Dose (g ha^{-1})	Controle (%)			
		7 DAA	14 DAA	28 DAA	42 DAA
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 800	80,0 b	86,7 b	90,0 b	87,5 b
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	90 + 800	90,7 a	95,0 a	99,0 a	95,0 a
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	120 + 800	82,5 b	83,7 b	88,7 b	86,2 b
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 1.200	92,0 a	90,0 b	90,7 b	88,2 b
(Atrazina+Óleo)	800	68,7 c	80,0 b	76,2 c	66,7 c
(Atrazina+Óleo)	1.200	76,2 b	85,0 b	80,0 c	73,7 c
Tembotrione*	75,6	87,5 a	90,2 b	91,2 b	90,0 b
Tembotrione*	100,8	81,2 b	91,0 b	95,0 a	92,5 a
Tembotrione + Atrazina*	50,4 + 1.000	89,2 a	93,7 b	94,7 a	93,0 a
Tembotrione + Atrazina*	75,6 + 1.000	90,7 a	98,2 a	98,2 a	97,5 a
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	16 + 800	68,7 c	85,0 b	90,0 b	83,7 b
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	20 + 800	82,5 b	88,7 b	94,5 a	88,7 b
Testemunha Capinada	---	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Testemunha sem Capina	---	0,0 d	0,0 c	0,0 d	0,0 d
Coeficiente de Variação (%)	---	9,62	8,55	6,29	6,79

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.
*Adicionado o adjuvante Aureo a 0,5% v/v.
Fonte: Adaptado de Adegas et al. (2011).

Com relação à seletividade dos herbicidas testados à braquiária ruziziensis, Adegas et al. (2011) observaram aos sete DAA alta fitotoxicidade nos tratamentos que continham os inibidores da HPPD (síntese de carotenóides) na sua composição, principalmente o tembotrione, seguido pelos tratamentos com mesotrione (Tabela 2). Os tratamentos com nicosulfuron e atrazina, isolados ou em combinação, resultaram em baixa fitotoxicidade para braquiária ruziziensis.

Tabela 2. Fitotoxicidade (%) dos herbicidas a *Brachiaria ruziziensis* aos 7, 14, 28 e 42 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, e massa de matéria seca (MS) produzida por *Brachiaria ruziziensis* até a colheita do milho safrinha.

Tratamento	Dose (g ha^{-1})	Controle (%)				MS (kg ha^{-1})
		7 DAA	14 DAA	28 DAA	42 DAA	
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 800	51,2 b	12,5 c	5,0 e	2,5 e	4.919,6 a
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	90 + 800	58,7 b	16,2 c	7,5 d	5,0 d	4.116,4 a
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	120 + 800	73,7 a	18,7 c	15,0 c	8,7 d	2.961,8 b
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 1.200	53,7 b	13,7 c	7,5 d	2,5 e	2.861,4 b
(Atrazina+Óleo)	800	1,2 c	2,5 d	2,5 e	0,0 e	6.024,1 a
(Atrazina+Óleo)	1.200	3,7 c	3,7 d	3,0 e	1,2 e	5.582,3 a
Tembotrione*	75,6	86,2 a	88,7 a	86,2 a	77,5 b	753,0 c
Tembotrione*	100,8	86,2 a	86,2 a	91,7 a	78,7 b	461,8 c
Tembotrione + Atrazina*	50,4 + 1.000	83,7 a	85,0 a	86,2 a	77,5 b	893,5 c
Tembotrione + Atrazina*	75,6 + 1.000	86,2 a	91,2 a	90,5 a	85,0 a	240,9 c
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	16 + 800	7,5 c	55,0 b	81,2 b	71,2 c	1.355,4 c
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	20 + 800	17,5 c	58,7 b	80,0 b	72,5 c	833,3 c
Testemunha Capinada	---	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	6.255,0 a
Testemunha sem Capina	---	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	6.074,3 a
Coeficiente de Variação (%)		21,21	16,23	11,90	11,85	79,56

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.
*Adicionado o adjuvante Aureo a 0,5% v/v.
Fonte: Adaptado de Adegas et al. (2011).

Aos 14 DAA, os tratamentos com atrazina, nas duas doses (800 e 1.200 g ha^{-1}), compuseram o grupo de herbicidas mais seletivos, e não se diferenciaram das testemunhas sem controle químico. Aos 14 DAA, o branqueamento foliar permaneceu pronunciado nos tratamentos com tembotrione, que se mantiveram os menos seletivos. Nos tratamentos com mesotrione, houve recuperação na coloração das folhas inicialmente branqueadas, o que resultou em fitotoxicidade média a leve. Nos tratamentos com nicosulfuron, ocorreu o oposto, tendo-se observado aumento das injúrias em comparação à primeira avaliação, para os tratamentos de nicosulfuron + (atrazina+óleo) (16+800 g ha^{-1}) e nicosulfuron + (atrazina+óleo) (20+800 g ha^{-1}) (Tabela 2).

A tendência dos resultados de fitotoxicidade dos herbicidas para braquiária ruziziensis se manteve na avaliação aos 28 DAA. As associações de mesotrione e atrazina, assim como o tratamento com atrazina isolada, foram seletivas para braquiária ruziziensis aos 42 DAE, com níveis de fitotoxicidade abaixo de 9%. Os tratamentos com atrazina isolada, nas duas doses (800 e 1.200 g ha-1), e a associação das menores doses de mesotrione (60 e 90 g ha^{-1}) com atrazina (800 g ha^{-1}) não se diferenciaram das testemunhas sem aplicação de herbicidas,

quanto à massa de matéria seca, comprovando que este grupo foi o mais seletivo para a forrageira (Tabela 2).

Todos os tratamentos utilizados por Adegas et al. (2011) foram considerados seletivos para a cultura do milho (Tabela 3). Quanto à produtividade do milho nos tratamentos com e sem o consórcio com braquiária ruziziensis, os autores verificaram que a supressão proporcionada por cada tratamento químico foi eficiente para evitar a competição da *B. ruziziensis* com a cultura do milho, pois não houve diferença significativa na produtividade entre os tratamentos químicos, com ou sem a forrageira (Tabela 3).

Estes estudos, realizados por Adegas et al. (2011), indicaram que as associações de mesotrione e atrazina nas doses de 60+800, 90+800, 120+800 e 60+1.200 g ha^{-1} respectivamente são opções para manejo químico de plantas daninhas no consórcio milho safrinha e braquiária ruziziensis sem que este tratamento prejudique o consórcio (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 3. Fitotoxicidade (%) dos herbicidas para o milho safrinha aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, e produtividade do milho nos tratamentos com ou sem consórcio com *Brachiaria ruziziensis*.

Tratamento	Dose (g ha^{-1})	Fitotoxicidade (%)			Produtividade (kg ha^{-1})	
		7 DAA	14 DAA	28 DAA	Com	Sem
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 800	5,0 b	1,3 b	0,0 a	5.400 Aa	5.893,4 Aab
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	90 + 800	5,3 b	2,0 b	0,0 a	5.702 Aa	6.281,7 Aa
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	120 + 800	6,8 b	2,3 b	0,0 a	5.906 Aa	5.844,3 Aab
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 1.200	4,3 b	1,0 b	0,0 a	6.193 Aa	6.233,4 Aa
(Atrazina+Óleo)	800	0,0 a	0,0 a	0,0 a	5.793 Aa	5.929,1 Aab
(Atrazina+Óleo)	1.200	0,0 a	0,0 a	0,0 a	5.761 Aa	6.373,0 Aa
Tembotrione*	75,6	1,3 a	0,8 a	0,0 a	5.713 Aa	6.242,6 Aa
Tembotrione*	100,8	2,8 a	1,5 b	0,0 a	6.287 Aa	5.900,3 Aab
Tembotrione + Atrazina*	50,4 + 1.000	3,8 b	1,5 b	0,0 a	5.913 Aa	6.067,2 Aa
Tembotrione + Atrazina*	75,6 + 1.000	4,3 b	1,8 b	0,0 a	6.291 Aa	5.909,8 Aab
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	16 + 800	3,8 b	1,8 b	0,0 a	5,852 Aa	6.166,8 Aa
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	20 + 800	4,8 b	2,3 b	0,0 a	6.068 Aa	5.976,2 Aa
Testemunha Capinada	---	0,0 a	0,0 a	0,0 a	3.566 Bb	6.523,0 Aa
Testemunha sem Capina	---	0,0 a	0,0 a	0,0 a	3.397 Ab	4.601,2 Ab
Coeficiente de Variação (%)		19,62	16,48	---	15,87	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.
*Adicionado o adjuvante Aureo a 0,5% v/v.
Fonte: Adaptado de Adegas et al. (2011).

MANEJO E CONTROLE DE BUVA NO MILHO SAFRINHA

A buva é uma planta daninha fotoblástica positiva, ou seja, para sua germinação há necessidade de incidência de luz na semente.

Dessa forma, uma das principais formas de controle, é o uso de milho safrinha consorciado com braquiária. A massa formada pelo capim irá

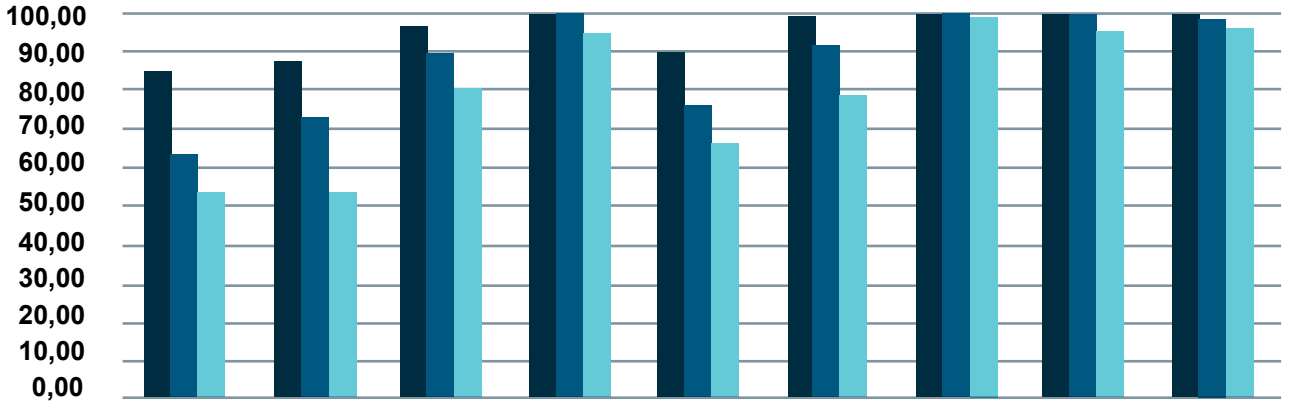
reduzir a incidência de luz nas sementes da buva e, consequentemente, reduzir a germinação das mesmas, reduzindo significativamente a sua ocorrência na área.

Outro aspecto sobre a germinação de buva é a necessidade de frio para iniciar esse processo. Uma vez que a buva emerge, é comum observar infestações nas áreas de milho safrinha com 4 a 5 folhas, fato este ocorrido pelo sombreamento da cultura do milho dificultar o desenvolvimento da planta daninha. Entretanto, após a colheita do milho e conseqüente redução do sombreamento, as plantas rapidamente se desenvolvem, podendo atingir até 50 cm de altura em alguns dias em algumas regiões.

Para o manejo adequado da buva, o ideal é adotar medidas de controle quando estas estão pequenas. O tamanho das plantas daninhas irá definir quais herbicidas devem ser utilizados para atingira um controle satisfatório das plantas.

O seu controle é facilitado quando as plantas estão no estádio inicial de desenvolvimento, e quanto maior o seu tamanho, menos opções de controle.

Em trabalhos conduzidos por Blainski et al. (2009), os autores verificaram que plantas com até 8 cm de altura possibilitaram maior número de tratamentos herbicidas disponíveis que apresentaram elevados níveis de controle em comparação aos estádios mais avançados (Figura 1). No caso de buva com 16 cm, o controle se torna mais complexo, mas com alguns tratamentos possíveis, com destaque para amônio-glufosinato, MSMA, glifosato+2,4-D, glifosato+amônio-glufosinato e amônio-glufosinato+2,4-D (Figura 1). Com a buva com mais de 16 cm de altura, o controle fica ainda mais restrito, reduzindo o número de opções e elevando o custo de controle. (Figura 1). A dificuldade de controle citada acima é facilmente observada no campo, representado pela Figura 2.



	Glifosato (720 ge./ ha)	2,4-D (1340 gi.a./ha)	Amônio-Glufosinato (500 gi.a./ ha)	MSMA (2370 gi.a./ ha)	Glifosato (720 ge.a./ ha) + Metsulfuron-Metil (3,6 gi.a./ha)	Glifosato (720 ge.a./ ha) + 2,4 –D (1005 gi.a./ ha)	Glifosato (720 ge.a./ ha) + 2,4-D (1005 gi.a./ ha)/[Diuron + Paraquate] ([200+400 gi.a./ha])	Glisofato (720 ge.a./ ha) + Amônio-Glufosinato (500 gi.a./ ha)	Amônio-Glufosinato (500 gi.a./ ha) + 2,1-D (1340 gi.a./ ha)
8 cm	84,25	87,66	96,25	100,00	90,00	99,25	100,00	100,00	100,00
8 a 16 cm	63,75	73,25	89,75	100,00	76,50	91,75	100,00	100,00	98,75
16 a 20 cm	53,75	53,75	80,75	95,25	66,25	79,00	99,00	95,00	96,25

Figura 1. Porcentagem de controle de buva aos 28 dias após a aplicação (ou 13 dias após a segunda aplicação no tratamento com sequencial) de tratamentos herbicidas, em diferentes estádios de desenvolvimento. e.a. equivalente ácido; i.a. ingrediente ativo; / aplicação sequencial.
Fonte: Adaptado de Blainski et al. (2008).

Figura 2. Influência do tamanho da buva na eficácia do controle químico aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (ou aos 13 dias após a segunda aplicação no tratamento sequencial).
Fonte: Blainski et al. (2009).

Em plantas pequenas de buva, o herbicida saflufenacil demonstrou bons resultados, com níveis de controle acima de 90%. Entretanto, em cenários com plantas mais desenvolvidas, sua eficiência fica restrita quando misturado ao glifosato. Para a mistura glifosato+saflufenacil, os melhores níveis de controle são obtidos quando a aplicação é realizada com a buva ao redor de 15 cm de altura (Belani et al. 2010a,b; Osipe et al. 2010).

Aplicações realizadas com a buva maior do que 30 cm de altura resultam em controle eficiente, com até 97% de controle, com a utilização de glifosato+2,4-D ou de glifosato+clorimuron, seguidas da aplicação sequencial de amônio-glufosinato (Figura 3). Nestas condições, a aplicação de glifosato+2,4-D sem a contemplação da sequencial não apresentou desempenho satisfatório, o que evidencia que o manejo de buva desenvolvida requer o uso de aplicações sequenciais (Ferreira et al. 2010).

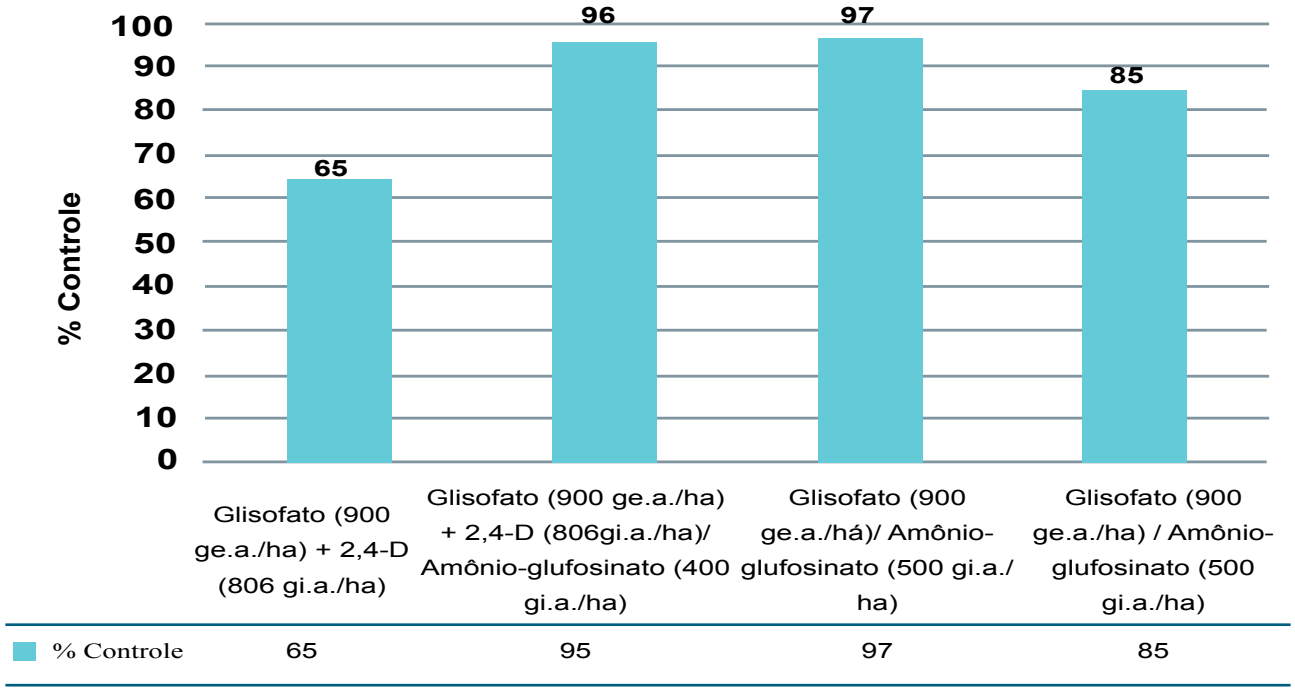


Figura 3. Eficiência de controle (%) de buva com mais de 30 cm de altura aos 27 dias após a segunda aplicação no manejo sequencial.
Fonte: Adaptado de Ferreira et al. (2010).

O uso de saflufenacil em aplicações sequenciais demonstrou ser mais eficiente no controle de buva do que apenas uma aplicação do mesmo produto, atingindo valores de até 100% de controle (Osipe et al. 2011). Contudo, é fundamental observar o tamanho da buva no momento da aplicação, visto que esse parâmetro irá definir os herbicidas a serem utilizados.

Como regra geral, existe duas modalidades a serem consideradas para o controle desta planta daninha, a primeira é a aplicação pontual de herbicidas, o que é recomendado para plantas com até 16 cm. A segunda modalidade é a aplicação sequencial de

herbicidas, e é recomendada para plantas com mais de 16 cm, mas mesmo nesse caso, recomenda-se a aplicação com tamanho máximo de 35 cm, pois plantas maiores a eficiência dos herbicidas fica muito reduzida, e pode culminar com rebrota das mesmas (Constantin et al. 2013).

MANEJO E CONTROLE DO CAPIM-AMARGOSO NO MILHO SAFRINHA

O capim-amargoso (Digitaria insularis) é uma planta daninha que ganhou importância no cenário agrícola brasileiro recentemente. Esse status resultou da dificuldade natural de se controlar essa espécie de planta daninha e pela descoberta de biótipos resistentes ao glifosato, um dos principais herbicidas do mundo.

A característica de resistência está relacionada a mais rápida metabolização e à menor translocação do herbicida em plantas do biótipo resistente em relação ao susceptível, mesmo em plantas novas com 3 a 4 folhas (Carvalho et al., 2011).

Ainda são escassas as informações de controle desta espécie, mas já é possível observar que a utilização dos herbicidas inibidores da ACCase (clethodim, haloxyfop, fluazifop, quazalofop, tepraloxydim, etc) em pós-emergência não será a solução para todos os estádios de desenvolvimento desta planta daninha (Gemelli et al. 2013). Segundo os mesmos autores, a utilização generalizada de doses elevadas dos inibidores da ACCase, visando ao controle de plantas já perenizadas (grandes e entouceiradas), pode elevar demasiadamente a pressão de seleção sobre esta planta daninha, comprometendo seriamente o período de utilização de tal estratégia para o controle do capim-amargoso.

Estudos realizados por Gemelli et al. (2013) indicaram que aplicações de clethodim, haloxifop e S-metalachlor associados ao glifosato e paraquate + diuron (em sequencial) foram eficientes no controle do capim amargoso. Essas aplicações foram realizadas em sequencial com pelo menos 3 aplicações, indicando a dificuldade de controle dessas plantas e reforçando o conceito de manejo com aplicações sequenciais.

Caso o capim-amargoso esteja grande, o recomendado é fazer uma roçada baixa, e quando as plantas estiverem rebrotando aplicar o graminicida. Esta estratégia aumenta significativamente a eficiência do graminicida e auxilia no controle desta planta daninha.

OBSERVAÇÕES RELEVANTES NO USO DE HERBICIDAS

É muito comum a mistura de dois ou mais herbicidas no tanque do pulverizador, para atingir todos os alvos das plantas daninhas. Entretanto, devemos seguir algumas premissas, para evitar reduzir a eficiência das aplicações. Alguns pontos chave para uma boa dessecação foram listados abaixo.

As misturas de glifosato com 2,4-D devem seguir a proporção mínima de 2:1, ou seja, para cada litro de glifosato, deve-se colocar apenas 500 mL de 2,4-D. Um exemplo comumente observado é o uso de 1,5 L ha^{-1} de glifosato juntamente com 1,2 L ha^{-1} de 2,4-D. Essa proporção compromete a eficiência do 2,4-D nas plantas daninhas. O ideal seria utilizar 1,2 L ha^{-1} de 2,4-D com 2,4 L ha^{-1} de glifosato.

Como regra geral, os graminicidas não devem ser misturados com o 2,4-D, pois perdem a eficiência. Esse fato se dá em função do 2,4-D ser absorvido rapidamente pela planta, enquanto o 2,4-D tem uma absorção mais lenta. Assim, quando o 2,4-D começar a causar os distúrbios nas plantas daninhas, o graminicida ainda não terá sido completamente absorvido pelas plantas daninhas, o que irá comprometer significativamente o seu efeito após a aplicação. O correto é a aplicação de 2,4-D em uma operação e do graminicida em outra. A mistura do graminicida com o glifosato não acarreta

problemas de eficiência de controle.

USO DO MILHO RR EM MATO GROSSO DO SUL

A tecnologia RR é uma tecnologia liberada comercialmente no Brasil desde 2008. No entanto, o seu uso deve ser adequado com o sistema de produção de cada produtor. Sua utilização em milho consorciado apresenta grandes dificuldades, como custos com sementes, dificuldade de encaixe no sistema de plantio do milho consorciado com braquiária, e custos inerentes ao controle do milho RR no cultivo subseqüente da soja RR.

Além disso, o cultivo de milho RR na safrinha poderá trazer dificuldades em seu manejo no cultivo da soja na safra seguinte. Esse problema já foi observado na safra 2012/13 em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, onde houve grande dificuldade no controle de tigüeras de milho RR. Um aspecto a considerar é a dificuldade de controle de plantas resistentes ao glifosato, como a buva e o capim amargoso. No plantio da soja, o milho se comportará como mais uma planta daninha resistente ao glifosato, o que implicará no uso de graminicidas e aumento no custo de produção da soja. Esse cenário exigirá monitoramento constante dos produtores nas áreas em que a soja foi cultivada, para evitar a ocorrência do rebrote do milho. Na prática, durante a safra de soja o milho RR se comportará como uma planta daninha resistente ao glifosato, se juntando ao grupo da buva e do capim amargoso.

Outro aspecto a se considerar é a questão da resistência das plantas daninhas ao glifosato. A introdução do milho RR na safrinha acarretará em duas ou três aplicações a mais com o glifosato. Com isso, a pressão sobre as plantas aumentaria ainda mais, o que poderá gerar mais problemas de plantas daninhas resistentes ao glifosato.

No caso do milho safra, a utilização do milho RR é uma estratégia, pois o plantio é de milho solteiro, sem que haja nenhum impedimento no uso do glifosato para controlar as plantas daninhas. Outra forma de adequar esta tecnologia para Mato Grosso do Sul seria o seu uso em áreas onde a infestação de plantas daninhas é muito alta e o seu manejo sem o glifosato seja dificultado. É importante ressaltar que nestas áreas deve-se ter um cuidado maior na dessecação para o plantio da soja, pois o glifosato não irá eliminar as plantas de milho da área.

Além das dificuldades mencionadas acima sobre o uso de milho RR na safrinha, é importante salientar a questão do custo de produção com esta tecnologia. Em estudos desenvolvidos pela Embrapa Agropecuária Oeste em Dourados, MS, Richetti (2012) verificou que o custo de produção do milho Bt+RR é 9% maior que o milho safrinha convencional consorciado com braquiária e maior em 11,6% que do milho convencional solteiro. Segundo o mesmo autor, o custo de produção do milho Bt é 6,9% maior que o do milho safrinha convencional consorciado com braquiária e maior em 9,5% que o do milho safrinha solteiro.

Para Richetti (2012), estas diferenças são devidas aos custos de sementes dos milhos Bt e Bt+RR e dos herbicidas no milho Bt+RR. A utilização do milho RR na safrinha pode acarretar maiores custos com controle de plantas daninhas no ciclo da soja subseqüente, devido à impossibilidade de utilizar o consórcio milho com braquiária. Já é conhecido que a utilização do consórcio proporciona cobertura do solo na entressafra com conseqüente supressão das ervas daninhas.

O plantio de milho RR é uma alternativa para os produtores. No entanto, o acompanhamento dos custos de produção é fundamental para uma safrinha bem sucedida, já que os custos desta safrinha estão, em média, 38% superiores aos da safrinha 2012. Cabe ao produtor equacionar os prós e os contras de usar esta tecnologia em suas áreas de cultivo e selecionar o melhor híbrido de milho para sua safrinha.

REFERÊNCIAS

ADEGAS, F.S.; VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à braquiária ruziziensis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1226-1233, 2011.

BELANI, R.B.; ETCHEVERRY, M.I.; MARTINS, L.A.; ROCHA, C.L. Efeito de Kixor em associação com glyphosate para controle de buva em dessecação pré-plantio da soja. In: Resumos do 27º Congresso Brasileiro de Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto, SP: Funep, p.2372-2376, 2010a.

BELANI, R.B.; ETCHEVERRY, M.I.; MARTINS, L.A.; ROCHA, C.L. Kixor em associação com Alteza 30 SL no manejo de plantas de *Conyza bonariensis* em pré-plantio de soja. In: Resumos do 27º Congresso Brasileiro de Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto, SP: Funep, p.2367-2371, 2010b.

BERNARDES, L.F. **Semeadura de capim-braquiaria em pós-emergencia da cultura do milho para obtenção de cobertura morta em sistema de plantio direto**. 2003. 42p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BLAINSKI, E.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR, R.S.; BIFFE, D.F.; RAIMONDI, M.A.; BUCKER, E.G.; GHENO, E. Eficácia de alternativas herbicidas para o controle de buva (*Conyza bonariensis*). In: Resumos do 5º Congresso Brasileiro de Soja. Goiânia, GO: Funep, p.54, 2009.

CARVALHO, L.B. et al. Detection of sourgrass (*Digitaria insularis*) biotypes resistant to glyphosate in Brazil. **Weed Science**, v.59, n.2, p.171-176, 2011.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; VASSIOS, J.; NICOLAI, M.; NISSEN, S.; WESTRA, P.; SHANER, D.; MELO, M.S.C. Resistência de capim amargoso (*Digitaria insularis*) ao glyphosate em dois estádios fenológicos de crescimento através de curvas de dose resposta. **XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**, p.315-218, 2010.

CONAB. Companhia Nacional do Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileiro: grãos**. Sexto Levantamento, 2013. 26p. Disponível em <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_03_07_10_39_19_levantamento_safras_graos_6.pdf>. Acesso em 14 mar 2013.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR, R.S.; OLIVEIRA NETO, A.M.; BLAINSKI, E.; GUERRA, N. Manejo de buva na entressafra. p.41-64, 2013.

DORNELLES, S.H.B. et al. Controle de plantas daninhas do gênero *Digitaria* sp. com o herbicida mesotrione na cultura do milho (*Zea mays*). **XXIV Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**, p.107, 2004.

FERREIRA, C.; OSIPE, J.B.; ALVES, K.A.; SORACE, M.A.; OSIPE, R.; BRITO NETO, A.J. Avaliação da eficiência do herbicida Finale (amônio-flufosinato) aplicado na modalidade sequencial, no controle químico de buva, na operação de manejo em plantio direto, da cultura da soja. In: Resumos do 27º Congresso Brasileiro de Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto, SP: Funep, p.1435-1439, 2010.

FREITAS, F.C.L.; SANTOS, M.V.; MACHADO, A.F.L.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, M.A.M.; SILVA, M.G.O. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de Foramsulfuron + Iodosulfuron-Methyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, v.26, p.215-221, 2008.

GEMELLI, A.; OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J. Estratégias para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate, desde a dessecação de manejo até a pós-emergência da soja RR. **Informe Técnico PGA-UEM**, v.2, n.2, 2013.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; FERREIRA, J.L.; VIANA, R.G.

Efeito de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v.23, p.69-78, 2005a.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, F.C.L.; VIVIAN, R. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v.23, p.59-67, 2005b.

OSIPE, J.B.; FERREIRA, C.; OSIPE, R.; ADEGAS, F.S.; GAZZIERO, D.L.P.; BELANI, R.B. Avaliação do controle químico de buva com o herbicida Kixor associado a outros produtos. In: Resumos do 27º Congresso Brasileiro de Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto, SP: Funep, p.1864-1867, 2010.

OSIPE, J.B.; ZENY, E.P.; CUNHA, B.A.; OSIPE, R.; RIOS, F.A.; FRANCHINI, L.H.; BRAZ, G.B.P.; TEIXEIRA, E.S. Eficiência de misturas de herbicidas no controle de buva em diferentes alturas. In. Resumos do 3º Simpósio Internacional de Glyphosate. Botucatu: Fepaf, p.199-202, 2011.

PORTES, T.A.; CARVALHO, S.I.C.; OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise de crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.1349-1358, 2000.

RICHETTI, A. **Viabilidade econômica da cultura do milho safrinha, 2013, em Mato Grosso do Sul**. Embrapa: Dourados, 2012. 11p. (Comunicado Técnico 182).

VARGAS, L.; PEIXOTO, C.M.; ROMAN, E.S. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho**. Embrapa, Documento 61, 2006. 67p. Disponível em <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61.pdf>. Acesso em 14 mar 2013.