

01 Precipitação Pluviométrica

1.1. Precipitação mensal em 2010 e média mensal de 1993 a 2010 em Maracaju

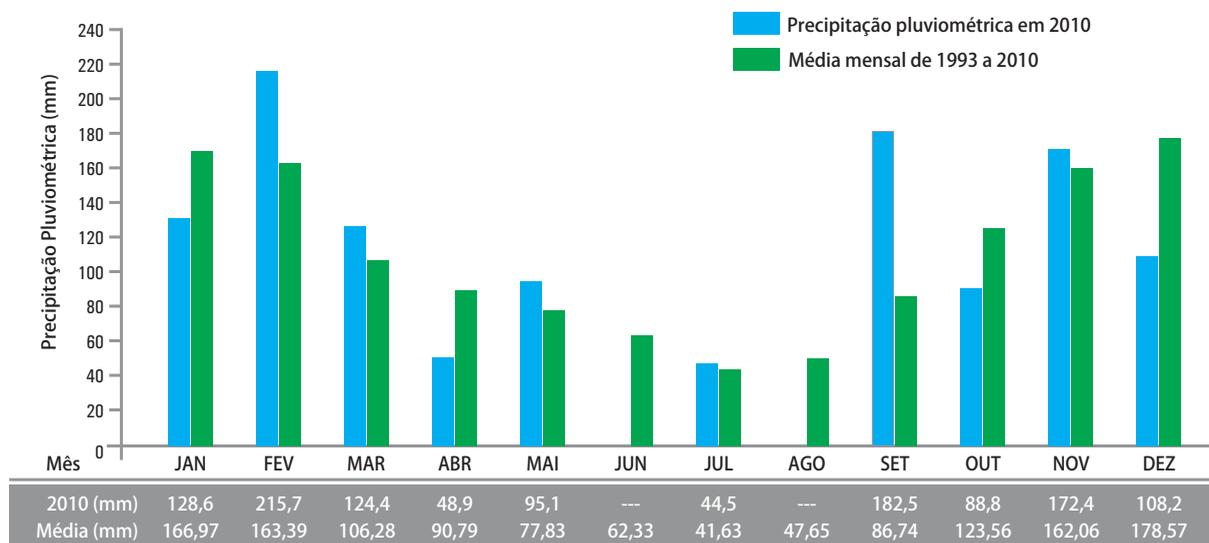


Figura 1.1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal no ano de 2010 e média mensal (1993 a 2010) na estação experimental da FUNDAÇÃO MS. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

1.2. Precipitação pluviométrica anual de 1993 a 2010 em Maracaju

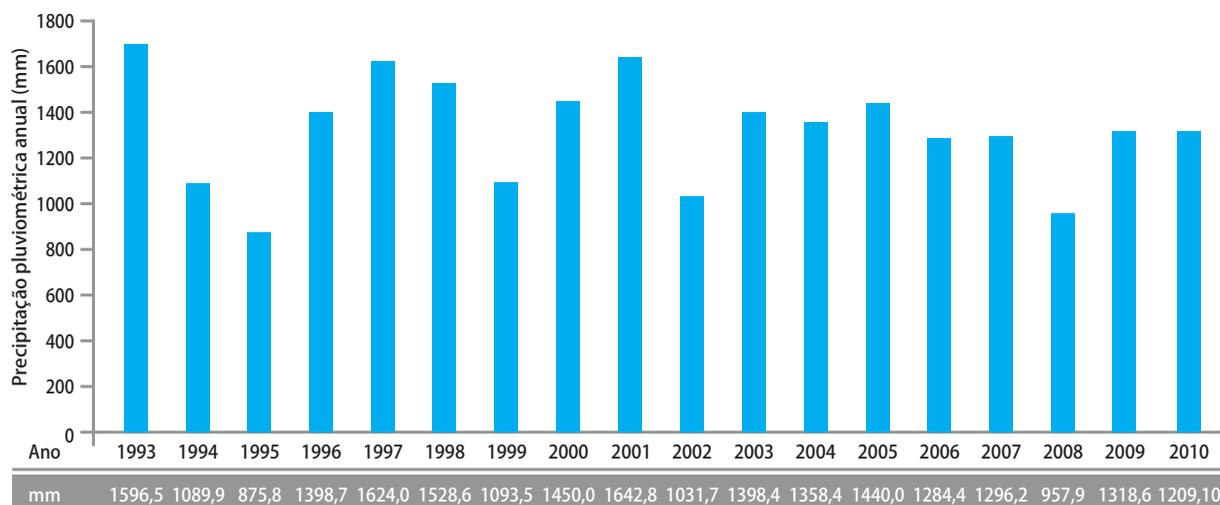


Figura 1.2. Precipitação pluviométrica (mm) anual registrada na estação experimental da FUNDAÇÃO MS no período de 1993 a 2010. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

02 Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição da Cultura da Soja

Dirceu Luiz Broch¹
Sidnei Kuster Ranno²

2.1. Amostragem do solo

A recomendação de adubação e de calagem baseia-se principalmente na análise de solo para a avaliação das necessidades de corretivos da acidez e de fertilizantes. A análise foliar fornece apenas informações complementares referentes à nutrição das plantas e pode auxiliar no planejamento e na execução de um programa de adubação, principalmente a partir da safra posterior àquela em que foi realizada a análise.

Como as recomendações de adubação e calagem são orientadas em grande parte pelos teores dos nutrientes determinados na análise de solo, é imprescindível que estes teores reflitam o real estado de fertilidade do solo. Ou seja, apenas haverá sucesso no aumento da produtividade das culturas e uma utilização racional de fertilizantes e/ou corretivos através da correta amostragem de solo ou folhas, da correta execução da análise de solo e folhas no laboratório e da interpretação dos resultados analíticos para as condições regionais por profissionais habilitados. Sabe-se que a adubação realmente efetivada pelo produtor vai depender também de questões como o histórico da área, condição financeira e de crédito, expectativa de produtividade e de preço dos produtos agrícolas, mas, sugere-se tomar decisões conscientemente e para isto a correta amostragem do solo é fundamental.

Frequência de amostragem

A frequência de amostragem do solo deve ser anual nos três primeiros anos em que a área foi introduzida no sistema de produção agrícola (áreas de abertura) no intuito de acompanhar a evolução da fertilidade do solo e possibilitar algum ajuste nas recomendações. A partir do terceiro ano, as amostragens de solo podem ser realizadas com intervalo de dois ou três anos.

Época de amostragem

Quanto à época de amostragem de solo não existe uma regra, podendo ser realizada em qualquer época do ano. Ela poderá ser feita a partir da maturação fisiológica da cultura anterior aquela que será instalada quando a sucessão de culturas é imediata. Normalmente esta amostragem é feita no final do período chuvoso (maio a junho) ou logo após a colheita da cultura de verão, com alguma umidade no solo, para facilitar a amostragem. É importante ter-se em mãos a análise com antecedência para que seja possível planejar a compra de corretivos e fertilizantes. Além disso, sabe-se que o calcário terá maior eficácia já na primeira safra após a aplicação quando a calagem for realizada com a maior antecedência possível. O ideal seria aplicar o calcário no mínimo 6 meses antes do plantio. Uma dica importante é que quanto maior for a acidez do solo maior tem que ser o intervalo entre a aplicação do calcário e o plantio da cultura (mínimo de 6 meses).

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

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

Metodologia de amostragem

Com relação à metodologia de coleta de solo, a FUNDAÇÃO MS preconiza que ela deva ser bem feita sem, no entanto, ser inviável do ponto de vista operacional. Assim, a metodologia pode ser a mesma para o sistema de Plantio Convencional e Plantio Direto. O processo de amostragem consiste em coletar amostras de solo com a pá de corte na profundidade de 0-20 cm, preferencialmente, (aproveitando uma porção central de 7,5 cm de largura e desprezando-se as extremidades) para a análise dos atributos de acidez, macronutrientes (incluindo o enxofre), micronutrientes e textura e, na profundidade de 20-40 cm com trado de rosca, preferencialmente, para a análise dos atributos de acidez e macronutrientes (incluindo o enxofre). A coleta na camada de 20-40 cm é fundamental para a condição do Mato Grosso do Sul em função da frequente ocorrência de estiagens e da presença de acidez no subsolo. A partir dos dados de análise da camada subsuperficial (20-40 cm) é possível traçar estratégias de manejo da fertilidade que minimizem estes problemas climáticos, como, por exemplo, a utilização de gesso agrícola e a utilização de cultivares que toleram maior acidez, entre outras. Um outro aspecto importante é solicitar a análise do fósforo disponível por Mehlich-1 e Resina. Isto permite uma melhor interpretação em áreas com histórico de utilização de fosfatos naturais ou outras fontes de fósforo parcialmente solúveis.

O primeiro passo para a amostragem consiste em dividir a área em glebas de solo homogêneas, considerando-se o tipo de solo (cor, textura, etc.), a topografia, a vegetação e o histórico de utilização (sequência de culturas), adubação ou correção da acidez. A Figura 2.1 indica como é possível termos grande diversidade de condições em uma mesma propriedade.

Cada condição merece uma amostra composta. Esta amostra composta deve ser constituída de no mínimo 24 amostras simples coletadas ao acaso (em “zigzague”). Quando a amostragem vai ser realizada em áreas de abertura ou em áreas onde há vários anos toda a adubação é realizada à lanço em área total, pode-se coletar amostras simples ao acaso (mínimo de 24 em cada profundidade) cuidando para evitar a coleta próximas a brejos, voçorocas, árvores, sulcos de erosão, curvas de nível, formigueiros, etc. ou qualquer outra mancha não-representativa da área.

Já em áreas que recebem adubação no sulco de plantio, sob plantio direto ou não, a metodologia é um pouco diferente, porém sem esquecer dos cuidados mencionados acima. Para esta condição a FUNDAÇÃO MS tem obtido a amostra composta a partir de 24 amostras simples, das quais 4 amostras simples coletadas na linha e 20 amostras simples na entrelinha. Mantém-se a proporção de “1:5”. O importante é que cada uma das 24 amostras simples que compuser a amostra contribua com o mesmo volume de solo e com uniformidade em toda a profundidade. Na Figura 2.2, está apresentado um resumo do procedimento de coleta de solo. Dentre as diferentes opções de equipamentos para amostragem do solo, a FUNDAÇÃO MS tem preconizado a pá-de-corte para amostrar a camada de 0-20 cm e o trado de rosca para amostrar a camada de 20-40 cm. As amostras



Figura 2.1. Plano de amostragem de uma propriedade, com diferentes declividades e usos de solo (Adaptado de CQFS-RS/SC, 2004).

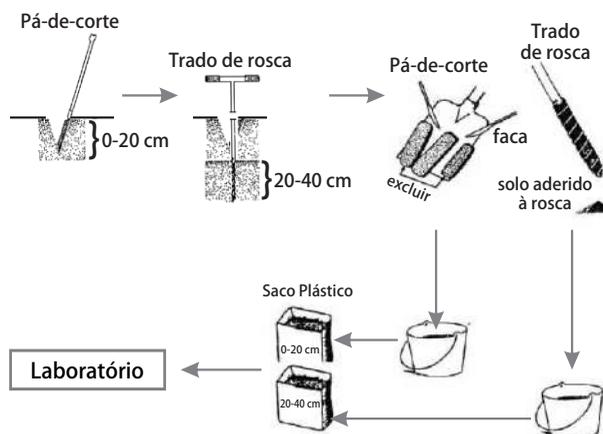


Figura 2.2. Procedimento para amostragem do solo preconizado pela FUNDAÇÃO MS (Adaptado de CQFS-RS/SC, 2004).

**LABORATORIO
SOLOS**

simples devem ser misturadas no balde e desse volume de solo, 500g de cada profundidade deverão ser enviadas imediatamente ao laboratório para a análise. Optar por laboratório que faça parte de uma rede com controle de qualidade interlaboratorial e que disponibilize o resultado da análise o mais breve possível (máximo de 15 a 20 dias).

2.2. Interpretação da análise do solo

As recomendações de adubação e calagem devem ser orientadas pelos teores dos nutrientes determinados na análise de solo e pelos objetivos de produtividade. No entanto, não podemos nos esquecer que para a interpretação dos resultados de análise somente será segura e confiável se houver o conhecimento do histórico da área, se amostragem representa realmente a condição de fertilidade da gleba e se a posterior análise no laboratório foi bem feita, utilizando metodologias padronizadas cujos teores extraídos apresentam uma boa relação com a produtividade das culturas na região.

Em geral as plantas não são muito sensíveis a variações nas relações entre cátions determinados na análise de solo. Isto significa que no manejo da fertilidade do solo é mais importante a manutenção de teores individuais dos principais cátions em nível suficiente ($\text{Ca} > 2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ quando $\text{CTC} < 8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ou $\text{Ca} > 4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ quando $\text{CTC} \geq 8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; e $\text{Mg} > 0,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$). Assim, não é necessária uma preocupação exagerada com as relações entre os nutrientes, sendo que as mesmas devem ser encaradas apenas como variáveis auxiliares da análise de solo. Na Tabela 2.1 estão apresentados níveis de alguns componentes do solo para efeito da interpretação da análise química do solo, assim como algumas variáveis auxiliares de análise de solo para a cultura da soja:

Tabela 2.1. Níveis de alguns componentes do solo para efeito de interpretação dos resultados de análise química do solo, para a cultura da soja¹. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Níveis	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	C	M.O.	Saturação na CTC (%)			Relações		
	$\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$					$\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$			Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+
----- Em solos com $\text{CTC} < 8 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ -----											
Baixo	< 0,3	< 1,0	< 0,4	< 8,0	< 15,0	< 26,0	< 13,0	< 3,0	< 1,0	< 10,0	< 5,0
Médio	0,3-0,8	1,0-2,0	0,4-0,8	8,0-14,0	15,0-25,0	26,0-34,0	13,0-18,0	3,0-5,0	1,0-2,0	10,0-20,0	5,0-10,0
Alto	> 0,8	> 2,0	> 0,8	> 14,0	> 25,0	> 34,0	> 18,0	> 5,0	> 2,0	> 20,0	> 10,0
----- Em solos com $\text{CTC} \geq 8 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ -----											
Baixo	< 0,3	< 2,0	< 0,4	< 8,0	< 15,0	< 35,0	< 13,0	< 3,0	< 1,5	< 8,0	< 3,0
Médio	0,3-0,8	2,0-4,0	0,4-0,8	8,0-14,0	15,0-25,0	35,0-50,0	13,0-20,0	3,0-5,0	1,5-3,5	8,0-16,0	3,0-6,0
Alto	> 0,8	> 4,0	> 0,8	> 14,0	> 25,0	> 50,0	> 20,0	> 5,0	> 3,5	> 16,0	> 6,0

¹Adaptado de EMBRAPA (2006).

2.2.1. Acidez da camada superficial do solo e a calagem

A acidez do solo tem origem natural durante o processo de formação do solo. A atividade agrícola pode acelerar a acidificação e quando o solo está ácido (pH baixo), temos uma menor disponibilidade de alguns nutrientes como o fósforo e o molibdênio, observa-se a toxidez de alumínio e prejuízos à atividade microbiana, com reflexos negativos na fixação biológica e nutrição da soja com nitrogênio.

Sabe-se que os nutrientes têm sua disponibilidade determinada por vários fatores, dentre os quais está o valor de pH. O pH é uma medida direta da acidez do solo e consiste na concentração (atividade) de íons hidrogênio na solução do solo. A Figura 2.3 ilustra a tendência da disponibilidade dos diversos elementos químicos às plantas, em função do pH do solo. A disponibilidade varia como consequência do aumento da solubilidade dos diversos compostos na solução do solo.

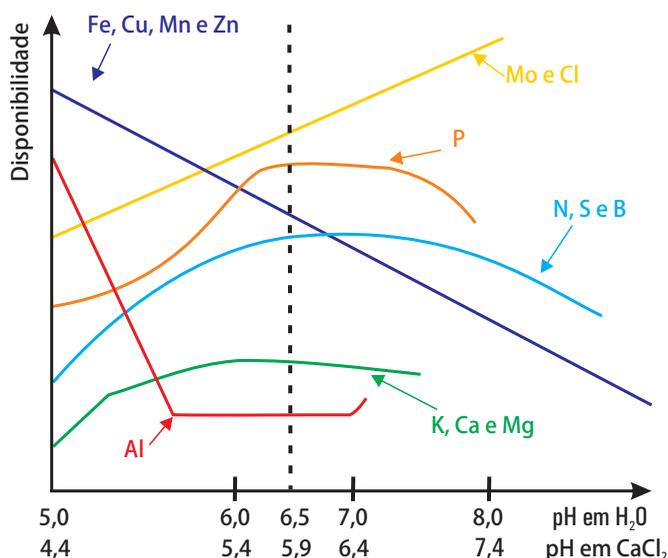


Figura 2.3. Relação entre o pH do solo e a disponibilidade dos nutrientes no solo. FUNDAÇÃO MS, 2010. Adaptado de Embrapa (2006).

Os problemas de um solo ácido podem ser amenizados com a elevação do pH, que pode ser realizada com a adição de materiais (carbonatos, silicatos, etc.) que neutralizem os íons H^+ existentes na solução do solo e naqueles compostos que podem liberar H^+ (matéria orgânica: $RCOOH \rightleftharpoons RCOO^- + H^+$ e alumínio: $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3H^+$) (Silva et.al., 2002).

O pH do solo deve ser elevado até valores adequados às plantas, favorecendo a disponibilidade de nutrientes de um modo geral e neutralizando o alumínio tóxico. A FUNDAÇÃO MS tem observado que as maiores produtividades são alcançadas com valores de pH entre 5,8 e 6,2. À medida que o pH se eleva, tem-se menor disponibilidade de cátions micronutrientes, tais como ferro, zinco, manganês, cobre. No entanto, isto não é preocupante quando a calagem é realizada com critério, pois, em solos ácidos, os benefícios do aumento de disponibilidade de fósforo, molibdênio, nitrogênio, cálcio, magnésio, boro e enxofre podem sobrepor a redução na disponibilidade de ferro, zinco, cobre e manganês.

Tomada de decisão

O critério para a tomada de decisão quanto à aplicação de corretivos de acidez está baseado no resultado de análise de solo da camada de 0-20 cm e para as condições do Mato Grosso do Sul a FUNDAÇÃO MS "geralmente" sugere aplicar calcário quando:

- O pH do solo estiver abaixo de valores entre 5,8 e 6,2 ou;
- A saturação por bases (medida indireta da acidez) estiver abaixo de 60% ou;
- Houver a presença de alumínio trocável.

Definição da dose

A determinação da quantidade de calcário a ser aplicada pode ser feita segundo a metodologia da Saturação de bases do solo. Este método consiste na elevação da saturação de bases trocáveis para um valor que proporcione o máximo rendimento econômico do uso de calcário. Este método é um procedimento matemático que reflete a proporção de cálcio, magnésio e potássio na capacidade de troca de cátions do solo (T). O cálculo da necessidade de calcário (NC) é feito através da seguinte fórmula:

$$NC (t.ha^{-1}) = \frac{(V_2 - V_1) \times T \times f}{100}$$

Em que:

V_1 = valor da saturação das bases trocáveis do solo, em porcentagem, antes da correção ($V_1 = 100 S/T$)

sendo:

$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+$ ($cmol_c dm^{-3}$);

V_2 = Valor da saturação de bases trocáveis que se deseja;

T = capacidade de troca de cátions, $T = S + (H + Al^{3+})$ ($cmol_c dm^{-3}$);

F = fator de correção do PRNT do calcário $f = 100/PRNT$.

Quando o potássio é expresso em $mg dm^{-3}$, na análise do solo, há necessidade de transformar para $cmol_c dm^{-3}$ pela fórmula: $cmol_c dm^{-3}$ de K = $(0,0026) mg dm^{-3}$ de K.

No entanto, para a determinação da quantidade de calcário a FUNDAÇÃO MS tem feito alguns ajustes em função das características do solo onde será feita a correção (textura, CTC, M.O. e teores de micronutrientes). Esta questão merece atenção especial quando o objetivo é alcançar altos níveis de produtividade. O valor da saturação de bases trocáveis que se deseja estabelecer (V_2) no solo após a reação do calcário será de:

$V_2 = 55\%$ - em solo arenoso, com baixa CTC, nível baixo de M.O., níveis baixos de Zn, Cu e Mn;

$V_2 = 60\%$ - em solos de textura média, com média CTC, nível médio de M.O. e níveis médios de Zn, Cu e Mn;

$V_2 = 70\%$ - em solos argilosos, com CTC entre 8 e 11 $cmol_c dm^{-3}$, nível bom de M.O. e níveis altos de Zn, Cu e

Mn.

$V_2 = 80\%$ - são exceções, condição para solos muito argilosos, com alta CTC, níveis altos de M.O., Zn, Cu e Mn.

Modo de aplicação

O modo de aplicação de calcário sugerido pela FUNDAÇÃO MS depende do histórico da área e dos níveis de alguns parâmetros de análise do solo:

Em áreas de abertura

É interessante incorporar o calcário na camada de 0-20 cm de profundidade. Pode-se aproveitar a sequência de operações agrícolas para realizar a correção com fósforo, potássio, micronutrientes e gesso, caso a análise de solo indicar a necessidade de alguma destas correções. A incorporação na camada arável é fundamental quando se deseja implementar o sistema plantio direto.

Em áreas sob plantio direto consolidado:

- Áreas onde o teor de argila for $>30\%$ e/ou $CTC > 7 cmol_c dm^{-3}$ e os teores de micronutrientes catiônicos (Mn, Zn e Cu) estiverem em níveis considerados adequados, pode-se aplicar o calcário a lanço sem incorporação desde que a dose não ultrapasse o limite de $3 ton ha^{-1}$. Nesta mesma condição, se a necessidade de calcário (NC) for superior a $3 ton ha^{-1}$, deve-se preferencialmente incorporar o calcário na camada arável do solo (0-20 cm).

- Áreas onde o teor de argila for $< 30\%$ e/ou $CTC < 7 cmol_c dm^{-3}$ e os teores de micronutrientes catiônicos (Mn, Zn e Cu) estiverem em níveis considerados adequados pode-se aplicar o calcário a lanço sem incorporação desde que a dose não ultrapasse o limite de $2 ton ha^{-1}$. Nesta mesma condição, se a necessidade de calcário (NC) for

**LABORATORIO
SOLOS**

superior a 2 ton ha^{-1} , deve-se preferencialmente incorporar o calcário na camada arável do solo (0-20 cm).

- Áreas arenosas ou argilosas sob plantio direto consolidado e que ainda não apresentem teores de micronutrientes na análise de solo em níveis considerados "adequados" merecem cuidado especial quanto à calagem, sendo fundamental a correção desta deficiência quando se fizer uso de corretivos de acidez.

Escolha do calcário

A qualidade do calcário é fundamental para que a calagem atinja os objetivos de neutralização do alumínio trocável e/ou de elevação dos teores de cálcio e magnésio. Assim, algumas condições básicas devem ser observadas (Embrapa, 2006):

- todo o calcário deve passar em peneira com malha de 0,3 mm;
- o calcário deve apresentar teores de $\text{CaO} + \text{MgO} > 38\%$, com preferência ao uso de calcário dolomítico ($>12,0\% \text{ MgO}$) ou magnesiano (entre 5,1% e 12,0% MgO), em solos com relação elevada $\text{Ca/Mg} (>3/1)$;
- na escolha do corretivo, em solos que contenham menos de $0,8 \text{ cmolc dm}^{-3}$ de Mg , deve ser dada preferência para materiais que contenham o magnésio (calcário dolomítico e ou magnesiano) a fim de evitar que ocorra um desequilíbrio entre os nutrientes. Como os calcários dolomíticos encontrados no mercado contêm teores de magnésio elevados, deve-se acompanhar a evolução dos teores de Ca e Mg no solo e, caso haja desequilíbrio, pode-se aplicar calcário calcítico ($<5,0\% \text{ MgO}$) para aumentar a relação Ca/Mg ;

2.2.2. Acidez da camada subsuperficial do solo e a gessagem

Os solos do Mato Grosso do Sul, a exemplo de outras condições onde se cultiva soja e milho na Região Central do Brasil, apresentam problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível. Assim, camadas mais profundas do solo (abaixo de 20 cm) podem continuar com excesso de alumínio tóxico. Esse problema, aliado à baixa capacidade de retenção de água da maioria desses solos, limita a produtividade, principalmente nas regiões onde é mais frequente a ocorrência de veranicos (Sousa & Lobato, 1996).

A aplicação de gesso agrícola diminui rapidamente a saturação de alumínio nessas camadas mais profundas, como pode ser visto na Figura 2.4, a seguir. Desse modo, surgem condições para o sistema radicular das plantas aprofundarem-se no solo e, conseqüentemente, minimizar o efeito de veranicos. Deve ficar claro, porém, que o gesso não neutraliza a acidez do solo (Sousa & Lobato, 2004), fazendo-se necessária a correção prévia da camada superficial (0-20 cm) com calcário.

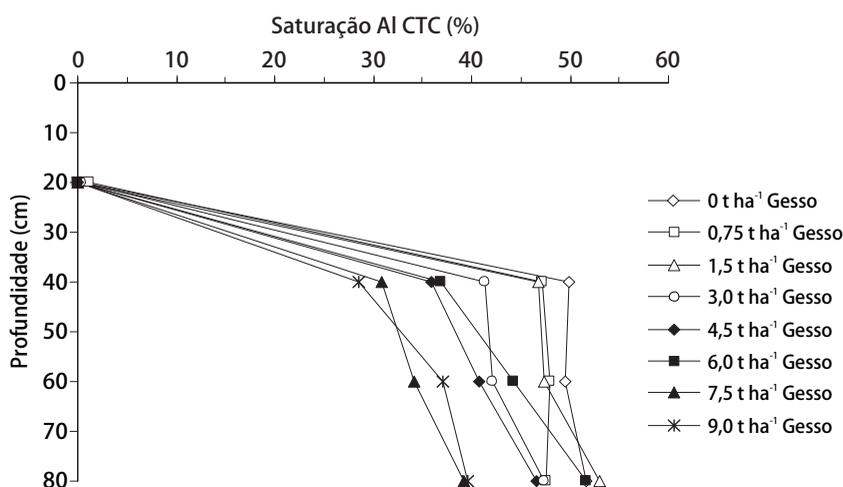


Figura 2.4. Redução na saturação por alumínio na CTC da camada subsuperficial (abaixo de 20 cm) de um solo argiloso (55 - 60% argila) 6 (seis) meses após a aplicação de altas doses de gesso agrícola em superfície, Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010. (trabalho em andamento).

A FUNDAÇÃO MS vem obtendo respostas expressivas com a utilização de gesso agrícola na cultura da soja. Na Figura 2.5 está apresentada a produtividade da soja em função de doses crescentes de gesso agrícola em solo argiloso (55% argila) com baixos teores iniciais de enxofre, em Maracaju/MS.

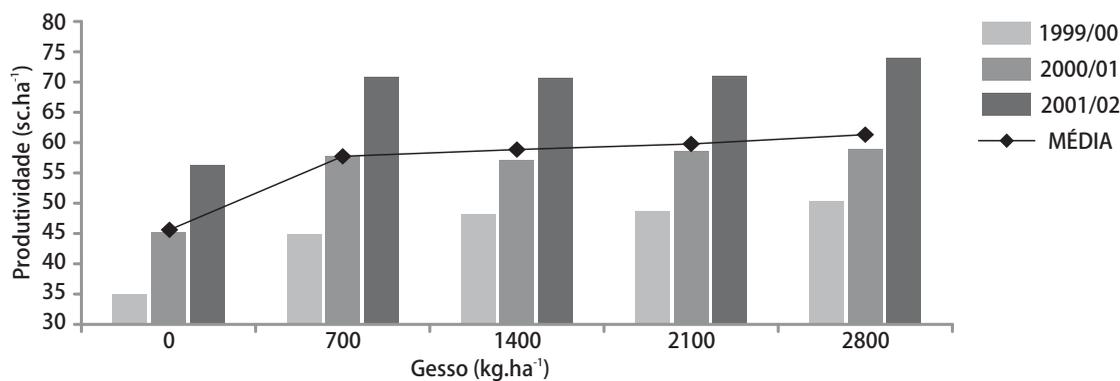


Figura 2.5. Produtividade da soja ($sc\ ha^{-1}$) em resposta à utilização de doses crescentes de gesso agrícola, safras 1999/00 a 2001/02, em solo argiloso (55% argila) com baixos teores de enxofre disponível, em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Houve ganhos na produtividade da soja até as maiores doses de gesso aplicadas. Com a dose de $700\ kg\ ha^{-1}$, cuja produtividade média das 3 safras foi de $57,9\ sc\ ha^{-1}$ já houve um ganho expressivo na produtividade da soja ($+12\ sc\ ha^{-1}$) em relação à testemunha ($45,9\ sc\ ha^{-1}$), que está relacionada à deficiência inicial de enxofre e o benefício do gesso como fonte deste nutriente, pois não se espera efeitos corretivos de subsolo com esta dose. Na doses de $1400, 2100$ e $2800\ kg\ ha^{-1}$ cujas produtividades médias das 3 safras foram, respectivamente, de $58,9, 59,7$ e $61,4\ sc\ ha^{-1}$

e os ganhos em relação à testemunha foram, respectivamente, de 13,0, 13,8 e 15,5 sc ha⁻¹, já se espera uma resposta relativa ao gesso como fonte de enxofre associada à correção de subsolo, especialmente na maior dose, 2800 kg ha⁻¹. Comparando-se a produtividade média da soja com a aplicação de 2800 kg ha⁻¹ (61,4 sc ha⁻¹) em relação à aplicação de 700 kg ha⁻¹ (57,9 sc ha⁻¹) pode-se inferir que a diferença, 3,5 sc ha⁻¹, seja a contribuição do gesso como corretivo do subsolo.

As contribuições do gesso na correção da acidez subsuperficial vêm sendo evidenciadas em trabalhos da FUNDAÇÃO MS em diversos municípios do estado, com incrementos na produtividade da soja de até 5,0 sc ha⁻¹ em relação à testemunha (sem restrição nutricional de enxofre), através do fornecimento de altas doses de gesso agrícola.

Tomada de decisão

O gesso deve ser utilizado em áreas onde a análise de solo, na profundidade de 20 a 40 cm, indicar a saturação de alumínio maior que 20% e/ou quando a saturação do cálcio for menor que 60% (cálculo feito com base na capacidade de troca efetiva de cátions).

Definição da dose

A dose de gesso agrícola a aplicar é de 700, 1200, 2200 e 3200 kg ha⁻¹ para solos de textura arenosa (≤15 % argila), média (16-35% argila), argilosa (36-60% argila) e muito argilosa (>60% argila), respectivamente. O efeito residual dessas dosagens é de, no mínimo, cinco anos.

Também é possível calcular a dose de gesso pela seguinte fórmula (Sousa & Lobato, 1996):

$$D.G. (kg.ha^{-1}) = 50 \times \text{Argila} (\%)$$

Em que:

D.G. = Dose de gesso a aplicar (em kg ha⁻¹);

50 = Fator de multiplicação (adimensional)

Argila (%) = teor de argila obtido na análise do solo (em %).

Modo de aplicação

Em função das suas características químicas, a aplicação do gesso agrícola pode ser realizada a lanço em superfície, sem prejuízos a sua eficiência.

2.2.3. Matéria orgânica e manejo do solo

O Sistema Plantio Direto (SPD) bem conduzido é apontado como uma estratégia de se obter produtividade e rentabilidade com sustentabilidade. Através de um manejo adequado do solo em SPD, com diversificação das atividades é possível reduzir a vulnerabilidade às condições climáticas e variações de preço no mercado e melhorar a qualidade do solo. Um dos melhores indicativos de qualidade de um solo é o teor de matéria orgânica deste solo (MOS). O SPD bem conduzido, pela ausência de revolvimento do solo e manutenção de plantas e de resíduos vegetais sobre a superfície durante o ano todo pode ser um dos meios de aumentar a MOS.

Apesar do aumento da área plantada sob SPD no estado do Mato Grosso do Sul a partir da década de 90, este sistema ainda não é adotado em sua plenitude. A monocultura da soja ocupando mais de 90% da área plantada no verão associada à não ocupação do solo (pousio) ou à monocultura do milho safrinha no período de outono-inverno implica em uma rotação de culturas precária com reduzido aporte de resíduos de culturas e falta de

proteção da superfície do solo. Essas práticas estimulam as perdas de Carbono Orgânico do Solo (COS), principal componente da MOS, reduzindo o potencial produtivo do solo e liberando gases de efeito estufa para a atmosfera, mesmo em SPD.

O acúmulo de carbono e as melhorias decorrentes do aumento da MOS somente acontecerão quando a taxa de entrada de carbono no solo for maior que as taxas de perda de carbono. Para isso é fundamental a adoção de práticas associadas ao SPD que aumentem a adição de carbono ao solo como, por exemplo, a permanência de plantas altamente produtoras de fitomassa cobrindo o solo, fixando carbono e reciclando nutrientes o ano todo.

Trabalhos de pesquisa tem evidenciado que a sucessão Soja/Milho Safrinha, além de não se caracterizar como uma rotação de culturas, não acumula carbono no solo e, portanto não incrementa os teores de MOS. Para solucionar este problema tem-se levantado algumas possibilidades dentre as quais podemos destacar o consórcio Milho + Pastagem e o consórcio Milho Safrinha + Pastagem. A introdução desta terceira cultura no sistema de cultivo, geralmente espécies do gênero *Brachiaria* spp., proporciona acúmulos de carbono, pois a taxa de entrada de carbono no solo passa a ser maior que as taxas de perda de carbono, incrementando a MOS. Além disso, as espécies de *Brachiaria* spp., podem auxiliar na supressão de pragas e doenças de solo que atacam as culturas anuais como nematóides e fungos que causam podridões radiculares. Este efeito tem sido relacionado aos maiores intervalos entre cultivos da mesma espécie de interesse comercial, pelas espécies *Brachiaria* spp., não serem hospedeiras e até mesmo pela produção de substâncias inibidoras por estas plantas.

A FUNDAÇÃO MS vem trabalhando intensivamente na geração de informações técnicas que permitam viabilizar este sistema. Na Figura 2.6 e na Tabela 2.2 estão apresentados resultados de um experimento de longa duração iniciado em 2005 que visa avaliar os benefícios do consórcio de Milho Safrinha com *Brachiaria* spp. Neste trabalho, instalado em área de boa fertilidade (com os teores de nutrientes acima dos níveis críticos) é feito um comparativo da produtividade da soja na sucessão Milho Safrinha/Soja com a produtividade da soja na sucessão Milho Safrinha + *Brachiaria brizantha*/ Soja. O consórcio foi estabelecido em março de 2005, março de 2006 e março de 2007. A espécie de pastagem utilizada foi a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A semeadura da pastagem foi realizada com a semeadora SHM (semeadora de cereais de inverno) previamente ao plantio do milho safrinha (espaçamento 20 cm) no mesmo dia do plantio do Milho Safrinha.



Figura 2.6. Semeadura de soja sobre palhada de milho safrinha (à esquerda) e palhada de milho safrinha + *B. Brizantha* cv Marandu (à direita). FUNDAÇÃO MS, 2010.

Utilizaram-se aproximadamente 12 kg ha⁻¹ de sementes de pastagem, o que corresponde a aproximadamente 500 pontos de VC ha⁻¹. O Milho Safrinha, híbrido AG 9010, foi semeado no espaçamento de 80 cm logo após a semeadura da *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*. Quando a *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* estava com aproximadamente 2 perfilhos e o Milho no estágio V5, aplicou-se o herbicida Sanson na dose de 200 ml ha⁻¹ no intuito de retardar o crescimento vegetativo da *Brachiaria* e permitir a vantagem competitiva do Milho Safrinha. Desse modo, diminuiu-se o risco de perda de produtividade do Milho Safrinha em função da competição por luz, água e nutrientes. Após a colheita do Milho Safrinha (agosto) a *Brachiaria* permaneceu vegetando até o início de outubro, quando foi realizada a dessecação, em torno de 35 dias antes da semeadura da soja. A semeadura da soja, cv. BRS 239, sobre a palhada de Milho safrinha ou sobre a palhada de Milho Safrinha + *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* foi realizada no início do mês de novembro nas três safras avaliadas e o manejo da cultura seguiu as recomendações preconizadas pela pesquisa da FUNDAÇÃO MS.

Tabela 2.2. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) cv. BRS 239, em resposta a sucessão de culturas adotada. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Safrinha	Produtividade da Soja		Ganho
	Milho Safrinha / Soja	Milho Safrinha+B. Brizantha / Soja	
..... sc.ha ⁻¹			
2005/2006	62,0 ^{NS}	63,5	1,5
2006/2007	60,7 ^b	68,0 ^{a¹}	7,3
2007/2008	47,4 ^b	52,2 ^a	4,8
2008/2009	26,5 ^b	40,5 ^a	14
TOTAL	196,6	224,2	27,6

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

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

Analisando-se os dados, podemos observar que na safra 2005/2006 não houve diferenças significativas com relação à produtividade da soja. No entanto, a produtividade média da soja sobre a palhada de Milho Safrinha + *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* apresentou uma tendência de superioridade que foi de 1,5 sc ha⁻¹. Já na safra 2006/2007, a soja semeada sobre a palhada do consórcio Milho Safrinha + *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* apresentou uma produtividade significativamente superior àquela observada no cultivo sobre palhada de Milho safrinha, com um incremento de 7,3 sc ha⁻¹. Na 2007/08, apesar das restrições climáticas relativas aos períodos alternados de estiagem (altas temperaturas) e excesso de nebulosidade (associada ou não à ocorrência de precipitações) no período reprodutivo, a soja semeada sobre a palhada do consórcio Milho Safrinha + *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* apresentou uma produtividade significativamente superior àquela observada no cultivo sobre palhada de Milho safrinha, com um incremento de 4,8 sc ha⁻¹. Já na safra 2008/09 observou-se um incremento muito expressivo (14 sc ha⁻¹) na produtividade da soja em função do consórcio. Estes acréscimos na produtividade foram potencializados pela estiagem intensa na fase vegetativa e reprodutiva da soja. O ganho acumulado em produtividade de soja nas quatro safras foi de 27,6 sc ha⁻¹.

Estes ganhos de produtividade na soja podem estar relacionados: - à diminuição das perdas de solo com erosão e diminuição das perdas de carbono para a atmosfera pela ação dos microrganismos; - ao incremento no teor de matéria orgânica pela maior produção de palhada no consórcio; - à melhoria do ambiente para o desenvolvimento radicular, como redução da temperatura do solo e diminuição da amplitude térmica do solo, o

que permite o desenvolvimento radicular da soja na camada superficial do solo, mais rica em nutrientes; - ao aumento da reciclagem de nutrientes (especialmente K) em função do maior volume de raízes absorvendo nutrientes e depositando os mesmos na superfície através da palhada; - a melhorias na agregação e na estruturação do solo; - a possíveis efeitos da *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* na supressão de nematóides como o *Rotylenchulus reniformis* e podridões radiculares, entre outros efeitos.



Figura 2.7. Aspecto visual da soja, cv BRS 239, sobre a palhada de Milho safrinha (à esquerda) e sobre palhada de Milho Safrinha + *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* (à direita), na fase de colheita. FUNDAÇÃO MS, 2010.

A Figura 2.7 ilustra o aspecto visual da soja sobre a palhada de Milho safrinha, assim como da soja sobre palhada de Milho Safrinha + *Brachiaria brizantha* cv. Na colheita é possível observar que a soja cultivada sobre a palhada de milho safrinha solteiro apresentou um porte reduzido, resultado do déficit hídrico na fase vegetativa.

A FUNDAÇÃO MS está trabalhando para mensurar as possíveis causas dos ganhos de produtividade neste sistema e detectar aquela que mais explica os resultados obtidos. Além disso, a FUNDAÇÃO MS vêm desenvolvendo diversas alternativas para a implantação deste consórcio e selecionando as espécies que melhor se adaptam ao sistema. Estão sendo testados:

- semeadura da *Brachiaria* a lanço;
- semeadura da *Brachiaria* (espaçamento 20 cm) com a TD/SHM previamente no mesmo dia à semeadura do Milho Safrinha;
- semeadura da *Brachiaria* juntamente com o adubo de plantio do Milho Safrinha;
- semeadura de *Brachiaria* (2 linhas espaçadas em 20 cm) na entrelinha do Milho Safrinha no estágio V3;
- semeadura da *Brachiaria* (1 linha) na entrelinha do Milho Safrinha com semeadora adaptada para a semeadura simultânea de ambas as espécies, entre outras alternativas. Um aspecto interessante é que este sistema de consórcio tem se apresentado interessante tanto em condições de Milho cultivado no verão como Milho Safrinha (outono-inverno).

2.2.4. Nitrogênio e a inoculação

Os incrementos de produtividade de soja nos últimos anos aumentaram a demanda por nitrogênio (N). A cada 1.000 kg de soja produzida são necessários, aproximadamente, 80 kg de N (Campo & Hungria, 2000). Produtividades acima de 4.000 kg ha⁻¹ têm sido obtidas tanto em trabalhos de pesquisa na FUNDAÇÃO MS quanto ao nível de produtor em Maracaju/MS e municípios vizinhos, mesmo sem a utilização de N mineral. Isto é resultado da alta capacidade da soja em obter o N que necessita pelo processo de fixação biológica do N₂ (FBN).

A inoculação das sementes de soja com bactérias do Gênero *Bradyrhizobium* visa introduzir estirpes de bactérias eficientes na FBN e aumentar a sua população em relação às estirpes existentes no solo e, deste modo, aumentar o número de nódulos, a eficiência de FBN e a quantidade de N fixado. Na Figura 2.8 estão ilustrados os nódulos de estirpes nativas (pouco eficientes na FBN) observados em área virgem sem inoculação e os nódulos de estirpes introduzidas via inoculante (altamente eficientes na FBN) em área virgem com inoculação.



Figura 2.8. Nódulos de estirpes nativas (à esquerda – pouco eficientes na FBN) em área virgem sem inoculação e nódulos de estirpes introduzidas via inoculante (à direita – altamente eficientes a FBN) em área virgem com inoculação. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Áreas de abertura / áreas virgens / áreas sem cultivo anterior de soja

Em áreas de primeiro cultivo com soja (áreas virgens) ou de 1º ano a inoculação é indispensável e merece um cuidado especial. Nestas áreas tem se observado um incremento de até 20 sc ha⁻¹ quando a inoculação foi bem feita comparativamente à testemunha, sem inoculação, como pode ser observado na Figura 2.9, abaixo.

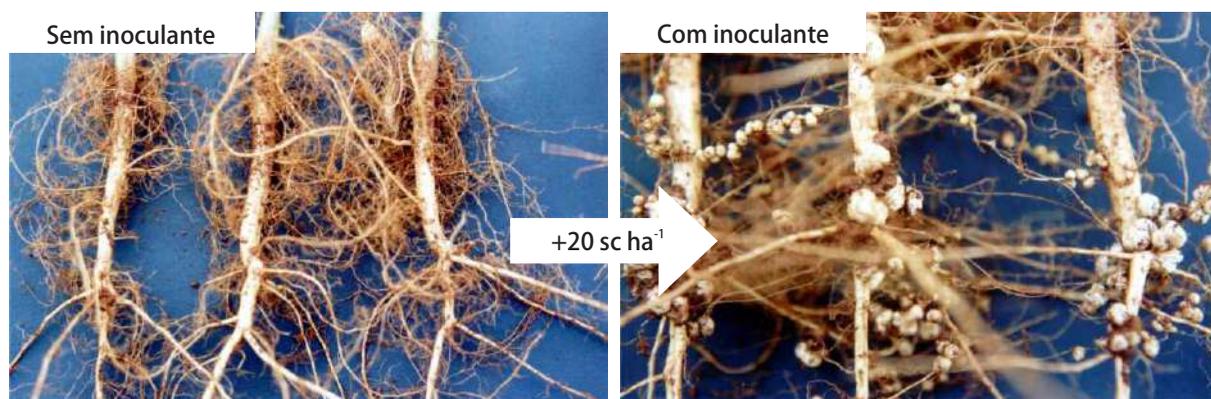


Figura 2.9. Sistema radicular da soja na ausência de inoculante (à esquerda - sem nódulos) e com inoculação bem feita (à direita - nodulação abundante) em área virgem, sem cultivo anterior de soja. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Quando se dispõe de sementes de boa qualidade fisiológica (vigor), de boa sanidade e for possível realizar a semeadura em condições ideais de umidade do solo para a rápida germinação, pode-se dispensar a utilização de fungicida no tratamento de sementes no intuito de favorecer a sobrevivência das bactérias do inoculante. Assim, com sementes de boa qualidade e semeadura realizada em condições ideais a probabilidade de ganho decorrente da maior sobrevivência das bactérias do inoculante sobrepõe as possíveis consequências da ausência do fungicida na semente. Em áreas de primeiro cultivo deve-se dar preferência ao fornecimento de Mo e Co via foliar em V4, também com o objetivo de favorecer a sobrevivência das bactérias do inoculante. Trabalhos da FUNDAÇÃO MS têm apontado para a eficiência equivalente da aplicação de Mo e Co via foliar em V4, comparativamente ao fornecimento via sementes, desde que não se perca produto por precipitação pluviométrica logo após a aplicação.

Em áreas de primeiro cultivo de soja é importante utilizar 2 a 3 vezes a dose de inoculante normalmente recomendada para áreas com cultivo anterior de soja (áreas velhas). A FUNDAÇÃO MS tem obtido bons resultados nestas condições com a utilização de duas a três doses de inoculante turfoso ou duas doses de inoculante turfoso + duas doses de inoculante líquido via sementes.

Na Figura 2.10 pode-se observar o aspecto visual de uma lavoura de soja em área virgem (sem cultivo anterior de soja), com uma inoculação bem feita, prática que permite a obtenção de altas produtividades de soja já na primeira safra.



Figura 2.10. Aspecto visual de uma lavoura de soja em área virgem (sem cultivo anterior de soja), com uma inoculação bem feita. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Áreas velhas / áreas com cultivo anterior de soja

Em áreas velhas (a partir da 3ª safra), os ganhos com a inoculação são menos expressivos do que os obtidos em áreas de primeiro ano. Nestas áreas, muitas vezes não se observa um incremento significativo na produtividade da soja, decorrente da reinoculação. Quando há incremento, o incremento é pequeno, normalmente de 1 a 3 sc ha⁻¹. Esse incremento é tanto maior quanto maior for o potencial produtivo da soja, devido a maior demanda por N. A ocorrência de estiagem e altas temperaturas durante a fase reprodutiva têm limitado os potenciais produtivos da soja nas últimas 3 safras em vários municípios do estado do Mato Grosso do Sul. As frustrações de safra e as dificuldades financeiras dos produtores têm levado a não utilização de diversos insumos, inclusive inoculantes, embora a pesquisa recomende reinocular a cada ano. Assim, existe o risco de perda de produtividade de soja, o qual será tanto maior quanto melhores forem as condições ambientais para a expressão do potencial produtivo da soja. Deste modo, embora os ganhos com a inoculação sejam menos expressivos do que os obtidos em solos de primeiro ano, não se pode abrir mão da reinoculação a cada ano, principalmente em condições de bom potencial produtivo (acima de 60 sc ha⁻¹).

2.2.5. Fósforo e a adubação fosfatada

O fósforo é considerado um dos nutrientes mais limitantes à produção agrícola em solos da Região do Cerrado, onde a disponibilidade desse elemento, em condições naturais, é muito baixa. A obtenção de desenvolvimento vegetal e, conseqüentemente, produtividades satisfatórias é altamente dependente da utilização de fertilizantes fosfatados, como pode ser visualizado na Figura 2.11.

Tomada de decisão

A tomada de decisão para a aplicação de fósforo deve ser baseada principalmente nos resultados de análise de solo e no histórico da área. É interessante ter em mãos o resultado de análise das últimas 3 safras para uma decisão segura. A avaliação da disponibilidade de fósforo para a soja e milho pode ser feita pelo teor de fósforo obtido pelo extrator Mehlich-1 e pelo extrator Resina.



Figura 2.11. Desenvolvimento de plantas de soja (sistema radicular e parte aérea) no pleno florescimento, cv BRS Charrua RR, em solo argiloso com baixo teor de fósforo, sem o fornecimento de fósforo (à esquerda) e com o fornecimento de fósforo (à direita). FUNDAÇÃO MS, 2010.

a) Teor de fósforo extraído por Mehlich-1

Para o extrator Mehlich-1 (Tabela 2.3) os teores considerados adequados para a camada de 0-20 cm estão na faixa entre 4,1 a 6,0, 8,1 a 12,0, 15,1 a 20,0 e 18,1 a 25,0 mg dm⁻³ para os solos com teores de argila > 60%, 36 a 60%, 16 a 35% e < 15%, respectivamente (Sousa et al., 2004). Assim, a interpretação de fósforo por esse método considera necessariamente o teor de argila. Para cada classe de teores de argila, quando os teores de fósforo extraído por Mehlich-1 se encontrarem nestas faixas ou acima destas há uma menor probabilidade de resposta econômica da adubação.

Tabela 2.3. Interpretação da análise de solo para P extraído pelo método Mehlich-1, de acordo com o teor de argila, para recomendação de adubação fosfatada. FUNDAÇÃO MS, 2010.

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

Fonte: Adaptado de Sousa et al. (1987a).

A FUNDAÇÃO MS vem desenvolvendo trabalhos de calibração a campo com o objetivo de definir os níveis de suficiência (ou níveis críticos) de fósforo extraído por Mehlich-1 para as condições onde se cultiva soja e milho no estado do Mato Grosso do Sul. Na Figura 2.12 está apresentado o rendimento potencial da soja em função dos teores de fósforo extraído por Mehlich-1. Este trabalho foi conduzido durante 4 safras consecutivas (safra 2000/01 a 2003/04) em Maracaju/MS, em solo argiloso (55% de argila) com baixos teores iniciais de fósforo (P-Mehlich-1 = 2,3 mg dm⁻³; P-Resina = 7,3 mg dm⁻³).

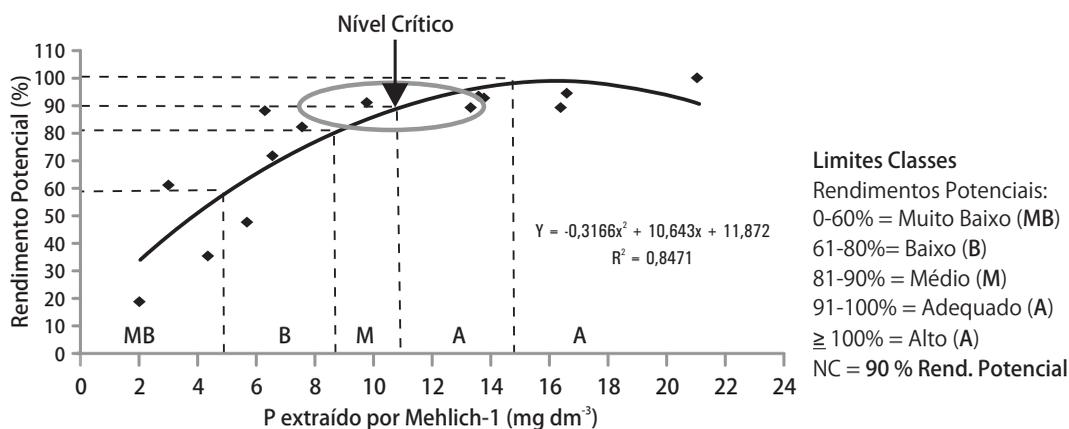


Figura 2.12. Rendimento potencial da soja, cv. CD 202, safras 2000-01 a 2003-04 em função dos teores de P extraído por Mehlich-1, em solo argiloso (55%) com teor inicial de fósforo muito baixo. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Para o extrator Mehlich-1 observou-se que os teores considerados adequados para as condições do experimento (55% argila) estão na faixa entre 11,1 e 15,0 mg dm⁻³, que permitiram a obtenção de produtividades entre 90 e 100% do rendimento potencial, respectivamente. A produtividade média (4 safras) máxima obtida no experimento, ou seja, o valor 100% de rendimento potencial, foi de 65,5 sc ha⁻¹. Acima do nível crítico deste solo (P-Mehlich > 11,0 mg dm⁻³) existe uma menor probabilidade de resposta econômica da adubação, embora exista resposta técnica, e a dose de fertilizante fosfatado a ser utilizada pode ser menor. Estes dados têm validade para outras regiões onde se cultiva soja no MS, principalmente para os solos argilosos (> 45% argila).

b) Teor de fósforo extraído por Resina

Também existe a possibilidade de avaliar a disponibilidade de fósforo pelo teor obtido pelo extrator Resina. A interpretação por esse método é indispensável em áreas com histórico de utilização de fosfatos naturais ou outras fontes de fósforo parcialmente solúveis.

Segundo Sousa et. al. (2004), os teores de fósforo extraído por Resina em torno de 20 mg dm⁻³ permitem a obtenção de 90% do rendimento potencial na soja e milho cultivados em sistema de sequeiro. A interpretação do fósforo por esse método é mesma, independente do teor de argila do solo. Quando os teores de fósforo extraído por Resina se encontrarem em torno de 20 mg dm⁻³ ou acima deste, há uma menor probabilidade de resposta econômica da adubação.

A partir do trabalho conduzido na soja durante 4 safras consecutivas (safra 2000/01 a 2003/04) em Maracaju/MS, foi possível a definição nível de suficiência (ou nível crítico) para os teores de fósforo extraído pela Resina. Na Figura 2.13 está apresentado o rendimento potencial da soja em função dos teores de fósforo extraído por resina.

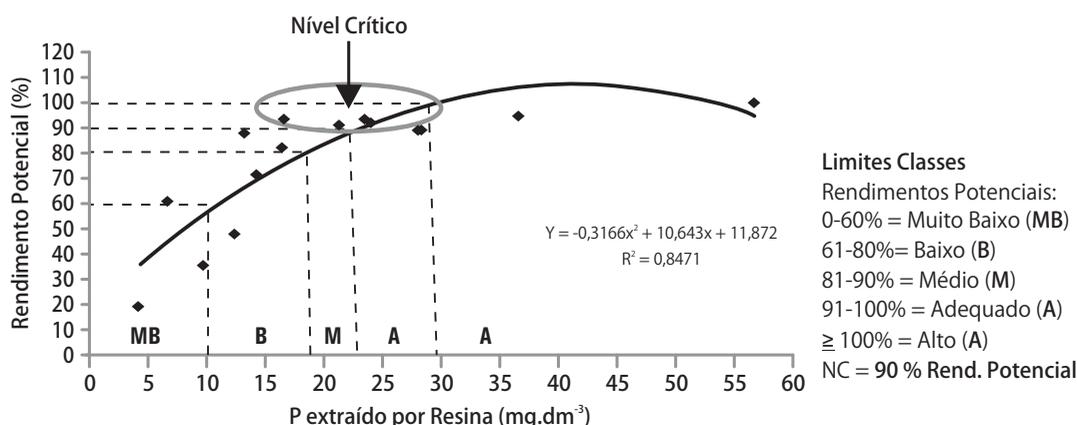


Figura 2.13. Rendimento potencial da soja, cv. CD 202, safras 2000-01 a 2003-04 em função dos teores de P extraído por resina, em solo argiloso (55% argila) com teor inicial de fósforo muito baixo. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Para o extrator Resina os teores considerados adequados para as condições do experimento (55% argila) estão na faixa entre 23,1 e 30 mg dm⁻³. Quando os teores se encontraram nesta faixa já foi possível a obtenção de 90 a 100% do rendimento potencial, respectivamente. A produtividade média (4 safras) máxima obtida no experimento, ou seja, o valor 100% de rendimento potencial, foi de 65,5 sc ha⁻¹. Acima do nível crítico (P-Resina > 23,1 mg dm⁻³) existe uma menor probabilidade de resposta econômica da adubação, embora exista resposta técnica, e a dose de fertilizante fosfatado a ser utilizada pode ser menor. Estes dados concordam com os dados de Sousa et. al. (2004), e têm validade para outras regiões onde se cultiva soja no MS, pois, a capacidade de extração da resina é pouco afetada pela textura do solo e, os dados concordam com observações em propriedades acompanhadas pela FUNDAÇÃO MS.

Na Tabela 2.4, está apresentada a interpretação dos teores de fósforo extraído por Mehlich-1 (para solos com teor de argila > 45%) e Resina para a soja cultivada em sistema plantio direto no estado do Mato Grosso do Sul, com base em dados da FUNDAÇÃO MS.

Tabela 2.4. Interpretação da análise de solo para P extraído por Mehlich-1 e Resina Trocadora de Íons para recomendação de adubação fosfatada. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Extrator	Teor de P no solo (Resina)				
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Adequado	Alto
	-----mg.dm ⁻³ -----				
Mehlich-1 (>45% argila) ¹	0 a 5,0	5,1 a 9,0	9,1 a 11,0	11,1 a 15,0	> 15,0
Resina	0 a 10,0	10,1 a 19,0	19,1 a 23,0	23,1 a 30,0	> 30,0

¹ Níveis de interpretação válidos para solos argilosos, com teores de argila >45%. Em solos com teores de argila <45% utilizar tabela adaptada de Sousa et al. (1987a), anterior.

Definição da dose

Com relação à resposta da soja às doses de P_2O_5 no trabalho conduzido em solo argiloso (55% argila), em Maracaju/MS (Figura 2.14), safra 2000-01 a 2003-04, percebe-se que houve incrementos de produtividade até as maiores doses de fósforo utilizadas na correção (fosfatagem - P_2O_5 incorporado a 20 cm) e no sulco de semeadura (manutenção). Isto está relacionado aos baixos teores iniciais de fósforo na área deste experimento (P-Mehlich-1 = $2,3 \text{ mg dm}^{-3}$; P-Resina = $7,3 \text{ mg dm}^{-3}$). Considerando uma meta de produtividade de 90% do rendimento potencial, ou 60 sc ha^{-1} em média, percebe-se foi possível atingir esta média durante as 4 safras de condução do experimento de maneiras diferentes, dentre elas:

a) Correção do solo com $200 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5$ aplicado a lanço e incorporado a 20 cm de profundidade + em torno de $60 P_2O_5$ no sulco a cada safra. Esta foi a opção que possibilitou os maiores potenciais de produtividade já no primeiro ano de cultivo e que se mostrou indispensável quando a meta for superior a 60 sc ha^{-1} . Espera-se atingir o nível de suficiência (nível crítico) na primeira ou segunda safra. Porém, esta opção exige alto investimento inicial e, em caso de restrição financeira pode se optar por uma correção gradual;

b) Correção do solo com $100 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5$ aplicado a lanço e incorporado a 20 cm de profundidade + em torno de $90 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5$ no sulco a cada safra. Esta opção possibilitou bons potenciais de produtividade a partir do primeiro ano de cultivo. No entanto, para se atingir a meta de produtividade de 60 sc ha^{-1} foi necessário um aumento da dose de fósforo no sulco de semeadura;

c) Ausência de correção + em torno de $120\text{-}130 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5$ no sulco a cada safra. Os potenciais produtivos nas primeiras duas a três safras foram um pouco inferiores comparativamente aos observados nos tratamentos com alguma correção prévia (opção a e b). Esta opção pode ser adotada quando não há recursos para a realização da correção com fósforo. Espera-se atingir o nível de suficiência (nível crítico) em um período de aproximadamente 5 anos. Para atingir-se a meta de produtividade de 60 sc ha^{-1} foi necessário um aumento da dose de fósforo no sulco de semeadura. Analisando-se a Figura 2.14 percebe-se que esta opção não se mostrou adequada quando a meta de produtividade média é superior a 60 sc ha^{-1} .

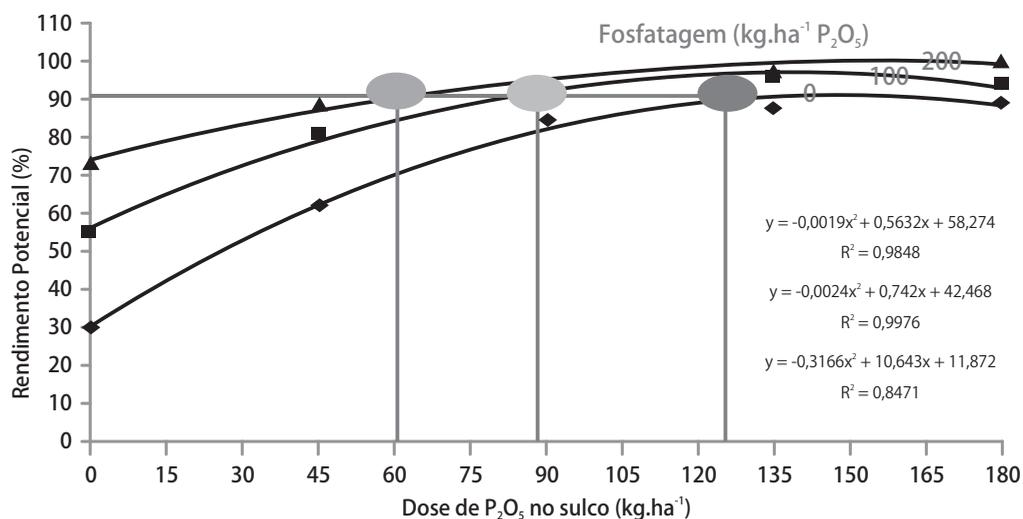


Figura 2.14. Rendimento potencial da soja, cv. CD 202, safras 2000-01 a 2003-04 em função das doses de P_2O_5 e do modo de aplicação do fertilizante fosfatado. Maracaju/MS (55% argila). FUNDAÇÃO MS, 2010.

A dose de fósforo a aplicar é determinada pelos níveis de fósforo na análise de solo:

- Nível muito baixo, baixo ou médio de P extraído por Mehlich-1 ou Resina: indica a necessidade de correção (no intuito de se atingir os níveis de suficiência) + adubação de manutenção. Para adubação de correção com fósforo, que pode ser corretiva total ou gradual (durante 5 anos), podem ser utilizadas as doses que constam na Tabela 2.5, abaixo. A adubação de manutenção pode variar entre 45 e 60 kg.ha⁻¹ P₂O₅ em solos sob plantio direto bem conduzido, com rotação de culturas e manutenção de cobertura vegetal durante o ano todo.

Tabela 2.5. Indicação de adubação fosfatada corretiva (a lanço) e adubação fosfatada corretiva gradual (no sulco de semeadura em 5 anos), de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Teor de argila (%)	Adubação fosfatada (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)					
	Corretiva Total			Corretiva Gradual		
	P Muito Baixo	P Baixo	P Médio	P Muito Baixo	P Baixo	P Médio
15	60	30	15	70	65	63
16 a 35	100	50	25	80	70	65
36 a 60	200	100	50	100	80	70
> 60	280	140	70	120	90	75

Fonte: Adaptado de Sousa et al. (2004).

- Nível adequado ou alto de P extraído por Mehlich-1 ou Resina: não há a necessidade de correção com fósforo e pode se fazer uso de adubação de manutenção de 45 a 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em solos sob plantio direto bem conduzido, com rotação de culturas e manutenção de cobertura vegetal durante o ano todo.

A dose de manutenção em torno de 45 kg ha⁻¹ P₂O₅ se mostrou eficiente em assegurar produtividades de soja acima de 60 sc ha⁻¹ (acima de 90% do rendimento potencial) durante 4 safras consecutivas em Maracaju/MS, em trabalho conduzido durante o período entre 1998/99 a 2001/02 (Figura 2.15), em solo argiloso (55% argila) sob

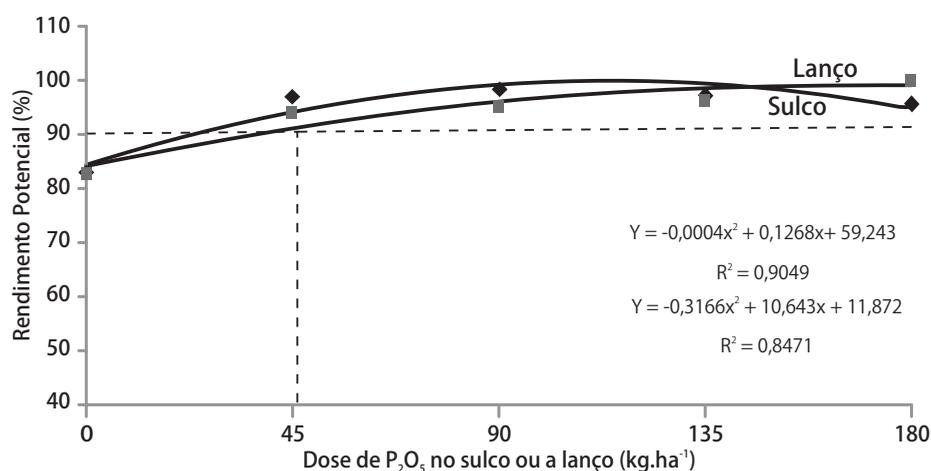


Figura 2.15. Rendimento potencial médio da soja, safras 1998-99 a 2001-02, em função de doses de P₂O₅ no sulco de semeadura ou a lanço em superfície, para manutenção, em solo argiloso (55% argila), cujos teores iniciais de fósforo encontravam-se em níveis adequados. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

plantio direto bem conduzido, cujos teores iniciais encontravam-se em níveis adequados ($P - Mehlich-1 = 8,5 \text{ mg dm}^{-3}$ e $P - Resina = 21,0 \text{ mg dm}^{-3}$). Assim, em solos sob plantio direto bem conduzido com teores adequados de fósforo no solo, ou teores acima destes, é possível otimizar o recurso destinado à adubação fosfatada. Para uma decisão segura é importante conhecer os teores de fósforo em análises dos últimos três anos e, é fundamental que as amostras enviadas ao laboratório realmente representem o estado de fertilidade da área amostrada.

Modo de aplicação

O modo de aplicação do fertilizante fosfatado depende dos níveis de fósforo na análise do solo. Quando os teores de fósforo por Mehlich-1 e Resina se apresentarem em níveis:

- muito baixo, baixo ou médio: há a necessidade de correção com fósforo. Para a correção total o fertilizante fosfatado de correção pode ser aplicado a lanço e incorporado. Para a correção gradual pode-se aplicar o fertilizante fosfatado de correção no sulco de semeadura em doses até a faixa de $120 - 140 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5 , de acordo com a necessidade indicada pela análise;

- adequado ou alto: não há a necessidade de correção com fósforo e pode se fazer uso de adubação de manutenção de $45 \text{ a } 60 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5 no sulco de semeadura ou lanço em superfície antes da semeadura, desde que o plantio direto esteja sendo bem conduzido com rotação de culturas, palhada e culturas cobrindo o solo durante o ano todo. Caso o manejo do solo não esteja adequado é necessário aumentar a dose de fósforo de manutenção em no mínimo 25%.

Ainda com base nos resultados do trabalho conduzido pela FUNDAÇÃO MS durante 4 safras consecutivas no período entre 1998/99 a 2001/02 (Figura 2.15), em solo argiloso (55% argila) foi possível verificar que quando os teores de fósforo extraído por Mehlich-1 e Resina se encontram em níveis adequados, tem-se uma maior flexibilidade com relação ao modo de aplicação do fertilizante fosfatado e existe a possibilidade de realizar toda a adubação de manutenção a lanço em superfície, sem comprometimento do potencial produtivo da soja. A alternativa de adubação de manutenção com fósforo a lanço em sua totalidade não pode ser expandida para solos com teores médios ou baixos de fósforo pois, nesta condição, trabalhos da FUNDAÇÃO MS já comprovaram que existe perda de produtividade.

Fonte de fósforo

Trabalhos de pesquisa conduzidos pela FUNDAÇÃO MS até o momento, em sistema plantio direto bem conduzido apontam para um desempenho superior das fontes de fósforo de alta solubilidade (MAP, MAP Sulfurado, DAP, SPS, SPT) e das formulações elaboradas a partir destas fontes em comparação com as fontes parcialmente solúveis ou pouco solúveis e suas respectivas formulações.

Durante as safras 2004/05, 2005/06 e 2006/07 a FUNDAÇÃO MS conduziu experimento de longa duração, em solo argiloso (55% argila), com baixos teores iniciais de fósforo e enxofre, no intuito de comparar diferentes formulações comerciais existentes no mercado (Tabela 2.6) quanto ao fornecimento de fósforo, enxofre e demais nutrientes e quanto à produtividade da soja.

Tabela 2.6. Descrição das formulações contendo a composição química conforme rótulo da embalagem. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Trat.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	B	Cu	Mn	Mo	Si
-----%-----												
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	03	20	10	-	-	8	0,3	0,3	0,15	0,3	-	-
3	02	20	10	9	-	7	0,3	0,15	0,15	0,3	-	-
4	02	20	15	8,7	2,0	5,0	0,3	0,2	0,2	0,3	-	-
5	00	16	00	16	6	6	0,55	0,10	0,05	0,15	-	9
6	02	24	12	10	-	5,0	0,3	0,05	0,08	0,15	-	-
7	02	26/18	18	-	-	-	0,3	0,2	-	-	-	-
8	02	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	02	24	12	10	-	5	0,4	0,15	0,3	0,5	-	-
10	02	30	15	8,0	-	1,5	0,25	0,09	0,18	0,31	-	-

Corrigiu-se a acidez superficial (0-20 cm) com aplicação de calcário. Em todos os tratamentos, com exceção da testemunha (sem adubo), o fósforo e o potássio foram fornecidos pela aplicação de diferentes formulações de fertilizantes no sulco de plantio, associado à aplicação de KCl em cobertura (quando necessário), para totalizar 90 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 90 kg ha⁻¹ K₂O (Tabela 2.7). As quantidades fornecidas dos demais nutrientes variaram em função da composição e concentração das fórmulas.

Tabela 2.7. Descrição dos tratamentos contendo produto e dose ha⁻¹. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Trat.	Sulco de plantio		Cobertura		Total aplicado		
	Fórmula	Dose	KCl		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		--- kg.ha ⁻¹ ---	--- kg.ha ⁻¹ ---				
1	Testemunha (sem adubo)	0,0	0,0		00	00	00
2	03-20-10 + micro	450	75		13	90	90
3	02-20-10 + micro	450	75		09	90	90
4	02-20-15 + micro	450	38		09	90	90
5	00-16-00 + micro	563	150		00	90	90
6	02-24-12 + micro	375	75		07	90	90
7	02-26/18-18 + micro	346	47		07	90	90
8	02-20-20	450	0		00	90	90
9	02-24-12 + micro	375	75		07	90	90
10	02-30-15 + micro	300	75		07	90	90

Na safra 2004/05 os potenciais produtivos foram baixos, em função da estiagem e déficit hídrico, que atingiu a região. Apesar disso, houve uma resposta intensa à adubação (Tabela 2.8), cujos ganhos de produtividade variaram em função das formulações utilizadas e ficaram entre 5,9 e 22,9 sc ha⁻¹. Os maiores ganhos de produtividade em relação à testemunha foram obtidos com formulações elaboradas a partir de fontes de fósforo solúvel como, por exemplo, no tratamento 2, 9, 4, 3, 8, 6 e 10. As formulações utilizadas nos tratamentos 5 e 7 não apresentaram um desempenho satisfatório, com ganhos de produtividade menos expressivos em relação à testemunha. Este fato pode estar relacionado a menor solubilidade do fósforo contido nestas formulas, fato que foi evidenciado pelos menores teores foliares de fósforo nestes tratamentos.

Nas safras 2005/06 e 2006/07 (Tabela 2.8), em que as condições climáticas (precipitação) foram favoráveis, as tendências de desempenho se mantiveram. As formulações dos tratamentos 2, 9, 4, 3, 8, 6 e 10 não diferiram entre si, mas, foram estatisticamente superiores às formulações utilizadas nos tratamentos 5, 7 e à testemunha (sem adubo). Apesar de não diferirem estatisticamente entre si, as formulações com P solúvel mais concentradas em enxofre apresentaram uma tendência de superioridade em relação àquelas com menor concentração deste nutriente, fato que pode estar relacionado aos baixos teores iniciais de enxofre da área e ao fornecimento deste nutriente exclusivamente via fórmula de plantio. Os resultados dos tratamentos 5 e 7 não diferiram entre si, sendo superiores apenas à testemunha.

Na média das 3 safras (Tabela 2.8), as tendências observadas em cada safra se mantiveram e comprovou-se a superioridade das formulações com fósforo altamente solúvel. Além disso, confirmou-se a importância da concentração de enxofre nas formulações solúveis, cujos desempenhos tenderam a ser superiores quanto maior a concentração de S.

Deste modo, mesmo com custo/tonelada "geralmente" superior das fontes solúveis, a alta concentração de fósforo solúvel nestas matérias-primas e formulações permite uma melhor relação custo/benefício, e deve-se dar preferência para estas opções.

Tabela 2.8. Produtividade média da soja (sc ha⁻¹) nas safras 2004/05, 2005/06 e 2006/07, em solo argiloso (55% argila) com baixos teores iniciais de fósforo e enxofre, em resposta a diferentes formulações de fertilizantes. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Trat.	Fórmula	Produtividade				Ganho	
		2004/05 BRS 133	2005/06 BRS 214	2006/07 Embrapa 48	Média	sc.ha ⁻¹	%
----- sc.ha ⁻¹ -----							
2	03-20-10 + micro	35,8 a ¹	59,7 a ¹	66,8 a	54,1 a ¹	35,3	187,8
9	02-24-12 + micro	32,2 abc	59,5 a	66,2 a	52,6 a	33,8	179,8
4	02-20-15 + micro	34,1 ab	57,6 a	65,6 a	52,4 a	33,6	178,7
3	02-20-10 + micro	33,3 ab	56,4 a	64,1 a	51,3 a	32,5	172,9
8	02-20-20	32,4 abc	55,2 a	61,5 a	49,7 a	30,9	164,4
6	02-24-12 + micro	29,7 abc	54,2 a	64,6 a	49,5 a	30,7	163,3
10	02-30-15 + micro	27,8 bc	54,4 a	62,8 a	48,3 a	29,5	156,9
5	00-16-00 + micro	26,0 c	45,2 b	53,4 b	41,5 b	22,7	120,7
7	02-26/18-18 + micro	18,8 d	42,5 b	47,3 b	36,2 b	17,4	92,6
1	Sem adubo	12,9 d	20,1 c	23,3 c	18,8 c	-	-
MÉDIA (sc.ha ⁻¹)		28,3	50,5	57,6	45,4		
CV (%)		15,1	8,7	9,1			

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

2.2.6. Potássio e a adubação potássica

O potássio (K) é o segundo elemento mais absorvido pelas plantas e a sua reserva mineral nos solos do MS, assim como nos demais estados da Região Central do Brasil, é pequena, insuficiente para suprir as quantidades extraídas em cultivos sucessivos, sendo frequente a ocorrência de deficiência visual (Figura 2.16).



Figura 2.16. Aspecto visual das folhas (trifólios) da soja sem potássio (à esquerda, com deficiência visual) e com potássio (à direita, normais) na adubação em área com baixos teores disponíveis deste nutriente. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Tomada de decisão

A tomada de decisão para a aplicação de potássio deve ser baseada principalmente nos resultados de análise de solo e no histórico da área. É interessante ter em mãos o resultado de análise das últimas 3 safras para uma decisão segura. A avaliação da disponibilidade de K para a soja e milho pode ser feita pelo teor de K obtido pelo extrator Mehlich-1 (Tabela 2.9). Os teores de potássio considerados adequados dependem do teor de argila da área. Para cada classe de teores de argila, quando os teores de K extraído por Mehlich-1 se encontrarem a partir do limite superior da classe de teores médios (0,12, 0,20, 0,25, 0,35 e 0,45 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) existe uma menor probabilidade de resposta à adubação potássica.

Tabela 2.9. Interpretação da análise de solo para K extraído pelo método Mehlich-1, de acordo com o teor de argila, para recomendação de adubação potássica. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Argila	Teor de K no solo (Mehlich-1)			% K na CTC ideal
	Baixo	Médio	Alto	
---- % -----	----- $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ -----			
≤ 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 %

Fonte: Broch & Ranno (2008).

OBS: Tabela de interpretação baseada na experiência da FUNDAÇÃO MS em acompanhamento de propriedades rurais no MS e estudos de calibração a campo em andamento.

Definição da dose

A dose de potássio a aplicar é determinada pelos níveis de potássio na análise de solo e pode seguir as indicações da Tabela 2.10, abaixo:

Tabela 2.10. Indicação de adubação potássica corretiva e adubação potássica de manutenção, de acordo com a classe de disponibilidade de K. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Níveis de K	Adubação potássica			
	Adubação corretiva		Adubação de manutenção	
	Solos argilosos > 30% argila	Solos arenosos < 30% argila	Milho	Soja
	----- kg K ₂ O ha ⁻¹ -----			
Baixo	150	80	10 kg K ₂ O para cada tonelada de grãos a ser produzida	20 kg K ₂ O para cada tonelada de grãos a ser produzida
Médio	75	50		
Alto	0	0		

¹ Solos Argilosos = Teor de argila > 30%; Solos Arenosos = Teor de argila < 30%.
Fonte: Broch & Ranno (2008).

Modo de aplicação

O modo de aplicação do fertilizante potássico depende dos níveis de K na análise. Quando a análise indicar níveis médios a baixos há a necessidade de correção e o modo de aplicação do potássio de correção pode ser definido da seguinte forma:

- Em áreas de abertura: aplicar a lanço e incorporar com a última grade niveladora até 8-10 cm juntamente com a fosfatagem, se a análise do solo indicar essa necessidade.

- Nas áreas em cultivo sob plantio direto: aplicar a lanço ou, preferencialmente, aplicar com semeadora no espaçamento de 17 a 20 cm e profundidade de 2-3 cm.

Quando a análise indicar teores altos de K, não há a necessidade de correção e faz-se apenas adubação de manutenção com doses que correspondem a 10 kg de K₂O para cada tonelada de grãos de milho e 20 kg de K₂O para cada tonelada de grãos de soja a ser produzida por hectare. O fertilizante potássico de manutenção pode ser aplicado antes da semeadura a lanço, antes da semeadura com semeadora no espaçamento de 17 a 20 cm e profundidade de 2-3 cm ou no sulco de semeadura, desde que se afaste o fertilizante a uma distância mínima de 8 a 10 cm das sementes. Por segurança, pode-se trabalhar com até 60-70 kg ha⁻¹ K₂O no sulco de semeadura, mantendo-se o cuidado de afastar o fertilizante potássico no mínimo 8 a 10 cm das sementes. As quantidades recomendadas que excederem estes limites podem ser aplicadas a lanço, previamente ao plantio.

2.2.7. Adubação com enxofre (S)

O enxofre (S) é um elemento essencial às plantas. Os solos do Mato Grosso do Sul, assim como os solos de outros estados da Região Central do Brasil são naturalmente deficientes em S, sendo frequente a deficiência visual deste nutriente, que pode ser visualizada tanto em pastagens degradadas (Figura 2.17), como nas culturas anuais como a soja (Figura 2.18). A dinâmica deste elemento está bastante relacionada com a dinâmica da matéria orgânica e, desta forma, a manutenção de teores adequados de matéria orgânica pode auxiliar no suprimento gradual de S às plantas, através da sua mineralização. No entanto, o uso do solo de forma inadequada, em sistema de plantio convencional ou em sistema plantio direto com pouca palha, resulta em diminuições no teor de matéria orgânica o que, associado ao uso de fertilizantes concentrados sem a presença ou com baixas proporções de S e associado às exportações deste elemento pelas colheitas, vão reduzindo gradativamente a sua disponibilidade. Neste contexto, os solos tornam-se ainda mais deficientes neste elemento e aumenta-se a probabilidade de resposta das culturas agrícolas à adubação com S na região.

Tomada de decisão

Para determinar a necessidade de enxofre deve-se fazer a análise de solo em duas profundidades, 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, devido à mobilidade deste nutriente no solo e o seu acúmulo na camada de 20 a 40 cm.

Definição da dose

A Tabela 2.11 apresenta as quantidades de S recomendadas para a soja e milho de acordo com a classe de teores no solo pelo extrator fosfato monocalcico, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ $0,01 \text{ M L}^{-1}$. Nos solos argilosos ($> 40\%$ argila), os níveis críticos são de 10 mg dm^{-3} para a camada de 0 a 20 cm e 35 mg dm^{-3} para a camada de 20 a 40 cm. Já em solos arenosos, os níveis críticos são de 3 mg dm^{-3} para a camada de 0 a 20 cm e 9 mg dm^{-3} para a camada de 20 a 40 cm (Sfredo et al., 2003). Acima destes teores há uma menor resposta à adubação com S e utiliza-se apenas a adubação de manutenção, que corresponde a 10 kg S para cada tonelada de grãos de soja e 5 kg S para cada tonelada de grãos de milho a ser produzida.



Figura 2.17. Aspecto visual de uma pastagem degradada deficiente em enxofre, em solo argiloso com baixos teores de enxofre disponível. FUNDAÇÃO MS, 2010.



Figura 2.18. Aspecto visual da soja semeada com fórmula de plantio rica em enxofre (à esquerda, plantas normais) e pobre em enxofre (à direita, plantas deficientes) em solo argiloso com baixos teores iniciais deste nutriente. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Tabela 2.11. Interpretação dos teores de enxofre no solo conforme as faixas de teores de S no solo (mg dm^{-3}) a duas profundidades no perfil do solo, para a cultura da soja. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Faixas para Interpretação		Solos Argilosos (> 40% de argila)		Solos Arenosos (< 40% de argila)		Quantidade de S a aplicar ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)
0 a 20 cm	20 a 40 cm	0 a 20 cm	20 a 40 cm	0 a 20 cm	20 a 40 cm	
Baixo	Baixo	< 5	< 20	< 2	< 6	80 + M ¹
Baixo	Médio	< 5	20 a 35	< 2	6 a 9	60 + M
Baixo	Alto	< 5	> 35	< 2	> 9	40 + M
Médio	Baixo	5 a 10	< 20	2 a 3	< 6	60 + M
Médio	Médio	5 a 10	20 a 35	2 a 3	6 a 9	40 + M
Médio	Alto	5 a 10	> 35	2 a 3	> 9	M
Alto	Baixo	> 10	< 20	> 3	< 6	40 + M
Alto	Médio	> 10	20 a 35	> 3	6 a 9	M
Alto	Alto	> 10	> 35	> 3	> 9	M

Extrator: Fosfato monocalcico $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 0,01 M L⁻¹; Determinação – Turbidimétrica.

¹M = Manutenção: - 10 kg de S para cada tonelada de grãos de soja esperada.

- 5 kg de S para cada tonelada de grãos de milho esperada.

Adaptado de Sfredo et al. (2003).

Fontes e modo de aplicação

Com relação às fontes de S existem diversas opções como, por exemplo, o gesso agrícola (15 a 18% de S), o superfosfato simples (10 a 12% S), o enxofre elementar pó (95 a 98% S), o enxofre elementar granulado (70% S), o enxofre elementar peletizado (90% S) e, a utilização de formulações de fertilizantes contendo S. Todas estas opções são eficientes com relação à capacidade de suprimento de S às plantas.

O modo de aplicação vai depender da fonte escolhida. Pode ser a lanço em superfície ou a lanço seguida de incorporação com grade niveladora (nas áreas de abertura) para todas as opções acima. No caso do enxofre elementar granulado, do enxofre elementar peletizado e do superfosfato simples a aplicação também pode ser no sulco previamente à semeadura (com semeadora TD/SHM no espaçamento de 17 a 20 cm e profundidade de 2-3 cm) ou no sulco de semeadura no momento da semeadura da soja (com a semeadora da soja no espaçamento de 40 a 50 cm e profundidade de 8-12 cm) em mistura com o fertilizante de plantio. É interessante lembrar que há uma dificuldade imensa na aplicação do enxofre elementar pó, que praticamente inviabiliza sua utilização. Em função disto, deve-se dar preferência para a sua forma granulada ou peletizada.

Em solos com baixos teores de enxofre há a necessidade de aplicação de altas doses de enxofre, que chegam a ultrapassar os 100 kg ha^{-1} , como foi visto na Tabela 2.11. Estas quantidades não são possíveis de serem atingidas apenas via adubação de plantio, em função das baixas concentrações de S nas fórmulas convencionalmente utilizadas. Em solos pobres em enxofre faz-se necessária a correção prévia da deficiência deste nutriente com fontes concentradas como o gesso agrícola, o superfosfato simples, o enxofre elementar pó, granulado ou peletizado.

Este fato foi comprovado em trabalho realizado pela FUNDAÇÃO MS na safra 1998/99, em solo argiloso com baixo teor inicial de enxofre (Tabela 2.12), em que se observou respostas técnicas à correção prévia da deficiência de enxofre com a aplicação de gesso agrícola, mesmo com a utilização de fórmula “rica” em enxofre como o 00-16-16 + S: 7,0% (Fosmag 530 M6) no sulco de plantio, com ganho de 2,5 sc ha^{-1} . A resposta a correção prévia da deficiência de enxofre com a aplicação de gesso agrícola foi tanto maior quanto menor o teor de enxofre na fórmula de plantio, com ganhos de 3 sc ha^{-1} quando se utilizou a fórmula 02-20-20 + S: 4,0% (médio teor de enxofre), e de 20,4 sc ha^{-1} , no tratamento em que se utilizou MAP no sulco + KCl a lanço (0% S), comprovando a carência em S deste solo.

Tabela 2.12. Produtividade da soja (sc ha⁻¹) cv. FT-20, safra 1998/99, em resposta ao uso de formulações com diferentes concentrações de enxofre sem e com a utilização de gesso agrícola previamente ao plantio, em solo argiloso com baixo teor inicial de enxofre. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Adubação ¹		Gesso (kg ha ⁻¹)		Média
Dose	Fórmula ²	0	300	
----- sc.ha ⁻¹ -----				
500	00-16-16 + S: 7,0% ¹	53,0	55,5	54,3
400	02-20-20 + S: 4,0% ²	49,7	52,7	51,2
160	10-52-00 + S: 0,0% ³	33,1	53,5	43,3
Média		45,3	53,9	

¹Adubação: aplicou-se 80 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ K₂O via sulco de plantio + KCl cobertura (quando necessário).

²Fórmula: - 500 kg ha⁻¹ 00-16-16 + Ca:10%; Mg:2,5%; S:7%; Zn:0,75%; B:0,2%; Cu:0,25% e Mn:0,3%(FOSMAG 530 M6) no sulco de plantio.

- 400 kg ha⁻¹ 02-20-20 + Ca:9%; S: 4%; Zn:0,3%; B:0,15%; Cu:0,2% e Mn:0,2% no sulco de plantio.

- 160 kg ha⁻¹ 10-52-00 (MAP) no sulco de plantio + 133 kg ha⁻¹ Cloreto de potasio (KCl) em cobertura.

Quando não se realizou a correção prévia da deficiência de enxofre com o gesso agrícola, apresentou melhor desempenho a fórmula mais concentrada em enxofre, o 00-16-16 + S: 7,0% (Fosmag 530 M6), que proporcionou um incremento de 19,9 sc ha⁻¹ em relação ao MAP no sulco + KCl a lanço (0% S). Já o 02-20-20 + S: 4,0% (médio teor de enxofre), apresentou desempenho intermediário e proporcionou um incremento de 16,6 sc ha⁻¹ em relação ao MAP no sulco + KCl a lanço (0% S).

Nas situações de cultivo da soja em solos pobres em enxofre e que não há a possibilidade de correção prévia da deficiência com fontes concentradas como o gesso agrícola, o superfosfato simples, o enxofre elementar pó, o enxofre elementar peletizado ou o enxofre elementar granulado, deve-se dar preferência a fórmulas de plantio "ricas" ou mais concentradas em S, sob pena de perdas expressivas na produtividade da soja pela deficiência deste nutriente, como pode ser visualizado na Figura 2.19.

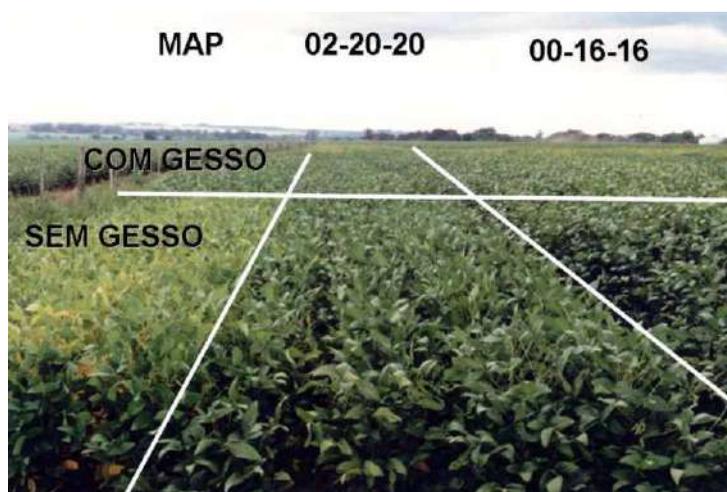


Figura 2.19. Aspecto visual do experimento em faixas com uso de formulações com diferentes concentrações de enxofre sem e com a utilização de gesso agrícola, em solo argiloso com baixo teor inicial de enxofre. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

2.2.8. Adubação com micronutrientes

Molibdênio (Mo) e Cobalto (Co)

O molibdênio (Mo) é um elemento essencial às plantas e faz parte do grupo de elementos envolvidos em reações redox (Taiz & Zeiger, 2002). Os íons molibdênio (Mo^{+4} até Mo^{+6}) são componentes de várias enzimas, incluindo a nitrato redutase e a nitrogenase, responsáveis, respectivamente, por catalisar a conversão de nitrato a nitrito durante a assimilação pelas células vegetais e converter N_2 a amônia em microrganismos fixadores de nitrogênio. Na soja, sua principal atuação está no processo de fixação biológica do nitrogênio (FBN). A falta de Mo ocasiona menor síntese da enzima nitrogenase, com redução da FBN e, em consequência, redução na produtividade (Vidor & Peres, 1988). Na Figura 2.20 está ilustrada a deficiência de molibdênio na soja, em solo com baixos teores iniciais deste nutriente.

Já o cobalto (Co), apesar de não se apresentar como elemento essencial às plantas, é um elemento essencial aos microrganismos fixadores de N_2 . O Co faz parte da enzima cobalamina (vitamina B12 e seus derivados), um componente de várias enzimas em microrganismos fixadores de N_2 .

Tomada de decisão

Trabalhos de pesquisa com Mo e Co conduzidos na FUNDAÇÃO MS nos últimos 13 anos apontam para um incremento significativo na produtividade da soja com a utilização destes nutrientes. Em média, a utilização de Mo e Co tem proporcionado um incremento de $4,5 \text{ sc ha}^{-1}$ na produtividade da soja. Em algumas situações, na abertura de áreas cujos solos são pobres em Mo, tem-se observado respostas superiores a 20 sc ha^{-1} . A Figura 2.21 abaixo ilustra os sintomas de deficiência de Mo observados:



Figura 2.20. Aspecto visual das folhas (trifólios) da soja sem molibdênio (à esquerda, deficiência visual) e com molibdênio (à direita, normais) via sementes em área com baixos teores disponíveis deste nutriente.



Figura 2.21. Aspecto visual das plantas da soja sem molibdênio (à esquerda, com deficiência visual) e com molibdênio (à direita, normais) via foliar em V4 em área com baixos teores disponíveis deste nutriente. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Definição da dose

Embora a eficiência da FBN exija pequenas quantidades de Mo e Co, a utilização destes micronutrientes é indispensável, pois a maioria dos solos onde se cultiva soja não supre adequadamente esta demanda.

Na cultura da soja indica-se a aplicação de 2 a 3 g de Co e 20 a 30 g Mo ha⁻¹ via sementes ou em pulverização foliar entre os estágios V3 e V5.

É interessante que não se aplique doses superiores a 3 g ha⁻¹ de Co via sementes sob risco de ocorrência de deficiência de ferro, induzida pelo excesso de Co na emergência da soja, como pode ser visto na Figura 2.22. Quando a mistura da fonte de Co às sementes é mal feita, mesmo nas doses recomendadas, entre 2 e 3 g ha⁻¹ de Co via sementes, pode haver deficiência de ferro pelo excesso de Co. Percebe-se que além de aplicar o produto nas doses recomendadas, é fundamental misturá-lo uniformemente às sementes.

Modo de aplicação

A FUNDAÇÃO MS tem observado eficiência equivalente para aplicação de Mo e Co via sementes ou via foliar no estágio V4, desde que não se perca produto por precipitação pluviométrica logo após a aplicação. Assim, é possível substituir a dose de Mo e Co prevista para a aplicação via sementes pela aplicação via foliar em V4.

Em áreas virgens, áreas novas ou sem cultivo anterior de soja, deve-se dar preferência ao fornecimento de Mo e Co via foliar em V4, com o objetivo de favorecer a sobrevivência das bactérias do inoculante.

Em áreas velhas, com cultivo anterior de soja, a aplicação poderá ser realizada de ambos os modos, via sementes ou via foliar. Nestas áreas existe também a possibilidade de fazer uma complementação da dose de Mo via sementes com aplicação foliar exclusiva de Mo na dose de 20 a 30 g ha⁻¹ até a pré-florada (estádio R1), com possíveis benefícios à fixação biológica de N.

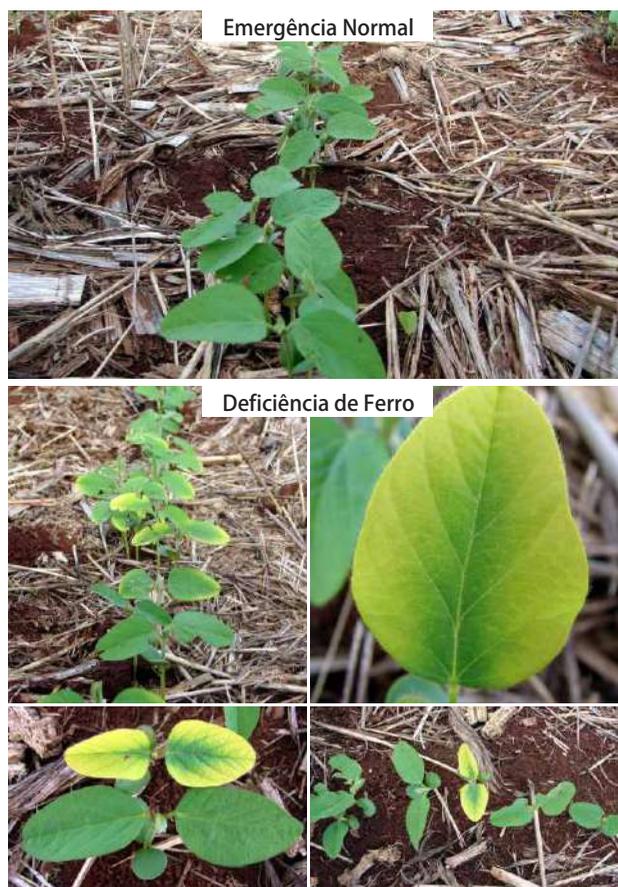


Figura 2.22. Aspecto visual das plântulas de soja com fornecimento de dose adequada de Cobalto (1º foto), com fornecimento de dose excessiva de Cobalto (2º e 3º foto) e mistura mal feita da fonte de Cobalto nas sementes (4º e 5º foto), resultando na deficiência momentânea de ferro. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu) e boro (B)

A determinação da necessidade de utilização de Zn, Mn, Cu e B pode ser feita com base no resultado de análise do solo pelos extratos Mehlich-1 e/ou DTPA para Zn, Mn e Cu e água quente para B. Na Tabela 2.13 estão apresentados os limites para interpretação dos teores de micronutrientes no solo para culturas anuais na região do Cerrado. Quando os teores de Zn, Mn, Cu e B no solo se encontram em níveis altos, existe uma baixa probabilidade de resposta técnica à adubação com estes micronutrientes.

Tabela 2.13. Limites para interpretação dos teores de micronutrientes no solo para culturas anuais, na região do Cerrado. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Níveis	Métodos							
	Água quente	Mehlich-1			DTPA			
	B	Zn	Cu	Mn	Zn	Cu	Mn	Fe
----- mg.dm ³ -----								
Baixo	< 0,3	< 1,1	< 0,5	< 2,0	< 0,6	< 0,3	< 1,3	< 5
Médio	0,3 - 0,5	1,1 - 1,6	0,5 - 0,8	2,0 - 5,0	0,6 - 1,2	0,3 - 0,8	1,3 - 5,0	5 - 12
Alto	> 0,5	> 1,6	> 0,8	> 5,0	> 1,2	> 0,8	> 5,0	> 12

Apadtado de EMBRAPA (2006).

Caso a análise do solo indicar a necessidade de utilização, as quantidades de Zn, Mn, Cu e B a serem utilizadas podem corresponder às contidas na Tabela 2.14, abaixo.

Tabela 2.14. Indicação de doses de B, Cu, Mn e Zn a serem utilizadas em função dos níveis no solo. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Teor	B	Cu	Mn	Zn
----- kg.ha ¹ -----				
Baixo	1,5	2,5	6,0	6,0
Médio	1,0	1,5	4,0	5,0
Alto	0,5	0,5	2,0	4,0

Apadtado de EMBRAPA (2006).

A Tabela 2.14 indica a utilização destes micronutrientes mesmo quando os teores no solo se encontram em níveis altos, para efeito de manutenção. No entanto, sabe-se que o efeito residual de uma correção com estes micronutrientes atinge, pelo menos, um período de 5 anos. Assim, em um momento de dificuldade financeira, teores altos no solo nas análises das últimas três safras, permitem a não utilização destes micronutrientes durante uma safra, sem comprometimento ao potencial produtivo.

2.3. Amostragem de folhas

A análise foliar pode fornecer informações complementares àquelas geradas pela análise de solo e auxiliar na solução de algum problema nutricional, assim como auxiliar no planejamento da adubação. Para isto, é fundamental a obtenção de amostras representativas (estádio fenológico, órgão analisado, variedade, local de coleta na planta e época de amostragem). Deve-se evitar a amostragem próxima de estradas e/ou carreadores (em função da contaminação pela poeira), em plantas atacadas por doenças ou pragas e em áreas que receberam aplicação recente de nutrientes via foliar. Caso seja visualizado algum sintoma de desordem nutricional em algum estágio fenológico diferente da programação da análise foliar pode-se fazer amostragem das plantas tidas como “normais” e naquelas tidas como “anormais” e enviar o material colhido para o laboratório (Oliveira, 2004).

Para a cultura da soja a época de coleta é no pleno florescimento (estádio fenológico R2). Deve-se coletar a primeira folha (trifólio) com aspecto maduro a partir do ápice da planta, sem o pecíolo. Cada amostra representativa de uma gleba homogênea é constituída de 30 folhas (trifólios), uma por planta. A Figura 2.23 ilustra o procedimento para a coleta de folhas na cultura da soja.



Figura 2.23. Procedimento de coleta de folhas em soja, coletando-se a primeira folha (trifólio) com aspecto maduro a partir do ápice da planta, sem o pecíolo, no pleno florescimento. FUNDAÇÃO MS, 2010.

2.4. Interpretação da análise foliar

Na Tabela 2.15 está apresentada a amplitude de teores foliares de nutrientes na cultura da soja em pleno florescimento (R 2) em experimentos e lavouras de alta produtividade, em vários municípios do estado do Mato Grosso do Sul, os quais podem ser considerados como teores adequados.

Tabela 2.15. Concentração foliar de nutrientes na cultura da soja em experimentos e lavouras de alta produtividade no MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Elemento	Concentração foliar adequada ¹		Elemento	Concentração foliar adequada ¹	
	----% ----	----g kg ⁻¹ ----		----mg dm ⁻³ ----	----mg kg ⁻¹ ----
N	4,5-5,5	45,0-55,0	Fe	150-200	150-200
P	0,28-0,35	2,8-3,5	Mn	40-140	40-140
K	1,8-2,2	18,0-22,0	Cu	8-10	8-10
Ca	0,8-1,2	8,0-12,0	Zn	40-60	40-60
Mg	0,30-0,39	3,0-3,9	B	45-55	45-55
S	0,25-0,33	2,5-3,3			

¹Dados de 15 anos de pesquisa e de acompanhamento de propriedades rurais pela FUNDAÇÃO MS em vários municípios do estado do Mato Grosso do Sul, em condições de alta produtividade de soja. OBS: Amostragem de folhas realizada no pleno florescimento (R2), coletando-se a primeira folha (trifólio) com aspecto de madura a partir do ápice da planta, sem o pecíolo. Cada amostra representativa de uma gleba homogênea se constituiu de 30 folhas, uma por planta.

2.5. Extração e exportação de nutrientes

A adubação de manutenção que visa repor a exportação de nutrientes é uma estratégia viável nas áreas corrigidas, cujos teores de nutrientes no solo, especialmente fósforo e potássio estejam em níveis adequados, acima do nível crítico (90% rendimento potencial), ou em níveis altos. Na adubação de manutenção, adicionam-se as quantidades de nutrientes exportadas em função da expectativa de produtividade, que constam na Tabela 2.16 abaixo, mais as perdas do sistema. Em geral, no caso do fósforo o acréscimo devido às perdas varia de 20 a 30% da exportação. Para o potássio, pode-se considerar um acréscimo devido às perdas de 10% da exportação.

Se tomarmos como exemplo na Tabela 2.16 abaixo uma expectativa de produtividade de 60 sc ha⁻¹ de soja, uma exportação de 36 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 72 kg ha⁻¹ de K₂O neste nível de produtividade e um aproveitamento de 70% do fósforo (30% perdas) e de 90% do potássio (10% perdas) aplicado a dose de fósforo e potássio de manutenção a ser aplicada será de 50 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ K₂O, respectivamente.

Tabela 2.16. Extração e exportação de macronutrientes (kg ha⁻¹) e micronutrientes (g ha⁻¹) pela cultura da soja em função da produtividade atingida ou da expectativa de produtividade. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Nutriente	Produtividade atingida / Expectativa de produtividade					
	3,0 t.ha ⁻¹ ou 50 sc.ha ⁻¹		3,6 t.ha ⁻¹ ou 60 sc.ha ⁻¹		4,2 t.ha ⁻¹ ou 70 sc.ha ⁻¹	
	Extraído	Exportado	Extraído	Exportado	Extraído	Exportado
----- kg.ha ⁻¹ -----						
N	249	153	299	184	349	214
P ₂ O ₅	46	30	55	36	65	42
K ₂ O	114	60	137	72	160	84
S	46	16	55	19	65	23
Ca	37	9	44	11	51	13
Mg	20	6	24	7,2	28	8
----- g.ha ⁻¹ -----						
Mo	21	15	25	18	29	21
Zn	183	120	220	144	256	168
Mn	390	90	468	108	546	126
Cu	78	30	94	36	109	42
B	231	60	277	72	323	84

Adaptado de EMBRAPA (2006).

2.6. Aplicação de fertilizantes de manutenção a lanço

Critérios para a sua utilização

-A adubação de manutenção a lanço é uma opção para solos corrigidos de boa fertilidade sob sistema plantio direto bem conduzido (cujos teores de fósforo, potássio e demais nutrientes na análise de solo estejam acima do nível crítico), localizados em regiões que não apresentam períodos prolongados de déficit hídrico;

-Em solos de média fertilidade (médios teores de fósforo e potássio) deve-se aplicar pelo menos 50% do fertilizante de manutenção no sulco de semeadura. Em níveis médios de fertilidade a adubação de manutenção a lanço somente apresentará resultado satisfatório na ausência de restrição hídrica à cultura;

- Em solos com baixos teores de fósforo e potássio e/ou nas regiões com ocorrência de períodos prolongados de déficit hídrico, deve-se priorizar a aplicação do fertilizante de manutenção no sulco de semeadura;

Cuidados

Atenção especial quanto à regulagem dos equipamentos de distribuição a lanço de fertilizantes:

- A regulagem estática do equipamento pode subestimar a dose/ha aplicada;

- A largura útil de trabalho deste tipo de equipamento é inferior a largura máxima de trabalho, sendo necessário haver a sobre-posição de passadas adjacentes;

- Cada equipamento foi projetado para fazer aplicações em uma determinada largura máxima de trabalho;

- A largura útil varia em função do produto a ser aplicado (matéria prima, fórmula, etc.) e da sua natureza (grânulos, mistura de grânulos, farelado, etc.);

- A largura de trabalho excessiva pode acarretar a falta de uniformidade do perfil de distribuição transversal;

A falta de uniformidade do perfil de distribuição transversal é um dos problemas a serem superados quando se pretende realizar adubação a lanço com qualidade. Em muitos casos, observam-se aplicações sendo realizadas em larguras de trabalho excessivas, seja com o objetivo de acelerar as operações agrícolas, seja no intuito de aproveitar as marcações de rastro do pulverizador. Na Figura 2.24 está apresentada a consequência desta má utilização dos equipamentos de aplicação a lanço. O equipamento utilizado, projetado para aplicação de fertilizantes em uma largura útil de 12 m, foi submetido à aplicação de fertilizantes em uma largura útil de 18 m (simulando uma prática incorreta). Resultado: Aplicou-se a dose de 400 kg ha⁻¹ do NPK + Micro planejada, mas, com uma péssima qualidade. Na porção central (linha de deslocamento do conjunto trator + equipamento de distribuição) representado pela posição "0", aplicou-se uma dose bastante superior à planejada (quase 600 kg ha⁻¹ do fertilizante) e à medida que aumenta a distância do conjunto trator + equipamento de distribuição se aplicou uma dose bastante inferior à planejada (em torno de 200 kg ha⁻¹ do fertilizante). Faltou uma maior sobreposição entre as passadas adjacentes pois não foi possível atingir a dose planejada nas extremidades da faixa útil, a 9 m da linha de deslocamento. Esta grande amplitude de doses aplicadas é o maior desafio a ser superado a nível de campo. Nesta situação, não se pode esperar que a adubação a lanço tenha um desempenho equivalente à adubação no sulco de semeadura. Em algumas porções as plantas podem manifestar deficiência de nutrientes e em outras até mesmo excessos.

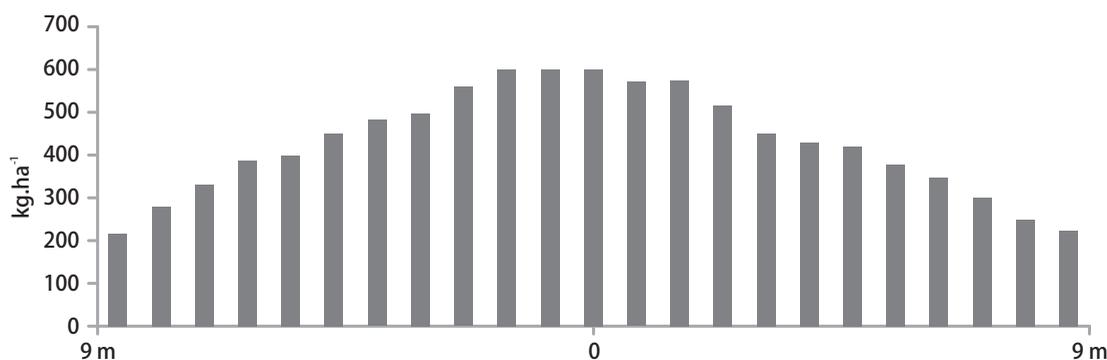


Figura 2.24. Regularidade de distribuição do fertilizante NPK + Micro (na dose 400 kg ha⁻¹) quando equipamento projetado para largura útil de 12 m foi submetido à aplicação numa largura útil de 18 m. FUNDAÇÃO MS. Maracaju/MS, 2010.

Possíveis vantagens se bem utilizada

- aumento no rendimento operacional na semeadura;
- melhoria do estande de plantas devido aos cuidados apenas com a distribuição das sementes, podendo fazê-la com maior critério;
- redução do risco de danos às sementes e organismos benéficos, pela não exposição a produtos da reação dos fertilizantes (ácidos e sais);
- a operação apenas com semente demanda tratores com menor potência, que custam menos (menor custo fixo) e consomem menos combustível;
- redução no tempo de estocagem do fertilizante na propriedade, liberando espaço em galpões;
- redução da demanda por mão-de-obra na época de semeadura;
- redução no número de paradas para abastecer a semeadora, aumentando assim o número de hectares semeados por dia e a semeadura de uma maior área dentro da melhor época.

2.7. Outras tecnologias em fase de avaliação

2.7.1. Adubação com silício (Si)

Trabalhos de pesquisa conduzidos pela FUNDAÇÃO MS até o momento, em sistema plantio direto bem conduzido, apontam para uma baixa probabilidade de resposta à utilização de Silício, independente da fonte utilizada.

2.7.2. Adubação foliar com macronutrientes

Trabalhos de pesquisa conduzidos pela FUNDAÇÃO MS até o momento, em sistema plantio direto bem conduzido, apontam para uma baixa probabilidade de resposta à aplicação foliar de N, P, K, Ca, Mg e S.

2.7.3. Adubação foliar com micronutrientes

A maior probabilidade de resposta é verificada com o Molibdênio (Mo), cuja tecnologia de aplicação foi descrita anteriormente. Para os demais micronutrientes, a aplicação poderá ser feita caso a análise de solo, a análise foliar ou o histórico da área indicar alguma deficiência.

2.7.4. Hormônios, aminoácidos e ácidos húmicos

Trabalhos de pesquisa conduzidos pela FUNDAÇÃO MS até o momento, em sistema plantio direto bem conduzido, apontam para uma baixa probabilidade de resposta à utilização via sementes ou via foliar.

2.7.5. Aplicação de glifosato em soja RR e seu efeito sobre a nodulação e absorção de manganês

Em trabalhos de pesquisa conduzidos pela FUNDAÇÃO MS até o momento, em sistema plantio direto bem conduzido, com níveis adequados de Manganês no solo, a aplicação de glifosato em soja RR não afetou a nodulação, não afetou a nutrição da soja com nitrogênio e manganês, assim como não houve respostas à aplicação foliar de manganês.

Provavelmente não existe uma resposta diferenciada da soja RR ao Mn comparativamente à soja convencional. Em solos deficientes neste nutriente esperam-se respostas à aplicação via solo ou foliar tanto para Soja Convencional quanto para Soja RR. Por outro lado, em solos cujos teores se encontram adequados não se espera ganhos de produtividade com esta prática.

Na Figura 2.25 está ilustrada a fitotoxidez momentânea da soja RR ao glifosato, sintoma que muitas vezes é erroneamente confundida com a deficiência de manganês.



Fitotoxidez por glifosato

Figura 2.25. Aspecto visual de lavoura com fitotoxidez momentânea por glifosato após a aplicação de glifosato na fase inicial da cultura. FUNDAÇÃO MS, 2010.

A ocorrência de fitotoxidez em decorrência da aplicação de glifosato depende da cultivar utilizada. A Figura 2.26, abaixo ilustra o comportamento de duas cultivares (CD 225 RR e BRS Charrua RR), em função da aplicação de glifosato. Pode-se observar que a cv BRS Charrua RR apresentou uma maior capacidade de metabolização do glifosato aplicado e não manifestou sintomas visuais de fitotoxidez.



Figura 2.26. Aspecto visual das folhas (trifólios) da soja com fitotoxidez (à esquerda, cultivar CD 225 RR) e sem fitotoxidez (à esquerda, cultivar BRS Charrua RR) após a aplicação de glifosato na fase inicial da cultura. FUNDAÇÃO MS, 2010.

2.8. Referências bibliográficas

- CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Compatibilidade do uso de inoculantes e fungicidas no tratamento de sementes de soja. Londrina: EMBRAPA Soja, 2000. 31 p. (Embrapa Soja. Boletim de pesquisa, 4)
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10ª ed. Porto Alegre: NRS/SBCS, 2004. 400p.
- EMBRAPA SOJA. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil, 2007. Londrina, PR, 2006. 239p.
- OLIVEIRA, S.A. Análise foliar. In: SOUSA, D.M.S. de; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília: EMBRAPA, 2004. p.245-255.
- SFREDO, G.J.; KEPKER, D.; ORTIZ, F.R.; OLIVEIRA NETO, W. Níveis críticos de enxofre no solo para a soja, no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto. Solo: alicerce dos sistemas de produção. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: UNESP, 2003. CD –ROM.
- SILVA, L.S.; RHEINHEIMER, D.S.; KAMINSKI, J.; SCHLINDWEIN, J.; GATIBONI, L.C. Acidez e o uso do calcário na agricultura. Santa Maria: Departamento de Solos - UFSM, 2002. 4p. (Departamento de solos – UFSM. Nota Técnica, 2).
- SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E.; REIN, T.A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília: EMBRAPA, 2004. p.81-96.
- SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. Correção da acidez do solo. In: SOUSA, D.M.S. de; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília: EMBRAPA, 2004. p.81-96.
- SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. Correção do solo e adubação da cultura da soja. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. 30p. (EMBRAPA-CPAC, Circular Técnica, 33).
- SOUSA, D.M.G. de; MIRANDA, L.N. de.; LOBATO, E. Interpretação de análise de terra e recomendação de adubos fosfatados para culturas anuais nos Cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987a. 7p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 51).
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates Inc, 2002, 690 p.
- VIDOR, C.; PERES, J.R.R. Nutrição da plantas com molibdênio e cobalto. In: BORKERT, C.M.; LANTMANN, A.F.(Ed) Enxofre e micronutrientes na agricultura brasileira. Londrina, PR, EMBRAPA-IAPAR-SBCS, 1988, p. 179-199.

03 Resultados de Experimentação e Campos Demonstrativos de Soja - Safra 2010/2011

Carlos Pitol¹
 Elton José Erbes²
 Thiago da Silva Romeiro³
 Daniel Bagega⁴
 Mauro Luiz Benitez Valensuel⁵
 Larissa Landsfelt da Silva⁶

3.1. Introdução

A soja, principal cultura de verão do Estado de Mato Grosso do Sul, tem sua área estabilizada em torno de 1.800.000 ha nos últimos quatro anos. A expectativa do bom preço da soja, e fatores econômicos favoráveis na área de integração agricultura pecuária - ILP sinalizam para uma tendência de pequeno aumento da área cultivada com soja, mas nada de muito significativo, pois o setor agrícola ainda está se recuperando de fortes perdas ocorridas nos últimos anos.

A área agrícola ocupada com soja mantém-se em torno de 90% na região sul do Estado e 80% na região de São Gabriel do Oeste. Em termos percentuais, esta área deverá se manter, apesar da necessidade de rotação de culturas para enfrentar problemas fitossanitários que estão aumentando a cada nova safra, limitando a produtividade e aumento do custo de produção desta cultura.

O cultivo de soja visando o milho safrinha em sucessão continua sendo a principal combinação de culturas no Estado, situação esta pelo bom preço das duas culturas.

O desenvolvimento de cultivares de soja visando o aperfeiçoamento do sistema de produção e o enfrentamento de problemas, como os fitossanitários, é uma importante ferramenta que vem sendo utilizada pela pesquisa e, a cada safra, novas cultivares estão sendo disponibilizadas ao produtor rural. Assim, o conhecimento de suas características e particularidades torna-se um aspecto muito importante para a correta utilização pelos técnicos e produtores rurais.

Visando promover ajustes para melhorar o Zoneamento agrícola de Risco Climático, a Fundação MS intensificou os trabalhos de pesquisas com esta finalidade, e neste ano, está sendo publicada nesta edição, a proposta apresentada ao MAPA, fazendo sugestões para mudanças no atual Zoneamento Agrícola da soja.

A Fundação MS através da condução de campos demonstrativos e pesquisa, procura divulgar as novas cultivares de soja e, através de ações de transferências de tecnologia, leva informação sobre as mesmas para que o produtor rural tenha maior estabilidade na sua produção e isso se reverta em benefício para toda a sociedade.

3.2. Objetivos

Mostrar em dias de campo e visitas técnicas, a técnicos e produtores rurais, cultivares de soja conduzidas sob as mesmas condições tecnológicas.

Avaliar a produção e o comportamento das cultivares para comparar com a demonstração no campo.

Divulgar e fornecer informações para que os engenheiros agrônomos, técnicos e produtores rurais melhor explorem o potencial genético de cada cultivar de soja, resultando em lavouras mais produtivas e seguras.

¹ Engº Agrº (CREA 42784/D-RS - Visto 2392-MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

² Técnico Agrícola (CREA 5000/TD) da FUNDAÇÃO MS.

³ Técnico Agrícola (CREA 12277) da FUNDAÇÃO MS.

⁴ Engº Agrº (CREA 133198 RS) da FUNDAÇÃO MS.

⁵ Técnico Agrícola (CREA 11171/D MS) da FUNDAÇÃO MS.

⁶ Acadêmica Engº Agrº - Estagiária da FUNDAÇÃO MS

3.3. Plantio de 1ª Época

3.3.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Maracaju

Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental da FUNDAÇÃO MS.
Altitude:	400 m.
Data do plantio:	09/10/2010.
Data de emergência:	17/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha + brachiaria.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

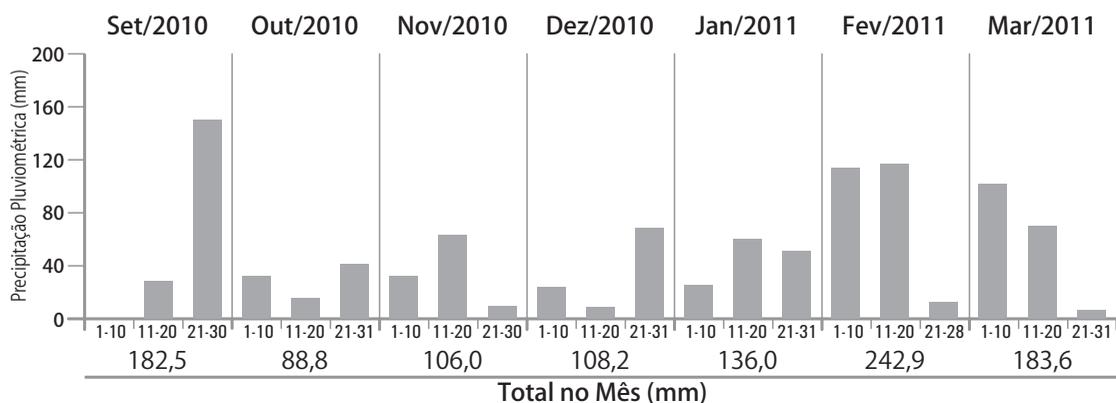
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,23	5,84	3,3	13,4	-	0,51	6,05	2,45	0,0	4,4	9,01	13,4	67,2
20-40	4,57	5,18	2,7	1,2	-	0,12	2,75	1,25	0,5	5,3	4,12	9,46	43,6

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	-	67,7	113,3	7,70	6,02	-	51,0
20-40	124,9	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.1. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Maracaju/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais								
BRS 284	31	124	105	6,8	2	4	75,0	111,1
BRS 283	37	125	115	5,0	1	1	74,1	109,9
CD 202	50	125	100	10,4	2	2	69,4	102,9
Vmax	36	120	110	8,5	1	1	68,8	101,9
BRS 285	58	135	115	9,3	2	1	65,1	96,5
BRS 239	52	130	100	15,3	2	2	59,9	88,7
Transgênicos								
IGRA 518 RR	53	126	95	11,8	1	2	79,4	117,7
TMG 1067 RR	50	128	145	13,6	3	2	78,2	115,9
IGRA 526 RR	40	119	110	12,5	2	2	77,9	115,4
BMX Turbo RR	40	116	95	14,0	1	1	77,3	114,6
IGRA 626 RR	31	127	105	12,1	1	3	76,6	113,5
SYN 9070 RR	52	129	140	8,9	4	2	76,6	113,5
Vtop RR	34	122	105	12,5	1	1	75,9	112,5
SYN 9074 RR	53	130	130	10,5	5	2	75,3	111,6
IGRA 510 RR	40	121	110	11,9	2	3	73,6	109,1
FPS Netuno RR	39	122	130	11,5	5	3	73,6	109,1
FPS Júpiter RR	37	121	110	11,8	1	2	72,8	107,8
NK 7059 RR	38	122	110	10,3	1	1	72,7	107,7
BMX Força RR	36	123	120	12,1	4	5	71,9	106,6
NA 4990 RR	24	110	80	11,5	1	2	71,5	106,0
BMX Potência RR	37	127	125	8,8	2	4	71,5	106,0
NA 5909 RR	38	120	90	9,2	1	4	70,8	104,9
TMG 1066 RR	47	127	120	12,5	4	2	70,4	104,3

Continua...

Continuação da Tabela 3.1.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
Roos Avance RR	34	128	120	10,5	1	3	70,1	103,9
CD 241 RR	35	126	130	10,9	5	4	69,9	103,6
NS 7100 RR	33	120	120	13,7	1	2	69,8	103,5
SYN 1049 RR	27	114	80	8,9	1	2	69,2	102,6
BR SUL - L-C	38	121	110	11,7	1	3	68,3	101,2
A 7321 RG	42	127	130	13,0	2	2	68,3	101,1
TMG 7161 RR	38	112	100	12,6	3	1	68,0	100,7
Roos Camino RR	33	114	90	13,2	1	2	67,1	99,5
BRS 295 RR	44	125	95	9,0	3	5	65,9	97,6
IGRA 628 RR	35	116	110	12,7	2	4	65,6	97,2
M 7639 RR	60	136	125	6,1	5	2	64,2	95,1
BRS Favorita RR	62	141	115	10,3	2	3	63,3	93,9
SYN 3358 RR	37	120	115	10,8	2	2	61,5	91,1
Fundacep 62 RR	34	112	125	14,1	2	3	61,1	90,6
BRS Valiosa RR	64	148	120	9,8	4	2	60,3	89,3
BRS 245 RR	88	135	100	10,1	1	3	58,5	86,6
FTS Campo Mourão RR	50	132	90	10,9	3	4	57,8	85,7
BRS 246 RR	54	133	95	11,3	1	3	57,2	84,7
SYN 7074 RR	59	135	120	12,0	5	2	56,5	83,7
NA 7255 RR	49	135	135	9,4	1	3	52,5	77,8
M-SOY 7908 RR	58	142	110	9,7	4	2	51,9	76,9
CD 219 RR	62	140	130	8,9	3	5	51,3	76,0
CD 237 RR	64	135	125	8,2	5	2	47,6	70,5
Média							67,5	100,0

*M.A: Mancha alvo: nota de 1 a 5: 1 (sem lesões) a 5 (alta susceptibilidade).

3.4. Plantio de 2ª Época

3.4.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Maracaju

Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental da FUNDAÇÃO MS.
Altitude:	400 m.
Data do plantio:	25/10/2010.
Data de emergência:	31/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha + brachiaria.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carabendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

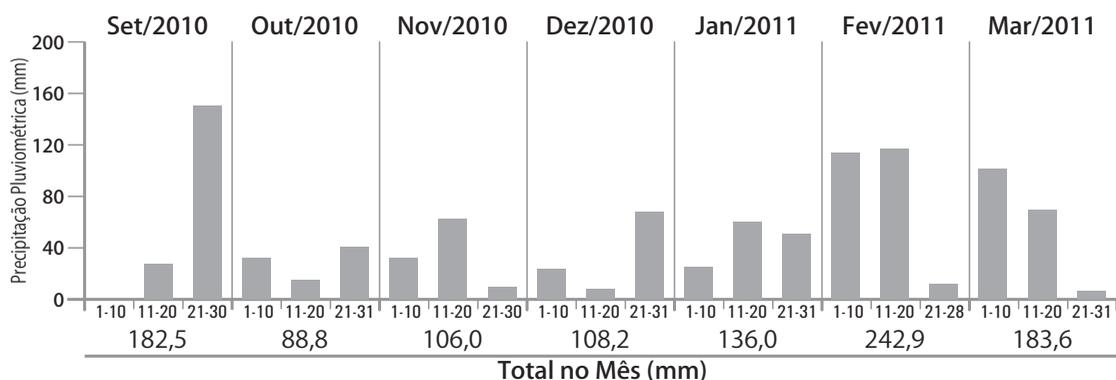
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,23	5,84	3,3	13,4	-	0,51	6,05	2,45	0,0	4,4	9,01	13,4	67,2
20-40	4,57	5,18	2,7	1,2	-	0,12	2,75	1,25	0,5	5,3	4,12	9,46	43,6

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	-	67,7	113,3	7,70	6,02	-	51,0
20-40	124,9	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.2. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª época, em Maracaju/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais								
BRS 284	29	112	125	11,2	3	4	63,2	100,5
Vmax	35	110	120	12,3	1	1	61,0	97,0
CD 202	42	112	110	16,2	5	3	58,1	92,5
BRS 285	50	125	115	11,1	2	2	53,8	85,6
BRS 320	41	110	110	15,1	5	2	50,4	80,2
BRS 317	40	124	110	10,0	5	3	50,0	79,6
BRS 239	44	120	120	11,8	3	2	49,3	78,5
Transgênicos								
BMX Turbo RR	36	106	100	13,7	1	1	80,3	127,7
IGRA 626 RR	36	115	100	14,6	1	2	73,2	116,5
FPS Netuno RR	39	113	125	12,7	3	2	73,2	116,4
SYN 9074 RR	47	117	130	11,3	2	2	73,1	116,2
Vtop RR	38	110	105	17,7	1	1	71,8	114,3
Roos Camino RR	31	103	90	14,2	1	2	71,8	114,2
NS 7100 RR	38	108	115	13,3	1	2	71,3	113,5
NK 7059 RR	38	112	125	14,3	1	2	71,1	113,1
BRS 319 RR	46	117	95	13,0	1	2	70,7	112,4
BRS Tordilha RR	38	108	105	14,4	2	2	70,1	111,5
FPS Júpiter RR	36	110	100	15,9	1	1	69,0	109,8
CD 219 RR	57	133	130	10,2	5	4	68,8	109,4
NA 5909 RR	38	108	110	17,1	1	4	68,3	108,7
SYN 1049 RR	26	105	90	15,4	1	2	67,8	107,9
BRS Charrua RR	48	123	95	13,2	1	2	67,5	107,4
NA 4990 RR	22	103	85	12,5	1	2	67,4	107,3
SYN 3358 RR	36	108	100	12,3	1	1	67,1	106,8
BR SUL-L-C	39	110	105	12,4	1	2	66,6	105,9

Continua...

Continuação da Tabela 3.2.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
A 7321 RR	39	115	120	13,1	1	2	66,5	105,9
TMG 7161 RR	37	104	90	10,7	1	1	66,5	105,8
BRS Valiosa RR	58	136	135	8,7	4	1	66,5	105,7
BMX Potência RR	40	115	125	14,9	2	4	66,3	105,4
Don Mario 7.0i RR	38	113	100	14,6	1	3	66,2	105,3
TMG Tropical RR	41	111	85	13,2	1	1	65,5	104,2
M-SOY 7908 RR	53	130	115	10,1	4	2	64,1	101,9
NS 4823 RR	23	100	75	14,3	1	1	63,8	101,5
Fundacep 59 RR	53	126	115	12,4	2	3	62,8	99,9
BRS Favorita RR	54	131	130	14,3	3	2	62,2	98,9
TMG 4001 RR	47	117	115	14,2	1	3	62,1	98,8
SYN 7074 RR	52	123	115	9,1	1	1	61,6	98,0
TMG 1067 RR	44	118	120	14,3	2	1	61,6	98,0
5D 711 RR	42	115	85	14,8	1	2	61,0	97,0
NA 7255 RR	41	123	135	9,7	1	3	60,9	96,9
Fundacep 58 RR	42	117	95	13,5	1	4	60,4	96,0
BRS 245 RR	52	122	115	12,3	1	3	60,0	95,4
IGRA 628 RR	37	106	120	14,4	2	5	59,8	95,2
BRS 246 RR	49	120	105	16,4	1	3	59,6	94,7
M 6009 RR	40	105	105	14,2	1	2	59,3	94,4
BRS 295 RR	39	113	115	15,3	4	5	58,2	92,6
SYN 9070 RR	46	117	135	13,1	4	2	58,1	92,4
TMG 1066 RR	41	117	120	14,3	3	2	57,9	92,1
M 6707 RR	44	120	100	12,8	1	2	57,8	92,0
FTS Campo Mourão RR	44	102	110	14,9	2	3	57,6	91,7
BRS 291 RR	46	115	120	12,7	1	1	57,2	90,9
Fundacep 62 RR	30	103	120	16,2	1	2	56,0	89,1
CD 237 RR	53	126	110	14,0	5	1	55,5	88,3
BRS 316 RR	45	116	115	13,6	2	2	54,0	86,0
5D 688 RR	43	119	95	14,4	1	1	54,0	85,9
Fundacep 57 RR	47	119	95	14,7	1	2	54,0	85,9
BRS 318 RR	44	117	90	8,6	1	3	51,1	81,3
Média							62,9	100,0

*M.A: Mancha alvo: nota de 1 a 5: 1 (sem lesões) a 5 (alta susceptibilidade).

3.5. Plantio de 3ª Época

3.5.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Maracaju

Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental da FUNDAÇÃO MS.
Altitude:	400 m.
Data do plantio:	10/11/2010.
Data de emergência:	18/11/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha + brachiaria.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

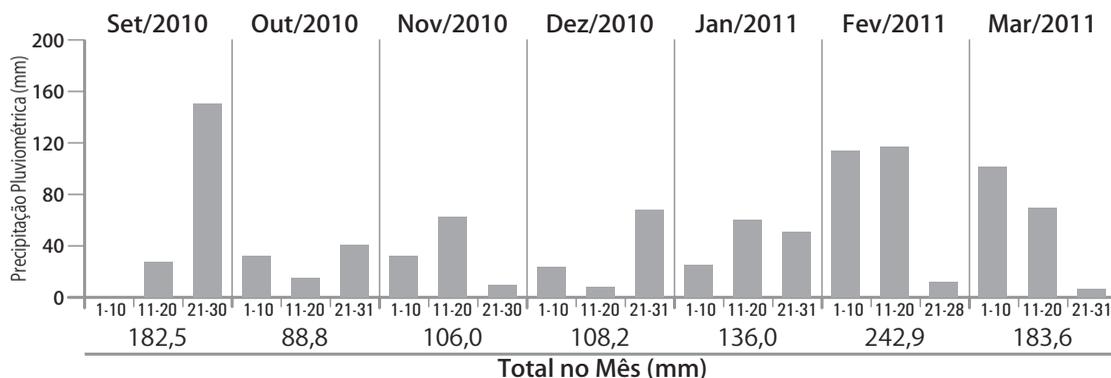
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,23	5,84	3,3	13,4	-	0,51	6,05	2,45	0,0	4,4	9,01	13,4	67,2
20-40	4,57	5,18	2,7	1,2	-	0,12	2,75	1,25	0,5	5,3	4,12	9,46	43,6

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	-	67,7	113,3	7,70	6,02	-	51,0
20-40	124,9	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.3. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª época, em Maracaju/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais								
BRS 239	40	114	80	12,8	1	1	71,3	110,5
BRS 282	36	111	90	10,6	1	2	70,2	108,9
BRS 317	37	112	85	14,2	1	2	69,5	107,8
Embrapa 48	39	112	80	13,6	1	1	69,4	107,6
CD 208	40	110	95	10,9	1	2	68,9	106,8
CD 202	38	108	105	15,2	1	1	67,1	104,1
BRS 284	29	113	100	11,2	1	3	66,3	102,8
BRS 285	45	120	100	7,3	1	1	65,4	101,4
V max	31	107	90	12,7	1	1	54,1	84,0
Transgênicos								
BRS 319 RR	-	116	90	7,2	2	1	75,7	117,4
M 6707 RR	41	116	95	12,3	1	1	71,0	110,1
TMG 1067 RR	41	113	95	11,8	1	1	70,9	110,0
FTS Campo Mourão RR	46	116	100	13,0	1	2	70,6	109,5
NA 4990 RR	21	98	70	14,2	1	1	70,6	109,5
TMG 4001 RR	44	113	95	12,3	1	2	70,1	108,7
BMX Potência RR	39	115	95	7,8	1	4	70,0	108,5
BRS 246 RR	45	114	80	12,2	1	2	69,0	107,0
BRS 245 RR	47	115	95	9,8	1	1	68,5	106,3
Don Mario 7.0i RR	35	111	90	14,8	1	2	68,1	105,6
TMG Tropical RR	40	110	80	11,3	1	1	67,9	105,3
FPS Netuno RR	35	111	105	11,4	2	2	67,1	104,1
A 7321 RR	34	110	90	10,8	1	1	67,1	104,0
SYN 9070 RR	42	114	110	8,2	2	1	66,8	103,5
BRS Tordilha RR	38	106	80	14,0	1	1	66,5	103,1

Continua...

Continuação da Tabela 3.3.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ¹	% Rel.
5D 711 RR	37	110	80	12,3	1	2	66,1	102,4
NK 7059 RR	35	110	100	10,0	1	1	65,8	102,0
BR SUL-L-C	34	109	95	10,2	1	1	65,8	102,0
BRS Charrua RR	48	116	90	11,0	1	1	65,7	101,8
FPS Júpiter RR	34	107	80	13,2	1	1	64,3	99,7
BRS Favorita RR	48	118	110	9,5	2	2	64,3	99,7
5D 688 RR	40	112	85	11,4	1	2	64,2	99,5
NA 7255 RR	40	119	115	8,2	1	3	63,9	99,2
NS 7100 RR	34	102	95	12,3	1	2	63,8	99,0
TMG 1066 RR	37	112	90	6,3	1	2	63,8	99,0
NS 6636 RR	36	109	90	12,4	1	1	63,8	98,9
Vtop RR	34	107	90	14,2	1	1	63,6	98,6
BMX Turbo RR	32	107	80	12,3	1	1	63,6	98,6
M 6009 RR	38	99	95	15,3	1	1	62,6	97,0
M-SOY 7908 RR	48	118	100	11,5	2	1	62,2	96,4
BRS 334 RR	43	116	115	10,7	2	1	62,0	96,1
5D 690 RR	41	112	95	14,1	1	4	61,9	96,0
CD 237 RR	49	117	110	10,2	4	1	61,5	95,4
Fundacep 62 RR	35	99	95	14,1	1	1	61,5	95,3
NA 5909 RR	33	104	75	13,6	1	5	61,4	95,3
IGRA 518 RR	33	112	75	12,4	1	2	61,4	95,2
IGRA 516 RR	27	107	80	10,5	1	1	61,4	95,2
BRS 295 RR	36	111	80	12,4	1	4	61,2	94,9
BRS 318 RR	38	115	90	5,8	1	1	60,7	94,1
Fundacep 59 RR	50	120	95	11,3	1	2	59,3	91,9
SYN 1049 RR	23	101	70	14,3	1	1	58,7	91,1
IGRA 626 RR	32	111	85	10,8	1	2	58,3	90,4
SYN 3358 RR	35	105	85	9,2	1	1	58,3	90,4
IGRA 628 RR	32	103	90	14,5	1	4	57,8	89,6
BRS 291 RR	41	112	95	8,7	1	1	56,6	87,8
CD 219 RR	53	124	115	8,3	3	4	55,9	86,7
BRS Valiosa RR	51	126	115	9,7	3	1	47,9	74,2
Média							64,5	100,0

*M.A: Mancha alvo: nota de 1 a 5: 1 (sem lesões) a 5 (alta susceptibilidade).

3.6. Plantio de 4ª Época

3.6.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Maracaju

Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental da FUNDAÇÃO MS.
Altitude:	400 m.
Data do plantio:	02/12/2010.
Data de emergência:	10/12/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha + brachiaria.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carabendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

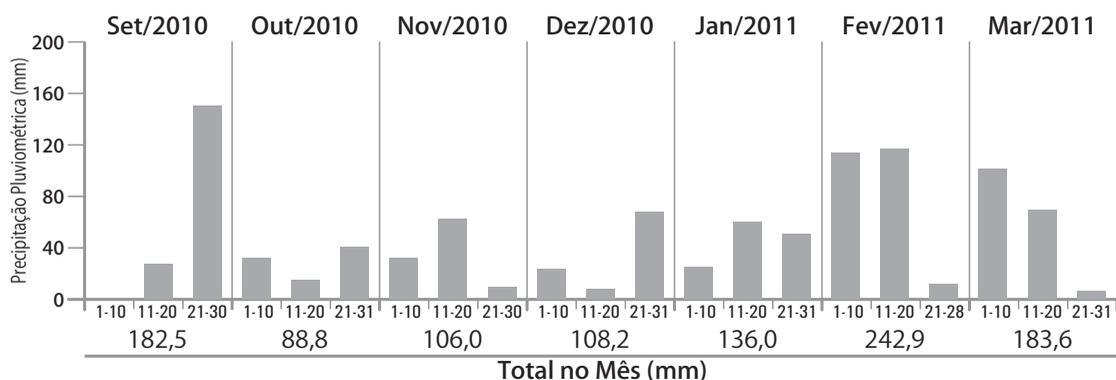
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,23	5,84	3,3	13,4	-	0,51	6,05	2,45	0,0	4,4	9,01	13,4	67,2
20-40	4,57	5,18	2,7	1,2	-	0,12	2,75	1,25	0,5	5,3	4,12	9,46	43,6

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	-	67,7	113,3	7,70	6,02	-	51,0
20-40	124,9	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.4. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 4ª época, em Maracaju/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais							
BRS 285	44	112	70	8,0	1	50,1	102,5
BRS 239	36	103	60	11,0	1	43,3	88,5
CD 202	35	100	60	10,7	1	43,1	88,1
BRS 284	30	103	80	6,9	1	49,8	102,0
Vmax	32	101	80	14,5	1	51,4	105,2
Transgênicos							
FPS Júpiter RR	30	100	85	12,0	1	60,8	124,4
BMX Turbo RR	30	98	75	12,1	1	57,8	118,3
SYN 1049 RR	29	98	75	14,6	1	57,6	117,8
NK 7059 RR	31	102	95	9,7	1	57,2	117,0
SYN 9070 RR	35	106	90	7,1	1	56,0	114,5
NA 4990 RR	28	95	65	14,0	1	52,2	106,8
BRS 295 RR	33	102	75	7,2	1	51,8	105,9
TMG 1066 RR	33	103	80	12,3	1	50,7	103,8
NA 5909 RR	30	96	70	12,2	1	48,6	99,5
BRS 245 RR	43	108	70	6,3	1	48,4	99,0
FTS Campo Mourão RR	41	110	80	7,0	1	47,4	96,9
M-SOY 7908 RR	43	112	70	6,8	1	47,1	96,4
BRS Favorita RR	44	110	85	7,5	1	46,8	95,8
BRS 246 RR	43	106	65	6,3	1	45,3	92,6
NA 7255 RR	34	112	100	7,9	1	42,1	86,0
CD 237 RR	43	110	85	7,8	1	40,2	82,3
CD 219 RR	46	115	90	8,3	1	38,8	79,4
BRS Valiosa RR	48	116	85	8,3	1	37,9	77,6
Média						48,9	100,0

3.7. Média das 4 Épocas de Semeadura - Maracaju

3.7.1. Superprecoce

Tabela 3.5. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Superprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Maracaju/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BMX Turbo RR	77,3	80,3	63,6	57,8	69,8
SYN 1049 RR	69,2	67,8	58,7	57,6	63,3
NA 4990 RR	71,5	67,4	70,6	52,2	65,4
Fundacep 62 RR	61,1	56,0	61,5	-	59,5
TMG 7161 RR	68,0	66,5	-	-	67,3
Roos Camino RR	67,1	71,8	-	-	69,5
NS 4823 RR	-	63,8	-	-	63,8
M 6009 RR	-	59,3	62,6	-	61,0
Média	69,0	66,6	63,4	55,9	63,7

3.7.2. Precoce

Tabela 3.6. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Precoce ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Maracaju/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
Vmax	68,8	61,0	54,1	51,4	58,8
BRS 283	74,1	-	-	-	74,1
BRS 284	75,0	63,2	66,3	49,8	63,6
CD 202	69,4	58,1	67,1	43,1	59,4
BRS 320	-	50,4	-	-	50,4
CD 208	-	-	68,9	-	68,9
BRS 282	-	-	70,2	-	70,2
BRS 295 RR	65,9	58,2	61,2	51,8	59,3
TMG 1066 RR	70,4	57,9	63,8	50,7	60,7
FPS Júpiter RR	72,8	69,0	64,3	60,8	66,7
NK 7059 RR	72,7	71,1	65,8	57,2	66,7
NA 5909 RR	70,8	68,3	61,4	48,6	62,3
Vtop RR	75,9	71,8	63,6	-	70,4
IGRA 510 RR	73,6	-	-	-	73,6
IGRA 526 RR	77,9	-	-	-	77,9
IGRA 628 RR	65,6	59,8	57,8	-	61,1
FPS Netuno RR	73,6	73,2	67,1	-	71,3

Continua...

Continuação da Tabela 3.6.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
SYN 3358 RR	61,5	67,1	58,3	-	62,3
NS 7100 RR	69,8	71,3	63,8	-	68,3
BR SUL-L-C	68,3	66,6	65,8	-	66,9
BRS Tordilha RR	-	70,1	66,5	-	68,3
TMG Tropical RR	-	65,5	67,9	-	66,7
IGRA 516 RR	-	-	61,4	-	61,4
NS 6636 RR	-	-	63,8	-	63,8
5D 711 RR	-	61,0	66,1	-	63,6
Média	70,9	64,6	64,1	51,7	62,8

3.7.3. Semiprecoce

Tabela 3.7. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Semiprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Maracaju/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS 239	59,9	49,3	71,3	43,3	56,0
BRS 317	-	50,0	69,5	-	59,8
Embrapa 48	-	-	69,4	-	69,4
BRS 245 RR	58,5	60,0	68,5	48,4	58,9
BRS 246 RR	57,2	59,6	69,0	45,3	57,8
FTS Campo Mourão RR	57,8	57,6	70,6	47,4	58,4
NA 7255 RR	52,5	60,9	63,9	42,1	54,9
SYN 9070 RR	76,6	58,1	66,8	56,0	64,4
BMX Potência RR	71,5	66,3	70,0	-	69,3
IGRA 518 RR	79,4	-	61,4	-	70,4
IGRA 626 RR	76,6	73,2	58,3	-	69,4
M 7639 RR	64,2	-	-	-	64,2
TMG 1067 RR	78,2	61,6	70,9	-	70,2
BMX Força RR	71,9	-	-	-	71,9
SYN 9074 RR	75,3	73,1	-	-	74,2
A 7321 RR	68,3	66,5	67,1	-	67,3
CD 241 RR	69,9	-	-	-	69,9
Roos Avance RR	70,1	-	-	-	70,1
BRS 316 RR	-	54,0	-	-	54,0
Don Mario 7.0i RR	-	66,2	68,1	-	67,2
M 6707 RR	-	57,8	71,0	-	64,4

Continua...

Continuação da Tabela 3.7.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
TMG 4001 RR	-	62,1	70,1	-	66,1
BRS Charrua RR	-	67,5	65,7	-	66,6
Fundacep 57 RR	-	54,0	-	-	54,0
Fundacep 58 RR	-	60,4	-	-	60,4
Fundacep 59 RR	-	62,8	59,3	-	61,1
BRS 291 RR	-	57,2	56,6	-	56,9
BRS 318 RR	-	51,1	60,7	-	55,9
BRS 319 RR	-	70,7	75,7	-	73,2
5D 688 RR	-	54,0	64,2	-	59,1
BRS 334 RR	-	-	62,0	-	62,0
5D 690 RR	-	-	61,9	-	61,9
Média	68,0	60,6	66,3	47,1	60,5

3.7.4. Médio e Semitardio

Tabela 3.8. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Médio e Semitardio no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Maracaju/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS 285	65,1	53,8	65,4	50,1	58,6
CD 219 RR	51,3	68,8	55,9	38,8	53,7
BRS Valiosa RR	60,3	66,5	47,9	37,9	53,2
CD 237 RR	47,6	55,5	61,5	40,2	51,2
M-SOY 7908 RR	51,9	64,1	62,2	47,1	56,3
BRS Favorita RR	63,3	62,2	64,3	46,8	59,2
SYN 7074 RR	56,5	61,6	-	-	59,1
Média	56,6	61,8	59,5	43,5	55,3

COPASUL

3.8. Plantio de 1ª Época

3.8.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Naviraí

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental da COPASUL
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	10/10/2010.
Data de emergência:	18/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carabendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

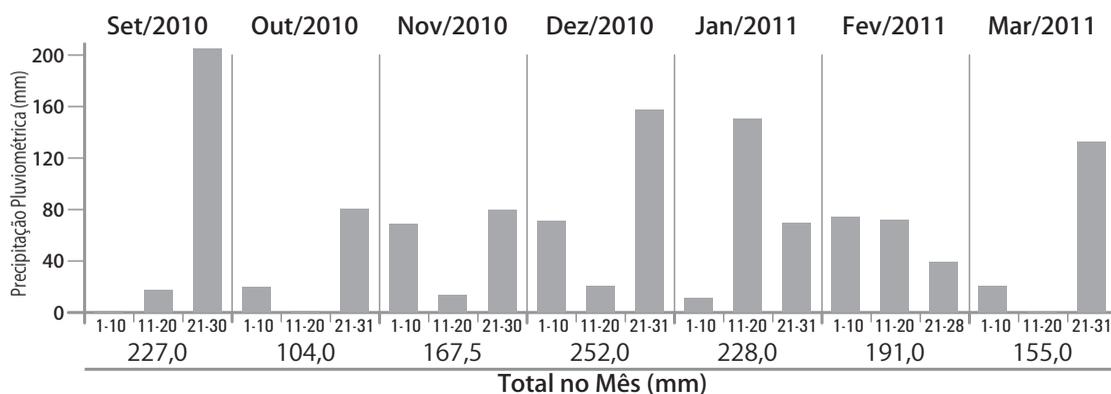
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	6,07	6,70	1,8	30,61	-	0,15	2,10	1,05	0,0	1,49	3,30	4,79	68,89
20-40	5,18	5,81	1,7	3,67	-	0,09	1,05	0,70	0,0	1,93	1,84	3,77	48,81

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	3,52	118,3	101,3	0,58	3,30	0,63	15
20-40	4,21	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.9. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Naviraí/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO OMS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais								
BRS 283	46	117	120	6,0	2	1	75,4	120,0
BRS 284	32	114	105	8,1	3	5	70,7	112,5
Vmax	35	112	100	5,0	2	1	69,5	110,5
BRS 239	41	120	80	5,0	1	1	68,2	108,5
BRS 285	57	128	75	1,4	1	5	66,7	106,1
CD 202	40	111	95	6,6	1	1	64,6	102,7
Transgênicos								
Vtop RR	39	115	100	12,0	1	1	71,1	113,1
FPS Júpiter RR	36	116	105	12,6	1	1	71,1	113,1
BMX Turbo RR	38	110	105	13,4	2	1	68,0	108,2
SYN 1049 RR	29	102	80	11,1	1	1	67,5	107,4
TMG 1067 RR	51	120	95	12,0	1	3	67,4	107,2
NA 5909 RR	39	114	95	8,9	1	5	66,7	106,1
TMG 7161 RR	39	103	100	11,6	2	1	66,0	105,0
Roos Camino RR	35	105	80	10,3	1	4	64,5	102,6
NA 4990 RR	28	99	70	12,0	1	1	64,4	102,4
NK 7059 RR	39	117	110	9,8	2	1	64,0	101,8
SYN 7074 RR	55	124	105	8,9	1	1	63,6	101,2
NA 7255 RR	46	126	110	6,3	1	3	62,9	100,0
SYN 9070 RR	50	125	125	10,1	3	1	62,0	98,6
CD 237 RR	61	127	100	8,5	2	1	61,9	98,5
BRS 246 RR	55	123	70	10,0	1	2	61,6	98,0
SYN 9074 RR	51	123	105	11,5	1	2	61,2	97,4
BRS Favorita RR	58	131	100	7,3	1	1	60,3	95,9

Continua...

Continuação da Tabela 3.9.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
BRS 245 RR	57	127	80	8,6	1	1	60,0	95,4
M-Soy 7908 RR	56	129	95	6,8	1	1	59,9	95,3
FTS Campo Mourão RR	50	124	80	11,9	1	3	59,9	95,3
BRS Valiosa RR	61	145	110	5,4	1	1	59,3	94,4
FPS Netuno RR	40	122	110	10,5	1	2	59,1	94,0
BMX Potência RR	40	123	125	9,3	1	4	58,4	92,9
CD 241 RR	39	122	115	9,0	(2/3)	3	57,9	92,0
Roos Avance RR	35	124	120	9,6	1	4	57,1	90,9
TMG 1066 RR	45	126	95	12,3	1	2	57,0	90,7
CD 219 RR	61	130	110	7,6	2	1	55,1	87,6
BR SUL - L-C	39	120	90	10,6	1	1	54,3	86,3
Fundacep 62 RR	40	103	120	13,1	2	1	53,0	84,4
BRS 295 RR	42	116	95	9,9	2	4	52,9	84,1
Média							62,9	100,0

*M.A: Mancha alvo: nota de 1 a 5: 1 (sem lesões) a 5 (alta susceptibilidade).

3.9. Plantio de 2ª Época

3.9.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Naviraí

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental da COPASUL
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	22/10/2010.
Data de emergência:	27/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

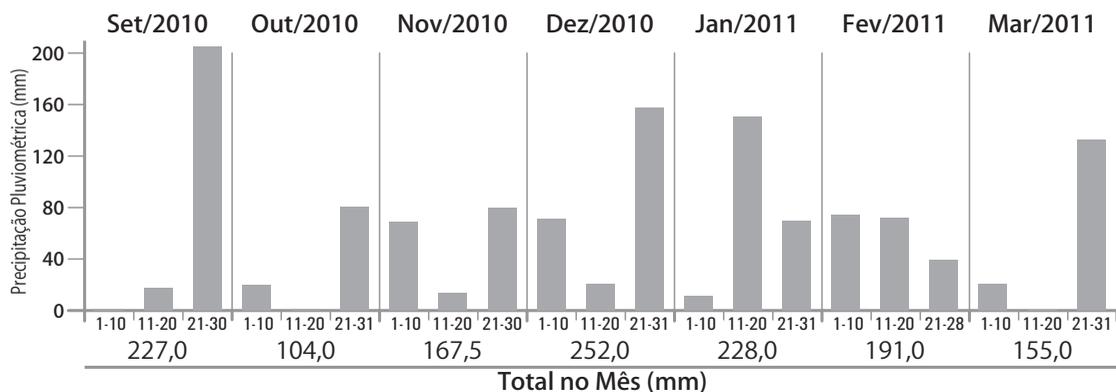
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	6,07	6,70	1,8	30,61	-	0,15	2,10	1,05	0,0	1,49	3,30	4,79	68,89
20-40	5,18	5,81	1,7	3,67	-	0,09	1,05	0,70	0,0	1,93	1,84	3,77	48,81

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	3,52	118,3	101,3	0,58	3,30	0,63	15
20-40	4,21	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.10. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª época, em Naviraí/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO OMS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais								
CD 202	41	114	90	11,0	2	2	76,8	119,3
BRS 284	29	115	95	5,5	3	4	76,0	118,2
BRS 239	47	118	85	10,4	1	1	73,3	113,9
BRS 317	42	121	80	6,6	2	1	72,7	113,0
Vmax	39	112	105	3,8	2	1	70,4	109,5
BRS 285	55	129	75	1,5	1	1	63,2	98,2
Transgênicos								
FTS Campo Mourão RR	52	128	85	10,1	1	1	81,4	126,6
FPS Júpiter RR	38	113	100	12,4	1	1	74,9	116,4
Vtop RR	43	106	110	13,9	2	1	74,5	115,7
SYN 9074 RR	50	124	105	8,4	3	3	73,7	114,6
BRS 245 RR	57	125	80	7,5	1	1	71,5	111,2
CD 237 RR	60	126	85	10,4	1	2	69,3	107,7
TMG Tropical RR	46	115	75	11,4	1	3	69,3	107,7
TMG 1067 RR	51	117	105	13,1	1	2	67,2	104,4
NA 4990 RR	28	106	80	11,4	1	1	66,3	103,1
BMX Potência RR	45	118	110	11,4	1	4	66,2	102,9
BMX Turbo RR	36	106	100	15,1	1	1	66,0	102,6
BRS 246 RR	53	123	70	9,5	1	1	65,3	101,5
SYN 3358 RR	45	110	115	13,3	1	3	65,1	101,2
SYN 9070 RR	50	120	120	9,4	2	1	64,6	100,4
TMG 1066 RR	45	117	85	11,6	1	3	64,5	100,3
Don Mario 7.0i RR	44	117	105	14,6	1	5	64,4	100,2
SYN 1049 RR	29	107	85	8,6	1	1	64,2	99,8

Continua...

Continuação da Tabela 3.10.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
NA 5909 RR	39	111	95	12,9	1	5	63,7	99,1
M 6707 RR	50	106	85	14,4	1	1	63,5	98,7
A 7321 RR	43	112	115	8,5	1	3	63,3	98,4
Roos Camino RR	30	107	105	15,4	1	2	62,8	97,6
NS 7100 RR	40	109	120	14,3	1	1	62,8	97,6
NS 4823 RR	29	101	70	13,3	1	1	62,4	96,9
BRS 295 RR	44	113	90	8,9	1	4	62,1	96,6
BRS Valiosa RR	61	136	105	0,0	3	1	62,1	96,5
5D 688 RR	48	122	70	14,8	1	1	62,0	96,4
BRS Charrua RR	57	124	85	10,8	1	1	61,5	95,5
Fundacep 59 RR	59	128	85	9,0	2	4	61,0	94,9
BR SUL-L-C	42	113	85	11,1	1	1	60,9	94,6
NK 7059 RR	38	116	115	13,8	1	1	60,7	94,3
TMG 7161 RR	41	108	110	12,9	3	1	60,5	94,0
TMG 4001 RR	54	118	95	12,5	1	5	59,1	91,8
BRS Tordilha RR	42	110	80	13,8	1	1	58,1	90,3
5D 711 RR	46	116	75	10,5	1	3	57,0	88,5
M-SOY 7908 RR	57	128	80	7,8	1	1	56,1	87,2
M 6009 RR	40	121	95	12,4	1	1	55,7	86,6
CD 219 RR	62	131	115	10,1	3	5	55,2	85,8
SYN 7074 RR	58	125	90	8,3	1	1	54,8	85,1
BRS Favorita RR	63	132	90	7,0	1	1	53,9	83,8
Fundacep 62 RR	42	106	125	14,6	2	3	52,3	81,2
NA 7255 RR	51	125	85	2,8	1	1	51,6	80,1
Média							64,3	100,0

*M.A: Mancha alvo: nota de 1 a 5: 1 (sem lesões) a 5 (alta susceptibilidade).

3.10. Plantio de 3ª Época

3.10.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Naviraí

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental da COPASUL
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	09/11/2010.
Data de emergência:	14/11/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbedazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

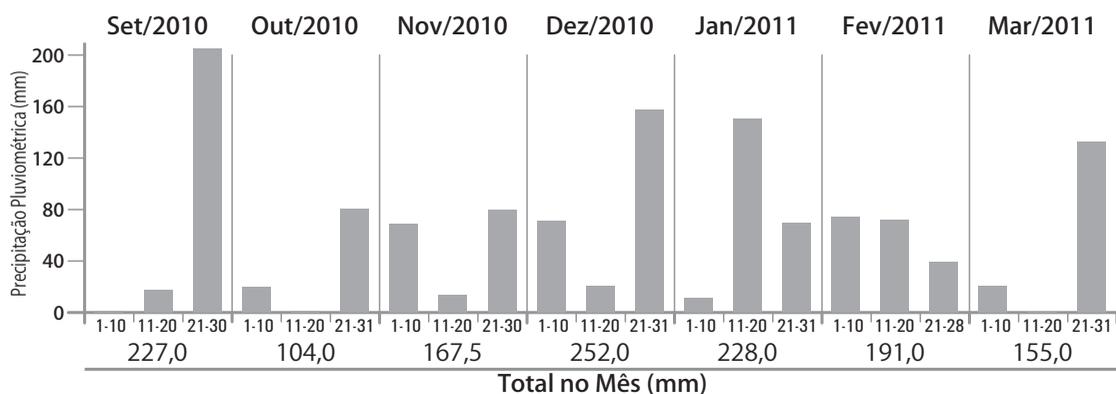
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	6,07	6,70	1,8	30,61	-	0,15	2,10	1,05	0,0	1,49	3,30	4,79	68,89
20-40	5,18	5,81	1,7	3,67	-	0,09	1,05	0,70	0,0	1,93	1,84	3,77	48,81

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	3,52	118,3	101,3	0,58	3,30	0,63	15
20-40	4,21	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.11. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª época, em Naviraí/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃOMS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais								
Embrapa 48	41	118	75	11,8	1	2	68,9	115,6
BRS 284	29	115	90	5,4	1	3	67,9	113,9
BRS 317	43	118	70	7,0	1	1	67,6	113,5
BRS 282	42	116	90	9,5	1	3	67,4	113,2
CD 202	42	111	80	13,5	1	1	67,1	112,6
BRS 320	47	112	70	9,5	1	2	66,5	111,7
BRS 239	41	118	60	7,0	1	2	61,8	103,7
BRS 285	50	120	65	2,4	1	1	56,8	95,3
Vmax	40	113	70	1,5	1	1	43,1	72,4
Transgênicos								
Don Mario 7.0 i RR	39	113	95	12,3	1	2	68,4	114,8
FPS Júpiter RR	39	108	85	7,6	1	2	67,7	113,7
BMX Turbo RR	37	109	95	9,4	1	2	66,2	111,1
BRS 246 RR	48	117	55	6,4	1	1	64,2	107,7
FTS Campo Mourão RR	49	118	70	7,5	1	2	63,9	107,3
Vtop RR	39	110	95	6,5	2	2	63,6	106,8
CD 237 RR	46	122	90	10,6	2	2	63,0	105,7
SYN 9070 RR	44	117	95	5,8	3	2	62,8	105,5
M-Soy 7908 RR	46	121	75	4,4	1	2	62,6	105,1
FTS Tropical RR	43	113	75	8,1	1	2	61,9	103,9
M-6707 RR	46	113	75	10,0	2	1	60,5	101,6
TMG 1066 RR	40	116	75	8,5	2	2	60,1	100,9
BMX Potência RR	41	116	110	9,4	1	5	59,9	100,5
BRS 245 RR	49	118	75	9,5	1	1	59,9	100,5

Continua...

Continuação da Tabela 3.11.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
BRS Charrua RR	48	117	65	9,9	1	2	59,8	100,4
NK 7059 RR	39	113	110	11,8	1	-	59,4	99,8
SYN 1049 RR	30	99	85	9,9	1	2	59,0	99,1
CD 219 RR	52	121	90	6,6	2	4	59,0	99,0
BRS Tordilha RR	40	107	70	7,8	1	1	57,9	97,2
FPS Netuno RR	40	114	105	6,8	2	3	57,9	97,2
NA 5909 RR	36	104	90	9,6	1	3	57,1	95,9
NA 7255 RR	50	119	85	2,5	1	3	56,4	94,6
M-6009 RR	41	102	80	8,4	2	1	55,3	92,9
Fundacep 59 RR	49	117	80	5,8	2	3	55,3	92,8
SYN 9074 RR	48	118	75	6,6	1	2	54,7	91,9
BRS Favorita RR	46	120	85	8,5	1	2	54,1	90,8
IGRA 626 RR	35	113	95	13,0	1	3	53,9	90,4
IGRA 628 RR	38	100	85	11,4	1	1	53,8	90,3
5D 690 RR	47	113	85	11,9	1	2	52,7	88,5
NS 6636 RR	37	109	80	10,0	1	2	52,0	87,3
BRS 295 RR	39	115	75	12,3	1	3	51,4	86,2
Fundacep 62 RR	37	99	100	8,4	1	2	51,3	86,1
BRS Valiosa RR	52	120	85	0,0	1	4	49,2	82,6
Média							59,6	100,0

*M.A: Mancha alvo: nota de 1 a 5: 1 (sem lesões) a 5 (alta susceptibilidade).

3.11. Plantio de 4ª Época

3.11.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Naviraí

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental da COPASUL
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	30/11/2010.
Data de emergência:	05/12/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

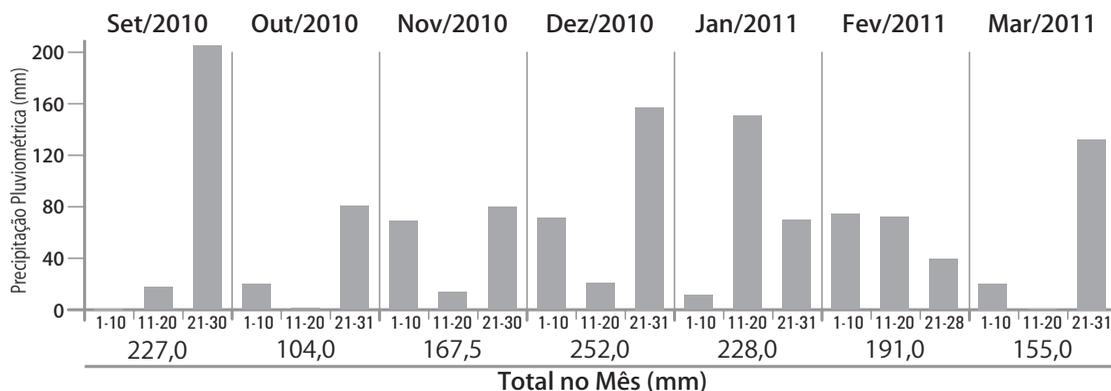
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	6,07	6,70	1,8	30,61	-	0,15	2,10	1,05	0,0	1,49	3,30	4,79	68,89
20-40	5,18	5,81	1,7	3,67	-	0,09	1,05	0,70	0,0	1,93	1,84	3,77	48,81

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	3,52	118,3	101,3	0,58	3,30	0,63	15
20-40	4,21	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.12. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 4ª época, em Naviraí/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃOOMS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação					sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais								
BRS 239	-	110	85	8,6	1	1	55,9	106,6
BRS 284	32	106	95	10,1	1	1	52,9	100,8
CD 202	-	104	90	12,8	2	1	48,8	93,1
BRS 285	-	112	70	2,3	1	1	42,1	80,3
Vmax	38	101	70	1,5	1	1	36,0	68,6
Transgênicos								
FPS Júpiter RR	36	103	95	10,5	1	1	62,9	120,0
NA 4990 RR	29	95	70	13,6	1	1	62,6	119,4
NA 5909 RR	34	101	80	18,6	1	1	59,2	112,8
TMG 1066 RR	39	102	100	15,4	2	1	58,1	110,9
SYN 9070 RR	-	107	120	11,5	1	1	57,9	110,4
SYN 1049 RR	30	98	85	11,9	1	1	57,7	110,0
FTS Campo Mourão RR	-	117	90	13,0	1	1	56,4	107,6
BRS 245 RR	-	115	90	10,0	1	1	56,2	107,1
BMX Potência RR	41	102	100	10,3	1	1	56,0	106,7
NK 7059 RR	35	103	105	13,5	1	1	54,6	104,1
BMX Turbo RR	35	100	100	18,5	1	1	54,2	103,4
NA 7255 RR	-	110	100	7,6	1	1	53,1	101,3
BRS 246 RR	-	113	80	9,4	1	1	52,2	99,6
M-SOY 7908 RR	-	112	85	9,6	1	1	49,6	94,5
CD 237 RR	-	112	95	18,5	2	1	49,1	93,6
BRS Valiosa RR	56	114	100	7,9	1	1	48,2	91,9
BRS 295 RR	39	104	85	11,4	1	1	47,4	90,5
BRS Favorita RR	55	113	105	10,0	1	1	46,1	87,9
CD 219 RR	54	117	110	9,1	1	1	41,4	79,0
Média							52,4	100,0

*M.A: Mancha alvo: nota de 1 a 5: 1 (sem lesões) a 5 (alta susceptibilidade).

3.12. Média das 4 Épocas de Semeadura - Naviraí

3.12.1. Superprecoce

Tabela 3.13. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Superprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Naviraí/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BMX Turbo RR	68,0	66,0	66,2	54,2	63,6
SYN 1049 RR	67,5	64,2	59,0	57,7	62,1
NA 4990 RR	64,4	66,3	-	62,6	64,4
Fundacep 62 RR	53,0	52,3	51,3	-	52,2
TMG 7161 RR	66,0	60,5	-	-	63,3
Roos Camino RR	64,5	62,8	-	-	63,7
NS 4823 RR	-	62,4	-	-	62,4
M 6009 RR	-	55,7	55,3	-	55,5
Média	63,9	61,3	58,0	58,2	60,3

3.12.2. Precoce

Tabela 3.14. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Precoce ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Naviraí/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
Vmax	69,5	70,4	43,1	36,0	54,8
BRS 283	75,4	-	-	-	75,4
BRS 284	70,7	76,0	67,9	52,9	66,5
CD 202	64,6	76,8	67,1	48,8	64,3
BRS 320	-	-	66,5	-	66,5
BRS 282	-	-	67,4	-	67,4
BRS 295 RR	52,9	62,1	51,4	47,4	53,5
TMG 1066 RR	57,0	64,5	60,1	58,1	59,9
FPS Júpiter RR	71,1	74,9	67,7	62,9	69,2
NK 7059 RR	64,0	60,7	59,4	54,6	59,7
NA 5909 RR	66,7	63,7	57,1	59,2	61,7
Vtop RR	71,1	74,5	63,6	-	69,7
IGRA 628 RR	-	-	53,8	-	53,8
FPS Netuno RR	59,1	-	57,9	-	58,5
SYN 3358 RR	-	65,1	-	-	65,1
NS 7100 RR	-	62,8	-	-	62,8
BR SUL-L-C	54,3	60,9	-	-	57,6

Continua...

Continuação da Tabela 3.14.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS Tordilha RR	-	58,1	57,9	-	58,0
TMG Tropical RR	-	69,3	61,9	-	65,6
NS 6636 RR	-	-	52,0	-	52,0
5D 711 RR	-	57,0	-	-	57,0
Média	64,7	66,5	59,1	52,5	60,7

3.12.3. Semiprecoce

Tabela 3.15. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Semiprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Naviraí/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS 239	68,2	73,3	61,8	55,9	64,8
BRS 317	-	72,7	67,6	-	70,2
Embrapa 48	-	-	68,9	-	68,9
BRS 245 RR	60,0	71,5	59,9	56,2	61,9
BRS 246 RR	61,6	65,3	64,2	52,2	60,8
FTS Campo Mourão RR	59,9	81,4	63,9	56,4	65,4
NA 7255 RR	62,9	51,6	56,4	53,1	56,0
SYN 9070 RR	62,0	64,6	62,8	57,9	61,8
BMX Potência RR	58,4	66,2	59,9	56,0	60,1
IGRA 626 RR	-	-	53,9	-	53,9
TMG 1067 RR	67,4	67,2	-	-	67,3
SYN 9074 RR	-	73,7	54,7	-	64,2
A 7321 RR	-	63,3	-	-	63,3
Don Mario 7.0i RR	-	64,4	68,4	-	66,4
M 6707 RR	-	63,5	60,5	-	62,0
TMG 4001 RR	-	59,1	-	-	59,1
BRS Charrua RR	-	61,5	59,8	-	60,7
Fundacep 59 RR	-	61,0	55,3	-	58,2
5D 688 RR	-	62,0	-	-	62,0
5D 690 RR	-	-	52,7	-	52,7
Média	62,6	66,0	60,7	55,4	61,2

3.12.4. Médio e Semitardio

Tabela 3.16. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Médio e Semitardio no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Navirai/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS 285	66,7	63,2	56,8	42,1	57,2
CD 219 RR	55,1	55,2	59,0	41,4	52,7
BRS Valiosa RR	59,3	62,1	49,2	48,2	54,7
CD 237 RR	61,9	69,3	63,0	49,1	60,8
M-SOY 7908 RR	59,9	56,1	62,6	49,6	57,1
BRS Favorita RR	60,3	53,9	54,1	46,1	53,6
SYN 7074 RR	63,6	54,8	-	-	59,2
Média	61,0	59,2	57,5	46,1	55,9

3.13. Plantio de 1ª Época

3.13.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Dourados

Metodologia

Local:	Sindicato Rural de Dourados
Altitude:	390 m.
Data do plantio:	12/10/2010.
Data de emergência:	18/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

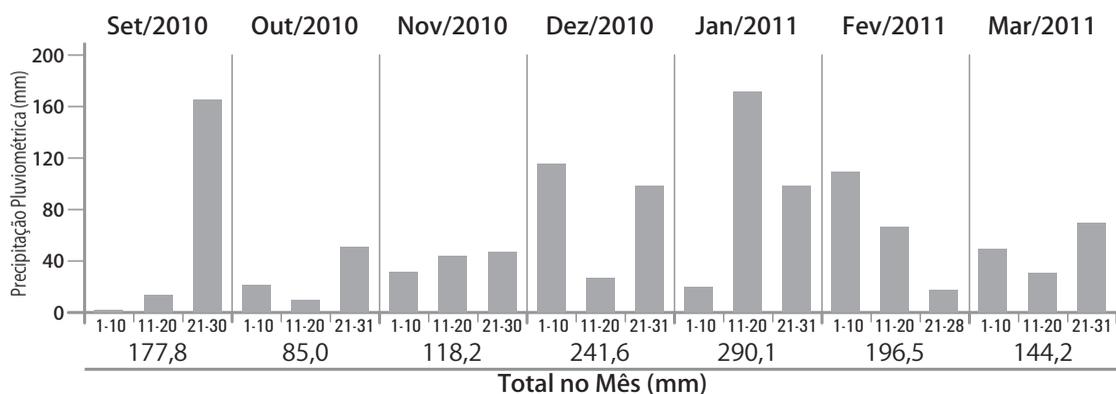
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,07	5,67	39,43	21,88	32,76	0,33	8,55	1,75	0,0	7,03	10,65	17,66	60,19
20-40	4,92	5,53	29,35	1,55	-	0,22	7,360	1,65	0,0	6,30	9,17	15,47	59,28

Prof. (cm)	mg/dm ³						Relação Ca / Mg	% da CTC					Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B		K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	17,98	25,06	160,87	14,31	2,85	0,45	4,89	1,87	48,41	9,91	39,81	0,00	64,0
20-40	41,63	-	-	-	-	-	4,42	1,42	47,19	10,67	40,72	0,00	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.17. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Dourados/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
BRS 239	133	110	3	74,4	113,4
BRS 283	126	125	1	74,4	113,3
BRS 285	140	105		71,1	108,3
CD 202	128	120	3	67,0	102,0
BRS 284	128	115	2	64,3	98,0
Vmax	123	105	1	62,9	95,8
Transgênicos					
Vtop RR	125	110	1	74,4	113,4
BMX Turbo RR	118	95	1	73,8	112,4
SYN 9070 RR	130	135	2	70,9	108,0
NA 4990 RR	110	90	1	70,6	107,5
Roos Camino RR	117	80	1	70,1	106,8
IGRA 518 RR	125	100	1	70,0	106,7
NA 5909 RR	121	90	1	69,4	105,7
SYN 9074 RR	126	135	4	68,9	105,0
FTS Campo Mourão RR	133	90	1	68,4	104,2
TMG 1066 RR	130	110	2	68,4	104,2
BR SUL-L-C	124	105	1	68,1	103,8
FPS Júpiter RR	122	105	1	67,8	103,3
IGRA 626 RR	124	105	1	67,6	103,0
NK 7059 RR	125	115	1	67,1	102,2
TMG 1067 RR	129	110	3	67,0	102,0
NS 7100 RR	122	125	1	66,2	100,9
M-SOY 7908 RR	144	120	3	66,0	100,5

Continua...

Continuação da Tabela 3.17.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
BMX Potência RR	131	120	1	65,9	100,3
BRS Favorita RR	143	110	1	65,5	99,8
BRS 246 RR	133	100	1	65,2	99,3
TMG 7161 RR	114	95	2	65,0	99,0
IGRA 728 RR	130	125	1	64,8	98,7
SYN 1049 RR	115	90	1	64,6	98,5
A 7321 RG	124	115	1	64,5	98,3
FPS Netuno RR	125	130	3	64,0	97,6
Fundacep 62 RR	113	135	1	63,4	96,5
SYN 3358 RR	121	95	1	62,9	95,9
NA 7255 RR	134	130	1	62,9	95,8
CD 237 RR	142	120	5	62,6	95,4
BRS 245 RR	137	110	1	62,3	95,0
BMX Força RR	125	120	1	61,5	93,6
IGRA 628 RR	118	115	1	60,9	92,7
CD 241 RR	126	115	2	58,7	89,4
BRS 295 RR	125	90	3	55,8	85,0
BRS Valiosa RR	150	130	3	54,7	83,3
CD 219 RR	143	120/145	5	42,9	65,3
Média				65,6	100,0

3.14. Plantio de 2ª Época

3.14.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Dourados

Metodologia

Local:	Sindicato Rural de Dourados
Altitude:	390 m.
Data do plantio:	26/10/2010.
Data de emergência:	31/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

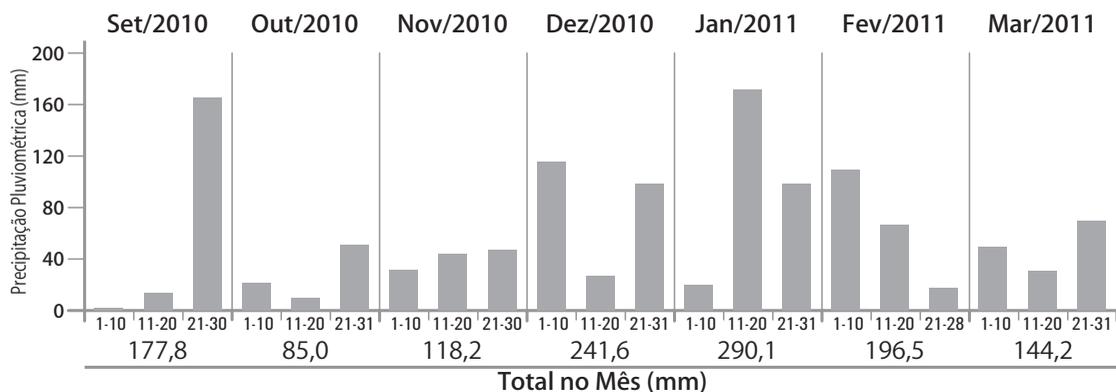
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,07	5,67	39,43	21,88	32,76	0,33	8,55	1,75	0,0	7,03	10,65	17,66	60,19
20-40	4,92	5,53	29,35	1,55	-	0,22	7,360	1,65	0,0	6,30	9,17	15,47	59,28

Prof. (cm)	mg/dm ³						Relação Ca / Mg	% da CTC					Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B		K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	17,98	25,06	160,87	14,31	2,85	0,45	4,89	1,87	48,41	9,91	39,81	0,00	64,0
20-40	41,63	-	-	-	-	-	4,42	1,42	47,19	10,67	40,72	0,00	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.18. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª época, em Dourados/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
BRS 317	127	100	3	70,7	109,1
CD 202	118	110	3	70,5	108,9
BRS 284	116	125	3	70,5	108,9
Vmax	113	115	1	65,9	101,8
BRS 320	113	90	4	65,4	101,0
BRS 285	129	105	2	59,6	92,0
BRS 239	126	105	3	56,4	87,1
Transgênicos					
BMX Turbo RR	112	110	1	77,4	119,6
NA 4990 RR	108	100	2	77,4	119,6
IGRA 626 RR	114	105	1	74,6	115,2
SYN 9070 RR	120	135	4	74,6	115,2
FPS Júpiter RR	113	110	1	73,3	113,2
Vtop RR	113	110	1	72,8	112,5
Don Mario 7.0i RR	117	100	1	72,8	112,4
Roos Camino RR	108	95	1	72,4	111,8
FPS Netuno RR	115	130	5	71,1	109,8
SYN 1049 RR	110	105	1	70,7	109,2
BR SUL-L-C	115	110	1	70,5	108,8
TMG 1067 RR	121	100	3	70,1	108,2
FTS Campo Mourão RR	126	100	2	69,5	107,3
SYN 9074 RR	120	130	5	69,3	107,0
BMX Potência RR	120	120	1	68,9	106,4
NS 7100 RR	113	120	1	68,9	106,3

Continua...

Continuação da Tabela 3.18.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
NS 4823 RR	103	95	1	68,8	106,3
TMG 1066 RR	121	100	3	68,3	105,5
NK 7059 RR	114	115	1	67,1	103,6
NA 7255 RR	129	135	1	66,8	103,1
BRS 245 RR	127	105	1	66,4	102,5
M 6707 RR	127	90	1	66,1	102,1
NA 5909 RR	113	105	1	65,8	101,7
SYN 3358 RR	111	110	1	65,3	100,8
BRS Charrua RR	127	95	1	65,3	100,8
BRS 319 RR	128	90	2	65,1	100,6
A 7321 RR	118	135	1	64,9	100,2
BMX Força RR	119	115	1	63,8	98,5
Fundacep 62 RR	106	115	1	63,3	97,7
M SOY 7908 RR	130	95	2	62,6	96,6
IGRA 628 RR	112	115	1	61,9	95,6
BRS 246 RR	127	100	3	61,8	95,5
TMG 7161 RR	108	100	1	61,8	95,4
BRS Tordilha RR	110	90	3	61,2	94,5
TMG 4001 RR	120	100	1	61,0	94,3
CD 237 RR	128	100	4	58,3	90,0
BRS Favorita RR	129	115	2	56,8	87,7
Fundacep 59 RR	129	105	2	56,5	87,3
BRS 318 RR	125	95	2	54,6	84,3
M 6009 RR	112	110	3	52,2	80,6
BRS 295 RR	115	110	4	51,9	80,2
IGRA 818 RR	128	100	3	51,5	79,6
BRS 291 RR	119	105	3	51,3	79,2
CD 219 RR	130	115	4	47,7	73,7
BRS Valiosa RR	136	120	3	45,6	70,4
Média				64,7	100,0

3.15. Plantio de 3ª Época

3.15.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Dourados

Metodologia

Local:	Sindicato Rural de Dourados
Altitude:	390 m.
Data do plantio:	09/11/2010.
Data de emergência:	14/11/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

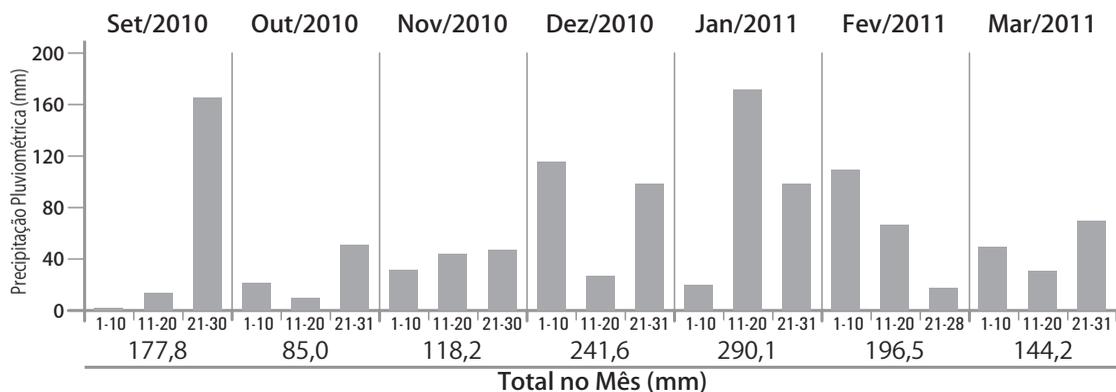
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,07	5,67	39,43	21,88	32,76	0,33	8,55	1,75	0,0	7,03	10,65	17,66	60,19
20-40	4,92	5,53	29,35	1,55	-	0,22	7,360	1,65	0,0	6,30	9,17	15,47	59,28

Prof. (cm)	mg/dm ³						Relação Ca / Mg	% da CTC					Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B		K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	17,98	25,06	160,87	14,31	2,85	0,45	4,89	1,87	48,41	9,91	39,81	0,00	64,0
20-40	41,63	-	-	-	-	-	4,42	1,42	47,19	10,67	40,72	0,00	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.19. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª época, em Dourados/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
CD 202	115	80	3	66,0	108,6
Embrapa 48	116	85	1	64,8	106,6
Vmax	112	105	1	64,1	105,5
BRS 317	115	82	3	64,1	105,5
BRS 285	121	90	2	63,0	103,7
BRS 239	118	75	3	62,1	102,3
BRS 282	114	85	1	61,4	101,1
BRS 284	116	109	4	56,7	93,4
Transgênicos					
BMX Turbo RR	112	81	1	76,4	125,8
FPS Júpiter RR	115	85	1	73,9	121,6
TMG 1066 RR	116	83	2	72,1	118,8
Roos Camino RR	107	80	1	70,0	115,2
BRSUL-L-C	116	100	1	68,8	113,3
Don Mario 7.0i RR	116	98	1	67,6	111,3
SYN 1049 RR	112	89	1	67,6	111,2
NA 4990 RR	105	92	1	66,8	110,1
SYN 9070 RR	117	120	2	66,6	109,7
BRS Tordilha RR	110	88	1	65,4	107,6
NK 7059 RR	115	81	1	64,7	106,6
BRS Charrua RR	119	95	1	64,5	106,3
IGRA 626 RR	117	90	1	64,5	106,2
NA 5909 RR	114	88	1	63,6	104,7
BMX Potência RR	118	109	1	62,7	103,2

Continua...

Continuação da Tabela 3.19.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
TMG Tropical RR	113	65	1	62,2	102,5
NS 6636 RR	113		1	61,2	100,8
SYN 3358 RR	113	106	1	59,9	98,7
BRS 245 RR	120	100	2	58,7	96,7
FTS Campo Mourão RR	120	90	2	58,7	96,6
IGRA 628 RR	109	92	1	58,1	95,6
BRS 246 RR	117	80	1	55,4	91,1
M SOY 7908 RR	126	90	2	55,2	90,9
BRS 291 RR	115	80	1	54,8	90,2
BRS 319 RR	115	75	2	54,1	89,1
BRS 295 RR	115	80	3	53,5	88,1
CD 237 RR	121	105	4	53,2	87,6
NA 7255 RR	123	120	1	51,8	85,3
BRS Favorita RR	124	110	3	50,8	83,6
BRS 318 RR	116	70	1	46,2	76,1
BRS ValiosaRR	(+/-) 133	100	4	40,7	66,9
CD 219 RR	(+/-) 130	110	5	37,6	62,0
Média				60,7	100,0

3.16. Plantio de 4ª Época

3.16.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Dourados

Metodologia

Local:	Sindicato Rural de Dourados
Altitude:	390 m.
Data do plantio:	03/12/2010.
Data de emergência:	08/12/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 ou 3 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole.

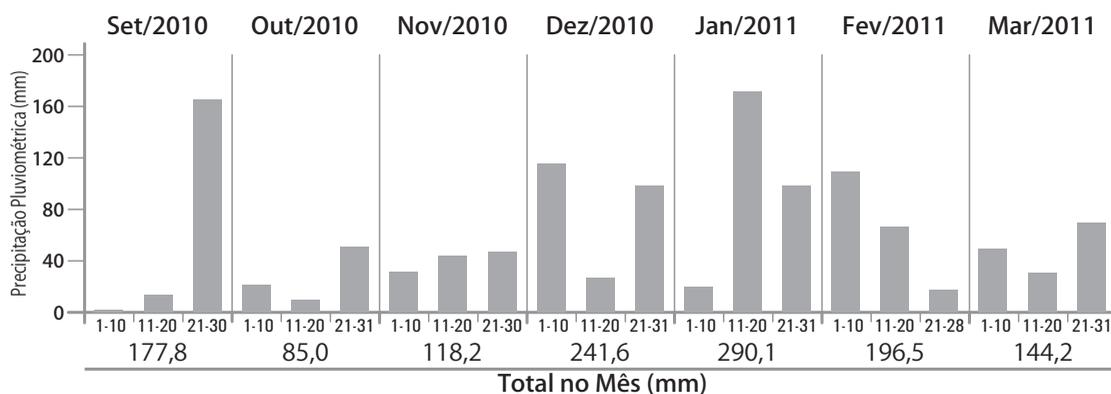
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,07	5,67	39,43	21,88	32,76	0,33	8,55	1,75	0,0	7,03	10,65	17,66	60,19
20-40	4,92	5,53	29,35	1,55	-	0,22	7,360	1,65	0,0	6,30	9,17	15,47	59,28

Prof. (cm)	mg/dm ³						Relação Ca / Mg	% da CTC					Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B		K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	17,98	25,06	160,87	14,31	2,85	0,45	4,89	1,87	48,41	9,91	39,81	0,00	64,0
20-40	41,63	-	-	-	-	-	4,42	1,42	47,19	10,67	40,72	0,00	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.20. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 4ª época, em Dourados/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
Vmax	108	-	1	51,6	114,4
BRS 239	111	-	1	51,3	113,7
CD 202	107	-	1	48,7	107,9
BRS 284	110	-	1	46,9	103,9
BRS 285	116	-	1	38,1	84,5
Transgênicos					
CD 219 RR	113	-	1	49,2	109,2
BMX Turbo RR	108	-	1	49,1	108,8
BRS 295 RR	109	-	1	48,3	107,1
BMX Potência RR	110	-	1	48,2	106,8
NA 4990 RR	104	-	1	46,5	103,2
M-SOY 7908 RR	137	-	1	46,3	102,7
FTS Campo Mourão RR	116	-	1	46,0	102,1
BRS Valiosa RR	117	-	1	45,0	99,7
TMG 1066 RR	109	-	1	44,7	99,1
BRS 245 RR	117	-	1	44,6	98,9
NA 7255 RR	118	-	1	44,1	97,8
CD 237 RR	140	-	1	43,5	96,4
FPS Júpiter RR	108	-	1	43,2	95,8
SYN 9070 RR	114	-	1	43,0	95,4
BRS 246 RR	113	-	1	42,8	94,9
SYN 1049 RR	106	-	1	41,7	92,5
BRS Favorita RR	137	-	1	41,7	92,4
NA 5909 RR	106	-	1	39,6	87,9
NK 7059 RR	110	-	1	38,2	84,8
Média				45,1	100,0

3.17. Média das 4 Épocas de Semeadura - Dourados

3.17.1. Superprecoce

Tabela 3.21. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Superprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Dourados/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BMX Turbo RR	73,8	77,4	76,4	49,1	69,2
SYN 1049 RR	64,6	70,7	67,6	41,7	61,2
NA 4990 RR	70,6	77,4	66,8	46,5	65,3
Fundacep 62 RR	63,4	63,3	-	-	63,4
TMG 7161 RR	65,0	61,8	-	-	63,4
Roos Camino RR	70,1	72,4	70,0	-	70,8
NS 4823 RR	-	68,8	-	-	68,8
M 6009 RR	-	52,2	-	-	52,2
Média	67,9	68,0	70,2	45,8	63,0

3.17.2. Precoce

Tabela 3.22. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Precoce ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Dourados/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
Vmax	62,9	65,9	64,1	51,6	61,1
BRS 283	74,4	-	-	-	74,4
BRS 284	64,3	70,5	56,7	46,9	59,6
CD 202	67,0	70,5	66,0	48,7	63,1
BRS 320	-	65,4	-	-	65,4
BRS 282	-	-	61,4	-	61,4
BRS 295 RR	55,8	51,9	-	48,3	52,0
TMG 1066 RR	68,4	68,3	72,1	44,7	63,4
FPS Júpiter RR	67,8	73,3	73,9	43,2	64,6
NK 7059 RR	67,1	67,1	64,7	38,2	59,3
NA 5909 RR	69,4	65,8	63,6	39,6	59,6
Vtop RR	74,4	-	-	-	74,4
IGRA 628 RR	60,9	61,9	58,1	-	60,3
FPS Netuno RR	64,0	71,1	-	-	67,6
SYN 3358 RR	62,9	65,3	59,9	-	62,7
NS 7100 RR	66,2	68,9	-	-	67,6
BR SUL-L-C	68,1	70,5	68,8	-	69,1

Continua...

Continuação da Tabela 3.22.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS Tordilha RR	-	61,2	65,4	-	63,3
TMG Tropical RR	-	-	62,2	-	62,2
Média	66,2	66,5	64,4	45,2	60,6

3.17.3. Semiprecoce

Tabela 3.23. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Semiprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Dourados/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS 239	74,4	56,4	62,1	51,3	61,1
BRS 317	-	70,7	64,1	-	67,4
Embrapa 48	-	-	64,8	-	64,8
BRS 245 RR	62,3	66,4	58,7	44,6	58,0
BRS 246 RR	65,2	61,8	55,4	42,8	56,3
FTS Campo Mourão RR	68,4	69,5	58,7	46,0	60,7
NA 7255 RR	62,9	66,8	51,8	44,1	56,4
SYN 9070 RR	70,9	74,6	66,6	43,0	63,8
BMX Potência RR	65,9	68,9	62,7	48,2	61,4
IGRA 518 RR	70,0	-	-	-	70,0
IGRA 626 RR	67,6	74,6	64,5	-	68,9
TMG 1067 RR	67,0	70,1	-	-	68,6
BMX Força RR	61,5	63,8	-	-	62,7
SYN 9074 RR	68,9	69,3	-	-	69,1
A 7321 RR	64,5	64,9	-	-	64,7
CD 241 RR	58,7	-	-	-	58,7
Don Mario 7.0i RR	-	72,8	67,6	-	70,2
M 6707 RR	-	66,1	-	-	66,1
TMG 4001 RR	-	61,0	-	-	61,0
BRS Charrua RR	-	65,3	64,5	-	64,9
Fundacep 59 RR	-	56,5	-	-	56,5
BRS 291 RR	-	51,3	54,8	-	53,1
BRS 318 RR	-	54,6	46,2	-	50,4
BRS 319 RR	-	65,1	54,1	-	59,6
Média	66,3	65,3	59,8	45,7	59,3

3.17.4. Médio e Semitardio

Tabela 3.24. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Médio e Semitardio no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em Dourados/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS 285	71,1	59,6	63,0	38,1	58,0
CD 219 RR	42,9	47,7	37,6	49,2	44,4
BRS Valiosa RR	54,7	45,6	40,7	45,0	46,5
CD 237 RR	62,6	58,3	53,2	43,5	54,4
M-SOY 7908 RR	66,0	62,6	55,2	46,3	57,5
BRS Favorita RR	65,5	56,8	50,8	41,7	53,7
Média	60,5	55,1	50,1	44,0	52,4

3.18. Plantio de 1ª Época

3.18.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Rio Brilhante

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental da Fundação Oacir Vidal
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	13/10/2010.
Data de emergência:	18/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,44	6,05	3,08	8,62	-	0,46	3,75	2,00	0,0	4,24	6,21	10,45	59,43
20-40	5,06	5,69	1,68	1,29	-	0,15	-	-	0,0	3,72	2,90	6,62	43,8

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	8,98	87,8	125,5	11,4	4,27	0,47	55
20-40	75,05	-	-	-	-	-	-

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

Resultados

Tabela 3.25. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Rio Brilhante/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
BRS 285	134	95	2	75,0	123,6
Vmax	122	105	3	68,4	112,7
BRS 239	142	115	2	61,1	100,6
BRS 284	130	105	5	59,3	97,7
CD 202	130	100	3	49,3	81,2
Transgênicos					
BMX Turbo RR	119	108	1	71,3	117,4
BRS Valiosa RR	148	115	3	69,8	115,0
BRS Favorita RR	137	100	2	69,3	114,1
NA 5909 RR	120	90	1	67,9	111,9
CD 219 RR	143	110	3	66,8	110,0
BRS 246 RR	135	90	1	65,5	108,0
FTS Campo Mourão RR	133	95	1	64,8	106,8
BRS 245 RR	133	100	1	63,6	104,7
CD 237 RR	142	105	5	61,8	101,8
NA 4990 RR	112	88	2	61,5	101,3
TMG 7161 RR	112	92	3	61,2	100,9
TMG 1066 RR	137	100	2	60,4	99,5
Fundacep 62 RR	112	134	1	60,3	99,3
NK 7059 RR	130	110	3	60,2	99,1
TMG 1067 RR	130	105	2	59,8	98,4
SYN 1049 RR	120	88	2	57,9	95,4
SYN 9070 RR	137	135	5	57,2	94,3
M-SOY 7908 RR	137	90	5	56,9	93,7
NA 7255 RR	137	125	2	55,6	91,6
BMX Potência RR	133	115	2	54,1	89,1
FPS Júpiter RR	130	100	1	52,9	87,1
FPS Netuno RR	127	125	3	52,8	86,9
BMX Força RR	127	110	2	52,5	86,6
BRS 295 RR	160	75	5	43,3	71,3
Média				60,7	100,0

3.19. Plantio de 2ª Época

3.19.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Rio Brilhante

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental da Fundação Oacir Vidal
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	22/10/2010.
Data de emergência:	27/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,44	6,05	3,08	8,62	-	0,46	3,75	2,00	0,0	4,24	6,21	10,45	59,43
20-40	5,06	5,69	1,68	1,29	-	0,15	-	-	0,0	3,72	2,90	6,62	43,8

Prof. (cm)	mg/dm ³							Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B		
00-20	8,98	87,8	125,5	11,4	4,27	0,47	55	
20-40	75,05	-	-	-	-	-	-	

pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; 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 .

Resultados

Tabela 3.26. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª época, em Rio Brillhante/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
BRS 317	128	100	2	83,2	124,8
Vmax	121	115	1	78,1	117,1
BRS 239	121	85	1	74,2	111,3
BRS 285	124	90	1	73,4	110,0
CD 202	118	100	4	67,7	101,5
BRS 284	118	105	4	62,5	93,8
Transgênicos					
NA 4990 RR	111	80	2	73,4	110,0
Don Mario 7.0i RR	118	100	1	72,2	108,2
TMG 1067 RR	121	100	1	72,0	108,0
SYN 9074 RR	121	125	3	71,9	107,8
NS 7100 RR	118	105	1	69,4	104,0
TMG 7161 RR	111	90	1	69,2	103,8
BRS 246 RR	126	95	1	68,9	103,3
BMX Potência RR	118	100	2	68,8	103,2
BRS 245 RR	124	90	1	68,8	103,2
CD 237 RR	132	115	5	68,6	102,9
M 6009 RR	111	87	1	67,7	101,6
BMX Turbo RR	113	90	1	67,1	100,6
M 6707 RR	121	100	1	66,9	100,3
NS 4823 RR	108	84	1	66,7	100,0
FTS Campo Mourão RR	124	100	2	66,6	99,9
BRS Favorita RR	130	110	2	66,2	99,3
TMG 4001 RR	118	90	1	65,8	98,7
SYN 9070 RR	132	130	4	65,5	98,2
FPS Júpiter RR	114	105	1	64,7	97,0
FPS Netuno RR	118	125	3	64,4	96,6
BRS Tordilha RR	118	75	1	63,9	95,8
TMG 1066 RR	121	100	2	63,7	95,5
BRS Valiosa RR	137	116	2	63,6	95,3
NK 7059 RR	118	115	2	63,4	95,1
SYN 1049 RR	115	95	1	61,7	92,5
NA 7255 RR	125	125	3	61,4	92,1
BRS 295 RR	146	90	3	60,4	90,5
NA 5909 RR	113	90	1	58,1	87,2
CD 219 RR	134	115	3	52,9	79,3
M-SOY 7908 RR	134	105	4	47,6	71,4
Média				66,7	100,0

3.20. Plantio de 3ª Época

3.20.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Rio Brilhante

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental da Fundação Oacir Vidal
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	10/11/2010.
Data de emergência:	15/11/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,44	6,05	3,08	8,62	-	0,46	3,75	2,00	0,0	4,24	6,21	10,45	59,43
20-40	5,06	5,69	1,68	1,29	-	0,15	-	-	0,0	3,72	2,90	6,62	43,8

Prof. (cm)	mg/dm ³							Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B		
00-20	8,98	87,8	125,5	11,4	4,27	0,47	55	
20-40	75,05	-	-	-	-	-	-	

pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; 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 .

Resultados

Tabela 3.27. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª época, em Rio Brillhante/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
BRS 239	116	75	1	68,9	109,9
BRS 284	113	105	4	68,4	109,1
CD 202	113	100	1	65,3	104,2
BRS 285	120	68	1	64,5	102,8
Vmax	110	90	1	60,3	96,1
Transgênicos					
BMX Turbo RR	106	90	1	74,2	118,4
BRS Tordilha RR	106	70	1	73,4	117,1
FPS Júpiter RR	106	95	1	68,9	109,9
NA 4990 RR	133	85	1	65,5	104,5
TMG 1066 RR	110	85	1	65,4	104,3
SYN 1049 RR	106	80	1	64,7	103,2
BRS 246 RR	115	75	1	63,9	101,8
BRS 245 RR	120	85	1	62,9	100,3
M-SOY 7908 RR	121	90	1	62,5	99,7
NK 7059 RR	110	105	1	61,9	98,6
SYN 9070 RR	120	125	1	60,7	96,8
NA 7255 RR	120	105	1	60,3	96,2
BMX Potência RR	115	100	1	59,9	95,6
BRS Favorita RR	121	103	1	59,7	95,1
CD 237 RR	121	96	2	59,6	95,1
FTS Campo Mourão RR	115	90	1	59,6	95,0
NA 5909 RR	106	85	1	57,9	92,3
BRS ValiosaRR	122	107	2	55,7	88,9
BRS 295 RR	110	75	1	55,4	88,3
CD 219 RR	121	102	3	48,2	76,9
Média				62,7	100,0

3.21. Média das 3 Épocas de Semeadura - Rio Brilhante

3.21.1. Superprecoce

Tabela 3.28. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Superprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Rio Brilhante/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BMX Turbo RR	71,3	67,1	74,2	70,9
SYN 1049 RR	57,9	61,7	64,7	61,4
NA 4990 RR	61,5	73,4	65,5	66,8
Fundacep 62 RR	60,3	-	-	60,3
TMG 7161 RR	61,2	69,2	-	65,2
NS 4823 RR	-	66,7	-	66,7
M 6009 RR	-	67,7	-	67,7
Média	62,4	67,6	68,1	66,1

3.21.2. Precoce

Tabela 3.29. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Precoce ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Rio Brilhante/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
Vmax	68,4	78,1	60,3	68,9
BRS 284	59,3	62,5	68,4	63,4
CD 202	49,3	67,7	65,3	60,8
BRS 295 RR	43,3	60,4	55,4	53,0
TMG 1066 RR	60,4	63,7	65,4	63,2
FPS Júpiter RR	52,9	64,7	68,9	62,2
NK 7059 RR	60,2	63,4	61,9	61,8
NA 5909 RR	67,9	58,1	57,9	61,3
FPS Netuno RR	52,8	64,4	-	58,6
NS 7100 RR	-	69,4	-	69,4
BRS Tordilha RR	-	63,9	73,4	68,7
Média	57,2	65,1	64,1	62,1

3.21.3. Semiprecoce

Tabela 3.30. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Semiprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Rio Brilhante/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BRS 239	61,1	74,2	68,9	68,1
BRS 317	-	83,2	-	83,2
BRS 245 RR	63,6	68,8	62,9	65,1
BRS 246 RR	65,5	68,9	63,9	66,1
FTS Campo Mourão RR	64,8	66,6	59,6	63,7
NA 7255 RR	55,6	61,4	60,3	59,1
SYN 9070 RR	57,2	65,5	60,7	61,1
BMX Potência RR	54,1	68,8	59,9	60,9
TMG 1067 RR	59,8	72,0	-	65,9
BMX Força RR	52,5	-	-	52,5
SYN 9074 RR	-	71,9	-	71,9
Don Mario 7.0i RR	-	72,2	-	72,2
M 6707 RR	-	66,9	-	66,9
TMG 4001 RR	-	65,8	-	65,8
Média	59,4	69,7	62,3	63,8

3.21.4. Médio e Semitardio

Tabela 3.31. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Médio e Semitardio no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Rio Brilhante/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BRS 285	75,0	73,4	64,5	71,0
CD 219 RR	66,8	52,9	48,2	56,0
BRS Valiosa RR	69,8	63,6	55,7	63,0
CD 237 RR	61,8	68,6	59,6	63,3
M-SOY 7908 RR	56,9	47,6	62,5	55,7
BRS Favorita RR	69,3	66,2	59,7	65,1
Média	66,6	62,1	58,4	62,3

3.22. Plantio de 1ª Época

3.22.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Caarapó

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Paulicéia.
Altitude:	370 m.
Data do plantio:	11/10/2010.
Data de emergência:	17/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Milho safrinha + Brachiária.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,1	5,8	3,4	4,0	9,0	0,72	6,5	1,5	0,0	2,9	8,72	11,62	75,04
20-40	5,1	5,8	2,4	2,0	5,0	0,57	5,2	1,2	0,0	3,1	6,97	10,07	69,22

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	7,8	87,5	38,0	10,0	13,5	0,4	55
20-40	18,8	-	-	-	-	-	-

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

Resultados

Tabela 3.32. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Caarapó/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
BRS 284	129	90	4	65,0	106,9
BRS 239	132	100	3	63,4	104,3
CD 202	129	100	4	59,3	97,6
Vmax	129	86	3	42,9	70,6
Transgênicos					
NA 5909 RR	127	88	1	72,1	118,7
SYN 9070 RR	132	110	3	70,1	115,3
BMX Potência RR	132	100	2	69,9	115,1
SYN 9074 RR	132	105	4	67,3	110,7
TMG 1067 RR	132	100	2	67,2	110,5
BMX Turbo RR	129	80	1	64,8	106,7
NA 7255 RR	139	108	2	64,8	106,6
FPS NETUNO RR	132	108	4	64,1	105,4
IGRA 626 RR	132	90	1	64,1	105,4
BRS 245 RR	139	100	1	63,6	104,7
BRS 295 RR	129	80	3	62,8	103,3
IGRA 628 RR	124	91	3	62,5	102,8
FTS Campo Mourão RR	137	85	1	60,4	99,4
CD 237 RR	149	100	5	59,7	98,2
FPS Júpiter RR	129	85	2	59,3	97,6
NK 7059 RR	129	100	2	59,2	97,4
BR SUL-L-C	129	85	1	59,0	97,1
SYN 3358 RR	123	99	2	57,9	95,2
M-SOY 7908 RR	151	95	4	57,6	94,8
TMG 7161 RR	116	70	4	56,9	93,7
NS 7100 RR	129	87	1	55,9	92,0
BRS Favorita RR	154	105	3	53,9	88,7
Fundacep 62 RR	122	101	4	53,8	88,5
NA 4990 RR	117	72	1	52,6	86,6
SYN 1049 RR	119	72	1	52,5	86,3
Média				60,8	100,0

3.23. Plantio de 2ª Época

3.23.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Caarapó

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Paulicéia.
Altitude:	370 m.
Data do plantio:	22/10/2010.
Data de emergência:	27/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Milho safrinha + Brachiária.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,1	5,8	3,4	4,0	9,0	0,72	6,5	1,5	0,0	2,9	8,72	11,62	75,04
20-40	5,1	5,8	2,4	2,0	5,0	0,57	5,2	1,2	0,0	3,1	6,97	10,07	69,22

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	7,8	87,5	38,0	10,0	13,5	0,4	55
20-40	18,8	-	-	-	-	-	-

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

Resultados

Tabela 3.33. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª época, em Caarapó/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
BRS 317	133	75	4	79,8	125,4
BRS 239	133	70	2	75,6	118,8
CD 202	118	108	1	63,6	99,9
BRS 285	135	70	3	46,2	72,6
Vmax	121	73	1	46,2	72,5
BRS 284	124	84	1	44,9	70,5
Transgênicos					
FPS Júpiter RR	121	90	1	74,3	116,7
BMX Turbo RR	121	92	1	73,1	114,8
SYN 9074 RR	133	82	1	71,1	111,8
NA 5909 RR	121	85	1	71,0	111,5
Don Mario 7.0i RR	125	80	1	70,5	110,8
BMX Potência RR	128	110	1	67,4	105,9
IGRA 628 RR	121	85	1	67,3	105,8
SYN 9070 RR	128	115	3	67,3	105,7
CD 237 RR	136	85	3	67,0	105,3
BRS 246 RR	138	84	1	66,0	103,6
SYN 1049 RR	115	77	1	65,9	103,6
BRS Tordilha RR	121	70	1	65,0	102,2
TMG 1066 RR	133	105	3	64,2	100,9
Roos Camino RR	116	62	1	64,2	100,8
BRS Favorita RR	141	95	2	64,2	100,8
NA 4990 RR	113	68	1	63,5	99,8
FTS Campo Mourão RR	137	80	2	63,4	99,5
TMG 7161 RR	114	75	2	63,2	99,3
TMG 1067 RR	133	80	1	62,5	98,1
BRS 245 RR	137	78	1	61,7	96,9
M-SOY 7908 RR	138	90	3	61,6	96,8
BRS Charrua RR	135	88	1	61,6	96,8
NA 7255 RR	136	110	2	60,9	95,7
BRS 295 RR	151	100	4	60,9	95,6
CD 219 RR	141	85	4	59,6	93,6
NK 7059 RR	121	102	1	58,6	92,0
BRS Valiosa RR	141	95	2	56,7	89,1
TMG 4001 RR	133	80	1	55,2	86,8
Média				63,6	100,0

3.24. Plantio de 3ª Época

3.24.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Caarapó

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Paulicéia.
Altitude:	370 m.
Data do plantio:	08/11/2010.
Data de emergência:	13/11/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Milho safrinha + Brachiária.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,1	5,8	3,4	4,0	9,0	0,72	6,5	1,5	0,0	2,9	8,72	11,62	75,04
20-40	5,1	5,8	2,4	2,0	5,0	0,57	5,2	1,2	0,0	3,1	6,97	10,07	69,22

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	7,8	87,5	38,0	10,0	13,5	0,4	55
20-40	18,8	-	-	-	-	-	-

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

Resultados

Tabela 3.34. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª época, em Caarapó/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
CD 202	117	82	2	66,6	108,9
BRS 285	122	70	1	63,3	103,5
BRS 284	119	90	5	63,1	103,2
BRS 239	117	80	1	59,3	96,9
Vmax	115	95	1	57,8	94,5
Transgênico					
SYN 9070 RR	120	100	3	67,4	110,2
NA 4990 RR	105	65	1	67,2	110,0
BMX Turbo RR	112	75	1	65,7	107,5
SYN 1049 RR	105	65	1	65,6	107,4
FPS Júpiter RR	109	75	1	65,1	106,6
NA 5909 RR	112	74	1	64,8	105,9
TMG 1066 RR	117	95	2	62,9	102,9
BRS 246 RR	120	68	1	62,4	102,1
NK 7059 RR	117	90	1	62,2	101,7
BRS 245 RR	119	80	1	61,5	100,6
BMX Potência RR	120	100	2	61,0	99,9
CD 237 RR	122	95	4	59,9	97,9
BRS 295 RR	117	90	3	58,6	95,9
M-SOY 7908 RR	122	86	3	58,6	95,9
FTS Campo Mourão RR	120	90	1	58,4	95,5
NA 7255 RR	120	105	2	58,0	94,8
BRS Favorita RR	120	105	2	54,7	89,6
CD 219 RR	127	108	4	52,9	86,6
BRS Valiosa RR	132	100	3	50,2	82,1
Média				61,1	100,0

3.25. Média das 3 Épocas de Semeadura - Caarapó

3.25.1. Superprecoce

Tabela 3.35. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Superprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Caarapó/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BMX Turbo RR	64,8	73,1	65,7	67,9
SYN 1049 RR	52,5	65,9	65,6	61,3
NA 4990 RR	52,6	63,5	67,2	61,1
Fundacep 62 RR	53,8	-	-	53,8
TMG 7161 RR	56,9	63,2	-	60,1
Roos Camino RR	-	64,2	-	64,2
Média	56,1	66,0	66,2	62,8

3.25.2. Precoce

Tabela 3.36. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Precoce ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Caarapó/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
Vmax	42,9	46,2	57,8	49,0
BRS 284	65,0	44,9	63,1	57,7
CD 202	59,3	63,6	66,6	63,2
BRS 295 RR	62,8	60,9	58,6	60,8
TMG 1066 RR	-	64,2	62,9	63,6
FPS Júpiter RR	59,3	74,3	65,1	66,2
NK 7059 RR	59,2	58,6	62,2	60,0
NA 5909 RR	72,1	71,0	64,8	69,3
IGRA 628 RR	62,5	67,3	-	64,9
FPS Netuno RR	64,1	-	-	64,1
SYN 3358 RR	57,9	-	-	57,9
NS 7100 RR	55,9	-	-	55,9
BR SUL-L-C	59,0	-	-	59,0
BRS Tordilha RR	-	65,0	-	65,0
Média	60,0	61,6	62,6	61,4

3.25.3. Semiprecoce

Tabela 3.37. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Semiprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Caarapó/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BRS 239	63,4	75,6	59,3	66,1
BRS 317	-	79,8	-	79,8
BRS 245 RR	63,6	61,7	61,5	62,3
BRS 246 RR	-	66,0	62,4	64,2
FTS Campo Mourão RR	60,4	63,4	58,4	60,7
NA 7255 RR	64,8	60,9	58,0	61,2
SYN 9070 RR	70,1	67,3	67,4	68,3
BMX Potência RR	69,9	67,4	61,0	66,1
IGRA 626 RR	64,1	-	-	64,1
TMG 1067 RR	67,2	62,5	-	64,9
SYN 9074 RR	67,3	71,1	-	69,2
Don Mario 7.0i RR	-	70,5	-	70,5
TMG 4001 RR	-	55,2	-	55,2
BRS Charrua RR	-	61,6	-	61,6
Média	65,6	66,4	61,1	64,4

3.25.4. Médio e Semitardio

Tabela 3.38. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Médio e Semitardio no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Caarapó/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BRS 285	-	46,2	63,3	54,8
CD 219 RR	-	59,6	52,9	56,3
BRS Valiosa RR	-	56,7	50,2	53,5
CD 237 RR	59,7	67,0	59,9	62,2
M-SOY 7908 RR	57,6	61,6	58,6	59,3
BRS Favorita RR	53,9	64,2	54,7	57,6
Média	57,1	59,2	56,6	57,6

3.26. Plantio de 1ª Época

3.26.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Aral Moreira

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Santa Bárbara
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	12/10/2010.
Data de emergência:	18/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Milho safrinha + Brachiária.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

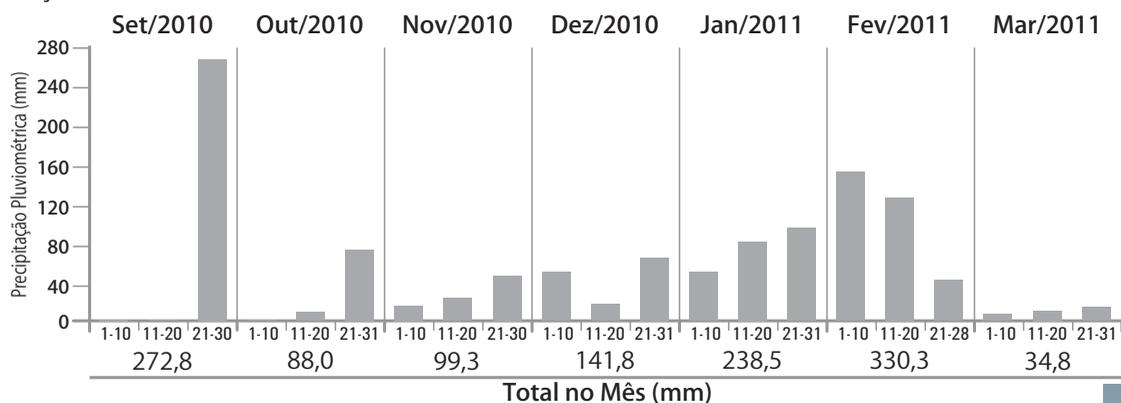
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,23	5,84	3,3	13,4	-	0,51	6,05	2,45	0,0	4,4	9,01	13,4	67,2
20-40	4,57	5,18	2,7	1,2	-	0,12	2,75	1,25	0,5	5,3	4,12	9,46	43,6

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	-	67,7	113,3	7,70	6,02	-	51
20-40	124,9	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.39. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Aral Moreira/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
CD 202	131	100	4	65,1	109,5
BRS 284	131	117	5	64,3	108,2
Vmax	125	123	4	63,2	106,3
BRS 239	143	115	5	60,0	100,9
Transgênicos					
NA 7255 RR	148	120	2	68,8	115,7
SYN 9070 RR	138	130	4	68,7	115,5
Vtop RR	126	130	3	67,8	114,0
BMX Turbo RR	123	119	5	67,4	113,2
FPS Júpiter RR	125	116	4	66,9	112,5
SYN 9074 RR	134	120	4	66,4	111,6
BR SUL-L-C	128	132	3	63,0	105,9
FPS Netuno RR	131	125	5	62,7	105,4
TMG 1066 RR	134	115	5	62,6	105,2
BMX Potência RR	138	120	3	62,5	105,1
TMG 1067 RR	134	115	5	62,4	104,9
M-SOY 7908 RR	151	115	5	62,1	104,4
FTS Campo Mourão RR	140	93	3	60,4	101,5
NS 7100 RR	123	140	2	60,3	101,4
TMG 7161 RR	111	130	5	58,5	98,4
NK 7059 RR	131	130	4	58,2	97,8
NA 5909 RR	120	118	2	57,5	96,6
NA 4990 RR	113	105	2	56,6	95,1
CD 237 RR	151	115	5	56,3	94,7
BRS 245 RR	151	110	3	56,2	94,5
BRS 246 RR	148	100	2	55,5	93,3
SYN 1049 RR	113	104	1	55,5	93,3
SYN 7074 RR	143	110	5	54,2	91,2
BRS Favorita RR	151	120	3	52,2	87,7
BRS Valiosa RR	158	130	5	50,2	84,4
BRS 295 RR	161	115	5	48,3	81,3
CD 219 RR	151	125	5	47,2	79,3
Fundacep 62 RR	113	140	3	42,6	71,6
Média				59,5	100,0

3.27. Plantio de 2ª Época

3.27.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Aral Moreira

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Santa Bárbara
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	27/10/2010.
Data de emergência:	02/11/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Milho safrinha + Brachiária.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

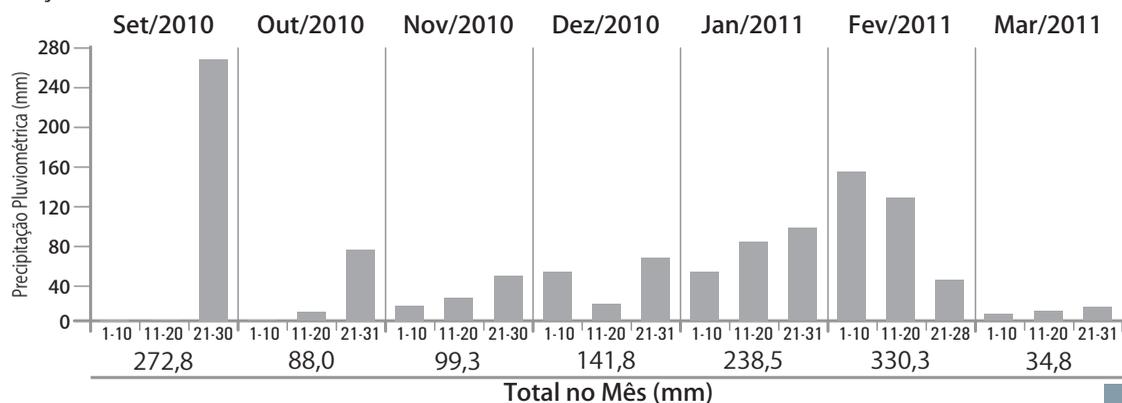
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,23	5,84	3,3	13,4	-	0,51	6,05	2,45	0,0	4,4	9,01	13,4	67,2
20-40	4,57	5,18	2,7	1,2	-	0,12	2,75	1,25	0,5	5,3	4,12	9,46	43,6

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	-	67,7	113,3	7,70	6,02	-	51
20-40	124,9	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.40. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª época, em Aral Moreira/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
BRS 284	131	100	5	64,9	109,1
CD 202	131	100	4	60,9	102,4
BRS 239	134	90	3	60,4	101,5
BRS 285	137	80	1	58,3	98,0
Vmax	126	97	4	56,7	95,4
Transgênicos					
BMX Turbo RR	124	118	2	73,8	124,1
FPS Júpiter RR	120	115	1	72,0	121,0
Roos Camino RR	116	92	1	65,0	109,3
SYN 1049 RR	111	90	1	64,8	109,0
BRS Tordilha RR	129	100	3	64,8	109,0
NA 5909 RR	124	100	2	63,9	107,5
NA 7255 RR	137	145	2	62,5	105,1
NA 4990 RR	106	90	2	62,2	104,7
NK 7059 RR	124	115	3	61,8	103,9
SYN 9070 RR	134	140	5	60,0	100,9
BMX Potência RR	134	135	2	59,2	99,6
TMG 1066 RR	133	108	4	58,6	98,6
CD 237 RR	139	105	4	56,8	95,6
FTS Campo Mourão RR	134	100	3	56,3	94,7
BRS 295 RR	129	90	5	55,6	93,5
BRS 246 RR	134	95	1	55,2	92,9
BRS Favorita RR	137	115	3	53,8	90,5
BRS 245 RR	134	95	1	52,8	88,7
M-SOY 7908 RR	141	110	5	52,5	88,3
CD 219 RR	137	115	3	48,1	80,8
BRS Valiosa RR	145	113	3	45,0	75,8
Média				59,4	100,0

3.28. Plantio de 3ª Época

3.28.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Aral Moreira

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Santa Bárbara
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	12/11/2010.
Data de emergência:	17/11/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Milho safrinha + Brachiária.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (00-30-15).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

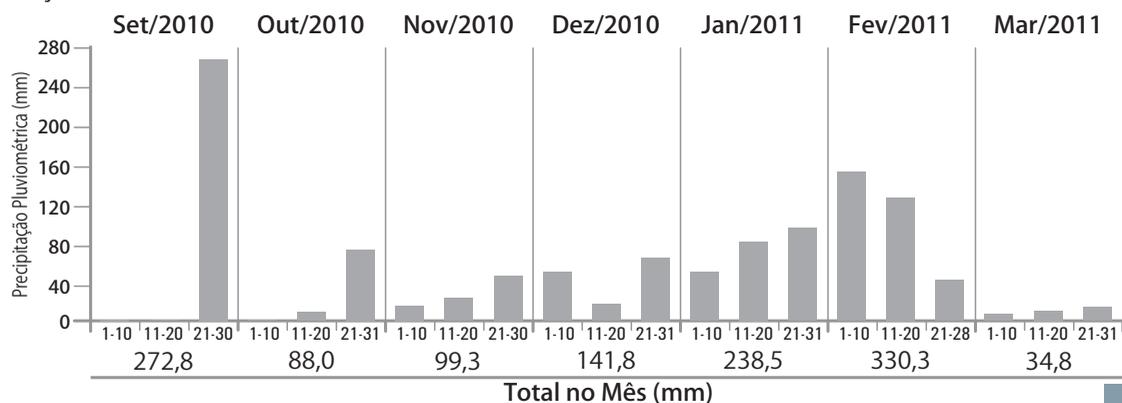
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,23	5,84	3,3	13,4	-	0,51	6,05	2,45	0,0	4,4	9,01	13,4	67,2
20-40	4,57	5,18	2,7	1,2	-	0,12	2,75	1,25	0,5	5,3	4,12	9,46	43,6

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	-	67,7	113,3	7,70	6,02	-	51
20-40	124,9	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.41. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª época, em Aral Moreira/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
				sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais					
Vmax	134	115	1	67,9	124,4
BRS 285	139	94	1	57,1	104,6
CD 202	132	125	4	55,9	102,4
BRS 239	139	95	3	55,3	101,3
BRS 284	137	120	4	48,9	89,6
Transgênicos					
FPS Júpiter RR	128	102	1	72,4	132,7
BMX Turbo RR	128	100	1	67,7	124,0
SYN 1049 RR	120	105	1	65,6	120,1
NA 5909 RR	120	105	1	63,3	116,0
NK 7059 RR	137	125	2	58,7	107,6
TMG 1066 RR	136	105	3	56,7	103,8
SYN 9070 RR	140	130	4	56,6	103,7
BMX Potência RR	139	125	2	56,4	103,3
BRS 246 RR	143	95	1	55,3	101,2
BRS 295 RR	137	110	5	52,1	95,4
FTS Campo Mourão RR	143	107	2	50,9	93,2
BRS Favorita RR	141	115	2	49,1	90,0
NA 7255 RR	141	137	1	48,9	89,6
M-SOY 7908 RR	144	90	3	48,9	89,5
CD 237 RR	141	110	4	47,9	87,8
BRS 245 RR	142	95	1	46,1	84,4
CD 219 RR	144	120	3	38,2	70,0
BRS Valiosa RR	154	123	3	35,8	65,6
Média				54,6	100,0

3.29. Média das 3 Épocas de Semeadura - Aral Moreira

3.29.1. Superprecoce

Tabela 3.42. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Superprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Aral Moreira/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BMX Turbo RR	67,4	73,8	67,7	69,6
SYN 1049 RR	55,5	64,8	65,6	62,0
NA 4990 RR	56,6	62,2	-	59,4
Fundacep 62 RR	42,6	-	-	42,6
TMG 7161 RR	58,5	-	-	58,5
Roos Camino RR	-	65,0	-	65,0
Média	56,1	66,5	66,7	63,1

3.29.2. Precoce

Tabela 3.43. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Precoce ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Aral Moreira/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
Vmax	63,2	56,7	67,9	62,6
BRS 284	64,3	64,9	48,9	59,4
CD 202	65,1	60,9	55,9	60,6
BRS 295 RR	48,3	55,6	52,1	52,0
TMG 1066 RR	62,6	58,6	56,7	59,3
FPS Júpiter RR	66,9	72,0	72,4	70,4
NK 7059 RR	58,2	61,8	58,7	59,6
NA 5909 RR	57,5	63,9	63,3	61,6
Vtop RR	67,8	-	-	67,8
FPS Netuno RR	62,7	-	-	62,7
NS 7100 RR	60,3	-	-	60,3
BR SUL-L-C	63,0	-	-	63,0
BRS Tordilha RR	-	64,8	-	64,8
Média	61,7	62,1	59,5	61,1

3.29.3. Semiprecoce

Tabela 3.44. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Semiprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Aral Moreira/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BRS 239	60,0	60,4	55,3	58,6
BRS 245 RR	56,2	52,8	46,1	51,7
BRS 246 RR	55,5	55,2	55,3	55,3
FTS Campo Mourão RR	60,4	56,3	50,9	55,9
NA 7255 RR	68,8	62,5	48,9	60,1
SYN 9070 RR	68,7	60,0	56,6	61,8
BMX Potência RR	62,5	59,2	56,4	59,4
TMG 1067 RR	62,4	-	-	62,4
SYN 9074 RR	66,4	-	-	66,4
Média	62,3	58,1	52,8	57,7

3.29.4. Médio e Semitardio

Tabela 3.45. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Médio e Semitardio no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 3 épocas em Aral Moreira/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Média 3 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	
BRS 285	-	58,3	57,1	57,7
CD 219 RR	47,2	48,1	38,2	44,5
BRS Valiosa RR	50,2	45,0	35,8	43,7
CD 237 RR	56,3	56,8	47,9	53,7
M-SOY 7908 RR	62,1	52,5	48,9	54,5
BRS Favorita RR	52,2	53,8	49,1	51,7
SYN 7074 RR	54,2	-	-	54,2
Média	53,7	52,4	46,2	50,8

3.30. Plantio de 1ª Época

3.30.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Antônio João

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Barbaquá
Altitude:	600 m.
Data do plantio:	12/11/2010.
Data de emergência:	17/11/2010.
Data da Colheita:	20/03/2011.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 24,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	uma.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 22,5 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	uma.
Adução de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (02-20-20).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1ª aplicação: Carbensazim 600ml/ha ⁻¹ ; 2ª aplicação: Carbensazim 800ml/ha ⁻¹ + Sphere Max 150ml/ha ⁻¹ + Aureo 400ml/ha ⁻¹ ; 3ª aplicação: Carbensazim 800ml/ha ⁻¹ + Priorixtra 300ml/ha ⁻¹ + Nimbus 600ml/ha ⁻¹ .

Resultados

Tabela 3.46 Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Antônio João/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo	Produtividade	
		sc.ha ⁻¹	% Rel.
BMX Titan RR	Superprecoce	74,1	111,9
BRS 245 RR	Semiprecoce	73,3	110,6
NA 5909 RR	Precoce	73,1	110,4
BRS 284	Precoce	72,9	110,0
IGRA 510 RR	Precoce	72,8	110,0
BRS 295 RR	Precoce	72,1	108,8
BRS 283	Precoce	70,3	106,1
BMX Apolo RR	Superprecoce	69,2	104,4
IGRA 628 RR	Semiprecoce	69,1	104,3
BRS 282	Precoce	68,8	103,9
NA 4990 RR	Superprecoce	68,3	103,1
BMX Turbo RR	Superprecoce	67,8	102,3
CD 241 RR	Semiprecoce	67,3	101,6
BRS 316 RR	Semiprecoce	66,8	100,9

Continua...

Continuação da Tabela 3.46

Cultivar	Ciclo	Produtividade	
		sc.ha ⁻¹	% Rel.
IGRA 516 RR	Precoce	66,6	100,5
BRS 239	Semiprecoce	66,2	100,0
Don Mario 7.0 i RR	Semiprecoce	66,2	100,0
BMX Potência RR	Semiprecoce	66,0	99,7
BRS 246 RR	Semiprecoce	64,7	97,7
BRS 317	Semiprecoce	63,2	95,3
FTS Campo Mourão RR	Semiprecoce	62,7	94,6
IGRA 518 RR	Semiprecoce	61,9	93,4
BRS 294 RR	Semiprecoce	61,2	92,4
M-6707 RR	Semiprecoce	60,9	92,0
IGRA 626 RR	Semiprecoce	59,1	89,2
BMX Força RR	Semiprecoce	57,2	86,3
FPS Júpiter RR	Precoce	56,7	85,6
BRS 232	Precoce	56,2	84,9
Média		66,2	100,0

3.31. Plantio de 1ª Época

3.31.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Ponta Porã

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Cervo II
Altitude:	620 m.
Data do plantio:	13/11/2010.
Data de emergência:	20/11/2010.
Data da Colheita:	20/03/2011.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Centeio.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 25,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	uma.
Tamanho das parcelas colhidas:	2 linhas de 25,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	uma.
Adução de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (02-20-20).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1ª aplicação: Carbensulfazim 600ml/ha ⁻¹ ; 2ª aplicação: Carbensulfazim 600ml/ha ⁻¹ + Priorixtra 300ml/ha ⁻¹ + Nimbus 600ml/ha ⁻¹ ; 3ª aplicação: Sphere Max 150 ml/ha ⁻¹ + Aureo 400ml/ha ⁻¹ .

Resultados

Tabela 3.47. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Ponta Porã/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo	Produtividade	
		sc.ha ⁻¹	% Rel.
BMX Força RR	Semiprecoce	77,1	118,0
FPS Júpiter RR	Precoce	72,1	110,3
BMX Turbo RR	Superprecoce	71,6	109,5
M-Soy 7908 RR	Médio	71,4	109,2
IGRA 626 RR	Semiprecoce	71,3	109,1
BRS 246 RR	Semiprecoce	71,1	108,7
SYN 9074 RR	Semiprecoce	70,7	108,1
FTS Campo Mourão RR	Semiprecoce	70,6	107,9
5D 688 RR	Semiprecoce	69,6	106,4
BMX Potência RR	Semiprecoce	69,3	106,0
FTS Netuno RR	Precoce	68,4	104,6
BRS 245 RR	Semiprecoce	68,1	104,1
Vtop RR	Precoce	67,9	103,9
NA 5909 RR	Precoce	67,9	103,9
BRS Tordilha RR	Precoce	67,9	103,9

Continua...

Continuação da Tabela 3.47.

Cultivar	Ciclo	Produtividade	
		sc.ha ⁻¹	% Rel.
5D 690 RR	Semiprecoce	67,2	102,8
SYN 9070 RR	Semiprecoce	65,6	100,3
CD 237 RR	Médio	65,2	99,7
BRS 295 RR	Precoce	64,4	98,5
BRS 316 RR	Semiprecoce	64,1	98,0
IGRA 518 RR	Semiprecoce	63,7	97,5
Don Mario 7.0 i RR	Semiprecoce	63,0	96,4
NS 7100 RR	Precoce	62,8	96,1
M-6707 RR	Semiprecoce	62,3	95,2
NK 7059 RR	Precoce	60,8	93,1
5D 711 RR	Precoce	60,7	92,9
IGRA 628 RR	Precoce	59,5	91,1
BRS Charrua RR	Semiprecoce	58,7	89,7
SYN 3358 RR	Precoce	56,8	86,9
NA 4990 RR	Superprecoce	54,7	83,6
SYN 1049 RR	Superprecoce	54,0	82,7
Fundacep 62 RR	Superprecoce	53,5	81,8
Média		65,4	100,0

3.32. Plantio de 1ª Época

3.32.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Sidrolândia

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Lagoa.
Altitude:	480 m.
Data do plantio:	14/11/2010.
Data de emergência:	19/11/2010.
Data da Colheita:	12/03/2011.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 24,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	uma.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	duas.
Aduação de Manutenção:	320 kg.ha ⁻¹ (02-20-20).
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1 aplicação de Carbendazin 500ml/ha ⁻¹ + 2 aplicações de Azoxistrobim + Ciproconazole

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,26	5,86	36,62	31,28	52,88	0,34	4,95	1,60	0,0	7,10	6,89	13,99	49,25
20-40	5,04	5,65	28,12	1,40	-	0,10	2,75	1,10	0,0	6,15	3,95	10,10	39,11

Prof. (cm)	mg/dm ³						Relação Ca / Mg	% da CTC					Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B		K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	19,29	28,72	95,75	10,75	4,56	0,44	3,09	2,43	35,38	11,44	50,75	0,00	47
20-40	48,38	-	-	-	-	-	2,50	0,99	27,23	10,89	60,89	0,00	-

pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; 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 .

Resultados

Tabela 3.48 Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Sidrolândia/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Maturação (dias)	Altura (cm)	Estande (pl/m)	Acamamento (1 a 5)	M.A* (1 a 5)	Produtividade	
						sc.ha ⁻¹	% Rel.
BRS 239	109	80	144	1	2	62,7	107,4
BRS 317	110	80	132	1	3	62,6	107,3
BRS 282	104	75	156	1	2	61,3	105,0
CD 202	105	85	144	1	2	59,2	101,4
BRS 284	106	90	144	1	3	58,8	100,8
Vmax	104	85	144	1	1	50,9	87,1
BRS 245 RR	114	80	144	1	2	69,0	118,2
5D 688 RR	109	70	168	1	1	66,5	113,9
FTS Campo Mourão RR	113	80	144	1	2	64,9	111,2
TMG 1066 RR	110	90	144	1	2	64,7	110,8
SYN 9070 RR	112	110	132	1	2	64,2	110,0
BRS 246 RR	111	70	168	1	2	63,3	108,5
M 6707 RR	113	90	168	1	1	61,9	106,0
FPS Netuno RR	104	85	156	1	3	61,2	104,9
FPS Júpiter RR	102	65	168	1	1	59,4	101,7
BMX Potência RR	110	90	132	1	4	59,3	101,6
BMX Turbo RR	102	65	132	1	1	59,2	101,4
IGRA 626 RR	110	75	168	1	1	59,1	101,2
5D 690 RR	106	75	168	1	5	57,8	99,0
NK 7059 RR	104	80	144	1	1	57,2	98,0
5D 711 RR	103	70	156	1	2	56,7	97,1
BMX Força RR	105	85	144	1	5	56,5	96,8
BRS 318 RR	108	75	168	1	2	56,4	96,5
NA 4990 RR	96	60	156	1	2	55,1	94,3
NA 5909 RR	100	70	156	1	5	50,5	86,5
Fundacep 62 RR	96	85	180	1	2	50,4	86,2
M 6009 RR	97	85	180	1	1	49,4	84,7
BRS 295 RR	105	90	168	1	5	49,2	84,2
NS 4823 RR	93	55	180	1	1	45,8	78,5
Média						58,4	100,0

*M.A: Mancha alvo: nota de 1 a 5: 1 (sem lesões) a 5 (alta susceptibilidade).

3.33. Média - Sidrolândia

3.33.1. Superprecoce

Tabela 3.49. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Superprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, em época única, em Sidrolândia/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)
	1ª Época
BMX Turbo RR	59,2
NA 4990 RR	55,1
Fundacep 62 RR	50,4
NS 4823 RR	45,8
M 6009 RR	49,4
Média	52,0

3.33.2. Precoce

Tabela 3.50. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Precoce ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, em época única, em Sidrolândia/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)
	1ª Época
Vmax	50,9
BRS 284	58,8
CD 202	59,2
BRS 282	61,3
BRS 295 RR	49,2
TMG 1066 RR	64,7
FPS Júpiter RR	59,4
NK 7059 RR	57,2
NA 5909 RR	50,5
FPS Netuno RR	61,2
5D 711 RR	56,7
Média	57,2

3.33.3. Semiprecoce

Tabela 3.51. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Semiprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, em época única, em Sidrolândia/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹) 1ª Época
BRS 239	62,7
BRS 317	62,6
BRS 245 RR	69,0
BRS 246 RR	63,3
FTS Campo Mourão RR	64,9
SYN 9070 RR	64,2
BMX Potência RR	59,3
IGRA 626 RR	59,1
BMX Força RR	56,5
M 6707 RR	61,9
BRS 318 RR	56,4
5D 688 RR	66,5
5D 690 RR	57,8
Média	61,9

3.34. Plantio de 1ª Época

3.34.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Anastácio

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental de Anastácio, Faz. Boa Esperança.
Altitude:	280 m.
Data do plantio:	01/11/2010.
Data de emergência:	06/11/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milheto + brachiária.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 25 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	duas.
Aduação de Manutenção:	460 kg.ha ⁻¹ (00-26-13) + S: 78% ; Zn: 0.68% e B: 0,15%.
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Inoculante:	Biagro 10 (2 doses / 50 kg de sementes).
Micronutrientes:	Mo e Co via foliar.
Pragas controladas:	lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1ª aplicação: Carbendazim 500ml/ha ⁻¹ ; 2ª aplicação: Priorixtra 300ml/ha ⁻¹ + Nimbus 0,5% e 3ª aplicação: Carbendazim 500ml/ha ⁻¹ + Priorixtra + Nimbus 0,5% v/v.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,1	5,8	0,82	6,4	3,8	0,32	1,5	0,6	0,0	1,4	2,2	3,6	60,5
20-40	4,1	4,8	0,41	1,8	-	0,20	0,3	0,2	0,6	1,9	0,6	2,4	23,1

Prof. (cm)	mg/dm ³						Relação Ca / Mg	% da CTC					Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B		K	Ca	Mg	H	Al	
00-20	7,6	67,0	19,0	0,3	0,4	0,34	2,6	2,3	41,6	16,1	39,5	0,0	13,8
20-40	8,4	-	-	-	-	-	1,8	2,2	12,6	6,9	52,8	51,0	-

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

Resultados

Tabela 3.52. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Anastácio/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo	Produtividade	
		sc.ha ⁻¹	% Rel.
BRS 245 RR	Semiprecoce	44,2	129,7
BRS 246 RR	Semiprecoce	43,1	126,5
FTS Campo Mourão RR	Semiprecoce	43,0	126,2
BMX Potência RR	Semiprecoce	42,9	125,9
BRS Favorita RR	Médio	41,9	123,0
M-Soy 7908 RR	Médio	40,6	119,2
Fundacep 59 RR	Semiprecoce	37,8	110,9
NK 7059 RR	Precoco	35,7	104,8
TMG 1066 RR	Precoco	34,5	101,3
SYN 7074 RR	Semiprecoce	34,2	100,4
SYN 9070 RR	Semiprecoce	32,8	96,3
NA 7255 RR	Semiprecoce	30,4	89,2
BMX Força RR	Semiprecoce	30,3	88,9
SYN 9078 RR	Semitardio	29,4	86,3
NA 5909 RR	Precoco	25,9	76,0
Don Mario 7.0i RR	Semiprecoce	25,2	74,0
BMX Turbo RR	Superprecoce	25,1	73,7
NA 4990 RR	Superprecoce	16,3	47,8
Média		34,1	100,0

3.35. Plantio de 1ª Época

3.35.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de São Gabriel do Oeste

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental de São Gabriel do Oeste
Altitude:	680 m.
Data do plantio:	17/10/2010.
Data de emergência:	22/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	350Kg/ha ⁻¹ de 00-30-15.
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

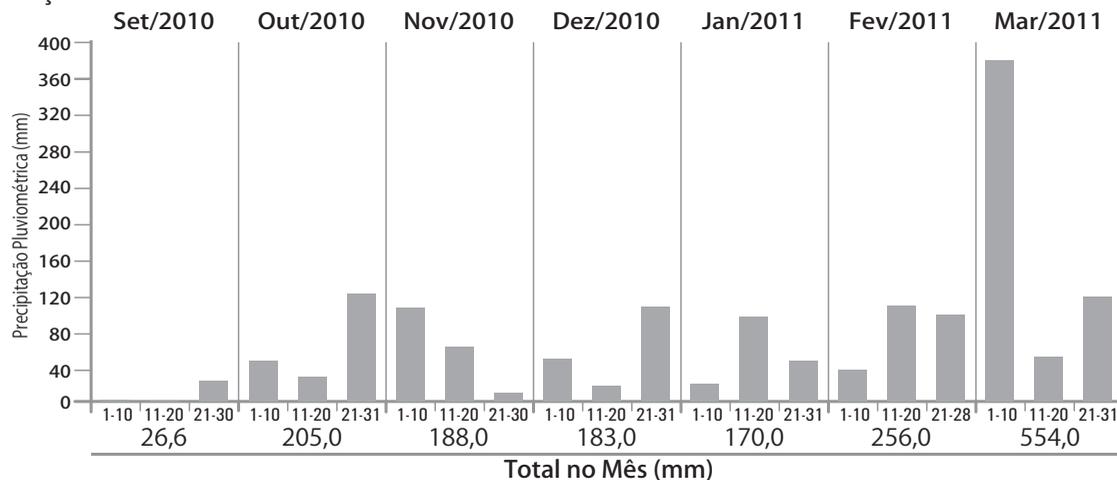
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,2	5,9	3,6	15,0	-	0,12	3,9	1,2	0,0	2,5	5,22	7,22	67,62
20-40	5,0	5,7	2,6	5,0	-	0,08	2,3	0,7	0,0	2,9	3,08	5,98	51,51

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	7,8	79,0	3,5	1,0	3,8	0,2	53,2
20-40	9,0	-	-	-	-	-	-

pH-1:2.5; MO-K₂Cr₂O₇; H-Acetoato 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-Acetoato de Amônio .

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.53. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação			sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais						
BRS 284	31	111	90	2	80,9	115,9
BRS 283	40	112	95	1	80,8	115,9
CD 202	37	109	75	1	72,6	104,2
Vmax	34	109	80	1	71,4	102,4
BRS 239	37	115	65	1	66,0	94,7
Transgênicos						
TMG 1066 RR	37	113	70	1	78,1	112,0
NK 7059 RR	33	109	85	1	77,7	111,4
FTS Netuno RR	33	107	90	1	77,6	111,2
Roos Avance RR	32	110	95	1	76,6	109,9
FPS Júpiter RR	31	105	70	1	76,4	109,5
BMX Potência RR	33	112	100	1	76,0	109,0
IGRA 626 RR	32	109	85	1	75,3	107,9
BRS 245 RR	48	119	75	1	74,7	107,2
IGRA 728 RR	37	111	100	1	74,4	106,7
BMX Turbo RR	31	103	70	1	73,9	105,9
SYN 9070 RR	44	111	100	1	72,8	104,4
TMG 7161 RR	34	102	75	1	71,8	103,0
NA 4990 RR	27	102	55	1	71,6	102,7
NA 7255 RR	45	121	110	1	71,6	102,6
NS 7100 RR	31	104	85	1	71,1	102,0
Fundacep 62 RR	32	100	75	1	70,2	100,6
AS 7307 RR	39	110	115	1	69,2	99,2
SYN 9074 RR	45	111	100	1	69,0	99,0
NA 5909 RR	31	105	65	1	69,0	98,9
ANTA 82 RR	30	120	105	1	69,0	98,9
BRS 295 RR	37	107	80	1	68,9	98,8
CD 237 RR	49	120	75	1	67,6	97,0
NA 7337 RR	32	120	105	1	66,2	95,0
BRS 246 RR	45	117	65	1	66,1	94,7
M-SOY 7639 RR	45	119	110	3	66,0	94,7
5G 770 RR	48	118	125	2	65,8	94,3
FTS Campo Mourão RR	40	113	65	1	64,5	92,4
BRS Valiosa RR	54	136	100	1	61,0	87,5
SYN 1049 RR	26	103	60	1	59,6	85,5
M-SOY 7908 RR	52	124	80	1	57,9	83,0
CD 219 RR	54	126	105	2	57,5	82,5
STS 810 RR	48	120	100	4	55,9	80,2
BRS Favorita RR	52	125	100	1	55,4	79,4
Média					69,7	100,0

3.36. Plantio de 2ª Época

3.36.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de São Gabriel do Oeste

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental de São Gabriel do Oeste
Altitude:	680 m.
Data do plantio:	17/10/2010.
Data de emergência:	22/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	350Kg/ha ⁻¹ de 00-30-15.
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

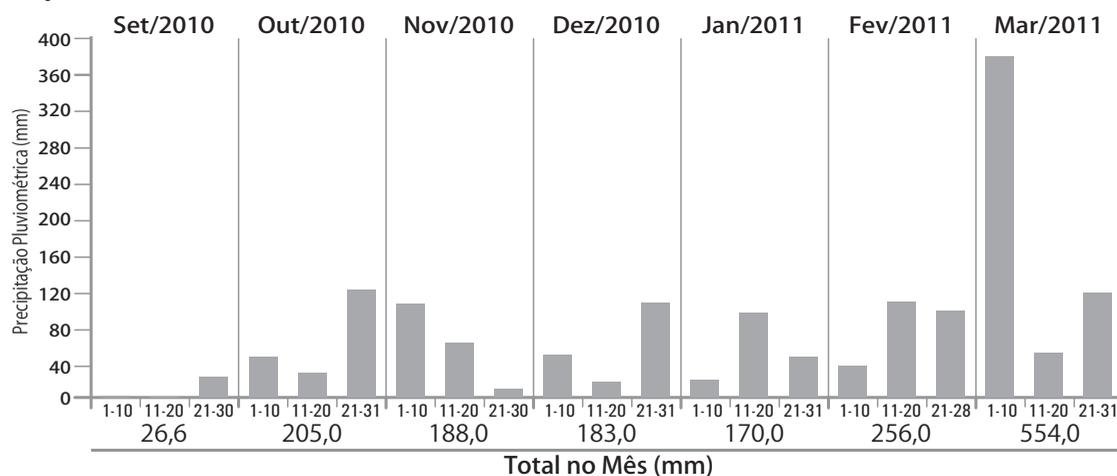
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,2	5,9	3,6	15,0	-	0,12	3,9	1,2	0,0	2,5	5,22	7,22	67,62
20-40	5,0	5,7	2,6	5,0	-	0,08	2,3	0,7	0,0	2,9	3,08	5,98	51,51

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	7,8	79,0	3,5	1,0	3,8	0,2	53,2
20-40	9,0	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados e discussão

Tabela 3.54. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª época, em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação			sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais						
BRS 284	26	102	85	1	65,8	121,5
Vmax	26	99	75	1	64,7	119,5
BRS 239	34	102	60	1	64,7	119,5
CD 202	32	99	75	1	59,5	109,8
Transgênicos						
BMX Turbo RR	28	94	75	1	72,7	134,3
NA 4990 RR	23	90	60	1	68,5	126,4
SYN 1049 RR	23	93	65	1	68,2	126,1
FPS Júpiter RR	27	99	75	1	68,0	125,6
NS 7100 RR	27	97	90	1	67,5	124,7
NA 5909 RR	26	95	75	1	66,5	122,8
NA 7337 RR	32	120	105	1	66,4	122,6
TMG 1066 RR	37	104	75	1	64,8	119,7
IGRA 628 RR	27	95	85	1	61,2	113,1
BMX Potência RR	35	101	100	1	60,0	110,8
BRS 245 RR	44	111	80	1	59,5	110,0
SYN 9070 RR	36	101	100	1	59,1	109,2
M-SOY 7211 RR	35	108	115	2	58,3	107,8
NA 7255 RR	32	113	105	1	57,2	105,6
M-SOY 7908 RR	46	117	75	1	57,2	105,6
FTS Campo Mourão RR	38	102	65	1	57,0	105,2
STS 810 RR	42	116	80	3	56,7	104,6
CD 237 RR	44	117	80	2	56,5	104,3
AS 7307 RR	34	108	110	1	54,7	101,0
BRS 246 RR	39	104	70	1	54,4	100,5
BRS Valiosa RR	47	122	95	1	54,3	100,3
BRS Favorita RR	46	119	90	1	52,7	97,3
BRS 295 RR	36	99	80	1	52,6	97,2
CD 219 RR	47	121	100	1	51,0	94,1
SYN 9078 RR	41	116	110	1	50,8	93,9
5G 770 RR	42	111	120	2	46,8	86,4
Fundacep 59 RR	44	119	90	1	46,7	86,2
ANTA 82 RR	27	113	110	1	46,6	86,2
M-SOY 7639 RR	42	114	120	3	45,1	83,3
SYN 9074 RR	54	101	90	1	41,8	77,3

Continua...

Continuação da Tabela 3.54.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação			sc.ha ⁻¹	% Rel.
IGRA 828 RR	34	120	115	3	41,2	76,2
IGRA 728 RR	35	104	85	1	40,0	73,8
IGRA 818 RR	37	111	65	1	37,4	69,0
5G 830 RR	45	116	85	1	33,6	62,1
BRS 316 RR	34	100	75	1	30,8	56,8
NK 7059 RR	27	102	90	1	30,2	55,7
IGRA 626 RR	26	100	80	1	29,3	54,2
Média					54,1	100,0

3.37. Plantio de 3ª Época

3.37.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de São Gabriel do Oeste

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental de São Gabriel do Oeste
Altitude:	680 m.
Data do plantio:	17/10/2010.
Data de emergência:	22/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Adubação de Manutenção:	350Kg/ha ⁻¹ de 00-30-15.
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

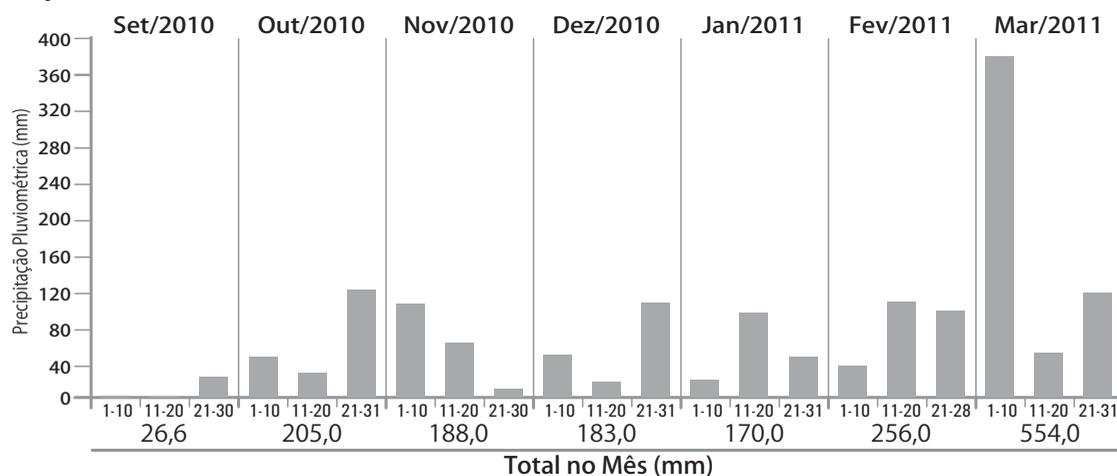
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
00-20	5,2	5,9	3,6	15,0	-	0,12	3,9	1,2	0,0	2,5	5,22	7,22	67,62
20-40	5,0	5,7	2,6	5,0	-	0,08	2,3	0,7	0,0	2,9	3,08	5,98	51,51

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	7,8	79,0	3,5	1,0	3,8	0,2	53,2
20-40	9,0	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.55. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª época, em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação			sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais						
BRS 284	28	103	80	1	59,9	111,5
BRS 239	33	105	65	1	57,4	107,0
Vmax	30	100	70	1	49,7	92,7
CD 202	31	103	80	1	47,5	88,5
Transgênicos						
FPS Júpiter RR	29	95	80	1	61,3	114,2
BRS Charrua RR	43	104	80	1	61,1	113,9
BRS 246 RR	41	102	75	1	59,7	111,3
M-SOY 7908 RR	44	106	90	1	59,0	109,9
NA 7255 RR	32	103	105	1	58,7	109,4
ANTA 82 RR	29	106	100	1	57,9	107,9
NA 7337 RR	29	111	100	1	57,9	107,8
BMX Turbo RR	29	95	80	1	57,1	106,4
BRS 245 RR	43	104	80	1	57,1	106,3
NS 7100 RR	29	94	100	1	56,5	105,3
NA 4990 RR	25	88	65	1	55,9	104,1
NK 7059 RR	30	97	90	1	54,7	101,9
FTS Campo Mourão RR	40	100	85	1	54,6	101,7
BRS Favorita RR	45	110	105	1	54,4	101,3
NA 5909 RR	28	94	80	1	53,2	99,0
TMG 1066 RR	34	102	90	1	52,5	97,8
BRS Valiosa RR	46	118	100	2	51,8	96,6
SYN 9074 RR	36	101	90	1	51,0	95,0
BMX Potência RR	32	100	95	1	50,8	94,6
SYN 1049 RR	24	91	75	1	50,4	93,9
Fundacep 59 RR	46	110	90	1	50,2	93,5
SYN 9070 RR	38	100	105	1	50,2	93,5
STS 810 RR	43	109	100	4	48,4	90,1
CD 237 RR	47	110	75	1	46,0	85,8
CD 219 RR	46	113	100	1	45,9	85,6
BRS 295 RR	32	100	85	2	39,4	73,3
Média					53,7	100,0

3.38. Plantio de 4ª Época

3.38.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de São Gabriel do Oeste

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa e experimental de São Gabriel do Oeste
Altitude:	680 m.
Data do plantio:	17/10/2010.
Data de emergência:	22/10/2010.
Data da Colheita:	várias, de acordo com a maturação das cultivares.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	Aveia.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 30 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	350Kg/ha ⁻¹ de 00-30-15.
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.

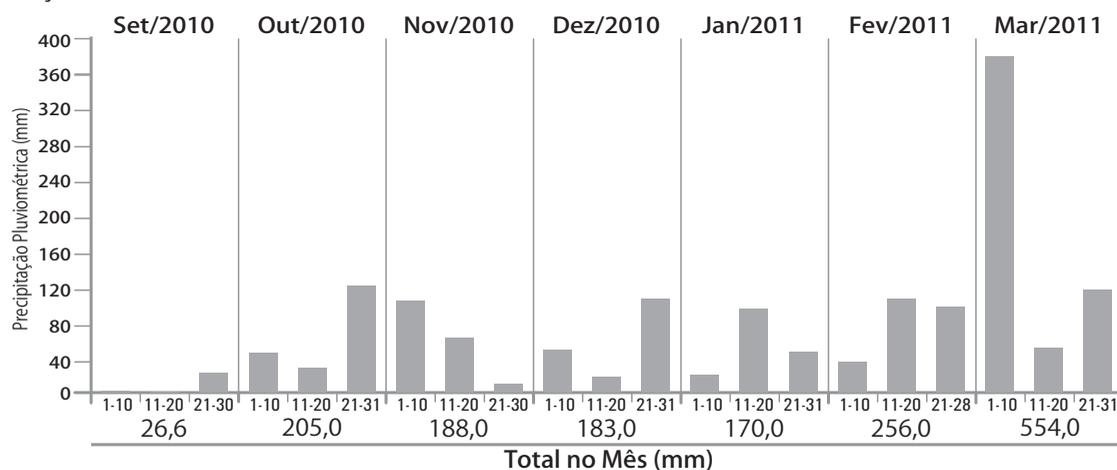
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	5,2	5,9	3,6	15,0	-	0,12	3,9	1,2	0,0	2,5	5,22	7,22	67,62
20-40	5,0	5,7	2,6	5,0	-	0,08	2,3	0,7	0,0	2,9	3,08	5,98	51,51

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	7,8	79,0	3,5	1,0	3,8	0,2	53,2
20-40	9,0	-	-	-	-	-	-

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

Condições climáticas durante o ciclo da cultura.



Resultados

Tabela 3.56. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 4ª época, em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Acamamento (1 a 5)	Produtividade	
	Flor	Maturação			sc.ha ⁻¹	% Rel.
Convencionais						
BRS 239	33	97	75	1	50,7	110,6
Vmax	31	93	75	1	49,7	108,3
CD 202	34	94	85	1	46,6	101,6
BRS 284	28	93	85	1	44,4	96,8
BRS 285	41	104	65	1	35,8	78,1
Transgênicos						
BMX Turbo RR	31	91	70	1	62,5	136,3
FPS Júpiter RR	30	94	65	1	54,6	118,9
TMG 1066 RR	33	99	75	1	53,4	116,3
NA 7255 RR	35	96	85	1	50,7	110,6
NK 7059 RR	31	93	85	1	50,2	109,4
NA 4990 RR	26	88	70	1	49,8	108,5
BRS 246 RR	40	101	80	1	49,2	107,3
SYN 9070 RR	31	94	80	1	49,0	106,7
BRS 245 RR	42	102	65	1	48,9	106,6
M-SOY 7908 RR	44	103	80	1	46,3	100,9
BRS Favorita RR	44	105	80	1	45,5	99,2
SYN 1049 RR	26	90	65	1	45,5	99,2
FTS Campo Mourão RR	35	98	85	1	44,9	97,9
NA 5909 RR	30	88	65	1	43,5	94,8
BRS 295 RR	32	96	70	1	41,4	90,2
CD 237 RR	44	105	75	1	37,7	82,1
BRS Valiosa RR	44	106	80	1	34,1	74,4
BMX Potência RR	46	109	100	1	33,4	72,7
CD 219 RR	45	111	90	1	33,4	72,7
Média					45,9	100,0

3.39. Média das 4 Épocas de Semeadura - São Gabriel do Oeste

3.39.1. Superprecoce

Tabela 3.57. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Superprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BMX Turbo RR	73,9	72,7	57,1	62,5	66,6
SYN 1049 RR	59,6	68,2	50,4	45,5	55,9
NA 4990 RR	71,6	68,5	55,9	49,8	61,5
Fundacep 62 RR	70,2	-	-	-	70,2
TMG 7161 RR	71,8	-	-	-	71,8
Média	69,4	69,8	54,5	52,6	61,6

3.39.2. Precoce

Tabela 3.58. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Precoce ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
Vmax	71,4	64,7	49,7	42,7	57,1
BRS 283	80,8	-	-	-	80,8
BRS 284	80,9	65,8	59,9	44,4	62,8
CD 202	72,6	59,5	47,5	46,6	56,6
BRS 295 RR	68,9	52,6	39,4	41,4	50,6
TMG 1066 RR	78,1	64,8	52,5	53,4	62,2
FPS Júpiter RR	76,4	68,0	61,3	54,6	65,1
NK 7059 RR	77,7	30,2	54,7	50,2	53,2
NA 5909 RR	69,0	66,5	53,2	43,5	58,1
IGRA 628 RR	-	61,2	-	-	61,2
FPS Netuno RR	77,6	-	-	-	77,6
NS 7100 RR	71,1	67,5	56,5	-	65,0
Média	75,0	60,1	52,7	47,1	58,7

3.39.3. Semiprecoce

Tabela 3.59. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Semiprecoce no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS 239	66,0	64,7	57,4	50,7	59,7
BRS 245 RR	74,7	59,5	57,1	48,9	60,1
BRS 246 RR	66,1	54,4	59,7	49,2	57,4
FTS Campo Mourão RR	64,5	57,0	54,6	44,9	55,3
NA 7255 RR	71,6	57,2	58,7	50,7	59,6
SYN 9070 RR	72,8	59,1	50,2	49,0	57,8
BMX Potência RR	76,0	60,0	50,8	33,4	55,1
IGRA 626 RR	75,3	29,3	-	-	52,3
M 7639 RR	66,0	45,1	-	-	55,6
SYN 9074 RR	69,0	41,8	51,0	-	53,9
Roos Avance RR	76,6	-	-	-	76,6
BRS 316 RR	-	30,8	-	-	30,8
BRS Charrua RR	-	-	61,1	-	61,1
Fundacep 59 RR	-	46,7	50,2	-	48,5
AS 7307 RR	-	54,7	-	-	54,7
IGRA 728 RR	-	40,0	-	-	40,0
M-SOY 7211 RR	-	58,3	-	-	58,3
Média	70,8	50,6	55,1	46,7	55,8

3.39.4. Médio e Semitardio

Tabela 3.60. Produtividade (sc.ha⁻¹) das cultivares de ciclo Médio e Semitardio no ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, nas 4 épocas em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2010/11. Fundação MS.

Cultivar	Produtividade (sc.ha ⁻¹)				Média 4 Épocas
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época	
BRS 285	-	-	-	35,8	35,8
CD 219 RR	57,5	51,0	45,9	33,4	47,0
BRS Valiosa RR	61,0	54,3	51,8	34,1	50,3
CD 237 RR	67,6	56,5	46,0	37,7	52,0
M-SOY 7908 RR	57,9	57,2	59,0	46,3	55,1
BRS Favorita RR	55,4	52,7	54,4	45,5	52,0
STS 810 RR	55,9	56,7	48,4	-	53,7
NA 7337 RR	66,2	66,4	57,9	-	63,5
ANTA 82 RR	69,0	46,6	57,9	-	57,8
5G 770 RR	65,8	46,8	-	-	56,3
5G 830 RR	-	33,6	-	-	33,6
Igra 818 RR	-	37,4	-	-	37,4
SYN 9078 RR	-	50,8	-	-	50,8
IGRA 828 RR	-	41,2	-	-	41,2
Média	61,8	50,1	52,7	38,8	50,8

3.40. Plantio de 1ª Época

3.40.1. Unidade Demonstrativa e Experimental de Sonora

Metodologia

Local:	Unidade demonstrativa da Fundação MS – Faz. Anta.
Altitude:	380 m.
Data do plantio:	04/11/2010.
Data de emergência:	09/11/2010.
Data da Colheita:	várias de acordo com a maturação.
Sistema de plantio:	plantio direto.
Cultura anterior:	milho safrinha.
Tamanho das parcelas:	5 linhas de 25 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições:	duas.
Tamanho das parcelas colhidas:	3 linhas de 4,0 m x 0,45 m de espaçamento.
Número de repetições colhidas:	quatro.
Aduação de Manutenção:	350Kg/ha ⁻¹ de 00-30-15.
Tratamento de sementes:	Potreat 100ml/50 kg de sementes + Standak 125ml/50 kg de sementes.
Micronutrientes:	Quimifol ComoPlus 100ml/50 kg de sementes.
Pragas controladas:	tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos da soja.
Fungicidas:	1ª aplicação: Carbendazin 700ml/ha ⁻¹ ; 2ª aplicação: Approach Prima 300 ml/ha ⁻¹ + Nimbus 0,5% + Carbendazin 1,0 L/ha ⁻¹ ; 3ª aplicação: Approach Prima 300 ml/ha ⁻¹ + Carbendazin 1,0L/ha ⁻¹ + Nimbus 0,5%.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
00-20	4,78	5,40	2,31	9,70	-	0,22	2,30	0,95	0,20	5,36	3,47	8,83	39,30
20-40	4,58	5,20	2,22	0,81	-	0,14	-	-	0,30	4,24	1,64	5,88	27,89

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
00-20	8,02	-	-	-	-	-	-
20-40	38,14	-	-	-	-	-	-

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

Resultados

Tabela 3.61. Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Sonora/MS, Safra 2010/11. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Ciclo	Produtividade	
		sc.ha ⁻¹	% Rel.
5G 830 RR	Semitardio	63,6	116,1
SYN 9074 RR	Semiprecoce	61,4	112,0
M-SOY 7639 RR	Semiprecoce	60,1	109,7
ANTA 82 RR	Médio	59,6	108,7
BMX Potência RR	Semiprecoce	58,9	107,5
RA 728 RR	Semiprecoce	58,9	107,5
BRS 245 RR	Semiprecoce	58,8	107,4
SYN 9070 RR	Semiprecoce	58,1	106,0
FTS Netuno RR	Precoce	58,0	105,8
BRS Favorita RR	Médio	56,6	103,2
STS 810 RR	Semitardio	56,5	103,1
NA 7337 RR	Semitardio	56,2	102,5
5G 770 RR	Semitardio	55,8	101,8
NA 7255 RR	Semiprecoce	55,7	101,6
M-SOY 7908 RR	Médio	55,6	101,4
NA 5909 RR	Precoce	54,6	99,6
BRS Valiosa RR	Semitardio	54,4	99,3
CD 237 RR	Médio	53,7	97,9
M-SOY 7211 RR	Semiprecoce	53,6	97,8
SYN 9078 RR	Semitardio	53,2	97,0
AS 7307 RR	Médio	52,2	95,2
CD 219 RR	Semitardio	47,7	87,0
Roos Avance RR	Semiprecoce	47,2	86,1
Vtop RR	Precoce	46,0	83,9
TMG 7161 RR	Superprecoce	33,9	61,8
Média		54,8	100,0

04 Programação de Plantio das Cultivares de Soja para o Mato Grosso do Sul

Carlos Pitol¹

4.1. Região Centro-Sul de Mato Grosso do Sul

Quadro 4.1. Programação de plantio das cultivares de soja para a região Centro-Sul do Estado de Mato Grosso do Sul, Safra 2011/2012. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Cultivar	Época de Plantio - Dia/Mês																		
	Outubro					Novembro					Dezembro								
	01	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	
EMBRAPA 48	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 133	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 239	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 245 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 246 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 282	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 284	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 285	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 316 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 317	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS 319 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS TORDILHA RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BRS FAVORITA RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
COODETEC 202	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
CD 219 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
CD 221	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
CD 237 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
CD 241 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BMX POTENCIA RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BMX FORÇA RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BMX TURBO RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
DON MARIO 7.0i RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
FPS JUPITER RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
FTS CAMPO MOURÃO RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
FUNDA CEP 59 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
M-SOY 8001	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
M-SOY 6707 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
M-SOY 7639 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
M-SOY 7908 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
NA 4990 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
NA 5909 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
NA 7255 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
NS 7100 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
V MAX	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
VTOP RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
NK 7059 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
SYN 3358 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
SYN 9070 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
SYN 9074 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
5D 688 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
5D 711 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
TMG 1066 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
TMG 1067 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
TMG TROPICAL RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
IGRA 626 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
IGRA 526 RR	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red

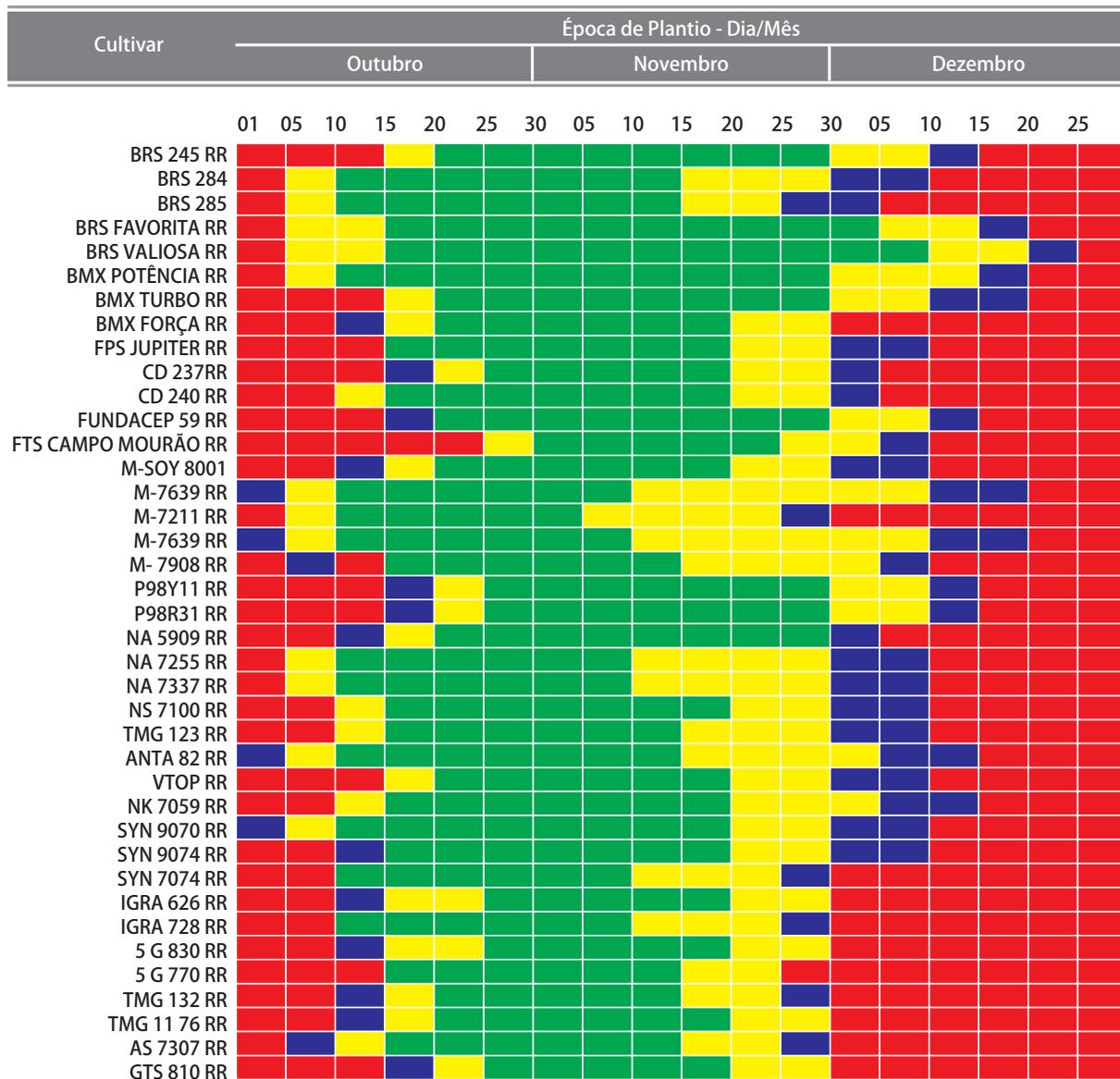
Estande: ← aumenta → menor → aumenta
 Altura: ← diminui → maior → diminui

Época de Plantio:
 ■ Período preferencial = alta produtividade + competitividade.
 ■ Período tolerado = média produtividade/risco de estiagem e doenças.
 ■ Não recomendado = baixa produtividade/baixo porte/altos riscos com doenças e estiagem.
 ■ Período aceitável = boa produtividade.

¹ Engº Agrº (CREA 42784/D-RS - Visto 2392-MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

4.2. Região Norte de Mato Grosso do Sul

Quadro 4.2. Programação de plantio das cultivares de soja para a região Norte do Estado de Mato Grosso do Sul, Safra 2011/2012. FUNDAÇÃO MS, 2011.



05 Fatores Importantes para o Sucesso de uma Lavoura

Dirceu Luiz Broch¹
Sidnei Kuster Ranno²
Carlos Pitol³
Ricardo Barros⁴
Antônio Reinaldo Schneid⁵

5.1. Introdução

À medida que aumenta o nível tecnológico das lavouras, o número de fatores a ela relacionados aumentam de tal forma que facilmente o produtor pode esquecer ou negligenciar pontos de seu domínio, influenciando diretamente na produtividade ou nos custos de produção da soja.

Pensando nisso, foram relacionados na forma de lembretes, todos aqueles fatores importantes que o produtor não pode esquecer, com o objetivo de obter um melhor resultado na sua lavoura.

5.2. Aspectos relacionados à fertilidade do solo

- A análise de solo é fundamental para orientar as decisões. É importante considerar os resultados de análise das últimas três safras, ou seja, considerar o histórico da área. A amostragem e análise devem ser feitas na camada de 0-20cm e 20-40 cm;

- A análise foliar é uma ferramenta complementar, que pode auxiliar no diagnóstico da fertilidade e permite ajustes, principalmente na safra posterior à amostragem;

- Caso a análise de solo indicar a necessidade de calagem, aplicar o calcário com a maior antecedência possível da semeadura da soja;

- Quando a análise indicar a necessidade de calagem e, no entanto, as condições financeiras não permitirem esta operação nesta safra, utilizar cultivares mais tolerantes à acidez, e realizar a calagem na próxima safra;

- O gesso agrícola auxilia como fonte de enxofre, no acondicionamento do subsolo e contribui para maior tolerância das culturas à seca;

- Para otimizar o recurso destinado à adubação, corrigir em primeiro lugar as deficiências via adubação no solo. Complementação via foliar é indicada para alguns micronutrientes e de forma generalizada apenas para Molibdênio e Cobalto;

- Economia ou redução na adubação não é alternativa para todas as áreas. Só é possível reduzir doses de adubo de manutenção quando os níveis dos nutrientes na análise estiverem na classe “adequado” ou “alto”. Decisões seguras dependem do conhecimento do histórico da área;

- Adubação a lanço só é possível nos níveis “adequado” ou “alto” de nutrientes, indicados pela análise de solo;

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

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

³ Engº Agrº (CREA 42784/D-RS - Visto 2392-MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

⁴ Engº Agrº Dr. (CREA 10602/D-MS) Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

⁵ Engº Agrº M. Sc. (CREA 11427/D-RS - Visto 2935/MS) ASCAA.

- Caso os níveis de nutrientes na análise do solo, especialmente fósforo e potássio, permitirem a utilização de doses de manutenção menores, realizar preferencialmente adubação no sulco de semeadura;
- Evitar doses de potássio acima de 80 kg.ha⁻¹ de K₂O em solos argilosos e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O em solos arenosos no sulco de plantio, principalmente quando a semeadura é feita com disco desencontrado. Esta medida evita problemas de germinação e de estabelecimento de plantas;
- Afastar o adubo em 8-10 cm da semente, principalmente quando se utiliza dose alta de potássio no sulco. Isto diminui problemas de germinação e emergência de plântulas;
- Priorizar a semeadura com sulcador, principalmente em áreas de menor fertilidade e menor palhada;
- A adoção do sistema plantio direto é fundamental. Associado a ele, é importante a rotação de culturas e manutenção de uma boa palhada;
- Quanto melhor a qualidade do plantio direto, maior é a eficiência da adubação.

5.3. Aspectos relacionados à fitotecnia

5.3.1. Cultivar

Na escolha da cultivar procurar selecionar quanto a:

- Acidez do solo;
- Nível de fertilidade/adubação;
- Produtividade esperada;
- Época de semeadura;
- Escalonamento de semeadura e colheita;
- Tolerância a Nematóides;
- Resistência a algum problema de doenças na área;
- Comportamento da cultivar na região;
- Tolerância à seca;
- Resistência a doenças.

5.3.2. Época de semeadura

Procurar escalonar a semeadura dentro da melhor época para cada cultivar.

Apesar do período de semeadura ser amplo (1º de outubro a final de dezembro), o melhor período de semeadura (maior produtividade e segurança da cultura) vai de 10/10 a 10/11. No entanto, é possível manter um nível bom de produtividade fora deste período escolhendo as cultivares de maneira mais criteriosa.

O vazio sanitário (sem cultivo de soja) vai de 01/07 a 30/09.

5.3.3. Espaçamento

Para a grande maioria das cultivares o espaçamento varia de 40 a 50 cm, ficando na média de 45 cm o mais usado, mas já há uma forte tendência em aumentar o espaçamento para 50 cm.

Em casos específicos pode-se optar por espaçamentos fora desta faixa.

5.3.4. Estande (Nº de plantas/m)

O estande adequado varia em função de:

- Cultivar;
- Época de semeadura;
- Espaçamento;
- Fertilidade do solo;
- Nível de infestação de invasoras.

Para cultivares RR que são tolerantes ao glifosato, não há razão para se usar estande alto para competir com as invasoras. Deve-se atentar também para o fato de que para algumas cultivares é preferível um estande abaixo do indicado do que acima do indicado.

5.3.5. Densidade de semeadura (sementes/m)

A densidade de sementes depende de:

- Estande da cultivar para a área;
- Poder germinativo;
- Vigor da semente;
- Eficiência de semeadura;
- Fatores (pragas) que podem reduzir o número de plantas emergidas;
- Em solos arenosos, a alta temperatura pode matar plântulas devido à queima do hipocótilo no nível do solo, devendo-se compensar este fator, principalmente se houver pouca palhada de cobertura do solo.

5.3.6. Qualidade de semente

- Alta germinação;
- Bom vigor;
- Ausência de sementes de invasoras;
- Ausência de fungos fitopatogênicos;
- Em áreas de abertura, quando não é recomendado o tratamento de sementes com fungicida, é fundamental a ausência de fungos fitopatogênicos na semente, e usar semente de alto vigor. Neste caso é recomendado fazer o teste antecipado de emergência sem tratamento da semente ou mandar fazer um teste fitopatológico da semente.

5.4. Aspectos relacionados à fitossanidade

5.4.1. Dessecação e manejo

- Realizar a semeadura da soja sobre a palhada totalmente seca e observando a não possibilidade de rebrota das invasoras ou da cobertura verde.
- Antes da semeadura da soja, observar a necessidade de controle de invasoras que tenham emergido, ou até mesmo, apenas germinado, após a dessecação, para realização de manejo.
- Programar para que a semeadura seja realizada no intervalo de tempo mais curto possível após a 2ª aplicação de manejo, para evitar a germinação de sementes e emergência de plantas daninhas antes ou simultaneamente à da cultura da soja.

5.4.2. Aplicação de herbicidas de pré-emergência e pós-emergência

- Fazer levantamento de plantas daninhas na área para escolha do melhor produto e dose, tanto para pré-emergentes como para pós-emergentes.
- Realizar a aplicação do pré-emergente após a semeadura.
- Aplicar os pré-emergentes com solo úmido.
- Não aplicar herbicida pós-emergente com orvalho ou após uma chuva, e nem, se possível, quando as plantas daninhas e as invasoras estiverem sob condições de estresse (principalmente hídrico).
- Eliminar a competição das plantas daninhas antes da ocorrência de interferência na produtividade, tanto em soja convencional como em soja resistente ao glyphosate.
- Realizar as aplicações nas melhores condições climáticas possíveis (ventos abaixo de 8 Km/h, temperaturas mais amenas e umidade do ar acima de 60%).
- Para produtos de contato utilizar gotas finas ou médias.
- Para produtos sistêmicos utilizar gotas maiores.

5.4.3. Tratamento de sementes

- Quando utilizado, respeitar a sequência de tratamento: fungicida/inseticida /micronutrientes/inoculante.
- Utilizar fungicidas nas sementes com ação sistêmica e de contato.
- Tratar as sementes de preferência no dia da semeadura.
- No momento do tratamento, ficar atento para evitar danos mecânicos às sementes, dando preferência para utilização de máquinas específicas de tratar sementes, tambor giratório e em último caso betoneiras.
- No caso de usar inoculante, fazer o tratamento e armazenar as sementes à sombra..

5.4.4. Controle de pragas

- Pragas subterrâneas como corós e percevejo-castanho-da-raiz devem ser monitorados antes da instalação da lavoura, através de trincheiras de 1 m x 1 m x 0,5 m, para identificação das áreas de ocorrência.
- Observar a existência de pragas na palhada antes da semeadura, e fazer o controle no caso de presença.
- Ficar atento após a emergência da cultura com pragas iniciais que podem reduzir estande (lagarta-elasma, lagarta-rosca, spodoptera e ortópteros).
- Nas primeiras aplicações, dar preferência por produtos mais seletivos (evitar aplicação precoce de piretróides e fosforados).
- Utilizar as técnicas de manejo integrado de pragas para a tomada de decisão do controle químico.
- Observar o período de carência dos produtos.

5.4.5. Controle de doenças

- Conhecer, impreterivelmente, os estádios fenológicos da soja.
- Conhecer o espectro de controle dos fungicidas sobre as doenças ocorrentes na soja e suas características químicas (ação sistêmica, protetora e mesostêmica).
- Relacionar a incidência das doenças com o estágio da cultura (estádio mais suscetível) e a característica do fungicida mais adequado para cada situação.
- Ficar atento à ocorrência de antracnose, mancha-alvo e DFC.
- Observar o período de carência dos produtos
- Utilizar bicos de pulverização que produzam gotas médias ou finas nos horários de melhores condições de aplicação, com volumes de água adequados a esta aplicação.

5.5. Aspectos relacionados à assistência técnica

Ter um assistente técnico vinculado à propriedade para atender exigências legais e principalmente como consultor e orientador das tecnologias utilizadas;

Realizar constante avaliação de novas tecnologias compatíveis com a propriedade e os sistemas de produção adotados, tanto técnicos como econômicos.

06 Soja: Lavoura mais produtiva e Tolerante à Seca

Carlos Pitol¹
Dirceu Luiz Broch²

6.1. Introdução

A soja é reconhecida como uma cultura muito tolerante à seca, em comparação a outras culturas de verão. Esta é uma das razões porque é disparadamente a cultura mais importante do Estado. Mesmo assim, as perdas de produção são frequentes e significativas devido à falta de umidade no solo, durante o ciclo da cultura, e alta temperatura a partir do florescimento.

A tolerância da soja à seca (déficit hídrico) é consequência de vários fatores Bióticos e Abióticos que conferem à lavoura determinado nível de resistência ao déficit de umidade do solo, seja por ocorrência de veranicos ou de estiagens.

A região Centro Sul do Estado de Mato Grosso do Sul se caracteriza por um clima de verão (período de cultivo da soja), com frequência de veranicos e estiagens que podem atingir a cultura em qualquer estágio de desenvolvimento e comprometer a sua produtividade. Em razão disto, é muito importante dar atenção a todos os fatores que influenciam na lavoura da soja, quanto a sua tolerância a déficit de umidade.

Não há dúvidas de que esta preocupação está presente em nosso meio agrícola, mas é importante que cada um faça uma análise criteriosa de como está conduzindo a lavoura para enfrentar veranicos e estiagens, e, em quais aspectos pode melhorar a resistência da cultura.

Um fato que traz dificuldades na estratégia de enfrentar o problema é a irregularidade no período de ocorrência dos déficits de umidade. Por isso, o conhecimento aliado ao bom senso são importantes nas estratégias implementadas para tornar a lavoura mais tolerante à seca.

É importante salientar que a fase final de granação da soja quando ocorre a síntese das proteínas, é um período de grande consumo de água, sendo este o ponto crítico mais importante. Uma Lavoura com alto potencial produtivo torna-se muito vulnerável se houver limitações no fornecimento de água para a cultura.

A seguir estão relacionados os fatores considerados importantes para enfrentar os veranicos e estiagens, com orientações sobre como agir em relação a cada um destes.

6.2. Tolerância genética à seca

Nenhuma cultivar de soja é totalmente resistente à seca, mas há uma variação no nível de tolerância. Como não há uma classificação precisa e nem regras para se fazer uma classificação quanto à tolerância à seca, foi elaborado uma classificação de cunho prático, que visa estabelecer uma relação de tolerância entre as cultivares, baseando-se em observações do seu comportamento em trabalhos de pesquisa e a nível de lavoura.

Salienta-se que a cultivar pode ter um comportamento diferente desta classificação, se um ou mais fatores estiverem contribuindo para deixar a lavoura mais ou menos tolerante ao déficit hídrico.

O objetivo desta tabela é reduzir a exposição das cultivares aos riscos de perdas por déficit hídrico à medida que o produtor utilizar a cultivar mais adequada para cada situação.

Portanto, é importante que as cultivares de soja não sejam expostas à condições de umidade do solo mais limitantes de acordo com as características da cultivar. Este cuidado deve ser redobrado quando a cultivar é sensível ao Al³⁺ do solo e a área apresentar este problema.

¹ Eng.º Agr.º (CREA 42784/D-RS Visto 2392-MS), Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

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

Tabela 6.1. Classificação das cultivares de soja recomendadas ou indicadas para a região sul do Estado do Mato Grosso do Sul, quanto à tolerância ao déficit hídrico do solo. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Tolerante	Moderadamente Tolerante	Suscetível	Altamente Suscetível
Embrapa 48	BRS 284	BRS 133	CD 208
BRS 239	BRS 285	BRS 245 RR	A 7321 RR
BRS 282	BRS 295 RR	BRS 246 RR	5D 690 RR
FTS Campo Mourão RR	BRS 316 RR	BRS Charrua RR	IGRA 728 RR
Syn 9070 RR	BRS 317	BRS Tordilha RR	M 6009 RR
Vmax	BRS 318 RR	BRSMG FAVORITA RR	
	BRS 319 RR	BRSMG 68 - VENCEDORA	
	CD 202	BMX TITAN RR	
	CD 221	BMX 7.0 I RR	
	BMX FORÇAR RR	CD 214 RR	
	BMX POTENCIAL RR	CD 219 RR	
	BMX TURBO RR	CD 226 RR	
	FPS JUPITER RR	CD 237 RR	
	FUNDACEP 59 RR	CD 241 RR	
	M-SOY 8001	IGRA 516 RR	
	M 7639 RR	IGRA 518 RR	
	M 6707 RR	IGRA 626 RR	
	ANITA 82 RR	NK 7059 RR	
	NA 5909 RR	SYN 1049 RR	
	NA 7255 RR	SYN 3358 RR	
	NS 7100 RR	NA 4990 RR	
	VTOP RR	TMG 4001 RR	
	SYN 9074 RR	5D 688 RR	
	TMG 1066 RR	R005 CAMINO RR	
	TMG 1067 RR		
	TMG TROPICAL RR		

6.3. Época de semeadura

A época de semeadura influencia a tolerância à seca de duas formas:

Primeira: A soja semeada cedo, dentro da época recomendada, torna a lavoura mais tolerante à seca, porque a soja tende a crescer menos e ter o sistema radicular mais profundo;

Segunda: A semeadura mais tardia tende a deixar a lavoura mais sensível à seca, devido à menor profundidade das raízes e maior crescimento da parte aérea.

Em condições normais de clima, a soja quando semeada de 15 a 30 de novembro cresce mais, e a relação planta/raiz é maior, tornando a soja mais sensível à seca. Por isso, cultivares de porte alto não são indicadas para essa época de semeadura, a não ser em condições especiais.

Procurar seguir a recomendação de semeadura na melhor época para cada cultivar.

6.4. Altura de plantas e estande

Apesar de ser característica da cultivar, a altura das plantas sofre influência principalmente da época de semeadura, fertilidade, estande e nível de umidade do solo na fase de crescimento.

A soja semeada mais cedo, dentro da época recomendada, tende a ter uma altura menor e sistema radicular mais profundo, aumentando sua tolerância à seca.

O ideal é se buscar uma lavoura com altura de plantas entre 60 a 80 cm. Cultivares de altura maior tendem a uma maior susceptibilidade à seca.

No período de maior crescimento da soja, é quando se trabalha com o estande menor, de acordo com a característica da cultivar.

Estande de soja maior tende a aumentar a altura da planta e torná-la mais sensível à seca, além de aumentar a competição entre plantas por água.

O ideal é seguir a recomendação de estande principalmente em função das características da cultivar e época de semeadura.

6.5. Capacidade de retenção de água no solo

A capacidade de retenção de água do solo (volume de água/volume de solo) varia em mais de 100% nos diferentes tipos de solos cultivados.

Solos denominados de padrão mata, devido ao tipo de argila e teor de matéria orgânica, retêm próximo a 20% de água na capacidade de campo, além de serem profundos. Devido à ausência de Al^{+3} no subsolo, o sistema radicular se desenvolve numa profundidade maior, aumentando a disponibilidade de água para a cultura.

Solos de campo, devido ao tipo de argila (caulinita) e ao menor teor de matéria orgânica, retêm entre 10 a 12% de umidade na capacidade de campo. Como geralmente apresentam Al^{+3} no subsolo e o sistema radicular se desenvolve numa profundidade menor, dependem muito da correção da acidez em profundidade abaixo dos 20 cm para aumentar a resistência à seca.

Solos amarelos, devido ao lençol freático mais superficial, tornam as culturas mais tolerantes à seca quando corrigida a acidez tóxica de Al^{+3} e Mn^{+2} abaixo da camada de 20 cm.

Solos arenosos têm baixa capacidade de retenção de água (em torno de 5%), pois apresentam baixo teor de argila, baixo teor de matéria orgânica e baixa CTC, dependendo muito da correção do perfil do solo em profundidade, aumento da matéria orgânica e plantio direto, com boa cobertura de solo, para aumentar a quantidade de água disponível para as culturas e conseqüentemente a tolerância à seca.

É importante observar a recomendação de cultivares em função da capacidade do solo em retenção de umidade, principalmente nos solos com maior probabilidade de déficit hídrico.

6.6. Profundidade da camada de solo com condições de crescimento de raízes

Solos de mata (eutróficos) têm condições favoráveis para crescimento das raízes em grande profundidade (ausência de Al^{+3}), desde que não haja camada compactada que impeça o crescimento das raízes.

Solos de campo, não corrigidos em profundidade, têm na acidez e falta de cálcio duas limitações para o crescimento das raízes (Al^{+3} no subsolo).

Solos compactados por pé de grade ou trânsito de máquinas impedem que as raízes se aprofundem para buscar água. O solo compactado reduz a aeração, aumenta a acidez e conseqüentemente o teor de Al^{+3} .

A correção de acidez do solo abaixo de 20 cm, através da calagem e o uso do gesso são medidas importantes para corrigir esta limitação.

O uso de culturas com sistema radicular vigoroso como o milho, girassol, aveia, nabo forrageiro, milheto, sorgo e brachiarias contribuem para reduzir o problema da compactação do solo, pois criam canais que permitem o aprofundamento das raízes da soja.

6.7. Manejo do solo e plantio direto

O plantio direto é um fator que tem alta influência sobre a disponibilidade de água no solo, por várias razões:

- a) Aumenta a infiltração de água no solo;
- b) Reduz as perdas por escoamento superficial e evaporação;
- c) Com o aumento da matéria orgânica, há um aumento na capacidade de retenção de umidade no solo;
- d) Com a redução da compactação e do pé de grade, o sistema radicular fica melhor distribuído e atinge profundidades maiores.
- e) Ácidos orgânicos da palhada complexam parte do Al^{+3} e H^+ , favorecendo o crescimento das raízes.

Um bom manejo do solo e boa qualidade do plantio direto significam mais água disponível para as culturas, maior tempo de resistência à seca e maior produtividade.

6.8. Rotação de culturas e integração lavoura/pecuária

Importantes para manter a qualidade do plantio direto e ter todos os benefícios que o sistema de Plantio Direto propicia. Também têm muita influência sobre a redução dos patógenos e pragas do solo, que atacam o sistema radicular e afetam a tolerância da cultura à seca.

Estes dois itens contribuem para o aumento da quantidade de palha sobre o solo, influenciando diretamente no aumento da infiltração de água e redução das perdas por escoamento superficial e evaporação, aumentando a disponibilidade de água para as culturas.

6.9. Tolerância à acidez do solo e Al^{+3}

A acidez ativa (H^+) e acidez tóxica (Al^{+3}) do solo limitam o crescimento das raízes das cultivares sensíveis a este problema. Além de reduzir a produtividade, a lavoura fica mais sensível à seca. Por isso, é importante escolher cultivares adequadas a cada condição de acidez do solo, não colocando cultivares sensíveis à acidez em solos com níveis de acidez e Al^{+2} acima do tolerado.

Além do nível de acidez e Al^{+3} na camada de solo de 0 a 20 cm, é necessário conhecer a situação na camada de 20 a 40 cm pelo menos, para adequar a cultivar de soja, pois ali poderá estar a limitação para o aprofundamento das raízes da cultura, e consequente baixa tolerância a sca

Tabela 6.2. Classificação das cultivares de soja recomendadas ou indicadas para a região sul do Estado do Mato Grosso do Sul, quanto à tolerância à acidez do solo. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Classificação				
Altamente Tolerante	Tolerante	Moderadamente Tolerante	Moderadamente Suscetível	Suscetível
Nível de Al^{+3} (%)				
20 a 40	10 a 20	5 a 10	5	0
CD 219 RR ANTA 82RR	BRS 133 BRS 285 BRS 316 RR BRSMG FAVORITA RR BRSMG - VECEDORA FTS Campo Mourão RR FUNDACEP 59 RR CD 237 RR M - SOY 8001 M 6707 RR M 7639 RR M 7908 RR NA 7255 RR SYN 9070 RR	BRS 239 BRS 282 BRS 284 BRS 245 RR BRS 246 RR BRS 317 BRS 318 RR BRS 319 RR BRS CHARRUA RR EMBRAPA 48 BMX POTENCIA RR CD 202 CD 221 NA 5909 RR NS 7100 RR SYN 9074 RR VMAX VTOP RR TMG 1066 RR TMG 1067 RR TMG 4001 RR TMG TROPICAL RR	BRS 295 RR BRS TORDILHA RR BMX TITAN RR BMX FORÇA RR BMX TURBO RR CD 208 CD 214 RR CD 241 RR FPS JUPITER RR NK 7059 RR SYN 3358 RR IGRA 518 RR IGRA 626 RR 5 D 688 RR 5 D 690 RR	CD 226 RR Don Mario 70i RR R005 CAMINO RR A 7321 RR IGRA 516 RR IGRA 728 RR M6009 RR SYN 1049 RR NA 4990 RR

¹ Porcentagem de saturação de Al^{+3} na camada de 20 a 40 cm de profundidade.

6.10. Correção da acidez e fertilidade do solo

Quanto melhor corrigido e fértil for o solo, melhor será a nutrição da planta e conseqüentemente maior a tolerância à seca;

A correção da acidez e da fertilidade do solo na camada superficial (0 a 20 cm) é fácil de ser feita, basta ter conhecimento e recursos financeiros para isso. Por outro lado, a correção da acidez do subsolo (principalmente devido ao Al^{+3}) nas profundidades de 20-40 cm e 40-60 cm, é muito difícil de ser feita, pois é uma característica inerente ao processo de formação do solo;

O uso de doses adequadas de gesso agrícola diminui o problema do Al^{+3} no subsolo porque aumenta a concentração de Ca nesta camada, e com maior concentração de Ca, as raízes conseguem se desenvolver, mesmo na presença do Al^{+3} ;

Solo bem corrigido em potássio aumenta a tolerância à seca;

Solo com bom equilíbrio nutricional entre macro e micronutrientes aumenta a tolerância à seca.

Assim, um bom nível de fertilidade e equilíbrio nutricional são aspectos importantes para aumentar a tolerância à seca.

6.11. Adubação: quantidade e colocação

A colocação de alta quantidade de adubo (principalmente o potássio) na linha de plantio e/ou muito próxima à semente tem dois inconvenientes muito importantes:

a) Salinização, prejudicando a germinação e queimando a raiz pivotante, favorecendo o ataque de patógenos do solo;

b) Concentração do sistema radicular próximo ao adubo, reduzindo o volume de solo explorado pela planta.

Estas conseqüências influenciam negativamente reduzindo a tolerância ao déficit hídrico.

6.12. Qualidade da semente

As sementes com bom vigor favorecem a rápida emergência da planta, reduzindo o risco de demora por falta de umidade do solo e de ataque por microrganismos do solo, reduzindo portanto, as possibilidades de doenças radiculares, e desta forma comprometendo a absorção de água pelas plantas de soja.

6.13. Presença de invasoras

A presença de invasoras sempre é prejudicial quando em nível de dano econômico, e mesmo em menor nível de infestação, sempre estará competindo por luz, água, nutrientes e espaço. Em caso de seca, a invasora é mais agressiva e aumenta as perdas devido à competição pela água do solo, aumentando as perdas de produção.

6.14. Herbicidas

Alguns herbicidas têm alto risco de causar injúrias ao sistema radicular ou às folhas da soja, e com isto, torná-las mais sensível à seca.

Cultivares precoces e semi-precoces são as que apresentam mais riscos, pois devido ao ciclo mais curto, têm pouco tempo de recuperação, e em caso de estresse hídrico, após a aplicação de produtos, são as mais afetadas.

Solos arenosos, devido à maior lixiviação, são os mais propensos a apresentar problemas de fitotoxicidade por herbicidas de solo.

6.15. Dessecação e manejo da cobertura do solo

A dessecação das coberturas de solo (brachiaria, milheto, aveia, pé-de-galinha, pousio, etc), para implantação das lavouras de verão, deverá ser efetivada com antecedência de 8 a 20 dias da semeadura em condições normais de clima e altura da forrageira. Este período deve ser suficiente para que ocorra a morte das ervas e as plântulas da soja tenham o estabelecimento uniforme, sem influência do sombreamento excessivo, que deixa as plântulas estioladas, ou seja, comprometidas pela competição das ervas que ainda não morreram por completo, e que retiram água e nutrientes do solo, comprometendo o estabelecimento da lavoura. Trabalhos da FUNDAÇÃO MS mostram que intervalo de plantio inferior a 7 dias da dessecação, tem comprometido o estande da lavoura e apresentado redução de produtividade.

No caso de brachiarias cultivadas para cobertura do solo para a semeadura da soja, a dessecação deverá ser efetivada de Julho a início de Setembro, quando a altura desta forrageira tiver atingido acima de 80cm.

07 Plantas Daninhas na Cultura da Soja

Ricardo Barros¹

7.1. Manejo da cobertura do solo

Uma das táticas mais eficazes no sistema de Manejo Integrado de Plantas Daninhas é a utilização de cobertura verde permanente nas áreas de cultivo (pressuposto para a consolidação do sistema de plantio direto), uma vez que a adoção de pousio deve ser evitada, pois permite a multiplicação de plantas daninhas com conseqüente aumento do banco de sementes no solo, cujo potencial de germinação poderá se expressar por várias safras.

O manejo da cobertura do solo visa manter a maior quantidade possível de restos culturais sobre a superfície (palhada) com o objetivo de proteger o solo contra os processos de degradação (erosão hídrica e eólica), reter a umidade por períodos mais prolongados, melhorar os atributos físicos do solo (agregação, macro e microporosidade), preservar a fauna do solo (micro, meso e macrofauna), dentre outras vantagens.

Neste sentido, o não revolvimento do solo por implementos de preparo convencional implica na utilização de controle químico das plantas invasoras ocorrentes antes da semeadura da soja no verão, sendo assim, esta operação deve ser realizada com um intervalo que varia de 10 a 20 dias antes da semeadura (principalmente em áreas com utilização de 2,4 D) dependendo da massa de cobertura que for dessecada (Figura 7.1). Com isto, objetiva-se evitar a implantação da cultura sob condições desfavoráveis ao desenvolvimento inicial das plântulas de soja devido ao abafamento que a massa de invasoras pode ocasionar, bem como facilitar a operação de semeadura da cultura. No sistema aplique-plante, as plântulas de soja têm seu desenvolvimento inicial em meio à cobertura vegetal não totalmente dessecada, apresentando reduções de produtividade que podem chegar próximas a sete sacas por hectare, pois, até aos 14 dias após a emergência das plantas, sob este sistema, a massa de invasoras continua “em pé” e sombreando a cultura.

Portanto, é essencial a realização do manejo antecipado da cobertura do solo, principalmente em áreas de alta infestação de invasoras e/ou elevada cobertura de massa verde.

Somente em algumas situações pode-se utilizar o sistema de manejo de invasoras “desseque-plante”, quando a área a ser manejada não apresentar uma quantidade de massa vegetal muito elevada (Figura 7.2), para que não ocorram os efeitos adversos da



Figura 7.1. Condição de cobertura do solo em que a dessecação antecipada 10-20 dias antes da semeadura se torna imprescindível. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.



Figura 7.2. Situação de cobertura do solo adequada para a realização da semeadura direta logo após a dessecação. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

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

cobertura sobre o estabelecimento e desenvolvimento inicial da cultura da soja, dentre estes, dificuldades na operação de semeadura, mau estabelecimento de estande e estiolamento de plântulas de soja.

Neste sentido, como na utilização deste sistema a semeadura da cultura é realizada logo após a dessecação, não se pode utilizar o herbicida 2,4 D, dando-se então preferência para a adoção de outros herbicidas com ação latifolicida como: carfentrazone, clorimrometilico, flumioxazin, imazetapir, diclosulam e sulfentrazone. Todos em mistura com o glifosato e em dosagens que proporcionem o melhor custo/benefício possível.

Sendo assim, a adoção desta modalidade de manejo deve ser pautada em critérios técnicos e econômicos. Dentre os critérios técnicos pode-se citar:

- A diversidade da flora na área a ser dessecada;
- A densidade populacional de cada espécie presente;
- O estágio de desenvolvimento das plantas infestantes presentes na área, fato que juntamente com os itens anteriores define o produto e a dose a ser utilizada;
- A posição das plantas infestantes (principalmente as de difícil controle, como na Figura 7.3) no dossel da massa vegetal, o que determina o principal alvo a ser atingido na aplicação;
- O espectro de controle dos produtos a serem utilizados;
- A dinâmica fisiológica do herbicida na planta (ação por contato ou sistêmica) o que define as características da tecnologia de aplicação;
- Solubilidade dos herbicidas aplicados;
- Textura do solo a ser manejado.

É importante lembrar que a retirada do 2,4 D da operação de dessecação, implica na utilização de herbicidas tecnicamente mais complexos, o que aumentam as probabilidades de erros na dessecação em casos do uso incorreto. No entanto, os produtos anteriormente citados (exceto carfentrazone) apresentam uma boa vantagem em função de sua utilização, pois possuem efeito residual, proporcionando uma supressão inicial sobre as primeiras camadas de sementes de plantas daninhas presentes na área, o que, de maneira geral, não implica na eliminação da operação de pós-emergência, mas retarda esta operação, diminui a pressão da infestação e pode, em alguns casos, melhorar a eficiência do pós-emergente, principalmente do glifosato no caso da utilização em soja RR.

Esta vantagem muitas vezes resulta na diminuição ou eliminação da interferência inicial da infestação de plantas invasoras sobre a cultura, proporcionando, em alguns casos, ganhos de produtividade que compensam os custos da utilização destes produtos, principalmente em associação ao glifosato na soja RR. Além disso, a utilização de outros herbicidas, com mecanismos de ação diferentes ao do glifosato, no manejo de plantas daninhas da soja RR, ajuda a prevenir o aparecimento (seleção) de invasoras resistentes à molécula de glifosato.



Figura 7.3. Plantas de erva-de-touro *Tridax procumbens* e poaia-branca *Richardia brasiliensis* em condição desfavorável à ação de herbicidas de contato, devido ao efeito guarda-chuva causado pelas plantas de sorgo *Sorghum bicolor*. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

7.2. Controle de pós-emergência

Na cultura da soja, há mais de 30 anos são realizados estudos com o objetivo de identificar os períodos que antecedem a interferência das plantas invasoras sobre a produtividade desta oleaginosa, no entanto, até o momento não foi estabelecida uma data exata na cultura que defina este momento, sendo feitas inferências sobre os períodos que vão do 14º ao 20º dia após a emergência para as gramíneas e do 20º ao 30º dia após a emergência para as plantas daninhas de folhas largas.

Com o surgimento das variedades de soja resistentes ao glyphosate, a “janela de aplicação” para o controle de invasoras se tornou bem mais ampla, havendo agora a possibilidade de aplicações mais precoces devido a maior seletividade adquirida pela cultura, ou mais tardias pelo fato deste produto ser eficaz também sobre algumas ervas em estádios mais avançados de desenvolvimento, no entanto, é válido lembrar que, mesmo a soja resistente ao glyphosate sofre reduções de produtividade quando submetida à competição com ervas invasoras e que o controle destas deve ser realizado dentro do período crítico de prevenção a esta interferência.

O período crítico de prevenção à interferência é o intervalo de tempo compreendido entre o período anterior à interferência (corresponde ao período após a implantação da cultura em que as plantas daninhas presentes convivem com a mesma sem redução de produtividade) e o período total de prevenção da interferência (que vai da implantação da cultura até o completo fechamento das entrelinhas, onde o controle deixa de ser necessário).

Sendo assim, como o método mais utilizado na cultura da soja para controle de plantas daninhas ainda é o químico, as observações anteriores devem ser seguidas para aumentar a eficiência do método, reduzir custos e evitar perdas significativas. Neste sentido, nas Tabelas 7.1 e 7.2 são apresentadas as reações das principais plantas daninhas ocorrentes na cultura da soja à aplicação dos herbicidas registrados para utilização na cultura e na Tabela 7.3 constam os produtos comerciais e as dosagens dos herbicidas no controle de plantas daninhas da soja.

Tabela 7.1. Eficiência de alguns herbicidas* aplicados em PPI, pré e pós-emergência, para o controle de plantas daninhas da cultura da soja em solos de Cerrado. Dados compilados da tabela da Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, 2003.

Nome comum Nome científico	Bentazon	Bentazon+Acifluorfen	Chlorimuron-ethyl	Clethodim	Cloransulam-methyl	Diclosulam	Dimethenamide	Fenoxaprop-p-ethyl+Clethodim	Fluazifop-p-butyl	Flumetisulan	Flumioxazin PRE	Fomesafen	Fomesafen+Fluazifop ⁴	Haloxifop-R, éster metílico	Imazaquim ⁵	Imazethpyr	Lactofen	Metolachlor ⁶	Metribuzin	Oxasulfuron	Propaquizafop	Sethoxydim	Tepraloxidin	Trifluralin	
Apaga-fogo <i>Alternanthera tenela</i>	T	-	S	T	-	-	S	-	T	S	S	S	-	-	S	S	S	-	S	-	-	T	-	-	
Caruru <i>Amaranthus viridis</i>	T	S	S	T	-	S	S	-	T	S	-	S	-	-	S	-	S	-	S	S	-	T	-	S	
Carrapicho-rasteiro <i>Acanthospermum australe</i>	M	M	S	T	S	S	M	-	T	S	-	M	M	-	S	S	M	T	M	-	-	T	-	T	
Mentrasto <i>Ageratum conyzoides</i>	S	S	S	T	-	S	S	-	T	S	S	S	S	-	S	M	S	-	S	S	-	T	-	T	
Picão-preto <i>Bidens pilosa</i>	S	S	S	T	S	S	M	-	T	S	-	S	S	-	S	S	S	S	S	S	-	T	-	T	
Falsa-serralha <i>Emilia sonchifolia</i>	M	-	S	T	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	M	M	S	-	M	-	-	T	-	T	
Erva-de-touro <i>Tridax procumbens</i>	S	S	S	T	S	S	-	-	T	S	S	S	S	-	M	-	S	-	-	-	-	-	T	-	-
Trapoeaba <i>Commelina benghalensis</i>	S	S	S	T	M	M	S	-	-	-	-	M	M	-	M	S	S	S	M	-	-	T	-	T	
Cordas-de-viola <i>Ipomoea grandifolia</i>	S	S	S	T	S	S	T	-	T	M	-	S	S	-	M	S	M	-	M	-	-	T	-	T	
Erva-de-santa-luzia <i>Chamaecyse hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leiteiro <i>Euphorbia heterophylla</i>	T	S	-	T	M	M	T	-	M	M	-	S	S	-	S ¹	S	-	-	T	-	-	T	-	T	
Desmodium <i>Desmodium tortuosum</i>	T	-	S	T	M	M	T	-	-	-	S	T	-	-	T	T	T	S	S	S	-	T	-	T	
Fedegoso <i>Senna obtusifolia</i>	T	-	S ²	T	T	T	M	-	T	S	-	T	-	-	-	T	-	-	-	-	-	T	-	T	
Cheirosa <i>Hyptis suaveolens</i>	T	S	S ^{2,3}	T	-	-	S	-	T	S	S	S	S	-	M	S	S	-	M	S	-	T	-	T	
Guanxuma <i>Sida rhombifolia</i>	S	S	-	T	S	S	T	-	T	S	-	-	-	-	S	S	-	S	S	-	-	T	-	T	
Beldroega <i>Portulaca oleracea</i>	S	-	S	T	-	-	S	-	T	-	-	S	-	-	S	S	S	-	S	-	-	T	-	M	
Poaia-branca <i>Richardia brasilienses</i>	-	-	M	T	-	-	-	-	T	S	-	M	S	-	S	M	-	-	S	-	-	T	-	-	
Erva-quente <i>Spermacoce latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	
Joá-de-capote <i>Nicandra physaloides</i>	S	S	M ²	T	-	-	S	-	T	T	S	S	S	-	M	S	-	-	S	-	-	T	-	T	
Maria pretinha <i>Solanum americanum</i>	-	-	T	T	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	S	S	S	S	T	-	-	T	-	T	

T = Tolerante; S = Suscetível; M = Medianamente suscetível; - = sem informação.

¹Em alta infestação aplicar em PPI; ²Aplicar com plantas com até duas folhas e a soja com bom desenvolvimento; ³Aplicar 80 g p.c.ha⁻¹, no estágio de até 2 a 3 folhas trifolioladas da planta daninha; ⁴Marca comercial Fusiflex (125 + 125 g i. a.L⁻¹, respectivamente de Fomesafen + Fluazifop); ⁵Observar carência de 300 dias para rotação com milho; ⁶A eficiência diminui em áreas de alta infestação de capim-marmelada. Aplicar em solo úmido e bem preparado; Pendimethalin e Metolachlor devem ser aplicados no máximo em três dias após a última gradagem.

*Antes de emitir recomendações e/ou retuário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do Estado (onde houver legislação pertinente).

Tabela 7.2. Eficiência de alguns herbicidas* aplicados em PPI, pré e pós-emergência, para o controle de plantas daninhas da cultura da soja em solos de Cerrado. Dados compilados da tabela da Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, 2003.

Nome comum Nome científico	Bentazon	Bentazon+Acifluorfen	Chlorimuron-ethyl	Clethodim	Cloransulam-methyl	Diclosulam	Dimethenamide	Fenoxaprop-p-ethyl+Clethodim	Fluazifop-p-butyl	Flumetisulan	Flumioxazin PRE	Fomesafen	Fomesafen+Fluazifop ⁴	Haloxifop-R, éster metílico	Imazaquim ⁵	Imazethpyr	Lactofen	Metolachlor ⁶	Metribuzin	Oxasulfuron	Propaquizafop	Sethoxydim	Tepraloxidin	Trifluralin
Capim-carrapicho <i>Cenchrus echinatus</i>	T	-	T	S	-	-	S	S	-	-	-	T	S	S	T	S	T	S	T	-	S	S	S	S
Capim-colchão <i>Digitaria horizontalis</i>	T	-	T	S	-	-	S	S	-	-	S	T	S	S	M	S	T	S	T	-	S	S	S	S
Capim-marmelada <i>Brachiaria plantaginea</i>	T	-	-	S	-	-	S	S	S	-	-	T	S	S	T	M ²	T	S	T	-	S ⁴	S	S	S
Braquiária <i>Brachiaria decumbens</i> ¹	T	-	T	-	-	-	-	-	S	-	-	T	S	S	T	-	T	-	-	-	S	S	-	S
Capim-custódio <i>Pennisetum setosum</i>	T	T	T	S	-	-	-	-	S	M	-	T	-	-	M	S	T	S	T	-	-	S	-	S
Milheto <i>Pennisetum typhoides</i>	-	-	-	S ³	-	-	-	S	S	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capim-massanbará <i>Sorghum halepense</i>	-	-	T	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

T = Tolerante; S = Suscetível; M = Medianamente suscetível; - = sem informação.

¹Informações obtidas em plantas provenientes de sementes; ²Aplicar antes do primeiro perfilho e em baixa infestação; ³Até 20 cm de altura; ⁴Em alta infestação de *B. Plantaginea* este produto deverá ser utilizado em aplicação sequencial nas doses de 0,7 L.ha⁻¹, com as gramíneas com até dois perfilhos e a segunda aplicação de 0,55 L.ha⁻¹, cerca de 10 a 15 dias após a aplicação; ⁵Marca comercial Fusiflex (125 + 125 g i. a. L⁻¹), respectivamente de Fomesafen + Fluazifop) ⁶Observar carência de 300 dias para rotação com milho; ⁷A eficiência diminui em áreas de alta infestação de capim-marmelada. Aplicar em solo úmido e bem preparado; Pendimethalin e Metolachlor devem ser aplicados no máximo em três dias após a última gradagem.

*Antes de emitir recomendações e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do Estado (onde houver legislação pertinente).

Tabela 7.3. Alternativas para o controle químico* de plantas daninhas na cultura da soja. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, 2003.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L.ha ⁻¹			
Acifluorfen-sódio ⁵	Blazer Sol	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superior a 60 lb/pol ² utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar.
	Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	
Bentazon	Basagran 600	600	0,72	1,2	PÓS	II	Aplicar com plantas daninhas no estágio 2-6 folhas conforme a espécie. Para carrapicho rasteiro, utilizar 2,0 L/ha com óleo mineral emulsionável. Intervalo de segurança - 90 dias.
Bentazon + Acifluorfen sódio	Volt	400 + 170	480 + 204	1,2	PÓS	I	

Continua...

...continuação Tabela 7.3.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L.ha ⁻¹			
Chlorimuron-ethyl ⁵	Classic	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja no estádio de 3ª folha trifoliolada e as plantas daninhas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie. Pode-se utilizar aplicações terrestres, com volume de aplicação de até 100 L/ha de calda, utilizando-se bicos e tecnologia específicos.
Clethodim ⁵	Select 240	240	0,084 a 0,108	0,35 a 0,45	PÓS	III	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos ou 21 a 40 dias após a semeadura, utilizar adjuvante Lanza 0,5% v/v (aplicações terrestres) e 1% v/v (aplicações aéreas).
Clomazone	Gamit	500	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	PRÉ	II	Observar intervalo mínimo de 150 dias entre a aplicação do produto e a semeadura da cultura de inverno. Cruzamento de barra pode provocar fitotoxicidade. Para as espécies <i>Brachiaria</i> spp. e <i>Sida</i> spp., utilizar a dose mais elevada.
Cloransulam-methyl		840	0,04	0,047	PÓS	III	Utilizar Agral 0,2% v/v.
Diclosulam	Spider 840 GRDA	840	0,02 a 0,035	0,024 a 0,0420	PPI	II	Não plantar no outono (safinha) milho e sorgo não recomendados pelo fabricante; brassicas e girassol somente após 18 meses.
Dimethenamide	Zeta 900	900	1,125	1,25	PRÉ	I	Por recomendação do fabricante, utilizar somente em solos com CTC até 8 cmolc/dm ³ . Eficiente no controle de milheto.
Fenoxaprop-p-ethyl	Podium	110	0,069 a 0,096	0,625 a 0,875	PÓS	III	Aplicar com gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme a espécie.
Fluazifop-p-butyl ⁵	Fusilade 125	125	0,188	1,5	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfilhos. Controla culturas voluntárias de aveia e milho.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Fusiflex	125 + 125	0,20 + 0,25	1,6 a 2,0	PÓS	I	Aplicar no estádio recomendado para o controle de folhas largas (2 a 4 folhas). Controla culturas voluntárias de aveia e milho. Intervalo de segurança - 95 dias. Para amendoim-bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,8 + 0,8 L/ha com intervalo de 7 dias.
Flumetsulan	Scorpion	120	0,105 a 0,140	0,875 a 1,167	PRÉ	IV	Pode ser utilizado também em sistema de plantio direto.
Flumiclorac-pentyl ⁵	Radiant 100	100	0,06	0,6	PÓS	I	Aplicar em plantas daninhas no estádio de 2 a 4 folhas com a cultura da soja a partir da segunda folha trifoliolada. Adicionar 0,2% v/v de Assist.
Flumioxazin	Flumizin 500 Sumisoya	500 500	0,045 a 0,06 0,045 a 0,06	0,09-0,12 0,09-0,12	PRÉ PRÉ	III III	Aplicar logo após a semeadura, podendo-se estender a aplicação até dois dias da semeadura.
Flumioxazin	Flumizin 500 Sumisoya	500 500	0,025 0,025	0,05 0,05	PÓS PÓS	III III	Aplicar no estádio de 2 a 4 folhas das plantas daninhas e com a soja com 2 a 3 folhas trifolioladas. Não usar adjuvante e não mistura com graminicidas.
Fomesafen ⁵	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as plantas daninhas no estádio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Para corda-de-violão até 4 folhas. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,4 + 0,4 (baixa infestação) ou 0,5 + 0,5 com intervalo de 7 dias.
Haloxyfop-R, éster metílico ⁵	Verdict-R	120	0,048 a 0,06	0,4 a 0,5	PÓS	II	Aplicar dos 15 aos 40 dias após a semeadura de soja. Intervalo de segurança - 98 dias.

Continua...

...continuação Tabela 7.3.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha ¹			
Imazaquin	Scepter ou Topgan Scepter 70 DG	150	0,15	1,0	PPI/PRÉ	IV/III	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser cultivado com outras culturas que não o trigo, aveia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.
		700	0,14	0,200	PPI/PRÉ		
Imazethapyr	Pivot ou Vezir	100	0,10	1,0	PÓSi	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safrinha em sucessão. Intervalo de segurança - 100 dias.
Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 84 dias.
Metolachlor	Dual Gold	960	1,44 a 1,92	1,5 a 2,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.
Metribuzin	Sencor 480	480	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0	PPI/PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com teor de matéria orgânica inferior a 2%.
Oxasulfuron	Chart	750	0,06	0,08	PÓS	II	Aplicar no estágio de 2 a 4 folhas. Adicionar Extravon ou outro adjuvante não iônico 0,2% v/v.
Propaquizafop ⁵	Shogum CE	100	0,125	1,25	PÓS	III	Em dose única, aplicar até 4 perfílios. Controla resteva de milho, trigo, aveia, cevada e azevém. Para milho pode ser utilizado dose de 0,7 a 1,0 l/ha comercial com 4 a 8 folhas. Não aplicar em mistura com latifolicidas.
Sethoxydim ⁵	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme as espécies.
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,60	1,2	PRÉ	IV	Aplicar antes da emergência da cultura e das plantas daninhas, se possível, imediatamente após a semeadura.
Tepraloxydim	Aramo	200	0,075 a 0,100	0,375 a 0,5	PÓS	I	Utilizar o adjuvante Dash na dose de 0,5% v/v.
Trifluralin	Vários	445	0,53 a 1,07	1,2 a 2,4	PPI	II	Para o controle de gramínea, incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação. Não aplicar com solo úmido.
		480	0,72 a 0,96	1,5 a 2,0	PPI		
Trifluralin	Premierlin 600 CE	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	II	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder a incorporação superficial.

¹ A escolha do produto deve ser feita de acordo com cada situação. É importante conhecer as especificações dos produtos escolhidos.

² A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das invasoras para os herbicidas de pós-emergência e da textura do solo para os de pré-emergência. Para solos arenosos e de baixo teor de matéria orgânica, utilizar doses menores. As doses maiores são utilizadas em solos pesados e com alto teor de matéria orgânica.

³ PPI = pré-plantio incorporado; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência; PÓSi = pós emergência inicial; i.a. = ingrediente ativo.

⁴ Classe toxicológica: I = extremamente tóxico (DL50 oral = até 50); II = altamente tóxico (DL50 oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL50 oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL50 oral = > 5000 mg/kg).

⁵ Juntar adjuvante recomendado pelo fabricante. No caso de Blazer e Tackle a 170 g/L, dispensa o uso de adjuvante, mantendo-se a dose por hectare.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

OBS.: Aplicar herbicidas PRÉ logo após a última gradagem, com o solo em boas condições de umidade. Não aplicar herbicidas PÓS durante períodos de seca, em que as plantas estejam em déficit hídrico.

Adaptado por Borges, 2004.

7.3. Dessecação em pré-colheita

Esta é uma medida que pode ser tomada somente em áreas de produção de grãos para controlar plantas daninhas ou antecipar a colheita. Para a adoção desta prática o produtor deve estar atento com a época apropriada para se realizar a aplicação, devendo-se observar que a cultura atinja o estágio R7 (uma vagem normal sobre a haste principal que tenha atingido a coloração de vagem madura, que deve ser amarronzada ou bronzeada dependente da cultivar), deve haver um intervalo de no mínimo sete dias entre a aplicação dos dessecatantes e a colheita, para evitar a ocorrência de resíduos nos grãos.

7.4. Resistência de plantas daninhas a herbicidas

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é um tema sempre abordado em todas as publicações relacionadas ao manejo de plantas invasoras em diversas culturas agrícolas, e na cultura da soja, cujo controle com herbicidas químicos é o principal método utilizado para solucionar o problema das plantas infestantes, este assunto não poderia ser tratado de maneira diferente. Em razão disto, sem dúvida nenhuma, a discussão sobre este tópico é sempre de grande importância sem nunca ser redundante.

A resistência a herbicidas é a capacidade natural e herdável de alguns biótipos de plantas daninhas, dentro de uma determinada população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição à dose de um herbicida, que seria letal a uma população normal (suscetível) da mesma espécie. Os fatores que levam à seleção de biótipos resistentes são: ciclo de vida curto, elevada produção de sementes, baixa dormência de sementes, várias gerações reprodutivas por ano, extrema suscetibilidade a um determinado herbicida e grande diversidade genética.

Sendo assim, características dos herbicidas (como mecanismo de ação e residual no solo) e do sistema de produção (como a não rotação de culturas, não rotação de mecanismos de ação, utilização de sub-doses e aplicações mal sucedidas) podem favorecer a seleção de biótipos resistentes, sendo de fundamental importância para as técnicas de manejo a utilização de medidas que retardem o aparecimento de plantas daninhas resistentes em uma determinada área.

7.5. Bibliografia consultada

CHRISTOFFOLETI, P. J. & LÓPEZ-OVEJERO, R. Resistência ao glifosato. Cultivar Grandes Culturas, ano VI, n. 67, 2004, p. 28-31.

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. Tecnologia de produção de soja: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, safra 2001/2002. Dourados: 2001. 179 p. (EMBRAPA-CPAO. Sistema de produção 1).

EMBRAPA. Centro de pesquisa de soja. Recomendações técnicas para a cultura da soja na região Central do Brasil 1998/99. Londrina: 1998. 182 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 120).

LORENZI, H. Manual de controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 5 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2000. 339 p.

08 Pragas da Soja

Paulo E. Degrande¹
Lucia M. Vivan²

8.1. Introdução

Medidas que devem ser adotadas para o controle eficiente das pragas na cultura da soja:

- Amostre regular e sistematicamente a cultura da soja para identificar as pragas;
- Adote medidas de controle somente onde as pragas estejam em condições que ameacem a rentabilidade através do dano econômico; e
- Quando o controle é necessário, aplique a menor quantidade efetiva de pesticida usando um equipamento corretamente calibrado.

A cultura da soja está sujeita ao ataque de pragas desde a germinação até a colheita. Neste texto, são apresentadas como pragas as espécies de insetos, ácaros ou outros organismos que, pela sua ocorrência, causam danos econômicos significativos à cultura e, conseqüentemente, diminuem o rendimento ou a qualidade do produto final.

Como um único indivíduo, isoladamente, pode não produzir danos que compensem sua eliminação da lavoura, não é então considerado praga. Portanto, o termo praga depende da densidade populacional do organismo em questão.

Basicamente, por ocasião da amostragem semanal da lavoura ou da vistoria da palhada, resteva, invasoras ou área antes da dessecação, devem ser avaliados 10 pontos de amostragem (1 m² cada) para cada 100 hectares.

As pragas de solo que exigem cuidado no início da safra são a lagarta-rosca, a lagarta elasmô, os "cascudinhos", o percevejo-castanho-da-raiz, os corós, a cochonilha rosada e o piolho-de-cobra. Enquanto outras pragas, como a lagarta da soja, a lagarta falsa-medideira, a lagarta enroladeira, a lagarta cabeça-de-fósforo, as vaquinhas, os cascudinhos metálicos, as lesmas, o "bicudinho", o grilo e o gafanhoto, dentre outras, podem causar desfolha ao longo do desenvolvimento da cultura. Alguns insetos podem danificar brotações, hastes ou ponteiros da planta, como por exemplo, a broca-das-axilas e o tamanduá-da-soja. Também podem ocorrer pragas que danificam as vagens e as sementes, como certas brocas, lagartas de vagens e percevejos. Os percevejos podem causar danos desde a formação de vagens até o desenvolvimento completo das sementes. Nesse grupo, dentre as espécies que ocorrem mais comumente estão: o percevejo marrom, o percevejo verde-pequeno, o percevejo barriga-verde, o percevejo-da-soja e o percevejo verde. Há de se incluir, ainda, outros sugadores como a mosca-branca, o trips, a cigarrinha-verde, o ácaro-rajado e o ácaro-branco que podem, esporadicamente ou regionalmente, ameaçar o cultivo da soja.

O conhecimento do impacto dos insetos no desenvolvimento e na produção da soja é essencial para um manejo satisfatório. Duas questões devem ser consideradas: como o inseto causa dano às plantas de soja e como a planta responde a este dano? A primeira questão requer a distinção dos diferentes danos de insetos e a segunda envolve o impacto fisiológico do dano.

Muitos outros fatores podem influenciar a resposta da planta ao dano. A parte atacada da planta é uma importante consideração. Os danos nas estruturas de produção das plantas como flores, vagens, grãos ou sementes apresentam efeitos mais severos e afetam mais a produção do que os danos em raízes ou folhas. Outro fator

¹ Professor-associado de Entomologia. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Faculdade de Ciências Agrárias (DCA). Rodovia Dourados-Itahum, km 12. Caixa Postal 533. Bairro Aeroporto. CEP 79804-970. Dourados, MS. E-mail: degrande@ufgd.edu.br.

² Pesquisadora-doutora em Entomologia. Fundação MT. Rua Antônio Teixeira dos Santos, 1559. Caixa Postal 79. CEP 78750-000. Rondonópolis, MT. (66) 3439-4100. E-mail: luciaivivan@fundacaomt.com.br.

importante é a fase de desenvolvimento da planta em que ocorre o dano. O ataque de pragas na fase de plântula pode ser mais severo do que na fase em que a planta está mais tolerante ao ataque e ainda possui um período para compensar o dano, como no caso de pragas desfolhadoras. Durante o estágio reprodutivo, período de formação de grãos e sementes, há menos oportunidade para as plantas compensarem o dano. Conseqüentemente, os danos durante o estágio reprodutivo apresentam maior efeito na produção quando comparado aos danos ocasionados nos outros estádios de desenvolvimento. Mortes de plantas que levem à redução do estande, normalmente contribuem para perdas elevadas de produtividade.

Outro fator que altera as relações entre o dano e a produção é o ambiente, o qual inclui os fatores físicos e biológicos que influenciam o desenvolvimento e a produção da soja.

8.2. Produção Integrada de Plantas

A Produção Integrada de Plantas consiste em utilizar medidas preventivas e observações das pragas no campo antes de qualquer medida direta de controle dessas pragas. A prevenção ou supressão de pragas-chave deve ser embasada em algumas medidas indiretas, tais como:

- escolha de cultivares resistentes/tolerantes;
- utilização de rotação de culturas para suprimir a população de algumas pragas;
- uso de técnicas adequadas de cultivo como época e densidade de semeadura, uso de lavouras-iscas na proximidade de focos, minimização de risco em solos de textura muito favorável às pragas e abandono do controle de pragas em qualquer estágio da cultura;
- uso de adubação correta conforme análise de solo;
- preservação de áreas de refúgio para inimigos naturais e aumento do uso de controle biológico para as pragas-chave; e
- busca do “fechamento” da cultura através de cultivares ou espaçamentos adequados, como forma de diminuir problemas com lagartas, especialmente as de vagens.

Na produção integrada, as pragas devem ser monitoradas com métodos e ferramentas adequados para determinar as suas populações. O monitoramento é importante para tomar a decisão da época correta de controle em relação ao nível de controle pelo dano econômico. Devem ser estabelecidos níveis de controle por região antes de ser realizado o tratamento através de medidas diretas, sendo que as diferenças na suscetibilidade varietal, quando conhecidas, devem ser consideradas.

Nos casos onde as medidas de proteção indireta das plantas não forem suficientes para prevenir os problemas de ataque de pragas e os níveis de controle indicarem a necessidade de intervenção com medidas diretas de combate, essas devem apresentar o mínimo impacto na saúde humana, nos organismos não-alvos e no ambiente.

É importante enfatizar que todos os produtos químicos utilizados para o controle de pragas devem preencher os requisitos básicos do conceito de boas práticas agrícolas. Para isso, o produto deve ser apropriado para o alvo, utilizado na dose recomendada pelo fabricante e obedecer ao intervalo adequado de aplicação. Também devem ser consideradas as toxicidades dos produtos para o homem, a seletividade aos inimigos naturais e outros organismos, o potencial de poluição para o ambiente (em especial o solo, a água e o ar), a persistência, o potencial de desenvolver resistência ao alvo e a necessidade para o uso. É imprescindível o uso de técnicas de aplicação disponíveis para minimizar derivas e perdas. O modo de aplicação deve ser realizado conforme as instruções do rótulo, bem como devem ser obedecidas as condições ambientais descritas pelo fabricante. O impacto no ambiente deve ser minimizado, calculando a dose por hectare requerida para o estágio fenológico da cultura. O intervalo de pré-colheita deve ser obedecido para minimizar resíduos de produtos e, se possível, estendido por um período maior para não ter problemas de resíduos químicos nos produtos comercializados.

O equipamento de pulverização deve estar em bom estado de uso. Estes devem ser verificados anualmente por técnicos competentes para a correta calibração e operação, sendo que o funcionamento adequado

de cada equipamento deve ser verificado antes de cada pulverização. Também se deve optar pelo uso de equipamentos que ofereçam menores perdas e deriva de produtos.

É desejável que seja utilizado produto fitossanitário que controle com eficácia o(s) organismo(s) prejudicial(is) à planta e ao mesmo tempo preserve os indivíduos benéficos, como os inimigos naturais. Neste aspecto, os profissionais precisam conhecer as listas de produtos seletivos para fazer a melhor seleção de produtos recomendados (Tabela 8.1).

Tabela 8.1. Seletividade de inseticidas e acaricidas utilizados na cultura da soja com base na classificação preconizada pelo IOBC (2007), onde: N = inócuo ou levemente tóxico; M = moderadamente tóxico; e, T = tóxico aos inimigos naturais mais abundantes.

Ingrediente ativo (grupo químico)	Exemplo de marca comercial	Classe de seletividade
Acefato (organofosforado)	Acefato Fersol 750 SP	T
	Aquila 750 SP	
	Avant 750 SP	
	Orthene 750 SP	
	Plenty750 SP	
alfa-cipermetrina (piretróide)	Rapel 750 SP	T
	Fastac 100 EC	
alfa-cipermetrina (piretróide)	Fastac 100 SC	T
	Imunit 75 + 75 SC	
alfa-cipermetrina (piretróide)+teflubenzurom (benzoiluréia)		T
<i>Bacillus thuringiensis</i> (biológico - bactéria)	Bac-Control 32 WP	N
	Bactur 35 WP	
	Dipel 33,6 SC	
	Dipel 540 WG	
	Dipel 32 WP	
	Ecotech Pro 72 SC	
<i>Baculovirus anticarsia</i> (biológico - vírus)	Thuricide 32 WP	N
	Coopervírus 0,6% PM	
	Protege 0,3 G/G WP	
beta-ciflutrina (piretróide)	Bulldock 125 SC	T
	Ducat 50 EC	
	Full 50 EC	
	Turbo 50 EC	
beta-ciflutrina(piretróide)+imidacloprido(neonicotinóide)	Connect 12,5 + 100 SC	T
beta-cipermetrina (piretróide)	Akito 100 CE	T
bifentrina (piretróide)	Bistar 100 EC	T
	Brigade 100 EC	
	Brigade 25 EC	
	Capture 100 EC	
	Capture 120 FS	
	Insemat 120 FS	
	Talstar 100 EC	

continua...

...continuação Tabela 8.1.

Ingrediente ativo (grupo químico)	Exemplo de marca comercial	Classe de seletividade
carbaril (carbamato)	Carbaryl Fersol 75 DP Carbaryl Fersol 480 SC	T
carbosulfano (carbamato)	Fenix 250 FS	T
ciflutrina (piretróide)	Baytroid 50 EC	T
cipermetrina (piretróide)	Arrivo 200 EC Cipermetrina Nortox 250 EC Cipertrin 250 EC Commanche 200 EC Cyptrin 250 EC Galgotrin 250EC Nor-Trin 250 EC Ripcord 100 EC	T
cipermetrina (piretróide)+profenofós (organofosforado)	Polytrin 40 + 400 EC	T
cipermetrina (piretróide)+tiametoxam (neonicotinóide)	Engeo 220 + 110 EC Platinum 220 + 110 EC	T
clorfluazurom (benzoiluréia)	Atabron 50 EC	N
clorpirifós (organofosforado)	Astro 450 EW Catcher 480 EC Clorpirifos Sanachem 480 CE Clorpirifós 480 CE Milenia Curinga 480EC Lorsban 480 BR 480 EC Nufos 480 EC Pitcher 480 EC Pyrinex 480 EC Vexter 480 EC	T
clotianidina (neonicotinóide)	Poncho 600 FS	M
cromafenozida (diacilhidrazina)	Ciclone 50 SC Matric 50 SC	N
deltametrina (piretróide)	Decis 25 EC Decis 4 VL 4 UL Dominador 50 SC Keshet 25 EC K-Obiol 25 EC	T
deltametrina (piretróide) + endossulfam (ciclodieno)	Decisdan 8 + 320 EC	T
diflubenzurom (benzoiluréia)	Dimax 480 SC Dimilin 250 WP Dimilin 80 WG 800 WG	N

continua...

...continuação Tabela 8.1.

Ingrediente ativo (grupo químico)	Exemplo de marca comercial	Classe de seletividade
dimetoato (organofosforado)	Agritoato 400 EC	T
endossulfam (ciclodieno)	Dissulfan 350 EC Endofan 350 EC Endosulfan AG 350 EC Endosulfan Nortox 350 EC Endosulfan 350 DVA Agro 350 EC Endosulfan 350 EC Milenia	M
	Endozol 500 SC Thiodan 350 EC Thiodan 350 SC Thiodan UBV 250 UL Thionex 350 EC	
esfenvalerato (piretróide)	Sumidan 150 SC Sumidan 25 EC	T
espinosade (espinosinas)	Alea 350 SC Tracer 350 SC	N
etofenproxi (piretróide)	Safety 300 EC Trebón 100 SC	T
fenitrotiona (organofosforado)	Sumithion UBV 950 UL Sumithion 500 CE	T
fenpropatrina (piretróide)	Meothrin 300 EC	T
fipronil (fipronil ou fenilpirazol)	Klap 200 SC Regent 800 WG Standak 250 SC	T
flufenoxurom (benzoiluréia)	Cascade 100 EC	N
gama-cialotrina (piretróide)	Fentrol 60 CS Nexide 150 CS Stallion 150 CS Stallion 60 CS	T
imidacloprido (neonicotinóide)	Gaúcho 600 FS Gaúcho 600 A 600 SC	M
lambda-cialotrina (piretróide)	Karate Zeon 250 CS Karate Zeon 50 CS Karate 50 EC	T
lambda-cialotrina(piretróide)+tiametoxam(neonicotinóide)	Engeo Pleno 106+141 SC	T
lufenurom (benzoiluréia)	Match 50 CE	N
lufenurom (benzoiluréia)+profenofós (organofosforado)	Curyom 550 CE 50 + 500 EC	M

Continua...

...continuação Tabela 8.1.

Ingrediente ativo (grupo químico)	Exemplo de marca comercial	Classe de seletividade
malationa (organofosforado)	Malathion 500 CE Sultox	T
metamidofós (organofosforado)	Dinafos 600 SL Gladiador 600 SL Glent 600 SL Hamidop 600 SL Metafós 600 SL Metamidofós Fersol 600 SL Metasip 600 SL Quasar 600 SL Rivat 600 SC Stron 600 SL Tamaron BR 600 SL	T
metomil (carbamato)	Lannate BR 215 SL Lannate Express 215 SL Methomex 215 SL	T
metoxifenoazida (diacilhidrazina)	Intrepid 240 SC Valient 240 SC	N
novalurom (benzoiluréia)	Gallaxy 100 EC Rimon 100 EC	N
parationa-metílica (organofosforado)	Ferus 600 EC Folidol 450 CS Folidol 600 EC Folisuper 600 BR 600 EC Nitrosil 600 CE Paracap 450 CS	T
permetrina (piretróide)	Galgoper 384 EC Permetrina Fersol 384 EC Piredan 384 EC Pirestar 250 SC Pounce 384 EC Supermetrina Agria 500 EC Talcord 250 EW Talcord 250 EC Tifon 250 SC Valon 384 CE	T
piriproxifem (éter piridiloxipropílico)	Cordial 100 EC Tiger 100 EC	N

Continua...

...continuação Tabela 8.1.

Ingrediente ativo (grupo químico)	Exemplo de marca comercial	Classe de seletividade
profenofós (organofosforado)	Curacron 500 EC	M
protiofós (organofosforado)	Tokuthion 500 EC	T
tebufenozida (diacilhidrazina)	Mimic 240 SC	N
teflubenzurom (benzoiluréia)	Nomolt 150 SC	N
tiacloprido (neonicotinóide)	Alanto 480 SC Calypso 480 SC Calypso 480 A 480 SC	M
tiametoxam (neonicotinóide)	Cruiser 350 FS 350 SC Cruiser 700 WS	M
tiodicarbe (carbamato)	Larvin 350 SC Larvin 800 WG	M
triazofós (organofosforado)	Hostathion 400 BR 400 EC	
triclorfom (organofosforado)	Dipterex 500 SL Triclorfon 500 Milenia 500 SL	T
triflumurom (benzoiluréia)	Alsystin 480 SC Alsystin 250 WP Alsystin 480 SC Certero 480 SC Rigel 250 WP	M
zeta-cipermetrina (piretróide)	Fury 400 EC Mustang 350 EC	N

N = inócuo ou levemente tóxico (mortalidade dos principais inimigos naturais a campo ou semi-campo de 0 a 50%, em laboratório de 0 a 30%).

M = moderadamente tóxico (mortalidade dos principais inimigos naturais a campo ou semi-campo de 50% a 75%, em laboratório de 30% a 79%).

T = tóxico (mortalidade dos principais inimigos naturais a campo ou semi-campo maior que 75%, em laboratório maior que 80%).

8.3. Manejo Integrado de Pragas

Produtores que usam o Manejo Integrado de Pragas (MIP) buscam aumentar seus lucros através da redução de custos e minimização das perdas por pragas.

O MIP é caracterizado pelo uso de diversas técnicas que são empregadas harmonicamente visando solucionar um problema específico. O uso eficiente destas ferramentas é dependente de um profundo conhecimento da bioecologia das pragas e da apropriada integração de informações. Outro importante objetivo dos programas de manejo é chegar a soluções mais duradouras, ao invés de saídas de curto prazo. Conseqüentemente, um programa simples de manejo envolve o uso de plantas resistentes, o manejo do solo, a rotação/sucessão de culturas, as medidas sanitárias, o controle biológico, o controle microbiano e a utilização de pesticidas que tenham qualidades para o MIP.

Neste item, ao selecionar o produto e a dosagem, deve-se ter sempre em mente o controle biológico natural, ou seja, aquele que existe na natureza. Em geral, isso é desconsiderado, e aí começam os problemas como baixa eficiência dos produtos e aparecimento de surtos de outras pragas, em função do chamado desequilíbrio biológico. Também é importante que esta seleção leve em consideração o que foi enfatizado em parágrafos anteriores.

O objetivo primário do MIP é reduzir as perdas causadas por pragas de modo efetivo, economicamente viável e ecologicamente compatível com o meio ambiente.

O MIP é um componente da agricultura sustentável, contribuindo também como modelo para a aplicação prática da teoria ecológica. No MIP, as pragas e, conseqüentemente, o seu manejo ocorrem em três universos multidimensionais: ecológico, sócio-econômico e de produção agrícola. Para ter sucesso com este manejo, o produtor deve realizar amostragens regulares nas lavouras, a fim de determinar o nível de ataque de cada praga, naquele momento, através de metodologias de monitoramento da incidência das espécies, da sua abundância e do seu impacto econômico.

Basicamente, a freqüência e a intensidade de aparecimento de determinada praga estão relacionadas com a sua distribuição geográfica, as condições ambientais, o desenvolvimento da cultura e as práticas culturais adotadas.

Fundamentalmente, é preciso definir que os percevejos da parte aérea e as lagartas desfolhadoras constituem as pragas-chave da cultura da soja. Por isso, qualquer programa de manejo deve ser previamente estruturado para controlá-los prioritariamente. O controle das demais espécies deve ser feito por ocasião das suas ocorrências significativas, detectadas nas amostragens de pré-safra, safra e pós-safra. Também, conhecer as áreas da lavoura onde ocorre o início das infestações (bordaduras, proximidades da vegetação onde se abrigam algumas pragas, reboleiras, etc.) ou detectar infestações originárias de restos de culturas ou semeadura direta.

8.4. MIP Reverso

Uma das maneiras de se implementar o MIP junto aos usuários é testar o que se poderia chamar de “MIP reverso”. Isso consiste basicamente em partir das práticas usuais dos agricultores em direção ao paradigma do MIP ao invés de partir dos parâmetros restritos ditados pelo MIP para que os produtores os adotem. Ou seja, o MIP reverso visa atingir um controle ideal relativo, o qual varia em função das características de cada propriedade e da capacidade econômica de cada produtor. Esse processo, embora mais lento, tende a ganhar uma credibilidade cumulativa, até que se chegue ao uso pleno do MIP. Esse processo avança segundo a concepção dos produtores e não sob a concepção, muitas vezes teórica e impraticável, dos pesquisadores. É preciso deixar claro que aqui não existe um antagonismo de idéias, mas uma somatória e que o produtor passa a ter um papel mais atuante, segundo

a realidade da sua propriedade. Esse modelo do MIP reverso talvez seja o caminho mais seguro para resgatar a importância do MIP. Uma forma de testar a validade dessa técnica é usar a já conhecida metodologia de talhões pareados, onde em um talhão o produtor usa sua metodologia de controle usual e, em outro talhão, testa o controle de pragas segundo as adaptações dos critérios do MIP para a situação em estudo. Pela análise dos resultados, via custo/benefício, a validade da proposta é aferida.

A seguir são relatadas as principais pragas da soja, com suas características e algumas formas viáveis de controle.

8.5. Principais espécies-pragas: identificação, biologia e controle

8.5.1. Pragas-chave

Largatas desfolhadoras

Lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*)

Descrição

As lagartas desta espécie (Figura 8.1) podem apresentar coloração totalmente verde, pardo-avermelhada ou preta, com estrias brancas sobre o dorso e são caracterizadas pela presença de cinco pares de falsas pernas abdominais, durante todo o período larval. Nos estádios iniciais, as lagartas penduram-se por um fio de seda, tanto para mudar de lugar na planta quanto para não caírem ao solo (o chamado estádio de “fio”) e se comportam como mede-palmo. Entretanto, quando mais desenvolvidas, perdem o hábito mede-palmo, são ativas e caem ao solo quando incomodadas. Sob condição de alta população podem apresentar coloração preta, mantendo as estrias brancas. Passam por seis estádios larvais, podendo atingir até 40 mm de comprimento e, em seguida, se transformam em pupas no solo. O adulto é uma mariposa de coloração variando entre cinza, marrom, bege, amarelo ou azul claro, tendo sempre presente uma linha transversal unindo as pontas do primeiro par de asas. O processo reprodutivo ocorre durante o período noturno, sendo os ovos depositados, isoladamente, no caule, nos ramos, nos pecíolos e na face inferior das folhas. Outros hospedeiros da praga são as leguminosas em geral, tais como alfafa e feijão.

Ciclo de vida

Duração média de 47 dias (ovo = 3 dias; lagarta = 15 dias; pupa = 9 dias; adulto = 20 dias; cada fêmea oviposita cerca de 1000 ovos).

Danos

Durante a fase mede-palmo (de “fio”), as lagartas inicialmente raspam o tecido foliar. A partir do terceiro estádio consomem o limbo foliar e as nervuras, deixando pequenos buracos nas folhas, provocando reduções da área foliar e da taxa fotossintética. Nos casos mais severos, há perda total da folha, inclusive das nervuras e do pecíolo. Em função da época do ataque, do nível da infestação e das condições ambientais, a redução da área foliar pode ocasionar perdas de produtividade.

Nível de ação

Em média, 40 lagartas grandes por batida de pano (dois metros lineares da cultura, ou uma batida de pano em duas linhas de cultivo de um metro cada), ou 30% de desfolha antes do florescimento e 15% de desfolha, a partir das primeiras flores. No manejo correto é recomendado, no mínimo, 10 amostragens (batidas de pano) para lavouras/talhões de 100 hectares cada.

Controle

O controle biológico natural exercido pelo fungo *Nomurea rileyi* é muito efetivo em condições mais elevadas de umidade relativa e temperatura. Também é eficiente a aplicação de inseticidas biológicos ou químicos seletivos aos inimigos naturais (Tabela 8.2). É importante considerar apenas lagartas pequenas para o uso de baculovírus, *Bacillus thuringiensis* ou inseticidas reguladores de crescimento de insetos, pois estas são as mais suscetíveis a estes tipos de tratamentos.



Figura 8.1. Lagarta-da-soja.



Figura 8.2. *Anticarsia gemmatalis*

Tabela 8.2. Inseticidas* recomendados para o controle da lagarta *Anticarsia gemmatilis* (Lagarta-da-soja), para a Safra de 2009/2010. Compilado por Degrande & Lopes (2006) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Acefato	Acefato Fersol 750 SP	150,0 a 375,0	0,2 a 0,5	14
	Aquila 750 SP	150,0 a 300,0	0,2 a 0,4	14
	Avant 750 SP	150,0 a 375,0	0,2 a 0,5	14
	Orthene 750 BR	150,0 a 375,0	0,2 a 0,5	20
	Plenty 750 SP	150,0 a 300,0	0,2 a 0,4	14
Alfa-cipermetrina	Fastac 100 CE	12,0	0,12	14
	Fastac 100 SC	10,0 a 12,0	0,1 a 0,12	15
<i>Baculovirus anticarsia</i>	Coopervirus 0,6 PM	0,012	0,02	0
	Protege 0,3 WP	0,006	0,02	0
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bac-Control 32 WP	8,0 a 16,0	0,25 a 0,5	0
	Bactur 35 WP	8,0	0,5	0
	Dipel SC		0,32 a 0,5	0
	Dipel 32 WP	4,0 a 8,0	0,25 a 0,5	0
	Ecotech Pro 72 SC	36,0	0,5	0
	Thuricide 32 WP	8,0 a 16,0	0,25 a 0,5	0
Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC	2,5	0,02	20
	Ducat 50 EC	2,5	0,05	20
	Full 50 SC	2,5	0,05	20
	Turbo 50 CE	2,5	0,05	20
Beta-cipermetrina	Akito 100 CE	5,0 a 7,5	0,05 a 0,075	14
Bifentrina	Brigade 25 CE	1,0 a 2,0	0,04 a 0,08	30
	Talstar 100 CE	2,0 a 5,0	0,02 a 0,05	30
Ciflutrina	Baytroid 50 CE	6,25	0,125	20
Cipermetrina	Arrivo 200 CE	15,0 a 20,0	0,075 a 0,100	30
	Cipermetrina Nortox 250 EC	50,0	0,2	30
	Commanche 200 CE	15,0 a 20,0	0,075 a 0,1	30
	Galgotrin 250 CE	10,0 a 15,0	0,04 a 0,06	30
	Nor-Trin 250 CE	10,0 a 15,0	0,04 a 0,06	30
	Ripcord 100 CE	15,0 a 20,0	0,15 a 0,2	30
Cipermetrina+Profenofós	Polytrin 40/400 CE	(4/40) a (4,8/48)	0,1 a 0,12	30
Clorfluzaron	Atabron 50 CE	5,0 a 12,5	0,1 a 0,25	14
Clorraniliprole	Premio 200 SC	2	0,01	21
Clorraniliprole + Lambda-cialotrina	Ampligo 100/50 SC	(1,5/0,75) a (2/1)	0,015 a 0,02	21
Clorpirifós	Astro 450 EW	112,5	0,25	21
	Clorpirifós Sanachem 480 CE	192,0 a 288,0	0,4 a 0,6	21
	Clorpirifós 480 CE Milenia	192,0 a 480,0	0,4 a 1,0	21
	Curinga 480CE	192,0 a 480,0	0,4 a 1,0	21
	Lorsban 480 BR	120,0 a 480,0	0,25 a 1,0	21
	Pyrinex 480 CE	240,0	0,5	21
	Vexter 480 CE	120,0 a 480,0	0,25 a 1,0	21

Continua...

...continuação Tabela 8.2.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Cromafenozida	Ciclone 50 SC	15,0	0,3	7
Deltametrina	Decis 25 CE	5,0	0,2	14
	Decis 4 VL	4,0 a 5,2	1,0 a 1,3	14
	Keshet 25 CE	5,0 a 10,0	0,2 a 0,4	14
Deltametrina+Endossulfam	Decisdan CE (8+320)	(2,0+80,0)	0,25	30
Diflubenzurom	Dimilin 250 WP	15,0 a 20,0	0,03 a 0,06	21
Endossulfam	Dissulfan CE	210,0	0,6	30
	Endofan 350 CE	350,0 a 525,0	1,0 a 1,5	30
	Endosulfan AG 350 CE	175,0 a 217,0	0,5 a 0,62	30
	Endosulfan Nortox 350 CE	175,0	0,5	30
	Endosulfan 350 DVA Agro	175,0	0,5	30
	Endozol 500 SC	210,0 a 280,0	0,42 a 0,56	30
	Thiodan 350 CE	175,0	0,5	30
	Thiodan 250 UBV	375,0 a 500,0	1,5 a 2,0	30
Esfenvalerato	Sumidan 25 CE	7,5 a 10	0,3 a 0,4	30
	Sumidan 150 CS	7,5 a 9,75	0,05 a 0,065	7
Espinósade	Alea 480 CS	6 a 24	0,0125 a 0,05	9
	Tracer 480 CS	6 a 24	0,0125 a 0,05	7
Etofenproxi	Safety 300 CE	10,5 a 15	0,035 a 0,05	15
	Trebon 100 CS	12	0,12	15
Fenitrotiona	Sumithion 500 CE	500 a 750	1 a 1,5	7
	Sumithion 950 UBV	475	0,5	7
Flufenoxurom	Cascade 100 CE	7,5 a 10	0,075 a 0,1	30
Gama-cialotrina	Fentrol 60 CS	2,4	0,04	14
	Nexide 150 CS	2,25	0,015	14
	Stallion 60 CS	2,4	0,04	14
	Stallion 150 CS	2,25	0,015	14
Lambda-cialotrina	Karate Zeon 50 CS	3,75	0,075	20
	Karate 50 CE	3,75	0,075	20
	Karate Zeon 250 CS	3,75	0,015	20
Lufenurom	Match 50 CE	7,5	0,15	35
Lufenurom + Profenofós	Curyom 550 CE (50 + 500)	(5 a 50) + (7,5 a 75)	0,1 a 0,15	35
Metamidofós	Dinafós 600 SL	150	0,25	23
	Gladiador 600 SL	150 a 300	0,25 a 0,5	23
	Glent 600 SL	150	0,25	23
	Hamidop 600 SL	150 a 300	0,25 a 0,5	23
	Metafós 600 SL	300	0,5	23
	Metamidofós 600 SL	150 a 300	0,25 a 0,5	23
	Metasip 600 SL	150 a 300	0,25 a 0,5	20

Continua...

...continuação Tabela 8.2.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Metamidofós	Quasar 600 SL	150 a 300	0,25 a 0,5	23
	Rivat 600 SL	150 a 300	0,25 a 0,5	23
	Stron 600 SL	150 a 300	0,25 a 0,5	20
	Tamaron BR	150 a 300	0,25 a 0,5	23
Metomil	Lannate 215 BR	64,5 a 107,5	0,3 a 0,5	14
	Lannate Express 215 SL	107,5	0,5	14
	Methomex 215 SL	107,5	0,5	14
Metoxifenzida	Intrepid 240 SC	14,4 a 21,6	0,06 a 0,09	7
	Valient 240 SC	14,4 a 21,6	0,06 a 0,09	7
Monocrotofós	Agrophós 400 SL	150	0,375	21
	Azodrim 400 SL	100 a 150	0,25 a 0,375	21
Novalurom	Rimon 100 CE	7,5 a 10	0,075 a 0,1	53
	Gallaxy 100 CE	7,5 a 10	0,075 a 0,1	53
Parationa metílica	Ferus 600 CE	270 a 402	0,45 a 0,67	15
	Folidol 600 CE	199,8	0,333	15
	Folidol 450 CS	135	0,3	15
	Folisuper 600 BR	270 a 402	0,45 a 0,67	15
	Mentox 600 CE	270 a 402	0,45 a 0,67	15
	Nitrosil 600 CE	270 a 402	0,45 a 0,67	15
	Paracap 450 CS	135	0,3	15
Permetrina	Galgoper 384 CE	15,36 a 23,04	0,04 a 0,06	30
	Permetrina Fersol 384 CE	15,36 a 23,04	0,04 a 0,06	30
	Piredan 384 CE	15,36 a 24,96	0,04 a 0,065	60
	Pirestar 250 CS	12,5 a 15	0,05 a 0,06	30
	Pounce 384 CE	15,36 a 24,96	0,04 a 0,065	30
	Supermetrina Agria 500 CE	15 a 25	0,03 a 0,05	30
	Talcord 250 EW	12,5 a 15	0,05 a 0,06	60
	Talcord 250 CE	15 a 25	0,06 a 0,1	60
Permetrina	Tifon 250 CS	12,5	0,05	30
	Valon 384 CE	15,36 a 24,96	0,04 a 0,065	60
Profenofós	Curacron 500 CE	80 a 100	0,16 a 0,2	21
Protiofós	Tokuthion 500 CE	150	0,3	14
Tebufenozida	Mimic 240 SC	30	0,125	14
Teflubenzurom	Nomolt 150 SC	7,5	0,05	30
Tiodicarbe	Larvin 800 WG	56	0,07	14
	Larvin 350 CS	52,5 a 70	0,15 a 0,2	14
Triazofós	Hostathion 400 BR	200 a 400	0,5 a 1	50
Triclorfom	Dipterex 500 SL	400 a 640	0,8 a 1,28	7
	Triclorfon 500 SL Milenia	400	0,8	7

Continua...

...continuação Tabela 8.2.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Triflumurom	Alsystin 250 WP	15	0,06	10
	Alsystin 480 SC	14,4	0,03	28
	Certero 480 SC	14,4	0,03	28
	Rigel 250 WP	15	0,06	10
Zeta-Cipermetrina	Fury 400 CE	10 a 15	0,025 a 0,0375	15

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

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

Lagarta falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*, *Trichoplusia ni*)

Descrição

As lagartas desta espécie apresentam coloração verde claro, com uma série de linhas brancas longitudinais espalhadas sobre o dorso (Figura 8.3). Tipicamente, apresentam apenas três pares de falsas pernas na região abdominal fazendo com que, no seu deslocamento, ocorra intenso movimento do corpo, parecendo medir palmos. Daí o nome comum “lagarta mede-palmo”. A fase de pupa ocorre nas folhas, no interior de um abrigo produzido pela lagarta, a qual tem coloração variando do marrom ao verde. A mariposa (de até 35 mm de envergadura) apresenta asas dispostas na forma de uma quilha quando a mariposa está em repouso, de cor marrom ou cinza, com brilho cúpreo, com duas manchas prateadas em cada uma das asas do primeiro par. As asas posteriores também são marrons. A diferenciação das espécies *P. includens*, *T. ni* e *R. nu* é feita através do exame das mariposas. A presença de pernas torácicas pretas na lagarta é um bom indício para identificar a espécie *P. includens*, mas não é um caráter definitivo e conclusivo. *R. nu* é mais ocorrente no extremo sul do Brasil. Outros hospedeiros da praga são: o tomate, o gergelim e o feijão, além de outras leguminosas cultivadas ou nativas.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.3. Lagarta falsa-medideira.

Ciclo de vida

Duração de 46 dias (ovo=5 dias; lagarta=20 dias; pupa = 7 dias; adulto=14 dias; cada fêmea oviposita cerca de 500 ovos).

Danos

Estas lagartas alimentam-se das folhas da soja e não destroem as suas nervuras, o que confere às mesmas um aspecto rendilhado. Dessa forma, acabam contribuindo para a redução da área foliar. Não consomem os

Mississippi State University



Figura 8.4. *Trichoplusia ni*

Mississippi State University



Figura 8.5. *Pseudoplusia includens*.

pecíolos, mas podem consumir de 80 cm² a 200 cm² de folhas durante a fase larval. Tipicamente, esta espécie é favorecida por condições de seca, ou períodos de seca que antecederam aos surtos. Lavouras biologicamente desequilibradas, com ausência de inimigos naturais, como fungos entomopatogênicos, são mais atacadas pela praga.

Nível de ação

Em média, 40 lagartas grandes por batida de pano, ou então 30% de desfolha antes do florescimento ou 15% de desfolha a partir das primeiras flores. Recomendam-se, no mínimo, 10 amostragens (batidas de pano) para lavouras ou talhões de até 100 ha cada.

Controle

Fazer aplicação de inseticidas químicos (Tabela 8.3), porém levar em consideração que esta espécie é, em geral, mais tolerante às dosagens usuais dos pesticidas quando comparado com a lagarta da soja. Além disso, devido ao hábito que a lagarta falsa-medideira tem de ficar escondida mais internamente entre as folhas das plantas, a qualidade da tecnologia de aplicação deve ser capaz de atingir a praga no “baixeiro” e no interior das plantas de soja. Outro ponto a considerar no controle desta praga é o fato de sua preferência por condições de seca, o que leva a maiores cuidados nas aplicações de inseticidas contra lagartas. Sendo assim, é recomendado aplicações em horários nos quais a temperatura está mais amena e a umidade relativa do ar mais elevada. Casos de sucesso de controle químico da praga em períodos de seca extrema são mais comuns com pulverizações noturnas e com boa cobertura das plantas nas aplicações que objetivem atingir o interior das mesmas. Em períodos mais úmidos e quentes, o controle biológico natural exercido pelo fungo *Nomurea rileyi* é muito efetivo. Suspeita-se que o uso generalizado de fungicidas para controlar a ferrugem asiática da soja esteja causando efeitos deletérios nos fungos entomopatogênicos e, como consequência, levando aos surtos de lagartas, como os da lagarta falsa-medideira. Daí a importância do desenvolvimento e uso prático de fungicidas seletivos a estes inimigos naturais de pragas.

Tabela 8.3. Inseticidas* recomendados para o controle da lagarta *Anticarsia gemmatilis* (Lagarta-da-soja), para a Safra de 2009/2010. Compilado por Degrande & Lopes (2006) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Alfa-cipermetrina	Fastac 100 CE	12	0,12	14
	Fastac 100 CS	12	0,12	15
Bacillus thuringiensis	Dipel CS		0,3 a 0,5	
	Dipel 32 WP	8 a 16	0,25 a 0,5	
	Thuricide 32 WP	8 a 16	0,25 a 0,5	
Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC	2,5	0,02	20
	Ducat 50 CE	3	0,06	20
	Full 50 CE	3	0,06	20
	Turbo 50 CE	3	0,06	20
Beta-cipermetrina	Akito 100 CE	10 a 12,5	0,1 a 0,125	14
Bifentrina	Brigade 25 CE	1,5 a 2	0,06 a 0,08	30
Ciflutrina	Baytroid 50 CE	7,5	0,15	20
Cipermetrina	Arrivo 200CE	30	0,15	30
	Cipermetrina Nortox 250 CE	50	0,2	30
	Cipertrin 250 CE	15 a 25	0,06 a 0,1	30
	Commanche 200 CE	30	0,15	30
	Cyptrin 250 CE	15 a 25	0,06 a 0,1	30
	Galgotrin 250 CE	10 a 15	0,04 a 0,06	30
	Nor-Trin 250 CE	15 a 25	0,06 a 0,1	30
	Ripcord 100 CE	15 a 25	0,15 a 0,2	30
Clorantraniliprole	Premio 200 SC	8 a 10	0,04 a 0,05	21
Clorantraniliprole + Lambda-cialotrina	Ampligo 100/50 SC	(5/2,5) a (7,5/3,75)	0,05 a 0,075	21
Clorfluazuron	Atabron 50 CE	20 a 37,5	0,4 a 0,75	14
Deltametrina	Decis 4 UL	4 a 5,2	1 a 1,3	14
	Decis 25 CE	5	0,2	14
Deltametrina +Endossulfam	Decisdan CE (8 + 320)	(2+80)	0,25	30
Endossulfam	Dissulfan CE	210 a 420	0,6 a 1,2	30
	Endofan 350 CE	420 a 525	1,2 a 1,5	30
	Endossulfan AG 350 CE	315	0,9	30
	Endossulfan Nortox 350 CE	350 a 437,5	1 a 1,25	30
	Endozol 500 CS	210 a 280	0,42 a 0,56	30
	Thiodan 350 CE	350 a 525	1 a 1,5	30
	Thiodan 250 UBV	375 a 500	1,5 a 2	30
Esfenvalato	Sumidan 25 CE	10	0,4	30
Fenitrothion	Sumithion 500 CE	500 a 750	1 a 1,5	7
	Sumithion 950 UBV	475	0,5	7

Continua...

...continuação Tabela 8.3.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Metamidofós	Dinafós 600 SL	300	0,5	23
	Gladiador 600 SL	300	0,5	23
	Glent 600 SL	300	0,5	23
	Hamidop 600 SL	300	0,5	23
	Metafós 600 SL	450	0,75	23
	Metasip 600 SL	150 a 300	0,25 a 0,5	20
	Quasar 600 SL	300	0,5	23
	Rivat 600 SL	300	0,500	23
	Tamaron 600 BR	300	0,500	23
Metomil	Lannate 215 BR	107,5 a 215	0,5 a 1	14
	Methomex 215 SL	215	1	14
Monocrotofós	Agrophos 400 SL	300	0,75	21
Parationa metílica	Mentox 600 CE	402	0,67	15
Permetrina	Piredan 384 CE	24,96	0,065	60
	Pirestar 250 CS	20	0,08	30
	Pounce 384 CE	24,96	0,065	30
	Supermetrina Agria 500 CE	25 a 30	0,05 a 0,06	30
	Talcord 250 CE	25 a 30	0,1 a 0,12	60
	Talcord 250 EW	15 a 20	0,06a 0,08	60
	Valon 384 CE	24,96	0,065	60
Tiodicarbe	Larvin 350 CS	70	0,2	14
Triclorfom	Dipterex 500	400 a 875	0,8 a 1,75	7
	Triclorfon 500 Milenia	500 a 900	1 a 1,8	7

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria da Agricultura de seu estado. ** g i.a.ha⁻¹ = gramas do ingrediente ativo por hectare.

Percevejos

Os percevejos fitófagos são, em geral, responsáveis por reduções no rendimento e na qualidade das sementes, em consequência dos danos causados pelas picadas em si, bem como pela inoculação de patógenos, como o fungo *Nematospora corylii*. Este fungo é uma levedura que pode causar a deterioração das sementes, semelhante ao ataque de bactérias. No campo, os grãos atacados ficam menores, enrugados, chochos e tornam-se mais escuros. A má formação das vagens e dos grãos provoca a retenção foliar nas plantas de soja, que não amadurecem na época da colheita. Por isso, o complexo de percevejos representa alto risco à produtividade da soja. Podem causar danos irreversíveis, alimentando-se diretamente dos grãos desde o início da sua formação nas vagens. A seguir estão descritas as espécies mais importantes para a cultura da soja, que têm características de ciclo médio de vida variável entre si (Tabela 8.4).

Percevejo verde-pequeno (*Piezodorus guildinii*)

Descrição

O adulto é de cor verde, medindo aproximadamente 9 mm de comprimento. No final de sua vida pode apresentar coloração amarelada. Tipicamente, apresenta uma listra transversal marrom-avermelhada na parte dorsal do tórax próximo da cabeça (pronoto) (Figura 8.6). Os ovos são de coloração escura, em forma de barril, dispostos em massas constituídas por fileiras duplas, com 15 a 20 ovos, que são depositados nas vagens, na face inferior das folhas, na haste principal e nos ramos laterais. Na fase de postura mais intensa há predomínio de postura nas vagens. No primeiro estágio, as ninfas se apresentam agrupadas e concentradas em colônias, normalmente próximas à postura e se desenvolvem através de cinco estádios. Apresentam, inicialmente, coloração preta e avermelhada e, ao final, adquirem gradativamente maior intensidade de coloração esverdeada. A partir do terceiro estágio, começam a causar danos aos grãos de soja. É uma espécie de distribuição generalizada pelo País, ocorrendo desde a Região Sul até as regiões de expansão recente do Centro-Oeste, Nordeste e Norte do País. São normalmente mais tolerantes aos inseticidas do que as outras espécies e se constituem no mais importante percevejo da soja em determinados anos. Estudos recentes sugerem que o percevejo verde-pequeno prejudica mais a qualidade das sementes e causa mais retenção foliar à soja do que os demais percevejos. No período do verão, pode completar até três gerações na soja. Esta espécie também se reproduz em plantas hospedeiras alternativas e se dispersa para outros hospedeiros, como as anileiras e o feijão.



Figura 8.6. Percevejo verde-pequeno.

Ciclo de vida

Duração média de 40 dias (ovo = 7 dias; ninfa = 33 dias; adulto = 35 dias).

Percevejo verde (*Nezara viridula*)

Descrição

Os ovos são depositados na face inferior das folhas de soja, em massas regulares, de forma hexagonal (semelhante a pedaços de favos de abelhas), contendo entre 50 e 100 ovos. No início, os ovos são de coloração amarelada, adquirindo coloração rosada com manchas vermelhas, próximo à eclosão das ninfas. Após a eclosão, as ninfas de primeiro estágio permanecem agrupadas em torno da postura ou se movimentam em grupo sobre as plantas. Neste estágio, apresentam coloração alaranjada, passando para preta no estágio posterior. A partir do terceiro estágio as ninfas abandonam o hábito gregário, iniciam os danos nos grãos da soja e são pretas com manchas amarelas no abdômen. No

quarto estágio, as ninfas assumem coloração verde e preta com manchas brancas, amarelas e vermelhas sobre o dorso. No quinto estágio ficam verdes com manchas brancas, amarelas e vermelhas sobre o dorso e podem ser pretas na parte dorsal do abdômen. O adulto é um percevejo totalmente verde (Figura 8.7), com tamanho variando de 12 mm a 17 mm, tendo manchas avermelhadas nos últimos segmentos das antenas. A população do percevejo verde aumenta mais ao sul do Trópico de Capricórnio e é grande problema na Região Sul do Brasil (PR, SC e RS).

Ciclo de vida

Duração média de 57 dias (ovo = 12 dias; ninfa = 45 dias; adulto = 60 dias).

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.7. Percevejo verde.

Percevejo marrom (*Euschistus heros*)

Descrição

O adulto é marrom escuro, com dois prolongamentos laterais no protórax, em forma de espinhos pontiagudos, o que facilita sua identificação (Figura 8.8). Esta espécie mede cerca de 13 mm de comprimento (entre 11 mm a 15 mm). O adulto tem, tipicamente, uma mancha branca na extremidade do escutelo na forma de "meia-lua". Os ovos apresentam coloração bege sendo depositados em pequenas massas, normalmente com seis a 15 ovos, dispostos em duas ou três linhas paralelas. Durante seu desenvolvimento as ninfas passam por cinco estágios, nos quais apresentam coloração marrom suave (às vezes esverdeada, amarelada, castanha ou acinzentada) uniforme. As ninfas recém eclodidas também apresentam hábito gregário, permanecendo reunidas em colônias e não causam danos à cultura. A partir do terceiro estágio passam a sugar os grãos de soja. O percevejo marrom é nativo da América Tropical e está bem adaptado aos climas mais quentes, sendo mais abundante no

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.8. Percevejo marrom.

Centro-Oeste do Brasil. *E. heros* é o menos polífago dentre os percevejos da soja. Durante a safra, podem ocorrer até três gerações, que se alimentam também de amendoim-bravo e mamona, por exemplo. Após a colheita da soja, busca talhões mais tardios ou abrigos, onde se alimenta de outras plantas hospedeiras. Completa a quarta geração e entra em dormência (diapausa) na palhada da cultura anterior ou nas suas proximidades, onde se protege da ação de parasitóides e predadores. Nesse período, não se alimenta e consegue sobreviver graças às reservas de lipídios (gorduras) que foram armazenadas antes da diapausa. Esta espécie é uma das que menos migram entre as espécies ocorrentes na cultura da soja.

Ciclo de vida

Duração média de 36 dias (ovo = 7 dias; ninfa = 29 dias; adulto = 78 dias).

Percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus* e *Dichelops furcatus*)

Os adultos medem de 9 mm a 12 mm, sendo que a espécie *D. melacanthus* é menor do que a espécie *D. furcatus*. De forma geral, a espécie *melacanthus* apresenta a extremidade dos espinhos pronotais mais escura que o restante do pronoto (Figura 8.9), enquanto que em *furcatus* a coloração dos espinhos é mais homogênea. São marrons com espinhos no protórax, parecidos com o *Euschistus*, porém sem uma nítida mancha na forma de “meia lua” branca no dorso e o contorno da cabeça (tylos) é pontiagudo. Possuem jugas agudas e apresentam ângulos umerais na forma de espinhos. As margens anteriores do pronoto são serrilhadas. O rostro (aparelho bucal) vai até as coxas anteriores. Geralmente têm o abdômen esverdeado (às vezes

não), daí o nome “barriga-verde”. As ninfas são marrons acinzentadas. É um percevejo que tem aumentado sua importância relativa nos últimos anos, multiplicando-se na soja e, em muitos casos, migrando para o milho, onde pode ser um problema na fase inicial daquela cultura. Na soja, esse inseto pode provocar a morte de plântulas durante a germinação. As coberturas verdes, como o milheto, acabam perpetuando a espécie e fomentando populações mais elevadas, permitindo gerações contínuas na região. Ocorre, principalmente, onde há gramíneas no inverno.



Figura 8.9. Percevejo barriga-verde.

Percevejo acrosterno (*Chinavia spp*)

Os adultos medem de 11 mm a 15 mm, são de coloração geral verde, semelhante ao *Nezara*, porém têm as antenas verdes e, ventralmente, o espinho proesternal é pontiagudo (é o terceiro segmento abdominal, já que o primeiro e o segundo não são visíveis). Outra característica que contribui para a identificação é a presença de uma linha escura no dorso, próxima à inserção da cabeça.

Percevejo edessa (*Edessa meditabunda*)

Os adultos medem de 11 mm a 14 mm de comprimento. São de coloração verde escuro com hemiélitros (parte membranosa do primeiro par de asas) preto. O abdômen e as pernas são castanhos. Já as ninfas são pretas com manchas “ruivas”.



Figura 8.10. Percevejo edessa.

Percevejo tianta (*Thyanta perditor*)

Os adultos desta espécie medem de 9 mm a 11 mm de comprimento e têm duas expansões laterais no pronoto na forma de espinhos. A coloração do adulto é esverdeada com uma faixa avermelhada no pronoto, na altura dos ângulos umerais. Esta faixa pode variar de espessura. Nos exemplares conservados em álcool a faixa vermelha pode reduzir a espessura e até se tornar obsoleta; nos exemplares conservados a seco alguns exemplares se tornam amarelados. Conforme descrito em Grazia et al. (1982) as ninfas de *T. perditor* têm a superfície dorsal recoberta por pêlos esbranquiçados; do segundo ao quinto estágio, o abdômen é negro e dotado de manchas e pontos esbranquiçados com distribuição característica para cada instar. Ainda é citado que as fêmeas costumam ser esverdeadas, enquanto que os machos pardos, ambos com as manchas avermelhadas próximas à cabeça. Os ovos são de coloração castanha acinzentada com manchas brancas, colocados em grupos de 20 a 35 ovos/massa. É um percevejo que pode causar danos à soja nas regiões mais quentes (ao Norte de 24°S), especialmente em lavouras em sistemas de rotação com gramíneas graníferas, como trigo ou sorgo.

Tabela 8.4. Ciclo médio de vida dos principais percevejos da cultura da soja (em dias).

Espécie	Incubação de Ovos	Ninfas	Adulto	Ciclo Total
Percevejo marrom	7	22	80	109
Percevejo verde-pequeno	7	33	35	75
Percevejo verde (regiões frias)	12	45	60	117

Período de danos dos percevejos

Início de formação de vagens (R3) até a maturação fisiológica (R7).

Danos causados pelos percevejos

Os percevejos sugam a seiva nos ramos, hastes ou vagens, injetam toxinas e/ou inoculam fungos que provocam manchas nos grãos. Quando sugam ramos, causam a “retenção foliar” (onde não há maturação fisiológica das folhas, enquanto que as vagens maturam). Este sintoma pode ser causado por todas as espécies de percevejos. Esta retenção foliar pode estar possivelmente associada ao desequilíbrio do ácido indolacético (AIA) na planta, decorrente da sucção causada pelos insetos. A retenção foliar pode ser causada pelas três espécies de percevejos *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros* e é dependente do nível de infestação e do estágio de desenvolvimento da planta no período da infestação. Entre as três espécies, e com a mesma densidade populacional, é nítida uma maior retenção foliar causada pelo ataque de *P. guildinii*, enquanto *E. heros* é a espécie que causa a menor retenção.

As plantas de soja que sofreram ataque severo de percevejos em um estágio crítico do desenvolvimento vão apresentar vagens chochas ou mal formadas e serão, conseqüentemente, plantas com carga reduzida de vagens. Para compensar essa falta de carga, a planta continua vegetando, podendo apresentar uma segunda florada, normalmente infértil, resultando em retenção foliar pela ausência de demanda pelos produtos da fotossíntese. As plantas com retenção foliar apresentam folhas e haste verdes em intensidades variáveis e, normalmente, apresentam um grande número de vagens com grão chocho que, dependendo da intensidade do ataque, podem apresentar todas as vagens chochas. Devido a esse intenso desequilíbrio a planta continua verde tentando repor a carga perdida.

A retenção foliar da soja também pode ser provocada pela ocorrência de outros fatores como: seca durante a floração até o desenvolvimento das vagens; excesso de água na maturação; falta de potássio (fome de K); alta relação Ca+Mg/K; e falta de vagens na planta.

Quando o ataque dos percevejos ocorre nas vagens, as perdas podem atingir valores superiores a 30%. Quando atacam vagens em formação, podem causar o surgimento de vagens chocas, secas e/ou sem a formação de grãos e, em decorrência disso, as vagens secam e se tornam marrons. Se o ataque ocorrer nas vagens em fase de granação, podem aparecer deformações, murchamentos e manchas nos grãos. Neste caso os grãos podem perder o valor para a comercialização, por terem o teor de óleo reduzido. As perdas no poder germinativo das sementes podem ultrapassar 50%, além de terem queda no vigor.

Quando o ataque dos percevejos se dá nos grãos, ocorre perda na qualidade destes e também das sementes, principalmente pela inoculação do fungo *Nematospora corylii*, que causa a “mancha-de-levedura”, também conhecida como “mancha-de-fermento”. Estas manchas nos grãos são induzidas especialmente por *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*.

O efeito da alimentação por sugadores de sementes, quer seja econômico (redução da produtividade da cultura no campo) ou ecológico (redução da aptidão da planta), resulta em morte dos embriões e enfraquecimento das sementes e, conseqüentemente, diminuindo sua viabilidade, germinação e vigor. Da mesma forma, ocorrem reduções no número de sementes produzidas pela planta, alteração na composição química e introdução de patógenos.

Em suma, os percevejos causam danos à soja pela redução da produtividade por efeitos nas vagens e/ou grãos, pelas reduções do poder germinativo e vigor das sementes, pelas reduções nos teores de proteínas e óleos dos grãos e ainda pela inoculação de patógenos nas sementes. Além disso, por promoverem a retenção foliar no final do ciclo da soja, o que, geralmente, leva a um maior uso de dessecantes.

Nível de ação

Pesquisas apresentadas nas Comissões Nacionais de Soja durante a década de 80 levaram às seguintes recomendações: o controle deve ser iniciado quando forem encontrados quatro percevejos adultos ou ninfas com mais de 0,5 cm, por batida de pano (2 m lineares de fileira de plantas/ batida de pano) e, para o caso de campos de produção de sementes, este nível deve ser reduzido para dois percevejos/ batida de pano.

Atualmente, com o aumento da produtividade da soja e da redução no custo de controle químico nos últimos anos, os níveis de controle hoje considerados, possivelmente devem ser reduzidos, uma vez que os valores estimados de produção subiram e os preços dos inseticidas caíram, levando a uma redução nos níveis de controle. Na Reunião da Comissão de Soja do ano de 2007 optou-se pelo uso do pano de batida em 1 m linear de fileira de planta (pano de batida 1,0m x 1,0m), desta forma a população de ninfas e adultos é reduzida pela metade.

Durante as horas mais quentes do dia (entre as 10:00 horas e 16:00 horas) estes insetos não são facilmente localizáveis no campo, devendo ser evitados estes horários para as amostragens. As amostragens devem ter maior intensidade nas bordaduras da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque. Em função do uso de cultivares de soja pertencentes a diferentes grupos de maturação, as primeiras lavouras colhidas servem de fonte de infestação de percevejos para as lavouras vizinhas e, por isso, as cultivares mais tardias, que ainda estão desenvolvendo vagens e grãos, devem ser em levadas em consideração. Sendo assim, recomenda-se muita atenção com essas lavouras de período tardio, pois a intensa e rápida migração dos insetos pode causar danos irreversíveis à soja.

Controle

As recomendações gerais para o controle dos percevejos são válidas para todas as espécies de percevejos sugadores de sementes: a aplicação de inseticidas (ver Tabelas 8.5, 8.6 e 8.7) e/ou a liberação de inimigos naturais, como os parasitóides de ovos. É recomendado que se faça aplicações de inseticidas no manejo da palhada dos sistemas de semeadura direta visando reduzir as populações iniciais. Principalmente se estas forem elevadas naquele momento, o que pode ser perfeitamente detectável através de vistorias prévias na palhada/cobertura. A implementação de até três pulverizações de inseticidas nas bordaduras (150 m a 200 m de largura, durante a fase vegetativa) tem sido útil para controlar os percevejos migrantes, especialmente em cultivares tardias, antes que estes estabeleçam gerações capazes de causar danos acentuados. Inclusive, trata-se de uma técnica muito seletiva aos inimigos naturais já que a área é pulverizada parcialmente. A pulverização de bordaduras é eficiente se o ataque da praga ainda não está generalizado por toda a lavoura, o que pode ser diagnosticado nas amostragens. Outro momento importante é aproveitar as aplicações de fungicidas utilizados para o controle da ferrugem da soja, na fase compreendida entre R2 e R5.1, adicionando inseticidas para percevejos (se a praga estiver presente em níveis populacionais consideráveis). Esta tem sido uma prática muito eficaz para prevenir danos econômicos e grandes surtos de percevejos no final de safra. Surtos que, muitas vezes, têm levado os produtores a fazer aplicações sucessivas para controlar a praga (às vezes três ou quatro delas) e mesmo assim tendo danos. Este procedimento tem sido muito econômico, pois na sincronia de aplicações de inseticidas com fungicidas ocorre a otimização de máquinas na propriedade. Outro aspecto a se considerar é a diminuição das populações de final de safra que costumam migrar para outras áreas ou servir de sobreviventes na região tornando-a muito infestada. Logicamente, as aplicações de final de safra devem ser criteriosamente baseadas em amostragens e levando em conta as restrições quanto ao intervalo de segurança (carência) do agroquímico utilizado.

Tabela 8.5. Inseticidas* para o controle de *Piezodorus guildinii* (percevejo verde-pequeno) para a safra de 2009/10. Compilado por Degrande & Lopes (2006) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Acefato	Orthene 750 BR	600,0 a 750,0	0,8 a 1,0	20
	Rapel 750 SP	600,0 a 750,0	0,8 a 1,0	14
Beta-ciflutrina+Imidacloprido	Connect CS (12,5+100)	(6,25a12,5)+(50,0a100,0)	0,5 a 1,0	21
Beta-cipermetrina	Akito 100 CE	30,0	0,3	14
Ciflutrina	Baytroid 50 CE	15,0	0,3	20
Cipermetrina	Arrivo 200 CE	30,0	0,15	30
	Cipermetrina Nortox 250 E	50,0	0,2	30
	Commanche 200 CE	30,0	0,15	30
	Galgotrin 250 CE	50,0	0,2	30
Cipermetrina+Tiamethoxam	Nor-Trin 250 CE	50,0	0,2	30
	Engeo CE (220+110)	(39,6+19,8)a(48,4+24,2)	0,18 a 0,22	30
	Platinum CE (220+110)	(39,6+19,8)a(48,4+24,2)	0,18 a 0,22	30
Clorpirifós	Curinga 480 CE	720,0	1,5	21
Deltametrina	Decis 25 CE	7,5	0,3	14
	Decis 4 UL	6,0 a 8,0	1,5 a 2,0	14
	Keshest 25 CE	7,5	0,3	14
Deltametrina+Endossulfam	Decisdan CE (8+320)	(6,0+240,0)	0,75	30
Endossulfam	Dissulfan CE	525,0	1,5	30
	Endofan 350 CE	525,0	1,5	30
	Endossulfan AG 350 CE	437,5 a 525,0	1,25 a 1,5	30
	Endossulfan Nortox 350 CE	437,5 a 525,0	1,25 a 1,5	30
	Endozol 500 CS	435 a 500,0	0,87 a 1,0	30
	Thiodan 350 CE	437,5 a 525,0	1,25 a 1,5	30
	Thiodan 350 CS	350,0	1,0	30
Esfenvalerato+Fenitrotiona	Pirephós EC	(10,0+200,0)a(14,0+280,0)	0,250 a 0,350	7
Etofenproxi	Safety 300 CE	12,0 a 15,0	0,4 a 0,5	15
Fenitrotiona	Sumithion 500 CE	500,0 a 750,0	1,0 a 1,5	7
Lambda-cialotrina+Tiametoxan	Engeo Pleno CS(106+141)	(15,9a19,08)+(21,15a25,38)	0,15 a 0,18	---
Metamidofós	Dinafos 600 SL	300,0	0,5	23
	Gladiador 600 SL	300,0	0,5	23
	Glent 600 SL	300,0	0,5	23
	Hamidop 600 SL	300,0	0,5	23
	Metafós 600 SL	300,0 a 600,0	0,5 a 1,0	23
	Metasip 600 SL	300,0	0,5	20
	Quasar	300,0	0,5	23
	Rivat 600 SL	300,0	0,5	23
	Stron 600 SL	300,0 a 390,0	0,5 a 0,65	20
	Tamaron 600 BR	300,0	0,5	23

Continua...

...continuação Tabela 8.5.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Monocrotofós	Agrophos 400 SL	300	0,75	21
	Azodrim 400 SL	120 a 150	0,3 a 0,375	21
Permetrina	Galgoper 384 CE	49,92	0,13	30
	Piredan 384 CE	49,92	0,13	60
	Pounce 384 CE	49,92	0,13	30
	Supermetrina Agria 500 CE	30,0	0,06	30
	Valon 384 CE	49,92	0,13	60
Triclorfom	Dipterex 500	800,0	1,6	7
	Triclorfon 500 Milenia	800,0	1,6	7

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

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

Tabela 8.6. Inseticidas* para o controle de *Nezara viridula* (percevejo verde) para a safra de 2008/09. Compilado por Degrande & Lopes (2006) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Acefato	Acefato Fersol 750 SP	375 a 562,5	0,5 a 0,75	14
	Aquila 750 SP	262,5 a 525	0,35 a 0,7	14
	Avant 750 SP	375 a 562,5	0,5 a 0,75	14
	Orthene 750 BR	225 a 300	0,3 a 0,4	20
	Plenty 750 SP	262,5 a 375	0,35 a 0,5	14
	Rapel 750 SP	600 a 750	0,8 a 1	14
Betaciflutrina	Bulldock 125 SC	7,5	0,06	20
Beta-ciflutrina + Imidacloprido	Connect CS (12,5 + 100)	(6,25 a 12,5) + (50 a 100)	0,5 a 1	21
Beta-cipermetrina	Akito 100 CE	30	0,3	14
Bifentrina	Talstar 100 CE	10 a 16	0,1 a 0,16	30
Ciflutrina	Baytroid 50 CE	15	0,3	20
Cipermetrina	Galgotrin 250 CE	50	0,2	30
Cipermetrina + Thiamethoxam	Engeo CE (220 + 110)	(39,6+19,8) a (48,4+24,2)	0,18 a 0,22	30
	Platinum CE (220 + 110)	(39,6+19,8) a (48,4+24,2)	0,18 a 0,22	30
Clorpirifós	Curinga 480 CE	720	1,5	21
Deltametrina	Decis 25 CE	7,5	0,3	14
	Decis 4 UBV	6 a 8	1,5 a 2	14
Deltametrina + Endossulfam	Decisdan CE (8 + 320)	(4 + 160)	0,5	30

Continua...

...continuação Tabela 8.6.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Endossulfam	Dissulfan CE	437,5 a 525	1,25 a 1,5	30
	Endofan 350 CE	525	1,5	30
	Endosulfan AG 350 CE	437,5 a 525	1,25 a 1,5	30
	Endosulfan Nortox 350 CE	437,5 a 525	1,25 a 1,5	30
	Endosulfan 350 DVA Agro	437,5 a 525	1,25 a 1,5	30
	Endozol 500 SC	435 a 500	0,87 a 1	30
	Thiodan 350 CE	437,5 a 525	1,25 a 1,5	30
	Thiodan 250 UBV	375 a 500	1,5 a 2	30
	Thionex 350 CE	437,5 a 525	1,250 a 1,5	30
Esfenvalerato + Fenitrotiona	Pirephós EC	(10 +200) a (14+280)	0,250 a 0,350	7
Fenitrothiona	Sumithion 500 CE	500 a 750	1 a 1,5	7
Gama-cialotrina	Fentrol 60 CS	4,2	0,07	14
	Nexide 150 CS	3,75	0,025	14
	Stallion 60 CS	4,2	0,07	14
	Sallion 150 CS	3,75	0,025	14
Lambda-cialotrina	Karate 50 CE	7,5	0,15	20
	Karate Zeon 50 CS	3,75	0,075	20
	Karate Zeon 250 CS	7,5	0,03	20
Lambda-cialotrina + Tiametoxan	Engeol Pleno CS (106 + 141)	(15,9 a 19,08) + (21,15 a 25,38)	0,15 a 0,18	---
Metamidofós	Dinafos 600 SL	300	0,5	23
	Gladiador 600 SL	300	0,5	23
	Glent 600 SL	300	0,5	23
	Hamidop 600 SL	300	0,5	23
	Metafós 600 SL	300 a 600	0,5 a 1	23
	Metamidofós Fersol 600 SL	300 a 450	0,5 a 0,75	23
	Metasip 600 SL	300	0,5	23
	Quasar 600 SL	300	0,5	23
	Rivat 600 SL	300	0,5	23
	Stron 600 SL	300 a 390	0,5 a 0,65	23
	Tamaron 600 BR	300	0,5	23
	Agrophos 400 SL	300	0,75	21
	Monocrotofós	Azodrim 400 SL	120 a 150	0,3 a 0,375
Folisuper 600 BR CE		480 a 540	0,8 a 0,9	15
Parationa metílica	Folidol 600 CE	480	0,8	15
	Mentox 600 CE	600	1	15
	Nitrosil 600 CE	600	1	15
	Galgoper 384 CE	49,92	0,13	30
Permetrina	Pounce 384 CE	49,92	0,13	30
	Valon 384 CE	49,92	0,13	60
	Dipterex 500 SL	800	1,6	7
Triclorfom	Triclorfon 500 SL Milenia	800	1,6	7

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônômico, consultar a relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria da Agricultura de seu Estado. ** g i.a.ha⁻¹ = gramas do ingrediente ativo por hectare.

Tabela 8.7. Inseticidas* para o controle de *Euschistus heros* (percevejo marrom), para a safra de 2008/09. Compilado por Degrande & Lopes (2006) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Acefato	Orthene 750 BR	225,0 a 300,0	0,3 a 0,4	20
	Rapel 750 SP	225,0 a 300,0	0,3 a 0,4	14
Beta-ciflutrina+Imidacloprido	Connect CS (12,5+100)	(6,25a12,5)+(50,0a100,0)	0,5 a 1,0	21
Cipermetrina	Arrivo 200CE	50,0	0,25	30
	Comanche 200 CE	50,0	0,25	30
	Nor-Trin 250 CE	50,0	0,2	30
Cipermetrina+Thiamethoxam	Engeo CE (220+110)	(48,4+24,2)a(55,0+27,5)	0,22 a 0,25	30
	Platinum CE (220+110)	(48,4+24,2)a(55,0+27,5)	0,22 a 0,25	30
Deltametrina+Endossulfam	Decisdan CE (8+320)	(6,0+240,0)	0,75	30
Endossulfam	Dissulfan CE	350,0 a 437,5	1,0 a 1,25	30
	Endofan 350 CE	420,0	1,2	30
	Endosulfan AG 350 CE	437,5 a 525,0	1,25 a 1,5	30
	Endosulfan Nortox 350 CE	437,5	1,25	30
	Thiodan 350 CE	437,5 a 525,0	1,25 a 1,5	30
	Thiodan 250 UBV	375,0 a 500,0	1,5 a 2,0	30
Esfenvalerato+Fenitrotiona	Pirephós EC	(10,0+200,0)a(14,0+280,0)	0,25 a 0,35	7
Fenitrothiona	Sumithion 500 CE	500,0 a 750,0	1,0 a 1,5	7
Lambda-cialotrina+Tiametoxan	Engeo Pleno CS(106+141)	(21,2+28,2)	0,2	---
Metamidofós	Dinafos 600 SL	300,0	0,5	23
	Gladiador 600 SL	300,0	0,5	23
	Glent 600 SL	300,0	0,5	23
	Hamidop 600 SL	300,0	0,5	23
	Quasar 600 SL	300,0	0,5	23
	Rivat 600 SL	300,0	0,5	23
	Stron 600 SL	480,0	0,8	20
	Tamaron 600 BR	300,0	0,5	23
Parationa metílica	Folidol 600 CE	480,0	0,8	15
	Folisuper 600 BR	480,0 a 540,0	0,8 a 0,9	15
	Mentox 600 CE	600,0	1,0	15
	Nitrosil 600 CE	600,0	1,0	15
Triclorfom	Dipterex 500 SL	800,0	1,6	7
	Triclorfon 500 SL Milenia	800,0	1,6	7

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

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

Pragas secundárias

Lagarta elasma ou broca-do-colo (*Elasmopalpus lignosellus*)

Descrição

Esta espécie possui hábito polífago, alimentando-se de diversas espécies de plantas, como gramíneas e leguminosas, por exemplo. A lagarta (Figura 8.11) apresenta coloração variando do verde-azulado ao róseo, com listras transversais marrons e cabeça pequena também marrom. Pode atingir 15 mm no máximo e se caracteriza por formar um abrigo feito de seda, detritos e partículas do solo. A pupa apresenta coloração inicial amarelada ou verde, passando a marrom e, logo antes da emergência do adulto, assume a coloração preta. O adulto é uma micro-mariposa cinza que mede de 15 mm a 23 mm de envergadura e é muito atraída por focos luminosos. É uma praga típica de períodos de estiagem e o seu estabelecimento na lavoura necessita de um período de seca prolongado, principalmente durante a época de semeadura. Os ovos são depositados sobre a planta, no solo ou nos restos vegetais da área, como a palhada. Sua maior incidência ocorre em solos mais arenosos, como os de Cerrados. Entretanto, dependendo da severidade da estiagem, atacam generalizadamente todas as variações de textura. Costuma ser freqüente em áreas novas de cultivo que estavam sob condições de pastagens degradadas ou nativas.

Ciclo de vida

Duração média de 42 dias (ovo = 3 dias; lagarta = 20 dias; crisálida = 7 dias; adulto = 12 dias)

Período de ataque

Inicia logo após a germinação da soja, podendo estender-se por 30 a 40 dias. Muitas vezes o inseto já está presente na área antes da instalação da cultura, daí a importância de vistoriar a área ou a palhada antes da semeadura.

Danos

Penetram na planta de soja à altura do colo, cavando uma galeria ascendente no interior do caule, alimentando-se do mesmo. Na entrada dessa galeria pode ser observado o abrigo formado por detritos ligados



Figura 8.11. Lagarta-elasma.



Figura 8.12. Dano da lagarta elasma em soja.

entre si por fios de seda secretados pela lagarta, o qual é utilizado na movimentação entre as plantas atacadas e também como abrigo na fase de pupa. As plantas atacadas inicialmente murcham, podendo morrer imediatamente levando a falhas de estande ou sofrer agravamento de danos posteriormente, sob a ação de chuvas, vento ou implementos agrícolas, que tombam as plantas. Frequentemente é uma praga que leva a falhas de estande e, ocasionalmente, obrigam a uma nova semeadura nas falhas da lavoura ou na área total.

Controle

Os solos sob sistema de semeadura direta, por geralmente reter mais umidade, têm menores problemas com a praga. O preparo antecipado do solo através do sistema convencional (30 dias antes) diminui os problemas com a praga, porém aumenta riscos de erosão. O tratamento de semente com carbamatos (thiodicarb e carbosulfan) ou fipronil, em dosagens adequadas, pode ser uma medida que minimiza o problema. Entretanto o risco de fitotoxicidade é alto, devendo o profissional que recomenda ficar atento quanto ao registro do inseticida para a cultura. Sementes de soja, especialmente as tratadas com carbamatos, devem ser imediatamente semeadas em solo úmido para evitar o agravamento da fitotoxicidade e permitir a adequada emergência de plantas logo após a semeadura. Pulverização de inseticida de boa ação de profundidade como clorpirifós, de preferência feita à noite, em alto volume de calda (400 L/ha a 600 L/ha) sobre as plantas, pode controlar a praga com até 60% de eficiência. Em situações de populações extremamente elevadas da praga, o uso de clorpirifós em pré-plantio-incorporado, ou pulverizado no sulco de semeadura (faixa de 10 cm no sulco), aumenta a eficácia de controle da praga em relação às pulverizações de parte aérea. O ideal é semear a soja a partir do momento que ocorrer a regularização das chuvas na região, pois o mais efetivo controle da praga é feito pela boa umidade do solo.

Besourinhos desfolhadores (Vaquinhas)

Diabrotica speciosa

Descrição

D. speciosa, vulgarmente conhecida como “vaquinha-patriota” por causa da coloração dos adultos, é polífaga e de grande disseminação em todos os estados brasileiros. Os adultos medem entre 4 mm e 5 mm, apresentam cor geral verde, com seis manchas amarelas ou alaranjadas sobre os élitros (Figura 8.13). Estes adultos alimentam-se preferencialmente de folhas, brotos, frutos e pólen de plantas cultivadas e silvestres. Já as larvas preferem as raízes. No campo, a maior parte dos adultos de *D. speciosa* é encontrada na parte superior das plantas. A postura é realizada no solo, com cerca de 30 ovos por massa. A eclosão das larvas, que são de cor amarelo-pálida, tendo o tórax, a cabeça e as



FUNDAÇÃO MT

Figura 8.13. *Diabrotica speciosa*.

pernas torácicas pretas, ocorre após três a quatro dias e demoram cerca de 20 dias para se desenvolverem até o estágio adulto, passando por três estádios larvais e pupa. Esta larva, conhecida como “larva-alfinete”, alimenta-se de raízes de plantas, especialmente plantas daninhas, sendo também uma importante praga de solo nas culturas de milho e batata, em algumas regiões. A fase de pupa ocorre dentro de um casulo no solo.

Cerotoma sp.

Descrição

Os ovos medem 0,8 mm e têm formato ovalado e podem permanecer em incubação por 10 dias. A larva é branca, com cabeça preta, podendo medir até 10 mm. A fase larval pode durar de 20 a 25 dias. O adulto apresenta coloração variável, sendo mais comum espécimes de coloração verde escuro, com duas manchas grandes e duas pequenas em cada asa, de cor marrom escura a preta.

Megascelis sp e *Maecolaspis calcarifera*

Descrição

Megascelis sp. (Figura 8.14) é um inseto desfolhador na fase adulta, quando apresenta cor verde metálica e mede cerca de 5 mm. O abdômen é afilado sendo o tórax ainda mais estreito. Surtos desse inseto causaram grande preocupação aos produtores de sementes do sul do Estado do Mato Grosso, nas safras de 1983/84 até 1989/90. Sua ocorrência também foi registrada no Estado de São Paulo. É polífago e, além da soja, alimenta-se de hortaliças, feijão, milho e carrapicho. Os adultos danificam as folhas, mas geralmente não causam perdas de produção em soja. Há relatos de danos de larvas desta espécie em nódulos de rizóbio.

Já *Maecolaspis calcarifera* (Figura 8.15) tem os ovos com tamanho inferior a 1 mm e de coloração branco-amarelado. A larva pode medir até 7 mm e apresenta cor branco-acinzentada. O adulto mede 5 mm, apresentando sulcos e pontuações em toda a extensão do corpo de coloração verde-metálico e se alimentam das folhas de soja. Populações altas desse inseto ocorreram no Paraná, em Goiás e no Mato Grosso, em safras passadas, porém o inseto raramente atinge o nível de dano.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.14. *Megascelis* sp.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.15. *Maecolaspis calcarifera*.

Danos e controle dos besourinhos desfolhadores

Os adultos normalmente ocorrem em reboleiras e atacam as folhas da soja, de preferência as folhas mais novas e tenras, perfurando-as e deixando-as rendilhadas. Quando o ataque é muito intenso, pode causar atraso no desenvolvimento das plantas. É uma praga geralmente migrante de culturas vizinhas, como milho, cana-de-açúcar e outras gramíneas e costumam se concentrar nas bordaduras.

O controle deve ser feito com base na capacidade de suporte à desfolha das plantas de soja, ou seja, 30% de desfolha antes do florescimento ou 15% de desfolha depois do florescimento, à semelhança da desfolha aceita para lagartas, através da aplicação de inseticidas organofosforados e piretróides. Às vezes, o controle feito somente nas reboleiras é suficiente para eliminar o problema. Tratamentos das sementes de soja com fipronil geralmente exercem um controle satisfatório destas pragas, se o ataque for precoce.

Corós da soja (*Phyllophaga cuyabana* e *Liogenys fuscus*)

Descrição

P. cuyabana é um inseto que possui uma única geração por ano e o seu desenvolvimento completo ocorre no solo. Somente os adultos saem à noite, a partir das primeiras chuvas da primavera, em revoadas destinadas ao acasalamento, após as quais retornam ao solo, permanecendo geralmente entre 5 cm a 15 cm de profundidade. É polífago, alimentando-se de plantas de diversas famílias e são muito atraídos por focos luminosos, como as lâmpadas das fazendas. Os adultos são besouros castanhos escuros, com comprimento entre 1,5 cm e 2,0 cm. Os ovos são brancos e depositados isoladamente no solo, na camada superficial (3

cm a 10 cm de profundidade). As larvas são brancas, robustas, atingindo até 3,5 cm de comprimento. Outra espécie que ataca a soja no verão é a Espécie 2, ainda não identificada. Esta espécie tem ocorrido na região de Primavera do Leste e, provavelmente, é a mesma espécie que tem ocorrido nas regiões de São Gabriel D'Oeste e Chapadão do Sul e certamente não é *P. cuyabana* nem *Liogenys* sp. (que ataca o trigo). Nestas larvas da família Scarabaeidae ocorre diapausa, durante a qual apresentam baixa mobilidade, turgidez e coloração esbranquiçada do abdômen.

Ciclo de vida

O período médio de incubação dos ovos é de aproximadamente 14 dias; a fase larval é de 256 dias, em média (sendo o período de atividade de 130 dias e o restante em diapausa); a fase de pré-pupa é de 8 dias, a de pupa de 25 dias e a de adulto de 33 dias.



FUNDAÇÃO MS

Figura 8.16. Coró da soja.

Período de ataque

Pode ocorrer em todos os estádios de desenvolvimento da soja, porém seus danos são mais visíveis nos estádios iniciais da cultura, pois a planta está pouco desenvolvida.

Danos

As larvas danificam as raízes, principalmente a partir do segundo estádio. Os sintomas do ataque se caracterizam pelo amarelecimento das folhas e desenvolvimento retardado, podendo causar até a morte das plantas, geralmente em reboleiras. O número de plantas mortas por metro linear pode variar com a época de semeadura, com a população e com o tamanho de larvas na área. Geralmente, a morte de plantas ocorre quando estas são atacadas no início do desenvolvimento. Em muitos casos, as larvas já estão presentes na área por ocasião da semeadura. Os adultos não causam prejuízos à soja, pois ingerem pequenas quantidades de folhas.

Controle

Devem ser utilizadas medidas integradas de controle que envolvam: 1) monitoramento da área, em trincheiras de 1 m x 1 m x 0,5 m, antes da instalação da cultura, para identificar as áreas problemáticas; 2) semeadura antecipada, principalmente nas áreas já infestadas; 3) evitar que as áreas vizinhas às reboleiras fiquem descobertas de vegetação; 4) evitar rotação com milho nas áreas infestadas; e 5) proceder a aração profunda e gradagens do solo para expor as larvas à radiação solar e aos inimigos naturais (aves, por exemplo) além de provocar danos mecânicos nos insetos com os implementos. Camadas adensadas no solo podem prejudicar o desenvolvimento das raízes e agravar os danos causados por corós. Algumas espécies vegetais como *Crotalaria juncea*, *C. spectabilis* e algodão, prejudicam o desenvolvimento das larvas de *P. cuyabana* e podem ser usadas como alternativas para semeaduras em áreas infestadas, em rotação ou sucessão com a soja. De um modo geral, o controle químico de larvas (por exemplo, usar clorpirifós em dosagens de 720 g a 960 g i.a./ha em pré-plantio incorporado) tem mostrado pouca eficiência e alto custo, em função do hábito subterrâneo do inseto. Entretanto pode ser uma medida paliativa se as larvas estiverem presentes por ocasião da semeadura, porém o controle é apenas inicial. O tratamento de sementes com fipronil (37,5 g i.a./ha) ou imidacloprid (90 g i.a./ha) também contribui para a redução do problema no início do desenvolvimento da cultura. Qualquer medida que favoreça o desenvolvimento radicular da planta, como adubações com Ca, P e uso de giberelina + cinetina (citocinina) + ácido indol butírico (auxina), aumentará o grau de tolerância aos insetos rizófagos. Não é recomendado abandonar os sistemas de semeadura direta por causa dos corós, através de técnicas de preparo do solo. A medida mais racional é a rotação ou sucessão com culturas menos atacadas como mamona, algodão e girassol, pois a praga tende a diminuir com a rotação e o tempo entre as safras. Convém evitar o cultivo de soja sobre áreas de pastagens ou locais de produção de sementes destas gramíneas (especialmente *Brachiaria*), bem como, em áreas já infestadas deve-se evitar o cultivo de gramíneas no outono-inverno, como o milheto após a colheita de soja.

Cochonilha da raiz (*Dysmicoccus brevipes*)

Tipicamente, a cochonilha da raiz (Figura 8.17) é encontrada sugando raízes de plantas de soja. Eventualmente estes insetos podem ser vistos na parte aérea das plantas. As fêmeas do inseto são rosadas com longos filamentos laterais esbranquiçados de cera, conferindo ao inseto um outro nome comum, cochonilha-farinhosa. Os machos têm asas e vida livre.

Os sintomas dos ataques são observados em reboleiras, às vezes no sentido da linha de semeadura. Surto do inseto têm sido observados em alguns anos e regiões específicas, principalmente sob cultivo de semeadura direta. As plantas atacadas apresentam amarelecimento das folhas e redução do crescimento, em função da extração de seiva e introdução de toxinas, através da alimentação pelas raízes.

A sua ocorrência está relacionada a áreas de semeadura direta (com muita palhada), com deficiência no controle de plantas daninhas e estiagem prolongada. Os reais danos causados por esta praga ainda são desconhecidos, mas o revolvimento do solo infestado, o tratamento de sementes com carbamatos e a adubações de cobertura com cloreto de potássio têm amenizado o problema.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.17. Cochonilha da raiz.

Mosca-branca (*Bemisia tabaci* Biótipo B)

Os adultos e as ninfas (Figura 8.18) deste inseto se alimentam através da sucção da seiva das plantas podendo levá-las à morte ou queda de produção. Durante a alimentação, o inseto excreta um "melado" que favorece o desenvolvimento de "fumagina" (Figura 8.19) um fungo negro que cresce sobre as folhas, escurecendo-as, prejudicando a realização da fotossíntese e, conseqüentemente, interferindo na produtividade. São as ninfas que liberam grande quantidade dessa substância açucarada, possibilitando maior crescimento de fumagina sobre as folhas que, tornando-se pretas, absorvem muita radiação solar, provocando "queima" e quedas das folhas da soja.

Os adultos medem 0,8 mm de comprimento, são de coloração branca e, sob condições climáticas favoráveis, seu ciclo de vida pode ser de três a quatro semanas, podendo produzir até 15 gerações por ano.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.18. Ninfas e exúvias de mosca branca.

Localizam-se, preferencialmente na face inferior das folhas, onde ovipositam, em média, 150 ovos por fêmea.

Esta praga ocorre, também, em várias outras culturas, podendo ser limitante para a produção da soja. De ocorrência bastante comum em soja nos últimos anos, as moscas-brancas (*Bemisia tabaci* e *Bemisia argentifolii*) têm deixado os agricultores de Mato Grosso do Sul preocupados, principalmente nas últimas safras, face à dificuldade de controle economicamente viável.

Há evidências experimentais de comportamento diferenciado entre genótipos de soja em relação à resistência a esta praga. Por exemplo, em observações preliminares, as cultivares Perdiz, lac-17 e lac-19 suportam mais o ataque da praga nas mesmas condições que outras cultivares, sendo genótipos importantes para futuros programas de melhoramento.

Controle

O controle químico é o mais utilizado para controlar essa praga, no entanto, essa medida torna-se difícil por tratar-se de uma praga que possui grande capacidade de desenvolver resistência aos diferentes grupos de inseticidas. Além disso, apresenta uma diversidade de hospedeiros, fácil adaptação às condições adversas, e dificuldade em ser atingida na face inferior da folha.

Atualmente, os inseticidas eficientes no controle de mosca-branca são os neonicotinóides, os reguladores de crescimento (IGR) e o espiromesifeno. Na primeira categoria, incluem-se imidaclopride, acetamipride e thiametoxam, enquanto, buprofezin, é um inibidor da síntese de quitina; piriproxifem, um análogo do hormônio juvenil e o espiromesifeno age como inibidor da biossíntese de lipídios (LBI). O modo de ação e os atributos bioquímicos tornam esses produtos, coletivamente, muito eficientes no controle de mosca-branca. Esses devem ser utilizados quando a quantidade de ninfas é elevada e, são um complemento ideal para programas de manejo integrado de pragas. Nos campos em que as populações de mosca-branca são migrantes ou em campos com adultos, mas as ninfas estão em pequena quantidade, tratamentos com neonicotinóides e alguns fosforados podem ser usados.

Para o desenvolvimento de estratégias de manejo da mosca-branca, um dos pontos fundamentais é a disponibilidade de produtos eficientes e seletivos. Um programa de manejo da resistência à mosca-branca deve ter três objetivos: 1. conservar inimigos naturais; 2. uso limitado de inseticidas; 3. diversidade na escolha dos inseticidas utilizados para mosca-branca.

As aplicações sucessivas com o mesmo produto ou com inseticidas que tem o mesmo modo de ação



Figura 8.19. Dano da Mosca-branca, com fumagina.



Figura 8.20. Alta população de ninfas e adultos.

podem gerar níveis de resistência elevados na mosca-branca.

O tratamento de sementes visando o controle de mosca branca pode ser uma estratégia em situações onde a mosca branca já esteja presente com o objetivo de diminuir as migrações para a cultura recém germinada impedindo, desta forma, seu estabelecimento na área.

Para estas pragas, é importante também fazer a alternância de inseticidas (ver Tabela 8.8) ou misturas destes, com diferentes modos de ação, evitando, desta forma, o desenvolvimento de resistência da praga aos inseticidas, principalmente se for a espécie *B. argentifolii*.

Devido à preferência da praga por condições de seca, maior cuidado deve ser tomado nas aplicações de inseticidas, sendo recomendado aplicações em horários nos quais a temperatura está mais amena e a umidade relativa do ar mais elevada. Como no caso de outras pragas de estiagem, casos de sucesso de controle químico da praga em períodos de seca extrema são mais comuns em pulverizações noturnas com boa cobertura do vegetal, nas aplicações que objetivem atingir o interior das plantas.

Sistema de amostragem e nível de controle

A amostragem deve ser feita a cada cinco dias, com reavaliação após três dias ou após efetuar-se uma ação de controle.

Deve-se observar as folhas, preferencialmente, até as 9 horas, quando os insetos são menos ativos e somente 24 horas após uma chuva. A amostragem deve ser realizada em vários pontos do talhão e no terço médio da planta a fim de verificar a infestação das plantas e, podem ser feitas para adultos ou para ninfas. No entanto, recomenda-se que se avalie a ninfa, já que há uma intensa migração de adultos entre os plantios adjacentes, fazendo com que quase sempre a população esteja em nível alto. Sugere-se que sejam avaliadas pelo menos 50 folhas, seja para adulto ou ninfa, para cada área. Quando se utiliza no controle inseticidas juvenóides é importante verificar a presença de pupário cheio e pupário vazio a fim de observar a eficácia do controle.

Nível de controle para mosca-branca em soja

Ainda não existem dados de pesquisa com relação ao nível de controle que deve ser adotado para os plantios de soja no Brasil. No entanto, a pesquisa está desenvolvendo trabalhos para esse fim.

Ações Preventivas no Sistema de Cultivo

Algumas espécies nativas da família Malvaceae são hospedeiros reservatórios do vírus, principalmente *Sida rhombifolia* (guaxuma), *S. micrantha* (vassourinha) e *Nicandra physaloides* (joá-de-capote), além de outras plantas cultivadas como feijoeiro, soja, quiabeiro e tomateiro. O controle é realizado por meio da eliminação das malváceas nativas próximas ao plantio, arranquio de plantas sintomáticas e controle químico da mosca-branca. Ainda não foram relatadas cultivares resistentes ou tolerantes. Outras plantas daninhas como (nabo forrageiro), (leiteiro), (picão preto), (corda de viola), (trapoeraba) devem ser eliminadas das áreas por serem hospedeiras do inseto.

Aplicações preventivas e/ou sucessivas de produtos fitossanitários, para controlar a mosca-branca na soja, podem favorecer a seleção de insetos resistentes e o aumento da população da praga. Uma das táticas mais importantes de manejo de resistência de pragas a inseticidas é a rotação por modo de ação e para atingir este objetivo é fundamental criar um programa de rotação com produtos que possuem mecanismos de ação distintos. Portanto, os técnicos precisam conhecer o modo de ação dos inseticidas e acaricidas existentes no mercado, para incluí-los em suas recomendações de controle químico de pragas.

Tabela 8.8. Inseticidas* para o controle de *Bemisia tabaci* (mosca-branca) para a safra de 2008/09. Compilado por Degrande & Lopes (2006) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose** (g i.a.ha ⁻¹ ou por 100 kg de sementes)	Dose produto comercial (kg ou l.ha ⁻¹ ou por 100 kg de sementes)	Intervalo de segurança (dias) entre aplicação e colheita
Betaciflutrina + Imidacloprido	Connect	100 + 12,5	0,75 a 1	21
Espiromesifeno	Oberon	240	0,4 a 0,6	21
Tiametoxan + Lambda-cialotrina	Engeo Pleno	141 + 106	0,25	30
Piriproxifem	Cordial 100	100	1	30
	Tiger 100 EC	100	1	30
Tiametoxam	Cruiser 350 FS	70 a 105 / 100 kg	0,1 a 0,15 / 100 kg	-
	Cruiser 700 WS	0,07 a 0,1 / 100 Kg	0,1 a 0,15 kg/100 kg	-

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

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

Percevejo castanho-da-raiz (*Scaptocoris castanea* e *Scaptocoris carvalhoi*)

Esta é uma praga (Figura 8.21) preocupante entre os agricultores, principalmente na região dos Parecís, pois tem causado sérios danos em soja, algodão, milho, arroz e pastagens, entre outras culturas. Através da alimentação, injetam uma toxina que impede o crescimento das plantas que, quando atacadas, tornam-se amareladas, definham e algumas podem até morrer se o ataque ocorrer no início de seu desenvolvimento.

Nos períodos de estiagem prolongada os insetos se aprofundam no solo em busca de umidade e nas épocas chuvosas retornam à superfície do solo. Portanto, em anos mais chuvosos o percevejo castanho-da-raiz é mais problemático. As ninfas são de coloração branca e os adultos possuem coloração castanha, com aproximadamente 8 mm de comprimento.

Possuem pernas anteriores adaptadas para a escavação, podendo se enterrar no solo com facilidade. Os ovos são de coloração creme, de forma ovalada e com a superfície lisa e brilhante. As fêmeas são maiores do que os machos e os insetos exalam cheiro desagradável quando molestado.

O período médio de incubação dos ovos é de, aproximadamente, 14 dias; a fase de ninfa varia entre 91 a 134 dias; e a longevidade dos adultos é de 250 a 330 dias. Cada fêmea produz, em média, 250 ovos. O ataque pode acontecer durante todos os estádios de desenvolvimento da soja, porém seus danos são mais visíveis nos estádios iniciais.

As medidas de controle do percevejo castanho-da-raiz devem ser adotadas nas áreas infestadas ou suspeitas. Um bom mapeamento da propriedade é prioritário para a definição destas áreas de atenção. O histórico

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.21. Percevejo castanho-da-raiz (adulto e ninfa).

da praga e seus problemas na localidade, as revoadas de adultos e a abertura de trincheiras são bons meios para indicar as áreas infestadas e que podem exigir medidas de controle.

Para a redução dos problemas nas áreas infestadas é recomendada uma série de medidas que devem ser utilizadas em conjunto e que incluem: 1) mapeamento da infestação; 2) subsolagem das áreas infestadas após a colheita da soja ou uma aração seguida de três gradagens após a primeira chuva que ocorrer após a colheita da soja; 3) manter o solo sem cobertura no outono, evitando principalmente as gramíneas; 4) realizar o tratamento com endossulfan nos sulcos de semeadura, de modo a contribuir para a redução da praga; 5) antecipar a semeadura nas áreas infestadas como técnica de escape à praga do sistema radicular pouco desenvolvido; 6) utilizar adubação de base usual, adicionando sulfato de amônio, Ca e P para aumentar o enraizamento; 7) utilizar sementes de boa qualidade, com a adição de giberelina + cinetina (citocinina) + ácido indol butírico (auxina), para obter maior desenvolvimento inicial; 8) realizar bom controle de plantas daninhas tanto na entressafra como na cultura da soja; e 9) realizar adubações de cobertura com sulfato de amônio (até 250 kg/ha) nos focos, para acelerar o desenvolvimento das plantas e aumentar a sua capacidade de suportar o ataque da praga.

O uso de inseticidas de solo sistêmicos granulados, aplicados na semeadura, como aldicarb ou terbufós têm tido um custo elevado na cultura da soja pelo pouco controle que exercem (inferior a 50%). Tratamentos de sementes com fipronil precisam ser melhores avaliados antes de terem recomendações generalizadas.

Alguns dados de pesquisa têm demonstrado que o preparo do solo com correção da acidez e o uso de enxofre elementar (S) tem apresentado algum efeito repelente sobre a praga. Porém estas são técnicas também precisam ser pesquisadas para poder ser então recomendadas.

Uma atitude mais racional é a rotação ou a sucessão com culturas menos suscetíveis como girassol e mamona. Sorgo e milho são preferenciais em relação à soja, apesar de também serem suscetíveis ao ataque.

Lagarta-rosca (*Agrotis* spp. e *Spodoptera* spp.)

A lagarta-rosca ataca o caule de plantinhas novas, um pouco acima da região do colo (Figura 8.22). Muitas vezes provoca tombamento de plântulas e alimenta-se das folhas, levando à falhas no estande. É de ocorrência bastante comum em áreas com palhada de milheto, sorgo e capim pé-de-galinha, por exemplo. O dano direto é o tombamento da planta jovem, o qual é facilmente percebido caminhando pela lavoura, de manhã, onde são encontradas plantinhas (às vezes fileiras delas) cortadas nas proximidades do nível do solo e a lagarta é vista nas imediações. É uma praga esporádica, geralmente ocorrendo em reboleiras, principalmente em anos secos. Altas infestações geralmente estão associadas a muita matéria orgânica no solo, como a dos restos culturais recém destruídos.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.22. Lagarta-rosca (*Spodoptera*).

Com relação à *S. frugiperda*, a mais freqüente lagarta-rosca da soja nos últimos anos, as densidades populacionais têm variado muito de ano para ano e de local para local, sendo que as populações mais prejudiciais à

soja têm se desenvolvido em áreas de Cerrados. Os mais intensos surtos da praga na cultura geralmente estão associados a períodos ou anos mais secos e/ou cultivos em épocas de menor precipitação.

Existem alguns problemas que dificultam o controle, como a retenção da calda de aplicação na palhada e o hábito noturno da praga. Assim, recomenda-se realizar pulverizações noturnas, pois à noite o inseto sai para se alimentar. Lembrar que o alvo é o solo, portanto usar bico e gotas que dêem boa cobertura além de utilizar inseticida com boa ação de profundidade. O tratamento de sementes pode ter algum efeito sobre lagartas pequenas. Para as pulverizações, inseticidas a base de clorpirifós, metomil, betaciflutrina, lambdacialotrina, permetrina, bifentrina, fempropatrina e spinosad têm sido os mais eficientes e usuais. Em situações de populações extremamente elevadas da praga, o uso de clorpirifós em pré-plantio incorporado aumenta a eficácia de controle da praga em relação às pulverizações de parte aérea.

Em relação à lagarta *spodoptera* podem ocorrer ataques de *S. eridania* e *S. cosmioides* na cultura da soja.

Spodoptera eridania

As lagartas apresentam cor cinza escura a castanha, com três listras longitudinais, alaranjadas e triângulos pretos no dorso do corpo (Figura 8.23). As mariposas são de cor cinza, com uma mancha preta na parte central das asas anteriores.

Danos: as lagartas se alimentam de vagens e grãos e podem se alimentar de folhas dependendo do estágio que a planta se encontra no período de ataque. Em alguns anos têm causado altas desfolhas e/ou danos as vagens.

Spodoptera cosmioides

Possuem coloração marrom, passando à preta com listras longitudinais brancas e marrons. Nos últimos estádios apresentam coloração preta brilhante com pontuações douradas sobre o dorso, distribuídas em duas linhas longitudinais de coloração alaranjada. As mariposas apresentam asas anteriores pardas, com riscos ou desenhos brancos e as posteriores são de coloração branca. Os ovos são depositados em massas nas folhas.

Danos: semelhante aos da espécie *eridania*.



Figura 8.23. *Spodoptera eridania*.

Tamanduá-da-soja (*Sternechus subsignatus*)

É uma praga que tem surgido em focos esporádicos nos últimos anos, especialmente em áreas de semeadura direta e/ou cultivo mínimo. O inseto adulto é um besouro da família Curculionidae que mede cerca de 8 mm de comprimento e é dotado de um bico (rosto) curvo característico. Apresentam coloração geral castanho-escuro à preta, com duas faixas longitudinais amarelas no pronoto. Os élitros têm duas linhas também amarelas oblíquas e uma longitudinal. Os adultos atacam a parte aérea das plantas raspando o caule e escarificando o tecido vegetal (Figura 8.24). As larvas são endofíticas, alimentando-se dos caules e raízes, levando à formação de galhas e são mais prejudiciais que os besouros adultos (Figuras 8.25 e 8.26). Estas larvas são de coloração variando do amarelo claro ao creme, com a cabeça castanho escuro e sem pernas, medindo cerca de 8 mm de comprimento.

Esta praga completa uma geração por ano, a qual inicia no começo da estação chuvosa (outubro/dezembro). Antes de ovipositar, os adultos ficam se alimentando sobre as plantas de soja. Este é o momento ideal de detectar a presença da praga para o controle adequado, antes dos danos se agravarem. Normalmente, os ataques mais severos ocorrem nas primeiras semeaduras, nas bordaduras, em áreas com focos de anos anteriores ou suas proximidades e em lavouras mais precoces.

Para o controle, a rotação de culturas com milho, sorgo, girassol ou algodão, por exemplo, contribui para diminuir as infestações da praga ou desalojá-la do ambiente, tornando mais fácil o controle nas bordaduras na safra seguinte, através das pulverizações destas desde cedo. O tratamento de sementes com fipronil (25 g a 50 g i.a./100 kg de sementes), associado a pulverizações em área total ou nos focos de adultos com fipronil (15 g a 50 g i.a./ha - sem espalhante adesivo) ou metamidofós (480 g a 600 g i.a./ha) são recomendados para o controle da praga, preferencialmente em aplicações noturnas que é o período de maior atividade dos besouros. Em função do hábito de aparecer nas primeiras lavouras da região, o uso de plantas-iscas, cultivadas antecipadamente, é uma técnica que pode minimizar a ocorrência de adultos na safra de época normal.



Figura 8.24. Adulto e dano de Tamanduá-da-soja.



Figura 8.25. Larva de Tamanduá-da-soja.



Figura 8.26. Galha de tamanduá-da-soja.

Grilos e gafanhotos não migratórios (Orthoptera)

Estas duas pragas também têm surgido em focos esporádicos nos últimos anos, especialmente no início do estágio vegetativo da cultura da soja. Geralmente sobrevivem na palhada e têm o hábito de cortar plantinhas novas de soja após a germinação, daí a importância de uma boa vistoria da cobertura que antecede a cultura, antes da semeadura. Os gafanhotos, muitas vezes, têm ocorrido mais intensamente em áreas com resteva de algodoeiros, especialmente com muita pluma caída sobre o solo e se o inverno foi mais chuvoso. Pesquisas recentes mostraram que inseticidas a base de fipronil (40 g i.a./ha), alfa-cipermetrina (25 g i.a./ha), acefato (375 g i.a./ha) e fenitrotion (150 g a 200 g i.a./ha) pulverizados nos horários de menor atividade da praga, como de manhã, foram eficientes no controle das duas pragas.

Lagarta enroladeira (*Omiodes indicata*) (= *Hedylepta indicata*)

A lagarta (Figura 8.27) é de cor geralmente verde claro, tendendo ao amarelo, nos primeiros estádios e verde mais acentuado nos últimos estádios, quando atinge 19 mm. A fase de pupa ocorre nas próprias folhas enroladas pelo inseto.

Os adultos são de coloração amarelada, com três estrias transversais escuras nas asas anteriores, com envergadura de 19 mm. Os machos apresentam um tufo de cerdas de cor preta na base da asa anterior. O acasalamento ocorre 24 horas após a emergência dos adultos, sendo que uma fêmea oviposita, em média, 300 ovos.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.27. Lagarta enroladeira.

Danos

As lagartas atacam as folhas, raspando-as enquanto são pequenas, ocasionando pequenas manchas claras. À medida que crescem ficam vorazes e destroem o limbo foliar. Essa lagarta se diferencia das demais por dobrar e unir as folhas de soja com fios de seda para sua proteção.

Por se tratar de uma praga esporádica na cultura é fundamental que se constate sua presença antes dos danos se acentuarem, através das amostragens semanais feitas no monitoramento rotineiro da cultura. O nível de controle a ser adotado é o mesmo assumido para as lagartas desfolhadoras e varia em função do estágio de desenvolvimento da cultura. Inseticidas a base de endossulfan, acefato, metomil, profenofós + lufenuron e thiodicarb controlam esta praga.

Lagarta-das-maçãs (*Helicoverpa zea* e *Heliothis virescens*)

A lagarta (Figura 8.28) é de coloração variável, variando de creme, verde, amarelada, parda ou rósea com pintas escuras pelo corpo, cuja cabeça é marrom e lisa (sem manchas). As lagartas de *H. virescens* diferem daquelas de *H. zea* por apresentarem micro-espinhos nas pintas salientes do corpo. No seu máximo desenvolvimento (sexto estágio) atinge até 3,5 cm de tamanho. A pupa é marrom e fica localizada no solo, medindo 18 mm de comprimento.

Os adultos são mariposas com 25 mm a 35 mm de envergadura, de hábitos noturnos e que durante o dia ficam escondidas entre as folhas das plantas. As mariposas de *H. virescens* apresentam as asas anteriores de coloração amarelo-esverdeado tendendo à tonalidade palha, com três faixas oblíquas. A fêmea tem a asa posterior mais clara com a borda lateral escura. No macho essa faixa é menos acentuada. Já as mariposas de *H. zea* têm asas anteriores de coloração creme com manchas difusas. Os ovos são amarelo-claro, cilíndricos, de aspecto globoso, com estrias radiais finas, depositados isoladamente nas folhas. Esta é, tipicamente, uma praga do algodoeiro e pode ocorrer na cultura da soja como uma lagarta destruidora de vagens. Na ausência das vagens, por exemplo, quando o surto ocorre na fase vegetativa e de florescimento (R1 e R2), assume o hábito de praga desfolhadora. O nível de desfolha da soja pela praga é o mesmo considerado para outros insetos desfolhadores. Esta praga não costuma ocorrer de maneira generalizada e suas infestações costumam ocorrer em alguns talhões da fazenda, o que justifica a amostragem. É uma praga mais tolerante aos inseticidas do que a lagarta-da-soja e a lagarta falsa-medideira. Esta é a razão de freqüentes casos de insucesso no combate. Portanto, é fundamental o diagnóstico precoce desta praga na área a fim de evitar confusão na identificação, bem como evitar o controle de lagartas de tamanho grande, que são mais difíceis de ser controladas. Não existem inseticidas registrados no Ministério da Agricultura para esta praga na soja. No algodoeiro, os produtos comumente utilizados são bifentrina, fempropatrina, metomil, spinosad, thiodicarb, profenofós + cipermetrina e indoxacarb. Lavouras de soja que recebem aplicações de inseticidas seletivos, normalmente, não têm problema com esta praga, devido ao intenso parasitismo de ovos por *Trichogramma*.⁸

CRISTINA SCHEITINO



Figura 8.28. Lagarta-das-maçãs.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.29. Adulto de *Heliothis virescens*.

Ácaros

Em alguns anos, são observados surtos de ácaros (Acarina), principalmente o branco e o rajado, em lavouras de soja. Os ácaros são artrópodes da mesma classe das aranhas (Arachnida), apresentando quatro pares de patas e cabeça e tórax fundidos. As espécies que ocorrem em soja são diminutas e ficam na parte inferior da folha, medindo menos de um milímetro de comprimento. Portanto, sua visualização a campo deve ser feita com auxílio de uma lupa simultaneamente com as amostras para a ferrugem da soja. Os ácaros sugam a seiva das folhas e pecíolos de plantas novas. Com a evolução do dano, as folhas ficam amarelas. Se o ataque for intenso, as folhas podem cair, e com isso, diminuir a capacidade fotossintética das plantas.

Entretanto, é muito comum que os sintomas mais visíveis de seu ataque só sejam percebidos quando os ácaros já deixaram as folhas. O controle do ácaro rajado é mais difícil, pois este desenvolve rapidamente resistência aos produtos químicos. Já as outras espécies, em geral são controladas por inseticidas aplicados para controle de outras pragas na cultura. Geralmente, os ácaros ocorrem em reboleiras, formando manchas de plantas com sintomas localizadas em vários pontos da lavoura e assim, quando necessário, o controle pode ser feito só nestas reboleiras, sem necessidade de pulverizar toda a lavoura.

Ácaro branco- *Polyphagotarsonemus latus*

As fêmeas têm coloração branca a amarelada brilhante e não tecem teias. Medem entre 0,14 mm e 0,17 mm de comprimento e atacam as folhas mais novas, causando inicialmente um escurecimento. O dano pode evoluir para folíolos com aspecto brilhante e bronzeado na face inferior da folha, enrolamento para baixo dos bordos das folhas e rasgaduras. Quando este sintoma se manifesta, os ácaros, em geral, não estão mais presentes nos folíolos. Podem atacar também os ponteiros da soja. Ataques intensos causam a seca e a queda das folhas. É favorecido por temperatura e umidade elevadas.

Ácaro vermelho - *Tetranychus ludeni*, *Tetranychus desertorum*

As fêmeas são de cor vermelha intensa; os machos e as formas jovens são amarelo-esverdeados. Medem entre 0,2 mm e 0,5 mm de comprimento. Os ovos são amarelados ou vermelho-opacos. Geralmente ficam nos folíolos do ponteiro ou da região mediana e formam colônias densas na página inferior das folhas. As folhas ficam amareladas e caem prematuramente. *T. ludeni* predomina no início da cultura, até janeiro e *T. desertorum* tem maior incidência a partir de janeiro.

Ácaro rajado - *Tetranychus urticae*

As fêmeas apresentam manchas verdes escuras no dorso e medem entre 0,25 mm e 0,46 mm de comprimento e todas as fases ativas são esverdeadas. Formam colônias compactas na parte inferior dos folíolos, que recobrem com teias. Sugam a seiva, principalmente da face inferior das folhas novas e têm preferência pela região mediana da planta. Como sintomas de ataque os folíolos afetados ficam inicialmente amarelos e, posteriormente, apresentam manchas branco-prateadas, na face inferior e áreas cloróticas, ou com aspecto necrosado (secamento) na face superior. Ataques intensos causam a seca e queda de folhas. Clima com temperaturas elevadas e baixa umidade favorecem o aumento populacional. É uma praga que afeta drasticamente a produção a partir de índices de 25% de área foliar lesionada, o que é agravado sob condições de seca.

O controle de ácaros raramente deve ser feito, exceto em situações de desfolha acentuada e, para tal, são sugeridos acaricidas específicos como abamectin, propargite, clorfenapir, enxofre ou diafentiuron, devendo o profissional que faz a recomendação atentar para o devido registro no Ministério da Agricultura, antes da prescrição, como é usual.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.30. Ácaro rajado.

Lesmas, caracóis e piolhos-de-cobra

Algumas espécies de moluscos, caracóis, lesmas ou caramujos são considerados daninhos a diversas culturas. Na cultura da soja, logo após a germinação e com o desenvolvimento dos cotilédones e dos primeiros pares de folhas se observam as lesmas e os caracóis que ocorrem, principalmente, em áreas de semeadura direta. Os caramujos possuem quatro pares de antenas, sendo duas maiores onde se localizam os olhos simples e duas menores utilizadas para o olfato. Abaixo destas antenas localiza-se a boca e a rádula, espécie de língua utilizada para a raspagem das plantas. São hermafroditas, apesar da alta percentagem de fecundação cruzada. Os ovos, em número superior a 100 por indivíduos, podem permanecer vivos por longos períodos aguardando umidade adequada para a eclosão das larvas. Deve ser destacado ainda a hibernação de adultos, razão de sua sobrevivência em períodos de estiagem.

Estes atacam plântulas recém-emergidas, cotilédones e folhas de plantas jovens e, conseqüentemente, reduzem o estande.

Os caracóis podem também ocorrer no final do ciclo da soja e quando ocorrem em alta população na

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.31. Caracol.

colheita podem provocar o entupimento das colhedoras. Os piolhos-de-cobra também se alimentam das sementes de soja em fase de germinação e das plântulas recém emergidas.

Os produtos que têm sido utilizados para controle de moluscos são: 1) metaldeído, sendo o mais eficaz; 2) cal virgem ou mesmo a cal hidratada, que podem ser utilizadas nos bordos em canteiros; 3) isolan, para caracóis e lesmas; 4) mexacarbato, clonotralide e pentaclorofenato de sódio; e 5) sulfato e cloreto de sódio para caramujos (Degrande, 1993). Alguns produtores têm aplicado calda concentrada de uréia (5% a 10%) diretamente sobre as lesmas e obtido sucesso no controle, por desidratação destes moluscos, mas tomando cuidado para não aplicar diretamente sobre as plantas, para não causar fitotoxicidade irreversível. Dos diversos produtos testados se destacam como promissores a abamectina, cartap, fipronil (repelência), methiocarb, methomil e thiodicarb. Os melhores resultados de controle foram obtidos com o uso de iscas preparadas com um veículo (triticale, trigoilhão ou quirera de milho), um atrativo (levedura ou leite) e um inseticida. Os produtos são misturados de maneira uniforme e as iscas são aplicadas na dose de 40 kg/ha, com uso de esparramador tipo "Lely" nas reboleiras sob ataque. Tratamento de sementes de soja com fipronil tem mostrado eficácia para o controle do piolho-de-cobra em algumas situações de menores infestações.

É necessário ainda o registro de produtos no Ministério da Agricultura com a finalidade de controle de caramujos, considerando o alto potencial de danos que esta praga pode causar, não somente os danos econômicos diretos, mas os danos ambientais pelo uso indiscriminado de produtos ineficientes ou potencialmente perigosos.

Búfalo da soja (*Spissistilus* sp.)

Descrição

É uma cigarrinha de coloração marrom esverdeada, quando adulto, com face triangular apresentando três cantos, sendo os superiores bem desenvolvidos e semelhantes ao percevejo marrom, *E. heros*, e o inferior menor. O adulto tem entre 6,0 mm e 7,0 mm de comprimento, três pares de pernas resistentes e que se prendem com eficiência nas plantas. As ninfas apresentam coloração marrom-esverdeada, que se confundem ao solo. Localizam-se no colo da planta, após eclodirem dos ovos, os quais são depositados no solo. Quando adultos possuem asas que também servem de proteção, fazem vôos curtos e têm o hábito de saltar. É muito ágil e têm grande poder de disseminação para novas áreas.

Ciclo de vida

A postura é feita no solo, próximo à região do colo da planta. O tempo de incubação é estimado entre cinco e oito dias, devido à elevada temperatura do solo. Após a eclosão a ninfa passa por ínstars ainda não detalhadamente quantificados, porém estimando entre quatro a cinco ínstars, e a fase jovem tem aproximadamente duas a três semanas. Os adultos alados migram para outros campos fazendo a postura. Estima-se que, se não controlados, podem ocorrer de três a quatro gerações no ciclo da cultura. Os danos são causados principalmente pelas ninfas a partir do segundo instar.

Danos das ninfas

As ninfas causam danos quando começam a se alimentar, ou seja, a partir do segundo ou terceiro instar. Ocorrem nas hastes da soja, onde com o aparelho bucal sugador introduz o estilete sugando a seiva. Os danos em soja são observados nos caules novos (V3-Vn) e também, na fase preprodutiva (R1-R6), em caules secundários, pecíolos das folhas e ramos mais jovens. Atinge a periferia do caule, com perfurações contínuas e bem próximas umas das outras. Causam um dano semelhante a um anelamento da casca da planta.

Atinge o floema e o principal dano se dá ao interferir na translocação de seiva para a raiz causando perda de energia, entrada de microrganismos e a morte antes da maturação fisiológica. A correta identificação do dano é de grande importância, pois pode ser confundido com os danos causados pelo tamanduá-da-soja, *Sternechus*

subsignatus e também com os danos tardios de lagarta elasma e lagarta-rosca, *Elasmopalpus lignosellus* e *Agrotis ipsilon*, respectivamente.

Danos dos adultos

Agem principalmente como desfolhadores. Possuem um aparelho bucal bem desenvolvido, embora sugador. Com um estilete muito resistente é capaz de causar danos em vários estádios de desenvolvimento, das plantas, ocasionando danos com desfolha semelhantes aos da cigarrinha Ceresa sp.

Controle

Não existem produtos registrados para o controle deste inseto. Sucesso de controle pode ser obtido com os produtos utilizados para o controle de percevejos, tamanduá-da-soja e cigarrinhas. As ninfas são alvos difíceis, porém o controle dos adultos é mais fácil. Sob condições de alta infestação, é sugerido fazer baterias de controle.

Naupactus spp.

Descrição

O inseto adulto tem entre de 20 mm a 30 mm de comprimento, de coloração variável de acordo com a espécie. As larvas são de coloração branco-amareladas, ápodas, com o corpo enrugado e mandíbulas bem visíveis. São lentas em seu movimento e vivem no meio em que se alimentam no subsolo devidamente protegidas do ambiente externo. Quando completamente desenvolvidas medem cerca de 22 mm de comprimento.

Danos

Embora existam citações sobre sua ocorrência como praga de folhas, potencialmente as larvas são mais nocivas devido ao hábito subterrâneo que possuem, alimentando-se de raízes novas. Em geral, estas pragas estão associadas a lavouras de soja próximas das áreas de reserva ou recém desmatadas, pois migram a partir dali. Não há relatos de reprodução na soja (ovo - larva - pupa - adulto). Com são desfolhadores vorazes podem causar danos severos, inclusive alimentando-se de hastes, o que obriga o combate. Atenção ao inseto deve ser dada dentro dos níveis de desfolha tolerados pela soja (30% antes do florescimento e 15% depois do florescimento).

A ocorrência de várias espécies de curculionídeos das raízes em um mesmo local talvez se deva à capacidade dessas espécies de sobreviver nas distintas sucessões culturais verificadas nas últimas décadas nas regiões produtoras.

Controle: os adultos podem ser controlados com pulverizações de inseticidas fosforados.

***Myochorus armatus* - cascudinhos**

Descrição:

o inseto adulto tem 5 a 6 mm de comprimento, coloração preto fosca, com variações dependendo no solo em que habita. Os ovos são amarelos e ovalados. As larvas são de coloração amarela e escarabeiformes e vivem no solo.

Danos:

A fase jovem permanece no solo alimentando-se de raízes, os adultos atacam a base do caule das plantas no período inicial da emergência das plantas de soja causando seu tombamento e morte. Com o desenvolvimento das plantas o inseto ataca o pecíolo causando dobramento e murcha de folha, nessa fase o dano é menor e não causa a morte da planta. Em alguns casos o inseto se alimenta da folha.

Esse inseto possui hábito alimentar polífago e foi observada se alimentando de braquiária, fedegoso, amendoim bravo, feijão e milho, mas os maiores prejuízos são observados na cultura da soja.

Em plantio realizado nos meses de outubro e novembro, as lavouras sofrem maior ataque por nesse período ocorrer o pico populacional da praga, e o maior risco são nos períodos com baixa precipitação.

Controle:

As aplicações de devem ser realizadas nos horários mais amenos – (pela manhã ou ao entardecer) pelo comportamento da praga. Os adultos podem ser controlados com pulverizações de inseticidas fosforados.

Pantomorus sp.

Descrição: a fêmea apresenta 7 a 9 mm de comprimento; os machos são menores e sua abundância é menor que as fêmeas nas amostras. Sua ocorrência no Brasil é nos estados de Goiás, São Paulo e Mato Grosso.

Danos: atacam as folhas das plantas.

Esperança (Orthoptera: Tettigoniidae)

É um inseto polífago com preferência por folhas de plantas, univoltino (apenas uma única geração por ano) e de maior atividade à noite. Usualmente, é freqüente em plantas voluntárias na cobertura que antecede o cultivo da soja (mato de entressafra de inverno e início da primavera), incluindo restos culturais de algodão. Estes insetos também se alimentam de algumas gramíneas. Existem espécies relatadas como pragas de sorgo, milho e outros cereais, na África. Em outros países ataca culturas perenes como café e pomares, confirmando a polifagia.

A postura é feita no solo (especialmente sob a palha - restos de pluma da colheita do algodão contribuem para tornar o substrato mais propício) e as ninfas eclodem imediatamente com as primeiras chuvas após período mais seco do ano. Após a dessecação passa a se alimentar de plantas jovens de soja, geralmente o único alimento verde existente.

Durante o manejo da palhada, na dessecação, temos um bom momento para a tomada de decisões quanto ao controle, acrescentando inseticida na calda junto com o herbicida.

Os inseticidas relatados para o controle da praga têm sido à base de paration, malation e fenitrotion. Se for fazer aplicação para controle específico da praga, recomenda-se o combate noturno para melhorar a efetividade. Quanto ao nível de controle em soja, lembrar que a cultura tolera 30% de desfolha antes do florescimento.

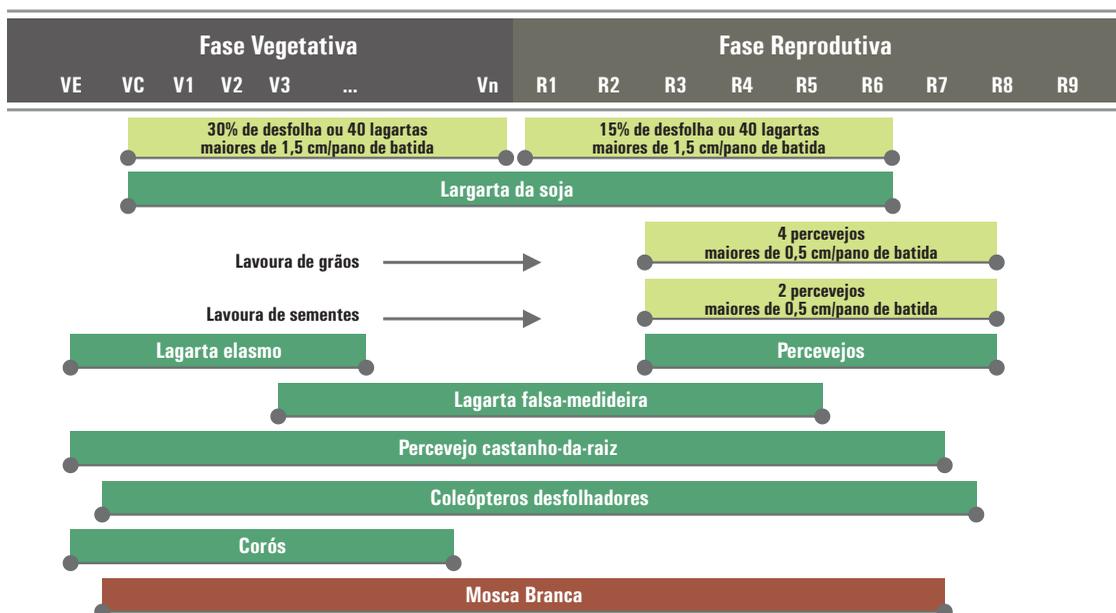


Figura 8.32. Níveis de ação no controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatallis*) e percevejos e probabilidade de ocorrência das principais pragas da soja em relação à fenologia da cultura.

8.6. Amostragem das pragas

Para o monitoramento das lagartas desfolhadoras, dos percevejos sugadores de sementes e dos insetos de um modo geral, inclusive alguns inimigos naturais presentes na cultura da soja, as amostragens são feitas utilizando o pano-de-batida. Este deve ser de cor branca, preso em duas varas, com 1 m de comprimento e 1 m de largura, o qual deve ser estendido em uma fileira de soja e a outra parte ficar sobre a fileira ao lado. As plantas da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, havendo assim, a queda dos insetos que deverão ser contados. Esse procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando então a média de todos os pontos amostrados. No caso de lavouras com espaçamento reduzido das entrelinhas e plantas já bem desenvolvidas, recomenda-se usar o pano-de-batida e bater apenas as plantas de uma das fileiras (pano de batida 1,0m x1,0m). Principalmente com relação aos percevejos, essas amostragens devem ser realizadas nas primeiras horas da manhã (até as 10:00 horas) ou à tardinha, período de menor atividade dos insetos, possibilitando a sua contagem sobre o pano-de-batida. As vistorias para avaliar a ocorrência dos percevejos devem ser executadas desde o início da formação de vagens até a maturação fisiológica. A avaliação visual não expressa adequadamente a população presente na lavoura. No período de colonização da soja pelos percevejos, recomenda-se a realização das amostragens, com maior intensidade, nas bordaduras da lavoura onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque. Na mesma área onde são feitas as amostragens com o pano-de-batida, deve-se realizar o exame de todas as partes da planta, principalmente hastes, pecíolos, ponteiros e vagens. Essa análise de plantas é especialmente importante em áreas com histórico da ocorrência de pragas como *Sternechus subsignatus*, *Epinotia aporema*, *Omiodes indicata* e lagartas que atacam as vagens da soja, pois os níveis de ação para o seu controle são baseados no número de insetos encontrados ou na percentagem de dano dessas pragas nas diversas partes da planta. O nível populacional de pragas de hábito subterrâneo deve ser estimado através de amostragens de solo, preferencialmente nas linhas de soja. Nesses locais, também devem ser observados o estágio e o tamanho dos insetos, além da profundidade em que estão localizados. Para que se possa avaliar a infestação das pragas na lavoura, sugere-se que o número de

insetos seja anotado em cada ponto de amostragem, para posterior cálculo da média na área. Quanto maior o número de amostragens realizadas na área, maior será a segurança de previsão correta da infestação de insetos-pragas na área. Sendo assim, são recomendadas seis amostragens para áreas de até 10 ha, oito, para áreas de até 30 ha e 10, para áreas de até 100 ha, anotando os dados em planilhas de amostragem (Tabela 8.9). Em áreas maiores recomenda-se a divisão em talhões de 100 ha.

Tabela 8.9. Tabela de amostragem de pragas na cultura da soja (Modificada da Circular Técnica 05, novembro 1988, CNPSo, Londrina).

		Talhão:		Data:						Estágio da cultura:						
Tabela de Amostragem de PRAGAS na Cultura da SOJA		PONTOS DE AMOSTRAGEM (talhões de 100 ha)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total		Média		
Local da amostragem no talhão* →												B	C	B	C	
Lagarta da Soja (<i>Anticarsia</i>)	Pequena															
	Grande															
Lagarta Falsa Medideira (<i>Pseudoplusia</i>)	Pequena															
	Grande															
Lagarta Rosca (<i>Agrotis</i>)	Pequena															
	Grande															
Lagarta Spodoptera (<i>Spodoptera</i>)	Ovo															
	Pequena															
	Grande															
Lagarta-da-Maçã (<i>Heliothis</i>)	Pequena															
	Grande															
Lagarta com <i>Nomuraea</i> (Doença Branca)																
% Desfolha																
Percevejo Marrom (<i>Euschistus</i>)	Ninfa															
	Adulto															
Percevejo Pequeno (<i>Piezodorus</i>)	Ninfa															
	Adulto															
Percevejo Verde (<i>Nezara</i>)	Ninfa															
	Adulto															
Percevejo barriga-verde (<i>Dichelops</i>)	Ninfa															
	Adulto															
Acrosterno (<i>Chinavia</i> sp.)	Ninfa															
	Adulto															
Edessa (<i>Edessa</i> sp.)	Ninfa															
	Adulto															

Outras pragas (infestação: Baixa (B), Média (M) Alta (A))

Cascudinho (<i>Maecolaspis</i>)																
Mosca Branca (<i>Bemisia</i>)																

*B = Bordadura; C = Centro.

(Modificada da Circular Técnica 05, Novembro, 1988. Embrapa Soja, Londrina)

LAGARTAS: Pequenas = menores do que 1,5 cm; Grandes = maiores do que 1,5 cm.

8.7. Controle biológico

O controle biológico das pragas da soja pode ser feito pela ação de predadores e parasitóides, que podem ter suas populações aumentadas desde que sejam respeitados os níveis de controle das pragas através do controle químico e também pelo uso de microrganismos (vírus, bactérias e fungos). A utilização de inseticidas seletivos é de fundamental importância para a sobrevivência destes organismos benéficos.

Na cultura da soja existem diversos inimigos naturais das pragas que estão descritos a seguir:

Predadores

Predadores são espécies que necessitam de mais de uma presa para completar seu ciclo. Os principais predadores encontrados na cultura estão representados pelos hemípteros e coleópteros, embora os grupos das formigas e das aranhas também sejam importantes.

Hemípteros: dentre os hemípteros, os predadores mais importantes são aqueles com menos de 5 mm, como *Orius* sp. (Anthocoridae) e *Geocoris* sp. (Lygidae) ou até 10 mm, como *Tropiconabis* sp. (Nabidae) e *Podisus* sp. (Pentatomidae) (Figura 8.33). Esses predadores alimentam-se de ovos, lagartas pequenas ou pequenas ninfas de percevejos.

Coleópteros: entre os coleópteros, as espécies de Carabidae como *Callida* spp., *Lebia concinna* e *Calosoma granulatum* são encontrados com maior frequência. Há ocorrência de joaninhas *Cicloneda sanguinea* e *Eriopis conexa*. Todos são polívoros, nas fases jovem e adulta, alimentando-se de diversas pragas.

Parasitóides

As espécies de parasitóides mais comuns pertencem às ordens Diptera e Hymenoptera. As fêmeas adultas dessas espécies efetuam a oviposição diretamente nos ovos, ou sobre formas jovens (lagartas ou ninfas), ou sobre os adultos das pragas de soja. Após a eclosão, as larvas dos parasitóides passam a se alimentar dos tecidos internos do hospedeiro, não causando a morte imediata do mesmo, de forma que possam completar o seu ciclo biológico. A fase de pupa pode ser passada no interior do hospedeiro ou então a larva desenvolvida sai do corpo do hospedeiro para se transformar em pupa fora dele. O hospedeiro parasitado morre no decorrer desse processo ou logo após a emergência do parasita adulto, o qual reinicia o ciclo de parasitismo.

Parasitóides de lagartas: nas populações da lagarta da soja, os parasitóides mais comuns são os microhimenópteros do gênero *Microcharops* (Ichneumonidae), atacando principalmente lagartas pequenas e o díptero *Patelloa similis* (Tachinidae) atacando lagartas grandes. Os ovos da lagarta podem ser parasitados por



Figura 8.33. *Podisus* sp.



Figura 8.34. *Trissolcus basalus*

Trichogramma spp. (Trichogrammatidae). Lagartas de *P. includens* são parasitadas pelo himenóptero *Copidosoma truncatellum* (Encyrtidae).

Parasitóides de ovos: no complexo de parasitóides que atacam as populações de percevejos presentes na cultura da soja, as espécies *Trissolcus basalis* (Figura 8.34) e *Telenomus podisi* se destacam pela sua eficiência, importância e abundância nas lavouras de soja, contribuindo significativamente na redução populacional dos percevejos-praga, quando preservados. Além do parasitismo em ovos é comum na cultura da soja, a ocorrência de parasitóides que atacam os percevejos adultos. Dentre estes se destacam *Hexacladia smithii* em adultos de percevejo marrom e a mosca *Trichopoda nitens*, em adultos de *N. viridula*. Esses insetos podem contribuir naturalmente na redução das populações dos percevejos, evitando maiores prejuízos econômicos.

Patógenos (microrganismos)

Vírus

O vírus da lagarta da soja, *Baculovirus anticarsia*, também chamado de vírus da poliedrose nuclear (VPNAg) é altamente infectivo e letal. Ao se alimentar das folhas contaminadas com o vírus, a lagarta se torna infectada, apresenta movimentos lentos e tende a permanecer no topo das plantas. As lagartas morrem sete dias após a infecção apresentando copo mole e amarelado, ficando presas à planta apenas pelas falsas pernas. O baculovírus pode ser aplicado quando forem encontradas, no máximo, 40 lagartas pequenas (no fio) ou 10 lagartas grandes (maiores que 1,5 cm) e 30 lagartas pequenas por pano-de-batida.

FUNDAÇÃO MS



Figura 8.35. Lagarta infectada com *Nomurea rileyi*.

Bactérias

O produto biológico baseado na bactéria *Bacillus thuringiensis* também é recomendado. Possui toxinas que paralisam o intestino do inseto. As lagartas contaminadas param de se alimentar algumas horas após a ingestão do produto e morrem poucos dias depois.

Fungos

O fungo mais conhecido é *Nomurae rileyi* que ataca a lagarta-da-soja e outras espécies de lagartas (Figura 8.35). Esse fungo ocorre com elevada prevalência durante os períodos de alta umidade relativa (acima de 80%) controlando populações de lagartas e tornando desnecessária a aplicação de outras medidas de controle. De acordo com estudos realizados por Sosa-Gómez (2005) os produtos Sportak, Kumulus, Folicur 200CE, Ópera, Domark 100 CE, Score, Tilt, Benlate, Sphere, Impact e Artea afetaram o fungo *N. rileyi*. Já os produtos Previcur, Palisade, Derosal, Aliette, Real, Opus, Condor e Orius apresentaram seletividade e preservaram o fungo *N. rileyi*. Os inseticidas Match e Provado inibiram o crescimento em contato permanente com os fungos, mas foram seletivos em condições de exposição temporária. Kalp, Dimilin e Actara são os menos nocivos, existindo a possibilidade do

uso conjunto com *N. rileyi*, devido a sua compatibilidade. A preservação dos fungos, como agentes microbianos de ocorrência natural, é essencial para evitar surtos ou ressurgência de pragas. É importante ressaltar que a compatibilidade elevada com agroquímicos pode auxiliar, melhorando seu potencial como agentes de controle, porque as substâncias sintéticas podem atuar como estressantes, facilitando a infecção por fungos.

O fungo *Aschersonia* sp. já foi detectado a campo infectando ninfas da mosca branca. Esse fungo apresenta coloração amarela, laranja ou marrom. A ocorrência e o aumento da incidência de *Aschersonia* dependem de períodos extensos de alta umidade e temperaturas adequadas para induzir a fase de esporulação do fungo no corpo do inseto. Além disso, para causar epizootias, conídios do fungo precisam ser disseminados pela chuva para atingir ninfas sadias.

8.9. Referência bibliográficas

- Degrande, P.E. 1993. Ensaio de controle do caracol *Bradybaena similaris* (Fer, 1821) (*Helix similaris*) em laboratório. In: Nakano, O; Romano, F.C.B.; Pessini, M.M. Pragas de solo. P. 182-191. 2001.
- Hoffmann-Campo, C.B. et al. 2000. Pragas da soja e seu manejo integrado. Londrina, Embrapa Soja, 70 p. (Circular Técnica n. 30).
- Panizzi, A.R. O manejo integrado de pragas (MIP): o necessário revigoramento de uma tecnologia que deu certo. Anais do IV Congresso Brasileiro de Soja, 2006.
- Roel, A.R. & Degrande, P.E. Uma nova praga no Mato Grosso do Sul. *Correio Agrícola* 2/88, p. 16 a 18. 1988.
- Sosa-Gómez, D.R. 2005. Seletividade de agroquímicos para fungos entomopatogênicos. http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=170&cod_pai=1
- Sosa-Gómez, D.R.; Corso, I.C. & Morales, L. Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the neotropical stinkbug, *Euschistus heros* (F.). *Neotrop. Entomol.*, v. 32, p. 317-320, 2001.
- Sosa-Gómez, D.R.; Lopes, I. de O.N.; Silva, J.J., Oliveira, M.C.N. de. Resistência de pentatomídeos a inseticidas químicos e linhas-base de suscetibilidade determinadas mediante aplicação tópica. Resumos XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. p. 131-132, 2005. http://www.cnpso.embrapa.br/download/artigos/seletiv_fung.pdf

09 Doenças da Cultura da Soja

Ricardo Barros¹

9.1. Introdução

A ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) gerou prejuízos para o Brasil da ordem de U\$ 13 bilhões de 2001 a 2009, sendo que as maiores perdas ficaram concentradas nas safras 2006/2007 e 2007/2008 onde a soma dos prejuízos causados por esta doença chegaram próximas a cinco bilhões de dólares, valores estes que envolvem perdas de produtividade, aumentos nos custos de produção e diminuição na arrecadação de tributos.

A importância e o impacto da ferrugem da soja nas regiões produtoras têm variado de ano para ano em função das condições climáticas de cada safra, e dentro de cada ano agrícola há variações importantes entre diferentes regiões, entre propriedades de uma mesma região e até mesmo entre talhões de uma mesma propriedade, sendo dependentes da cultivar utilizada, da época de semeadura, da qualidade das aplicações, do nível de tecnologia empregado (principalmente relacionados aos fungicidas utilizados) e principalmente das condições do clima em momentos críticos para as plantas.

Desta forma, as várias medidas de controle possíveis de serem tomadas para o controle da ferrugem da soja que serão descritas a seguir devem ser empregadas em conjunto e apresentarão maiores impactos quando seguidas por toda comunidade produtora de uma determinada região.

¹Eng.º Agr.º Dr. Pesquisador da Fundação MS. CREAMS 10602/D

9.2. Fenologia da soja

Estádio	Fase vegetativa, observar a haste principal
VE	Emergência, cotilédones acima da superfície do solo.
VC	Cotilédones expandidos, com as folhas unifolioladas abertas de tal modo que os bordos das folhas unifolioladas não estejam se tocando.
V1	Primeiro nó, folhas unifolioladas expandidas, com a primeira folha trifoliolada aberta de tal modo que os bordos de cada folíolo não estejam se tocando.
V2	Segundo nó, primeiro trifólio expandido, e a segunda folha trifoliolada aberta de tal modo que os bordos de cada folíolo não estejam se tocando.
V3	Terceiro nó, segundo trifólio expandido, e a terceira folha trifoliolada aberta de tal modo que os bordos de cada folíolo não estejam se tocando.
Vn	Enésimo (último) nó aberto, antes da floração.

Estádio	Fase reprodutiva, observar a parte mediana na haste principal para cultivares de ciclo indeterminado e o terceiro e quarto nó de cima para baixo nas de ciclo determinado
R1	Início da floração, até 50% das plantas com uma flor.
R2	Floração plena, maioria dos rácermos com flores abertas.
R3	Final da floração, vagens com até 1,5 cm.
R4	Maioria das vagens com máximo crescimento 2-4 cm.
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% de granação.
R5.2	Maioria das vagens com 10-25% de granação.
R5.3	Maioria das vagens entre 25-50% de granação.
R5.4	Maioria das vagens entre 50-75% de granação.
R5.5	Maioria das vagens entre 75-100% de granação.
R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes.
R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
R7.2	Entre 51 e 75% de folhas e vagens amarelas.
R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
R8.1	Início a 50% de desfolha.
R8.2	Mais de 50% de desfolha e pré-colheita.
R9	Ponto de maturação de colheita.

Fonte: Ritchie et al. 1982 (adaptado por Yorinori, 1996).

9.3. Tratamento de sementes de soja com fungicidas

Muitos microrganismos causadores de doenças em soja têm, na semente, o seu principal veículo de disseminação e de introdução em novas áreas de cultivo, onde, sob condições favoráveis de ambiente, poderão causar sérios danos à cultura. A ocorrência de condições climáticas desfavoráveis, como chuvas e altas temperaturas durante as fases de maturação e colheita, afeta, além da qualidade fisiológica, a sanidade das sementes. Sendo assim a utilização de fungicidas químicos (sistêmicos + contato) em tratamento de sementes de soja, que proporcionem amplo espectro de controle, são essenciais para a diminuição de inóculo nas sementes. Para tratamento de sementes de soja são recomendados diversos fungicidas químicos apresentados na tabela 9.1.

Tabela 9.1. Fungicidas e respectivas dosagens para o tratamento de sementes de soja. XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Uberaba, Minas Gerais, 2006.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Dosagem para 100 kg de sementes ¹	
		i.a. (g)	p. c. (g ou ml)
Fungicidas de Contato			
Captan	Captan 750 TS	90	120 g
Thiram	Rhodiauran 500 SC	70	140 ml
	Thiram 480 SC	144	300 ml
Tolyfluanid	Euparen M 500 PM	50 g	100 g
Fungicidas Sistêmicos			
Carbendazin	Derosal 500 SC	30 g	60 ml
Carbendazin + Thiram	Derosal Plus ⁴	30 g + 70 g	200 ml
	ProTreat ⁴	30 g + 70 g	200 ml
Carboxin + Thiram	Vitavax + Thiram Pm ⁴	75 g + 75 g	200 g
	Vitavax + Thiram 200 SC ^{3,4}	50 g + 50 g	250 ml
Difenoconazole	Spectro	5 g	33 ml
Fludioxonil + Metalaxyl M	Maxim XL ⁴	35 g + 10 g	100 ml
Thiabendazole	Tecto 100 PM	17 g	170 g
	Tecto 100 SC	17 g	31 ml
Thiabendazole + Thiram	Tegram ⁴	17 g + 70 g	200 ml
Tiofanato metílico	Cercobin 700 PM	70 g	100 g
	Cercobin 500 SC	70 g	140 ml
	Topsin 500 SC	70 g	140 ml

¹ As dosagens dos produtos isolados são aquelas para aplicação seqüencial (fungicida de contato e sistêmico). Caso contrário usar a dosagem do rótulo.

² Poderão ser utilizadas outras marcas comerciais, desde que respeitadas as dosagens do ingrediente ativo e as formulações.

³ Fazer o tratamento com pré-diluição, na proporção de 250 ml do produto comercial + 250 ml de água para 100 kg de sementes.

⁴ Misturas formuladas comercialmente e registradas no MAPA/DDIV/DAS.

Cuidados: devem ser tomadas precauções na manipulação dos fungicidas, seguindo as orientações das bulas dos produtos.

O tratamento de sementes deve ser realizado preferencialmente com máquinas específicas de tratar sementes ou tambor giratório com eixo excêntrico, podendo-se utilizar também betoneiras, embora estas apresentem menor eficiência. Não se recomenda efetuar o tratamento das sementes diretamente na caixa da semeadora, em lonas ou sacos plásticos por serem métodos de baixa eficiência.

A seqüência do tratamento das sementes deverá sempre ser com a aplicação do fungicida em primeiro lugar para permitir o maior contato possível dos produtos com as sementes, em seguida aplica-se os micronutrientes (Co e Mo) e por último a inoculação com novas estirpes de *Bradirhizobium sp.*, para que não haja problemas na aderência dos fungicidas com as sementes. Leia atentamente a bula dos produtos seguindo as recomendações dos fabricantes quanto ao modo de preparo e aplicação das diferentes formulações (pó ou líquido) às sementes.

9.4. Medidas de controle das principais doenças da cultura da soja

9.4.1. Medidas preventivas de controle

Vazio sanitário

Instituído por diversas leis estaduais o vazio sanitário vegetal visa à eliminação da chamada “ponte-verde”, ou seja, tem como objetivo proporcionar um período de entressafra sem plantas de soja no ambiente (ou com a menor quantidade possível destas) a fim de favorecer a diminuição do inóculo do fungo principalmente para os primeiros cultivos de soja de cada região, retardando o início das epidemias da doença e favorecendo o escape das plantações com relação ao período de maior quantidade de inóculo no ambiente.

Isto significa que é fundamental para a manutenção de boas produtividades da soja que a ocorrência da maior quantidade de uredosporos de ferrugem no ambiente coincida com as lavouras já em fase avançada de enchimento de grãos, onde a desfolha das plantas não mais represente risco elevado à produtividade. Esta estratégia também pode ser alcançada por medidas de controle cultural como a antecipação e concentração da época de semeadura e utilização de variedades precoces.

Época de semeadura e ciclo de variedades

Para que os efeitos do vazio sanitário sejam potencializados é importante que os produtores de uma mesma macro-região de cultivo concentrem a semeadura das lavouras dentro da melhor época de recomendação, isto evita que o inóculo produzido nas primeiras lavouras venha a causar prejuízos nas lavouras vizinhas durante a safra, uma vez que a quantidade de uredosporos no ambiente aumenta progressivamente, em função dos múltiplos ciclos do patógeno, até atingir níveis epidêmicos. Isto geralmente acarreta maiores prejuízos sobre as áreas com semeaduras mais tardias e/ou com variedades de ciclos mais longos.

Desta forma, estas medidas visam ao escape das lavouras, provocando uma assincronia fenológica entre o hospedeiro e o patógeno, fazendo com que as plantas de soja estejam em fases de desenvolvimento avançadas nos momentos de maior pressão da doença, minimizando os efeitos negativos sobre a produtividade, como pode ser visualizado na figura 9.1.

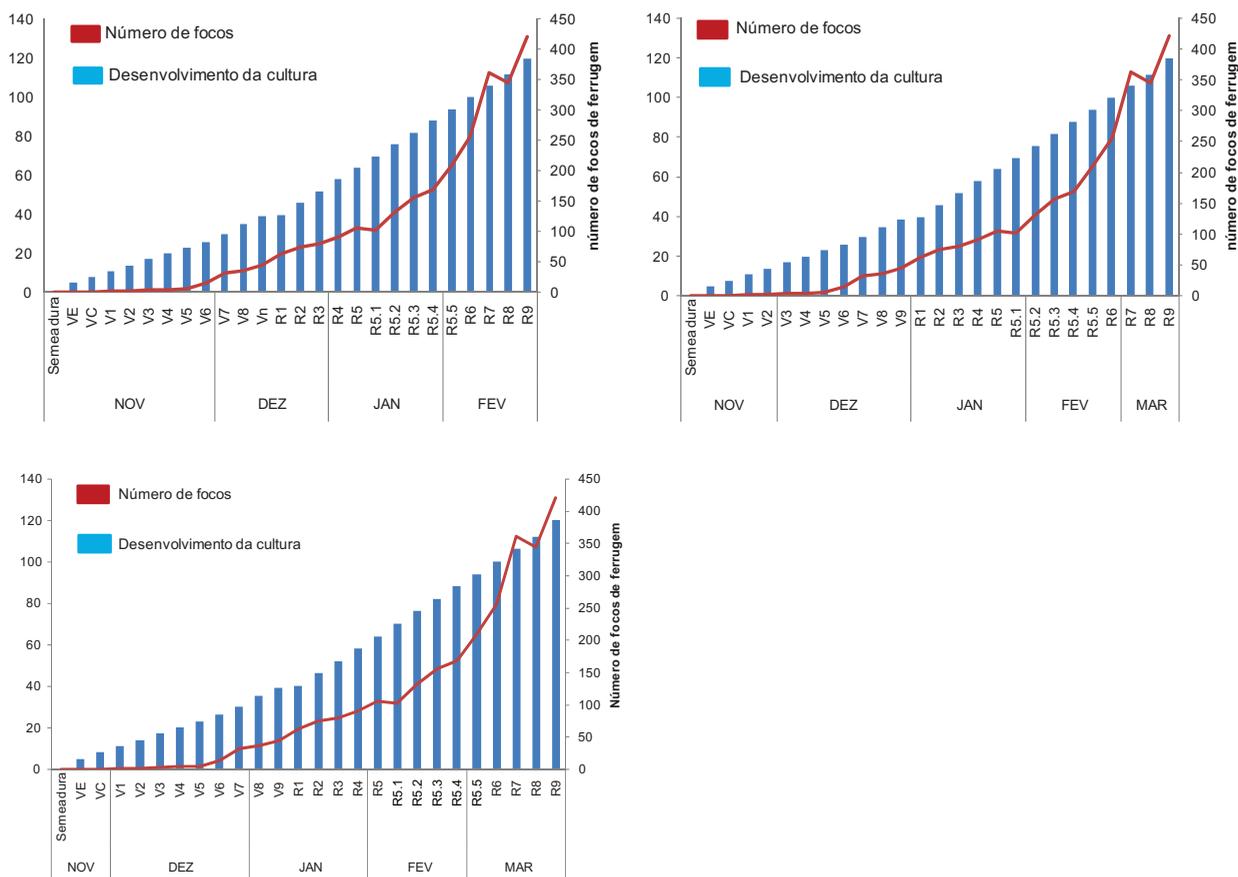


Figura 9.1. À medida que a sementeira da soja avança, principalmente dentro do mês de novembro, mais estádios fenológicos relacionados com o enchimento de grãos ocorrerão dentro dos períodos de maior número de focos da ferrugem.

Monitoramento das Condições Climáticas.

O clima é um dos principais fatores para a ocorrência de fortes epidemias de ferrugem em cultivos de soja, havendo uma relação direta entre altas severidades da doença com o número de dias com chuvas em determinados períodos. Como as condições do tempo apresentam grandes oscilações de um ano para o outro, torna-se difícil a previsibilidade do comportamento das chuvas e temperaturas em cada safra, desta forma o acompanhamento das condições de clima durante a safra de cultivo se torna primordial nas tomadas de decisão quanto ao controle, isto porque dependendo da precipitação pluviométrica do período pode-se optar pelo adiamento ou antecipação da realização das aplicações de fungicidas principalmente quando isto se refere às primeiras sementeiras.

Em todas as situações é fundamental que o produtor esteja bem informando quanto ao número de ocorrências de focos de ferrugem em sua macro-região associando constantemente estas informações com as condições e previsões climáticas durante a safra.

Para isto é fundamental que o produtor ou assistente técnico busque o maior número possível de informações sobre o clima da safra nos mais diversos institutos de pesquisa meteorológicas do país a fim de conflitar informações destes vários órgãos para maximizar a segurança das informações sobre o comportamento do tempo. Além disso, algumas empresas de defensivos agrícolas têm disponibilizado estações climáticas locais que associam as condições climáticas da micro-região com os estádios fenológicos da cultura, servindo também como ferramenta para orientar a tomada de decisão nas aplicações de fungicidas.

Ocorrência de outras doenças.

Concomitantemente à ferrugem da soja outras doenças de importância econômica ocorrerão durante o ciclo da cultura, as quais também influenciarão os programas de manejo de doenças nas lavouras. Dentre estas doenças pode-se citar principalmente:

1. As doenças de final de ciclo *Cercospora kikuchii* (cercosporiose – Figura 9.2 A) e *Septoria glycines* (septoriose): como o próprio nome denota apresentam maiores severidades de sintomas a partir da fase final de enchimento de grãos, as quais apresentam potencial de dano da ordem de 10% a 20%;

2. A antracnose (*Colletotricum truncatun* – Figura 9.2 B): sua incidência e os efeitos são bastante imprevisíveis e muito dependentes das condições climáticas em momentos específicos de desenvolvimento da cultura. No entanto, pode ser detectada em todas as fases da soja desde os cotilédones até o final do ciclo, estando presente nas hastes, nervuras, folíolos e vagens;

3. A mancha-alvo (Figura 9.2 C): tem apresentado juntamente com a antracnose aumento expressivo quanto à incidência e danos em lavouras de soja em diversas regiões produtoras do país. É também uma doença muito dependente das condições climáticas para atingir epidemias graves. Outra característica importante é a maior suscetibilidade de algumas variedades de soja ao fungo *Corinespora cassiicola* (agente causal da mancha-alvo) fato que pode ser agravado se as lavouras apresentarem população de plantas acima da recomendada. Além disso, o controle químico da mancha-alvo é bastante restrito.

Este conjunto de características implica na necessidade de um conhecimento mínimo das diferentes enfermidades da cultura da soja, haja vista que é baseado nisto que serão tomadas decisões quanto ao momento de início das aplicações, quais fungicidas e doses serão utilizadas e número de aplicações necessárias.



Figura 9.2. Outras doenças de importância econômica para a soja. (A) crestamento de cercospora, (B) antracnose em vagens de soja e (C) mancha-alvo.

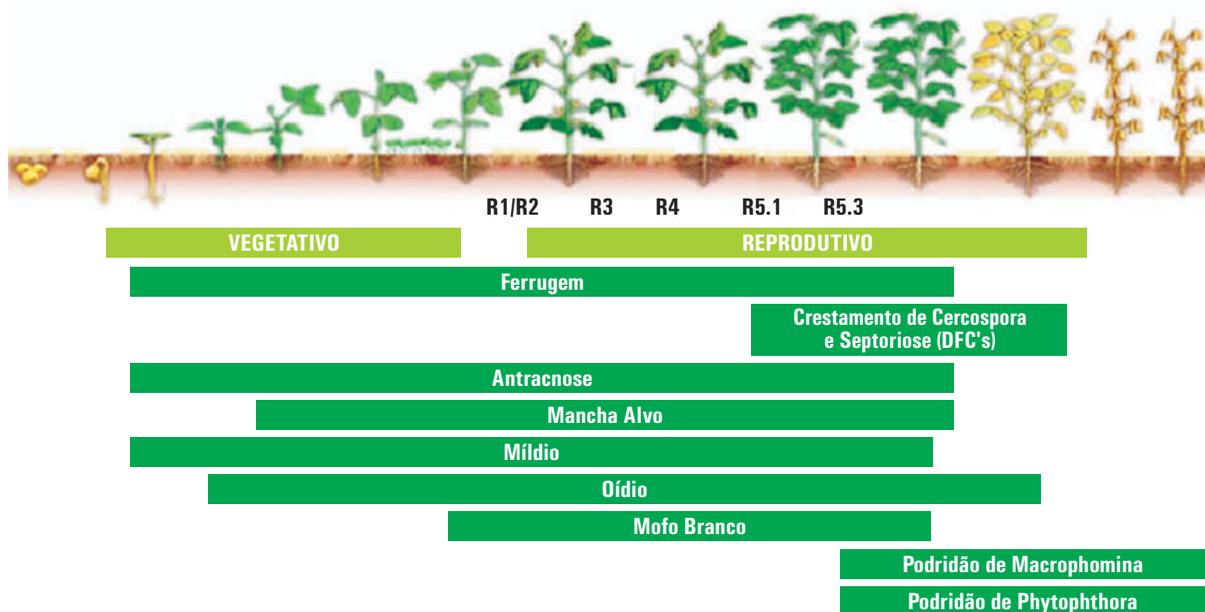


Figura 9.3. Principais doenças incidentes da cultura da soja nas últimas safras na região Centro-Sul de Mato Grosso do Sul, de acordo com as fases na planta de maior possibilidade de ocorrência. FUNDAÇÃO MS, Maracaju/MS. 2011.

9.4.2. Controle químico das doenças da soja: foco na ferrugem asiática

Com o advento da ferrugem da soja, além das práticas comumente utilizadas no controle de doenças da cultura como o uso de cultivares resistentes, escolha da melhor época de semeadura, populações adequadas, rotação de culturas, tratamento e utilização de sementes de qualidade e adubações equilibradas, o uso foliar de fungicidas químicos tornou-se uma prática indispensável para o cultivo de soja, exigindo do produtor e dos técnicos que o assistem, o monitoramento intenso da lavoura, conhecimento sobre os produtos e dosagens mais eficientes para cada situação e maior competência com relação à tecnologia de aplicação.

A tomada de decisão para o controle da ferrugem da soja deve ser baseada numa série de critérios. No primeiro momento é essencial que o produtor e/ou assistente técnico tenha à sua disposição um inspetor de campo treinado com capacidade de identificar folhas com sintomas iniciais de ferrugem, as quais deverão ser levadas para um laboratório credenciado no sistema de alerta do Consórcio Anti-ferrugem para diagnóstico efetivo da doença, objetivando a sua constatação precoce e a inserção do foco (caso seja confirmado) no sistema pela internet.

O sistema de alerta é uma ferramenta importante para auxiliar a tomada de decisão no controle da ferrugem. Com base nos dados da evolução dos focos da ferrugem na macro-região de cultivo, o produtor e/ou assistente técnico, podem correlacionar as informações do sistema (número de focos na região) com as condições e previsões climáticas da safra, levando em consideração ainda a capacidade operacional do parque de pulverização da propriedade para optar pelo melhor momento de realizar as aplicações de fungicidas, principalmente com relação à primeira pulverização em cada talhão.

Isto é muito importante, uma vez que a aplicação preventiva sem dúvida alguma é o meio mais eficaz de controle da ferrugem, no entanto a realização desta operação baseada apenas no estágio fenológico da cultura pode acarretar em falhas de controle haja vista que a incidência da doença pode acontecer em qualquer fase de desenvolvimento da planta, inclusive antes do florescimento, ou então tardiamente, fora do limite de residual de uma eventual aplicação precoce, ou seja, é fundamental para o sucesso de controle da ferrugem que haja uma associação entre as informações quanto ao estágio fenológico, quantidade de inóculo potencial, condições ideais para o desenvolvimento da doença, momento da aplicação e residual e eficácia dos produtos utilizados.

Por exemplo, caso as condições climáticas estejam favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem, o número de focos na macro-região da propriedade esteja elevado, a capacidade operacional da propriedade seja inferior à área cultivada e a cultura esteja próxima ao fechamento das entre linhas, pode-se então optar pela realização da aplicação mesmo antes do florescimento, sem a constatação de sintomas na área, objetivando-se o controle preventivo e a melhor cobertura das folhas pela aplicação (Figura 9.4). No entanto, esta é uma situação que resultará na maioria dos casos, e dependendo do ciclo da variedade de soja, em pelo menos uma aplicação a mais em comparação às áreas que sofrerem menor pressão de inóculo, haja vista que nestas condições o residual dos produtos pode ser reduzido em função da maior quantidade de uredosporos no ambiente.



Figura 9.4. Soja no início do florescimento (à esquerda), momento que favorece a tecnologia de aplicação e soja em R4 (à direita) momento que dificulta a penetração de gotas.

Com relação à região Sul do país e Sul de Mato Grosso do Sul, para cultivares mais tolerantes, de ciclo curto, em talhões plantados mais cedo (início de outubro), e com a realização de um monitoramento criterioso da área, há a possibilidade de se controlar a ferrugem com um número menor de aplicações, desde que o número de focos na região seja extremamente pequeno ou nulo e as condições climáticas não estejam favoráveis à doença. Nesta situação recomenda-se, impreterivelmente, realizar a aplicação com um produto à base de estrobilurina + triazol em R3/R4 caso não tenha sido registrado, anteriormente, nenhum foco de ferrugem no talhão ou na macro-região de cultivo.

Depois de realizada a aplicação, deve-se fazer o acompanhamento do desempenho do produto aplicado verificando-se seu residual que será extremamente influenciado pela pressão de inóculo na cultura, pela qualidade da aplicação realizada, pela arquitetura da planta e sua reação à doença (existem diferenças entre as variedades quanto à reação à ferrugem) e pelas condições climáticas nos dias subseqüentes à aplicação. Assim que constatada novamente a evolução da ferrugem na área através do monitoramento e por conseqüência da observação de novos sintomas da doença ou ainda em função da verificação de controle parcial ou insatisfatório da última aplicação (Figura 9.5) deve-se proceder à reaplicação, desde que a soja esteja antes do estágio R7.1.



Figura 9.5. Constatação de controle parcial da ferrugem asiática da soja 10 dias após a aplicação de uma mistura de estrobilurina + triazol. Ao centro da imagem observam-se as urédias mortas pelo produto e na periferia da lesão a presença de urédias sadias e uredosporos.

Tabela 9.2. Fungicidas registrados para o controle de doenças de final de ciclo. XXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Campo Grande, MS. 2007.

Nome Comum	Produto Comercial ¹	Dosagem.ha ¹	
		g. i.a ¹	l ou kg p.c ²
Azoxystrobin	Priori ³	50	0,2
Azoxystrobin+Ciproconazole	Priori Xtra ³	60+24	0,3
Carbendazin	Bendazol 500 SC	0,25	0,5
Carbendazin	Derosal 500 SC	0,25	0,5
Difenoconazole	Score 250 CE	50	0,20
Flutriafol	Impact 125 SC	100	0,8
Flutriafol+Tiofanato metílico	Celeiro	60+300	0,6
Flutriafol+Tiofanato metílico	Impact Duo	60+300	0,6
Pyraclostrobin+Epoxiconazole	Opera	66,5-25	0,5
Tebuconazole	Constant 200 CE	150	0,75
Tebuconazole	Elite 200 CE	150	0,75
Tebuconazole	Folicur 200 CE	150	0,75
Tebuconazole	Orius 250 CE	150	0,6
Tebuconazole	Triade 200 CE	150	0,75
Tetraconazole	Domark 100 CE	50	0,5

Continua...

Continuação da Tabela 9.2

Nome Comum	Produto Comercial ¹	Dosagem.ha ¹	
		g. i.a ¹	l ou kg p.c. ²
Tetraconazole	Eminent 125 EW	50	0,4
Tiofanato metílico	Cercobin 500 SC	300+400	0,6-0,8
Tiofanato metílico	Cercobin 700 SC	300+420	0,43-0,6
Trifloxystrobin+Ciproconazole	Sphere ⁴	56,2+24	0,3
Trifloxystrobin+Propiconazole	Stratego ⁴	50+50	0,4

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência dos produtos.

¹ g. i. a. = gramas do ingrediente ativo

² l ou kg de p. c. = litros ou kilogramas do produto comercial.

³ Adicionar Nimbus 0,5% v/v aplicação via pulverização tratorizada ou 0,5 l.ha⁻¹ via aérea.

⁴ Adicionar 0,25 l.ha⁻¹ de óleo mineral ou vegetal.

Tabela 9.3. Fungicidas para o controle da Ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrizi*). Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Nome Comum	Produto Comercial ⁷	Dosagem.ha ¹	
		g. i.a ¹	l ou kg p.c. ²
Azoxistrobina + Ciproconazole	Priori Xtra ³	60 + 24	0,3
Azoxistrobina + Miclobutanil	Priori ³ + Systhane	62,5 + 100	0,25 + 0,4
Picoxistrobina + Ciproconazole	Approach Prima ³	60 + 24	0,3
Piraclostrobina + Epoxiconazole	Opera ⁴	66,2 + 24	0,5
Piraclostrobina + Meticonazole	Opera Ultra ⁴	65 + 40 a 78 + 48	0,5 a 0,6
Trifloxistrobina + Protiocconazole	Fox ⁵	60 + 70	0,4
Trifloxistrobina + Ciproconazole	Sphere Max ⁵	56,25 + 24	0,15

¹ g. i. a. = gramas do ingrediente ativo.

² l ou kg de p. c. = litros ou quilogramas do produto comercial.

³ Adicionar Nimbus 0,5% v/v aplicação via pulverização tratorizada ou 0,5 l.ha⁻¹ via aérea.

⁴ Adicionar óleo mineral 0,5 l.ha⁻¹.

⁵ Adicionar 0,40 l.ha⁻¹ de Aureo.

⁶ A recomendação dos produtos bem como misturas de tanque são de inteira responsabilidade dos fabricantes e distribuidores.

Como observado na tabela 9.3, tornaram-se poucos os produtos recomendados para o controle da ferrugem da soja, fato determinado pela constatação à campo da perda de eficácia de fungicidas triazóis, dentre eles o tebuconazole, que na safra 2007/2008 apresentou perda significativa de eficiência contra o fungo *P. pachyrhizi* tendo havido o mesmo comportamento na safra 2008/2009 levando a não recomendação de fungicidas triazóis puros para o controle da ferrugem asiática da soja em diversas regiões produtoras do país.

Este fato novo, não observado com clareza em safras anteriores a 2007/2008, pode ser nitidamente comprovado pela observação dos resultados de experimentos realizados pela Fundação MS nas safras 2007/2008 e 2008/2009 onde foram comparados diversos fungicidas do grupo químico triazol no controle da ferrugem (Tabelas 9.4, 9.5 e 9.6 e Figuras 9.6 e 9.7).

Tabela 9.4. Produtividade da soja em função da aplicação de fungicidas foliares (Triazóis) em São Gabriel do Oeste/MS. FUNDAÇÃO MS, 2007/2008.

Tratamento	Dosagem (g i.a.ha ⁻¹)	Sacas por hectare
Ciproconazole + óleo mineral	45,0	53,9 a
Ciproconazole + Propiconazole	24,0 + 6,0	48,6 ab
Ciproconazole	45,0	48,0 abc
Epoxiconazole	50,0	47,5 abc
Tebuconazole ¹	100,0	46,8 bc
Flutriafol + óleo mineral	62,5	45,9 c
Tetraconazole	50,0	45,8 c
Tebuconazole	100,0	45,6 c
Testemunha	-	44,0 c
Tebuconazole	100,0	42,5 c
C.V./F para tratamentos		7,7/4,94**

**F para tratamentos significativo a 1%.

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

¹ Foram testadas três marcas comerciais de tebuconazole.

g. i. a. = gramas do ingrediente ativo

Tabela 9.5. Produtividade da soja em função da aplicação de fungicidas foliares (Triazóis) em Antonio João/MS. FUNDAÇÃO MS, 2007/2008.

Tratamento	Dosagem (g i.a.ha ⁻¹)	Sacas por hectare
Ciproconazole + óleo mineral	45,0	48,9 a
Protioconazole	-	47,5 a
Ciproconazole + Propiconazole	24,0 + 6	43,5 b
Tetraconazole	50,0	41,4 bc
Ciproconazole	45,0	39,4 cd
Tebuconazole ¹	100,0	37,7 cde
Tebuconazole	100,0	37,1 cde
Tebuconazole	100,0	35,0 def
Epoxiconazole	50,0	34,5 ef
Flutriafol + óleo mineral	62,5	34,5 ef
Testemunha	-	31,0 f
C.V./F para tratamentos		6,5/24,7**

**F para tratamentos significativo a 1%

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

¹ Foram testadas três marcas comerciais de tebuconazole.

Tabela 9.6. Produtividade, massa de mil grãos (g) e severidade em R6 em função da aplicação de triazóis para o controle da ferrugem asiática da soja. São Gabriel do Oeste/MS, safra 2008/2009. Fundação MS, 2010.

Tratamento	Dosagem (g i.a.ha ⁻¹)	Massa de 1000 grãos	Sev. (%). R6	Sacas por hectare
Ciproconazole + Difenconazole + óleo mineral	45,0 + 75,0	179,46 a	38,0 c	57,1 a
Ciproconazole + óleo mineral	45,0	172,66 a	44,0 c	56,1 a
Tebuconazole	100	163,48 b	63,0 b	49,7 b
Testemunha	-	149,84 c	78,0 a	46,7 b
C.V./F para tratamentos		4,0/6,3**	13,1/14,9**	6,9/5,16**

**F para tratamento significativo a 1%.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).



Testemunha do ensaio de A. João. 12/03/2008.



100 g.ha⁻¹ de Tebuconazole, A. João. 12/03/2008.



45 g.ha⁻¹ de Ciproconazole+óleo mineral, A. João.12/03/2008.

Figura 9.6. Comparativo entre a severidade da ferrugem da soja nas parcelas: Testemunha, 100 g.ha⁻¹ de Tebuconazole em duas aplicações e 45 g.ha⁻¹ de Ciproconazole também em duas aplicações em Antônio João/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.



Testemunha



Ciproconazole + óleo mineral



Tebucozole



Ciproconazole + Difenoconazole + óleo mineral

Figura 9.7. Comparativo da maturação da soja entre parcelas sem fungicidas (testemunha) e com aplicação de tebuconazole, ciproconazole e ciproconazole + difenoconazole em São Gabriel do Oeste, MS. Safra 2008/2009. Fundação MS, 2010.

Resistência Genética

Felizmente nas duas últimas safras surgiram as primeiras variedades comerciais resistente à ferrugem asiática da soja como a TMG 801 e TMG 802 e a BRSGO 7560, as quais expressam resistência vertical ao patógeno. No entanto, em função da grande quantidade de inóculo que o fungo *P. pachyrhizi* é capaz de produzir a resistência destes materiais não os torna imunes à doença, sendo constatados sintomas nas folhas das plantas resistentes. Estes danos são provenientes do inóculo externo às lavouras, denominado de inóculo primária.

Entretanto mesmo apresentando capacidade de penetrar, colonizar e expressar sintomas nas folhas das variedades resistentes o fungo não apresenta a produção de novos uredosporos em suas urédias (Figura 9.8), fato que impacta o progresso da doença na lavoura, haja vista que não há a produção do inóculo secundário.



Figura 9.8. Urédias de *Phakopsora pachyrhizi* sem a produção de uredosporos na variedade resistente (à esquerda) e com a produção de uredosporos (à direita) em variedade suscetível em São Gabriel do Oeste, MS, 2010.



Figura 9.9. Parcela de soja suscetível à ferrugem da soja (à esquerda) e parcela de soja resistente (à direita) ambas variedades de mesmo ciclo e sem a aplicação foliar de fungicidas. Nota-se o efeito na desfolha em função da diminuição do inóculo secundário na variedade resistente. São Gabriel do Oeste, MS, 2010.

Sendo assim esta nova tecnologia vem a se somar com as medidas de controle empregadas atualmente, conservando inclusive a necessidade da utilização de fungicidas foliares, mas com o benefício de agregar um novo meio de controle da doença que colabora diretamente para a diminuição da probabilidade de seleção de raças resistentes deste patógenos aos grupos químicos de fungicidas hoje utilizados os quais têm tido grande importância para o convívio da soja com a ferrugem asiática no Brasil.

10 Influências das Pontas de Pulverização, Pressão de Trabalho e Condições Climáticas nas Aplicações de Defensivos

Paulo O. Coutinho¹
Ricardo Barros²

10.1. Introdução

A Fundação MS, numa parceria com o Programa Dupont Acerta realizou nos dias 8 a 12 de março de 2010 uma bateria de ensaios de pulverizações visando obter informações e conclusões sobre as técnicas de aplicação com pulverizadores de arrasto atualmente em uso na área de influência da Fundação MS.

Foram realizadas 31 passadas de pulverizador, utilizando-se dois conjuntos de diferentes pontas em cada passada, comparando um total de 13 tipos de pontas, aplicando-se entre sete volumes de aplicação (80 a 220 l/ha), com pressões oscilando entre 20,6 PSI a 82,4 PSI (Tabela 10.1).

Os testes foram realizados em lavoura de soja com 1,10 m de altura, utilizando-se um pulverizador Columbia de 2.000 litros, com deslocamento de 8,26 km/h.

As calibrações foram feitas com manômetro de barra aferido no local, no início e fim do ensaio por um manômetro padrão WIKA em bancada de aferição.

Os papéis sensíveis foram posicionados na horizontal, em manequins de tubo de PVC a alturas de 110 cm (acima do topo da cultura) e de 50 cm do solo. Foram utilizados dois manequins para cada tipo de ponta em avaliação na passada, obtendo-se quatro papéis de cada ponta utilizada na passada.

As condições climáticas foram monitoradas e registradas por um monitor climático Kestrel 4500 posicionado em um tripé com biruta, a 1,40 m do solo.

Os papéis sensíveis obtidos foram escaneados com resolução de 1.200 dpis, para posterior processamento no software CIR.

As fichas de campo com os papéis de cada passada e as respectivas informações também foram escaneadas, com resolução de 300 dpis, para posteriores consultas e discussões com quem se interessar por mais detalhes deste ensaio.

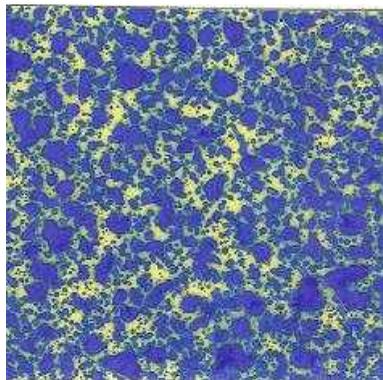


Fotos 1 a 3 : Aspectos das passadas do ensaio, mostrando diferentes intensidades de deriva.

¹Eng. Agrônomo, SETA – Serviços de Tecnologia de Aplicação.

²Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS. CREAMS 10602/D.

Topo da soja



Meio da soja

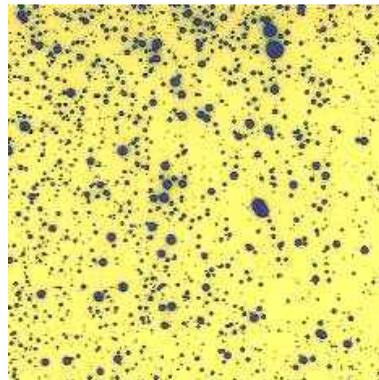
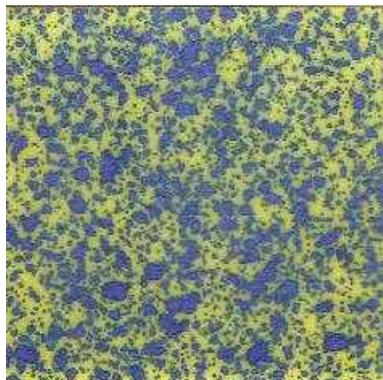


Figura 10.1. Exemplo das coberturas obtidas com Capa Dupla Twincap com pontas de VP110015, 180 l/ha, 46 PSI, em condições climáticas adequadas (Temp=26,5°C, UR=60,9% e vento=3,1 km/h).

Topo da soja



Meio da soja

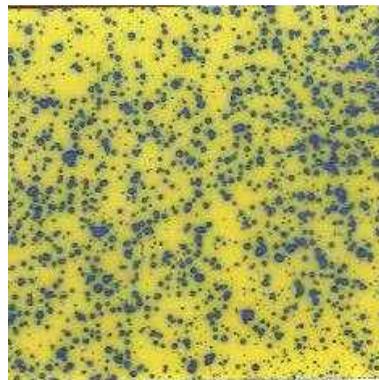


Figura 10.2. Exemplo de coberturas no topo e terço médio da soja, obtidas com jato cônico vazio MAG3, 140 l/ha, 63 PSI, em condições climáticas adequadas (Temp = 28,9°C, UR = 63,6% e vento = 8,2 km/h).

10.3. Aplicações em situação climática inadequada

As passadas realizadas em horários de condições climáticas inadequadas geraram coberturas percentuais no terço mediano da soja em média 18% inferiores as coberturas das mesmas aplicações realizadas em horários adequados.

Exemplos podem ser vistos nas figuras 10.3 a 10.8.

Em condições climáticas inadequadas, gotas médias deram melhor cobertura e penetração do que gotas finas, que sofreram maiores perdas por evaporação. Gotas grossas obtidas por ponta de indução de ar não deram boa penetração.

A capa Dupla Twincap, tanto com duas pontas VP110015 (gotas finas) como com pontas LD110015 (gotas médias) apresentou melhores coberturas e penetração do que a ponta de jato leque duplo AD03D, que apresentou maior desuniformidade no tamanho de gotas.

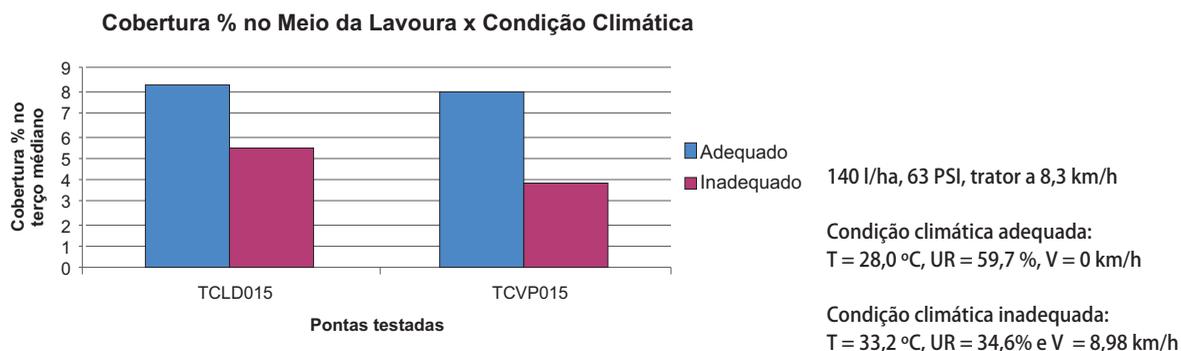


Figura 10.3. Coberturas percentuais obtidas no terço médio da soja, em duas passadas, com duas pontas, em duas situações climáticas ("adequado" e "inadequado"). Maracaju/MS. Fundação MS, 2010.

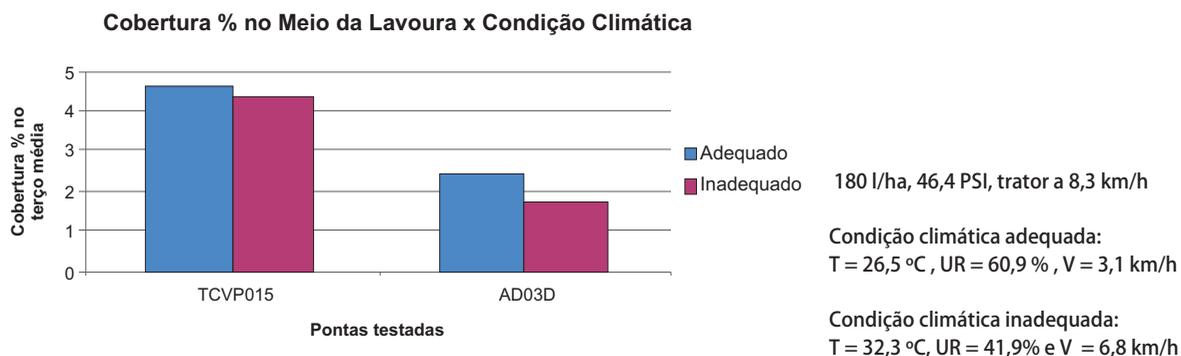
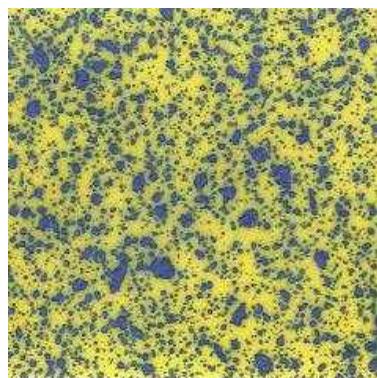
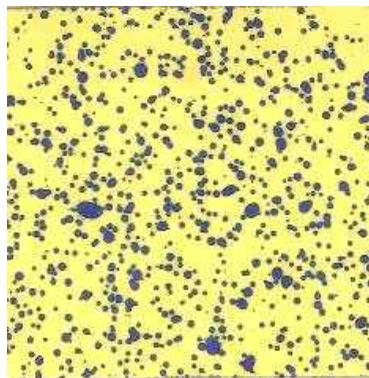


Figura 10.4. Coberturas percentuais obtidas no terço médio da soja, em duas passadas, com duas pontas, em duas situações climáticas ("adequado" e "inadequado"). Maracaju/MS. Fundação MS, 2010.



Condições adequadas:
Temp = 29,2°C
UR = 58,4%
Vento = 5,1 km/h



Condições inadequadas:
Temp = 32,8 °C
UR = 39,7%
Vento = 6,8 km/h

Figura 10.5. Exemplo de coberturas no topo da soja, obtidas com a Ponta MAG03, 140 l/ha, 63,1 PSI, em duas condições climáticas : adequadas e inadequadas. Maracaju/MS. Fundação MS, 2010.

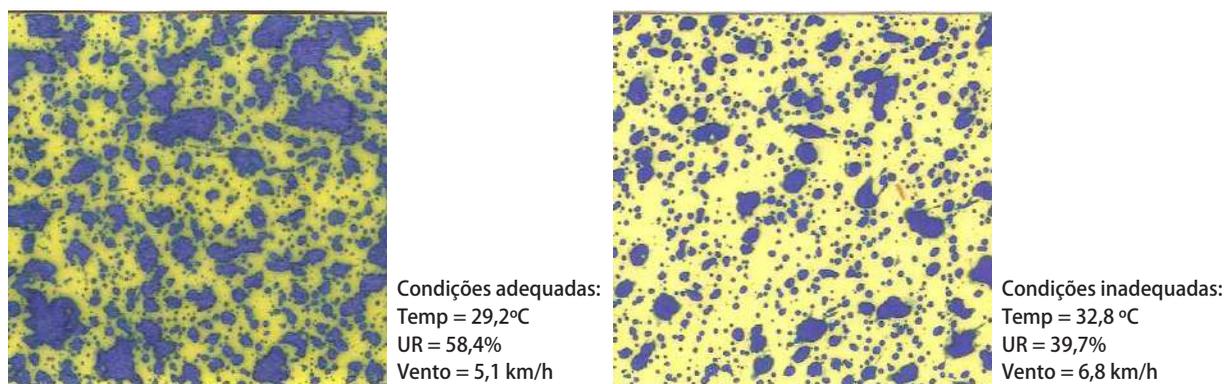


Figura 10.6. Exemplo de coberturas no topo da soja, obtidas com a Ponta GRD12002, 140 l/ha, 63,1 PSI, em duas condições climáticas : adequadas e inadequadas. Maracaju/MS. Fundação MS, 2010.

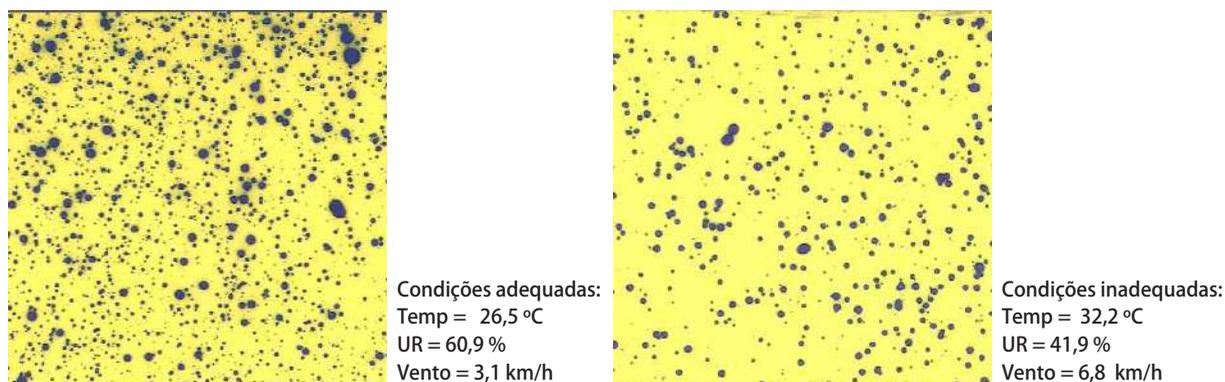


Figura 10.7. Exemplo de coberturas no terço médio da soja, obtidas com a Capa Dupla Twincap com pontas VP110015, 180 l/ha, 46,4 PSI, em duas condições climáticas : adequadas e inadequadas. Maracaju/MS. Fundação MS, 2010.

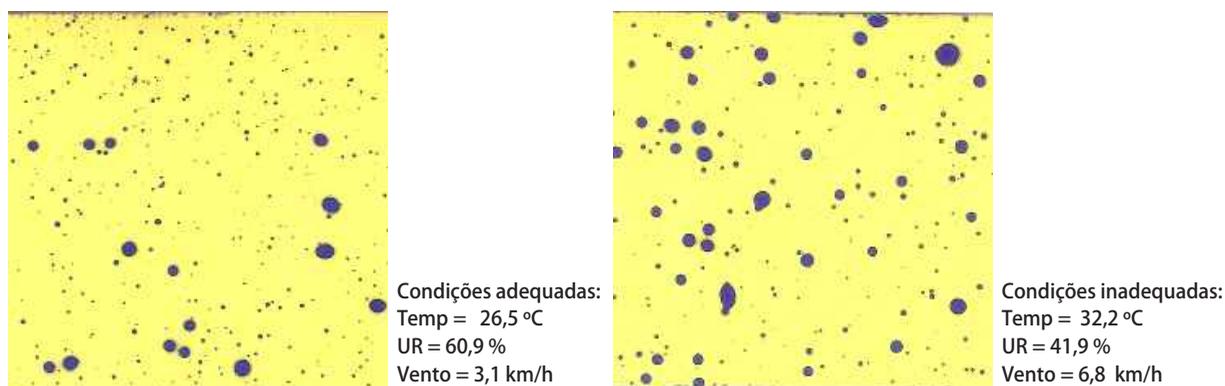
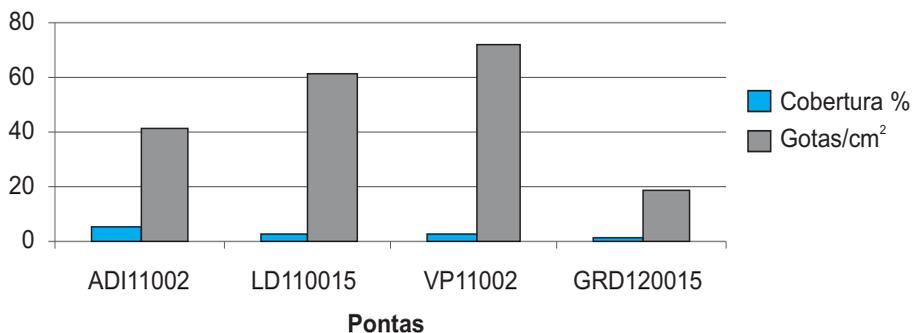


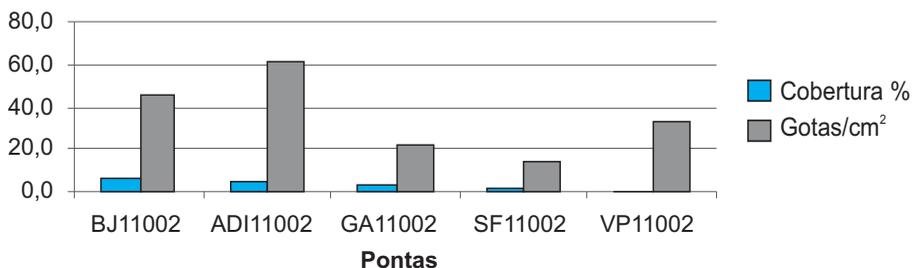
Figura 10.8. Exemplo de coberturas no terço médio da soja, obtidas com a Ponta AD03D, 180 l/ha, 46,4 PSI, em duas condições climáticas : adequadas e inadequadas. Maracaju/MS. Fundação MS, 2010.

Os gráficos a seguir mostram as coberturas percentuais e gotas/cm² coletados no terço mediano da soja, com passadas testando 15 diferentes pontas/tamanhos de gotas, que foram realizadas em condições climáticas inadequadas. Observe que apenas 5 das 15 opções conseguiram produzir a cobertura mínima de 50 gotas/cm² recomendada. Aplicações em condições climáticas inadequadas correm o risco de não dar o resultado esperado por comprometimento da cobertura do alvo.

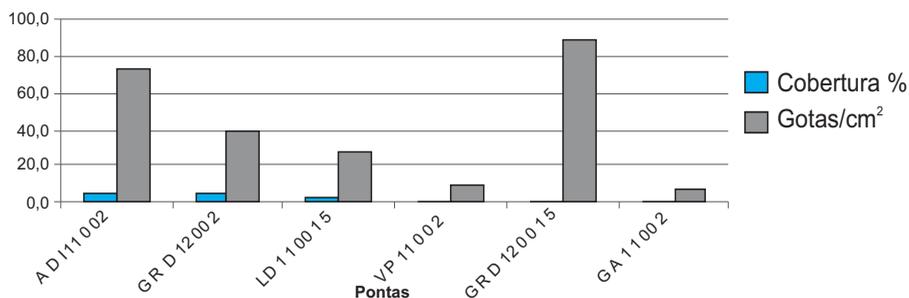
Cobertura no Terço Médio - 80 l/ha - Clima Inadequado



Cobertura no Terço Médio - 100 l/ha - Clima Inadequado



Cobertura no Terço Médio - 120 l/ha - Clima Inadequado



10.4. Recomendações Gerais para aplicações de Fungicidas e Inseticidas

Adote o monitoramento climático, e evite as aplicações com temperaturas acima de 30 °C ou umidades relativas abaixo de 50%;

Evite o uso das pontas de indução de ar trabalhando a pressões que não produzam gotas médias. Pressões acima de 70 PSI devem ser utilizadas nestas pontas. Consulte a tabela de classes de gotas do fabricante, para se certificar que as gotas serão médias na pressão de trabalho de sua aplicação;

Tenha ao menos dois jogos de pontas para estas aplicações, um jogo de pontas sem pré-orifício que produza gotas finas, para trabalhar nos horários adequados, e outro jogo de pontas leque com pré-orifício que produza gotas médias, para as aplicações em horários de condições climáticas críticas.

Utilize sistemas de leque duplo, como a capa Dupla Twincap, produzindo gotas finas (com pontas leque sem pré-orifício) nos horários adequados e gotas médias (com pontas leque com pré-orifício) nos horários de condições climáticas inadequadas.

Faça avaliação de suas aplicações com a utilização de papel sensível, comparando diferentes opções de pontas, vazão e pressão de trabalho, para definir quais as melhores soluções para seu caso.

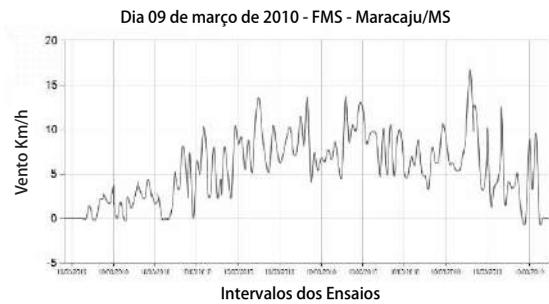
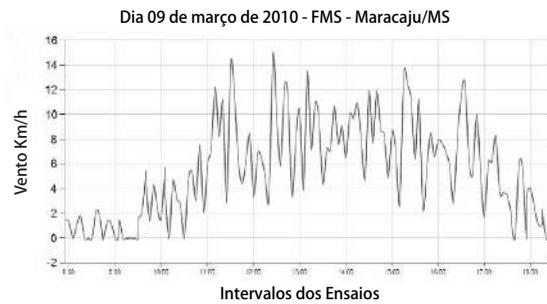
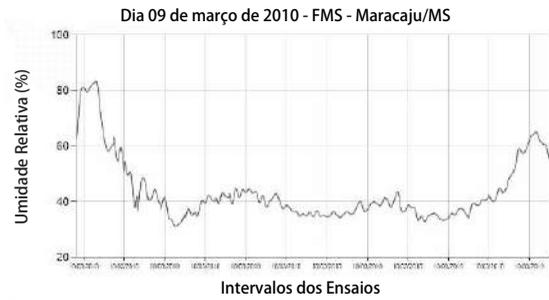
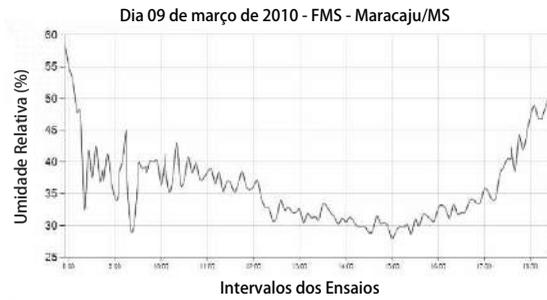
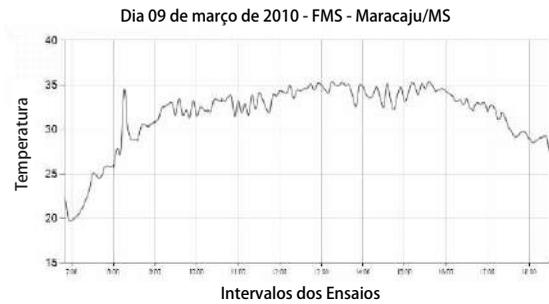
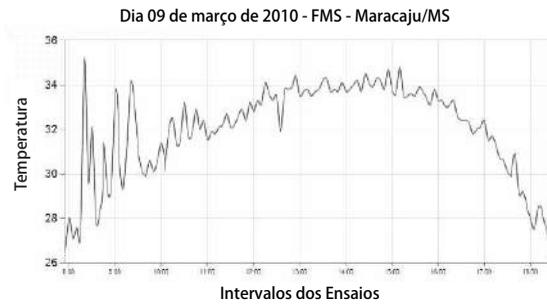
Tabela 10.1. Descrição das passadas avaliadas e condições climáticas no momento de cada uma. Maracaju/MS.

Dia	Identificação da passada	Hora	l/ha	Km/h	Psi	Ponta 1	Ponta 2	Temp.	UR(%)	Vento
09/mar	8	8:43	120	8,26	46,4	VP11002	ADI11002	29,2	38,6	0
09/mar	1	9:03	80	8,26	20,6	VP11002	ADI11002	33	34,5	0
09/mar	2	9:14	100	8,26	32,2	VP11002	ADI11002	31,1	45	0
09/mar	3	9:30	120	8,26	46,4	GRD12002	ADI11002	30,8	39,9	1,6
09/mar	4	9:40	150	8,26	72,5	GRD12002	ADI11002	30,0	38,3	4,1
09/mar	5	10:43	80	8,26	36,6	GRD120015	LD110015	30,6	40,3	5,6
09/mar	12	17:34	120	8,26	82,4	LD110015	GRD120015	29,9	40,5	2
09/mar	6	17:54	150	8,26	46,4	LD110015	GRD120025	28,7	44	0
09/mar	6	18:15	100	8,26	32,2	BJ11002	GA11002	28,2	46,9	2,3
10/mar	10	7:44	120	8,26	46,4	ADI11002	GA12002	25,5	62,8	2,8
10/mar	15	8:00	100	8,26	32,2	ADI11002	GA11002	26	54,4	1,6
10/mar	13	8:18	100	8,26	32,2	ADI11002	VP11002	32,5	41,9	0
10/mar	18	8:34	140	8,26	63,1	ADI11002	VP11002	28,8	41,2	4
10/mar	19	9:05	140	8,26	63,1	ADI11002	GRD12002	31,4	34	2,1
10/mar	20	9:28	140	8,26	63,1	ADI11002	AD02D	31,7	35,1	5
10/mar	21	9:47	140	8,26	63,1	GRD12002	AD02D	31,5	34,7	2,4
10/mar	32	10:16	180	8,26	46,4	GRD12003	AD03D	32,2	41,3	3
10/mar	33	10:36	180	8,26	46,4	GRD12003	GATWIN03	33,4	42,8	2,8
10/mar	24	16:28	180	8,26	46,4	TCLD015	TC VP015	33,2	34,6	8,9
10/mar	25	16:40	218	8,26	68,0	TCLD015	AD03D	32,4	38,8	12,7
10/mar	26	16:59	180	8,26	46,4	TCVP015	AD03D	32,3	41,9	6,8
10/mar	34	17:19	180	8,26	45,4	AD03D	TC LD015	31,4	43,6	7,5
10/mar	27	17:42	140	8,26	63,1	GRD12002	MAG3	29,2	58,4	5,1
10/mar	28	18:01	140	8,26	63,1	AD02D	MAG3	28,9	63,6	8,2
11/mar	29	7:22	180	8,26	46,4	TCLD015	TC VP015	28	59,7	0
11/mar	30	7:33	180	8,26	46,4	TCLD015	AD03D	31	58,2	0
11/mar	38	7:44	220	8,26	70,0	TCLD015	AD03D	26,9	69	6,8
11/mar	35	8:03	180	8,26	46,4	TCVP015	AD03D	26,5	57,7	3,1
11/mar	40	8:32	167	11,45	77,0	GATWIN03	AD03D	28,7	39,7	2
11/mar	36	11:24	140	8,26	63,1	GRD12002	MAG3	32,8	38,8	6,8
11/mar	37	11:36	140	8,26	63,1	AD02D	MAG3	34		2,3

Figura 10.9. Gráficos das condições climáticas nos dias 09 e 10 de março de 2010, destacando se os horários das passadas do ensaio. Maracaju/MS, FundaçãoMS,2010.

DIA 09 MARÇO

DIA 10 MARÇO



1 1 Custo de Produção da Cultura da Soja Safra 2011/2012



Dirceu Luiz Broch¹
Roney Simões Pedroso²

11.1. Introdução

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

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

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

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

Este trabalho tem por objetivo o levantamento do Custo Operacional Variável (Custeio) da soja convencional e transgênica na safra 2011/2012 e comparar a sua evolução ao longo das últimas safras no Estado de Mato Grosso do Sul.

11.2. Custeio da soja convencional e transgênica, safra 2011/2012

Neste levantamento os custos com Insumos foram obtidos através da média de preços em cotação nas principais revendas de Maracaju e região com vencimentos à vista no mês de Junho de 2011. Foram obtidos os custos médios de tecnologias sugeridas pela Fundação MS e mais utilizadas pelos produtores rurais da região na produção de soja convencional e transgênica.

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

1 Eng. Agr. M. Sc. Pesquisador da Fundação MS.

2 Eng. Agr. Pós Graduado. Pesquisador da Fundação MS.

Para a operação de plantio e adubação foi considerado um conjunto de trator com 145 cv de potência e uma plantadeira de 13 linhas com espaçamento de 45 cm. As despesas com aplicação de defensivos foram obtidas a partir de um conjunto de trator com 80 cv de potência e um pulverizador 3000 litros com 24 metros de barra, considerando uma média de 7,6 aplicações. A despesa de colheita foi obtida a partir de uma colheitadeira axial de 30 pés.

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

Safra: 2011/2012
Unidade: hectare

Sist. de Plantio: Plantio Direto na Palha
Moeda: Real

Preço Estimado (R\$/sc): 40,00
Produção Esperada (sc.ha⁻¹): 55,00

Tabela 11.1. Estimativa do custo de produção da cultura da soja convencional e transgênica (custeio) em sistema plantio direto para Safra 2011/2012, Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Discriminação	Soja Convencional			Soja Transgênica		
	R\$	Sc	% Partic.	R\$	Sc	% Partic.
Despesas com Insumos						
Semente fiscalizada	85,00	2,13	7,32	111,41	2,79	9,83
Inoculante na Semente	2,23	0,06	0,19	2,23	0,06	0,20
Micronutriente na Semente	8,50	0,21	0,73	8,50	0,21	0,75
Fungicida na Semente	3,24	0,08	0,28	3,24	0,08	0,29
Inseticida na semente	36,00	0,90	3,10	36,00	0,90	3,18
Adubação base	404,63	10,12	34,86	404,63	10,12	35,71
Herbicida dessecação	27,19	0,68	2,34	27,19	0,68	2,40
Herbicida seletivo	72,30	1,81	6,23	18,39	0,46	1,62
Inseticidas	107,56	2,69	9,27	107,56	2,69	9,49
Fungicidas	113,45	2,84	9,77	113,45	2,84	10,01
Sub-total	860,10	21,50	74,10	832,59	20,81	73,48
Despesas com Operações Agrícolas						
Plantio e adubação	45,98	1,15	3,96	45,98	1,15	4,06
Aplicação de Defensivos	46,89	1,17	4,04	46,89	1,17	4,14
Sub-Total 2	92,87	2,32	8,00	92,87	2,32	8,20
Despesas Colheita e Pós-colheita						
Colheita	86,59	2,16	7,46	86,59	2,16	7,64
Transporte dos grãos	56,10	1,40	4,83	56,10	1,40	4,95
Recebimento/secagem/limpeza	65,00	1,63	5,60	65,00	1,63	5,74
Sub-Total 3	207,69	5,19	17,89	207,69	5,19	18,33
TOTAL GERAL	1.160,66	29,02	100,0	1.133,15	28,33	100,0

Conforme a Tabela 11.1, o custo operacional variável (custeio) da soja convencional para safra 2011/2012 é de R\$ 1.160,66 (29,02 sc ha⁻¹) e para a soja transgênica é de R\$ 1.133,15 (28,33 sc ha⁻¹).

As despesas com operações agrícolas, colheita/pós-colheita e insumos representam 8,0, 17,9 e 74,1 % respectivamente na soja convencional e 8,2, 18,3 e 73,5 % na soja transgênica.

Os principais componentes dos custos são o fertilizante, que neste levantamento representa 34,9 % de participação do total da cultura da soja convencional na safra 2011/2012, seguido dos fungicidas (9,77 %), inseticidas foliares (9,27%) e despesas com colheita (7,46 %).

Na soja transgênica as sementes apresentam um maior custo de participação devido ao pagamento de royalties da tecnologia RR. Os herbicidas apresentam uma participação significativamente menor, possibilitando que o custo total da cultura da soja transgênica seja menor.

Considerando que os custos com insumos foram obtidos por médias de preço e tecnologias e os custos com operações agrícolas, colheita e pós-colheita apresentam variações entre os sistemas produtivos, pode-se haver um aumento ou redução nos custos finais da soja convencional e transgênica conforme o tipo de tecnologia aplicada e a eficiência de compra dos insumos pelo produtor.

11.3. Evolução dos Preços dos Fertilizantes

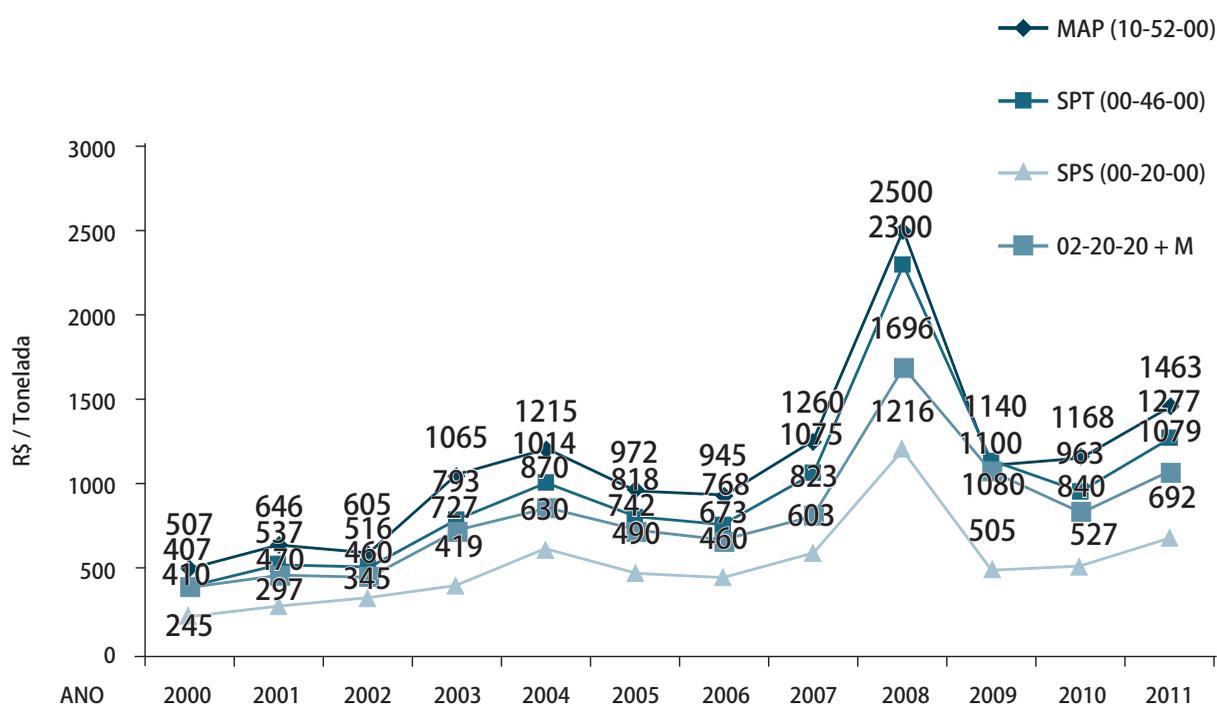


Figura 11.1. Evolução dos Preços de Fertilizantes (R\$/ton) posto ensacado em Maracaju (MS) para 30 de maio do ano 2.000 a 2.011. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Conforme a Figura 11.1, do ano de 2000 ao ano de 2007 os fertilizantes MAP, Superfosfato Triplo (SPT), Superfosfato Simples (SPS) e formulado 02-20-20+Micronutrientes tiveram um aumento médio nos preços de 140%. No ano de 2008 ocorreu a maior alta com um aumento de 105 % somente em relação ao ano anterior. No ano de 2009 os preços recuaram em média 50% e 9% no ano de 2010.

No ano de 2011 houve um aumento médio de 29 % nos preços destes fertilizantes em relação a 2010. O MAP apresentou uma alta de 25%, o Super Fosfato Triplo de 32%, o Super Fosfato Simples de 31% e o formulado 02-20-20 um aumento de 28%.

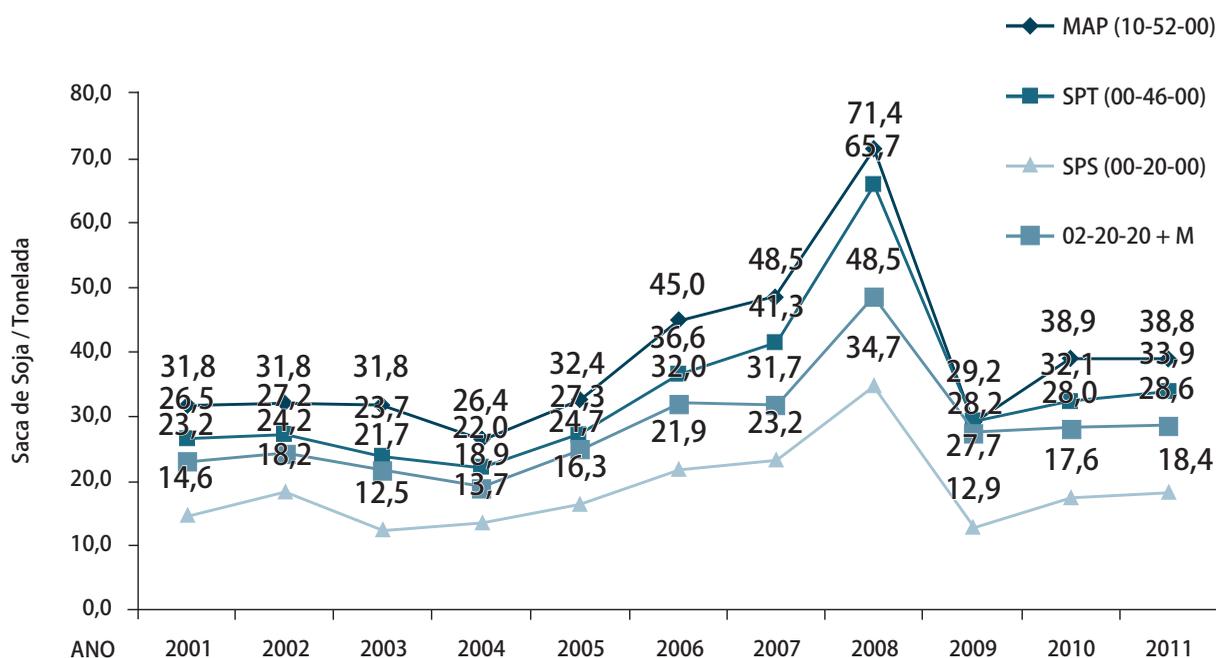


Figura 11.2. Evolução dos Preços de Fertilizantes (sc soja/ton) posto ensacado em Maracaju (MS) para 30 de maio do ano 2000 a 2011. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Considerando que a soja é o produto a ser comercializado pelo produtor rural a cada safra para gerar suas receitas e conseqüentemente quitar os custos de produção, na Figura 2 consta a evolução dos preços dos fertilizantes em sacas de soja por tonelada. O preço da saca de soja foi obtido com base no mês de Março do respectivo ano.

No ano de 2000 ao ano de 2007 os fertilizantes MAP, Superfosfato Triplo (SPT), Superfosfato Simples (SPS) e formulado 02-20-20+Micronutrientes tiveram um aumento médio nos preços de 51 %. No ano de 2008 ocorreu a maior alta com um aumento de 52 % somente em relação ao ano anterior. No ano de 2009 os preços recuaram em média 55 %, voltando a subir 19% em 2010. No ano de 2011 os preços destes fertilizantes em sacas de soja por tonelada mantiveram estáveis em relação a 2010.

Analisando a média dos dados do ano de 2000 a 2011, verifica-se um custo maior dos fertilizantes em 6 sc/soja por tonelada. Somente esta variação representa um aumento nos custos de produção de 2,7 sc/soja por hectare utilizando-se a mesma tecnologia de adubação.

11.4. Evolução do Custo de Produção da Cultura da Soja

Conforme a Figura 11.3, nas safras 2009/2010 e 2010/2011 houve uma redução linear no custo de produção da cultura da soja após um pico histórico de alta na safra 2008/2009. Na safra 2011/2012 verifica-se um aumento de 16% nos custos de produção comparativamente à safra anterior. A variação dos custos nestes últimos anos se deve principalmente aos preços dos insumos, dentre eles o fertilizante.

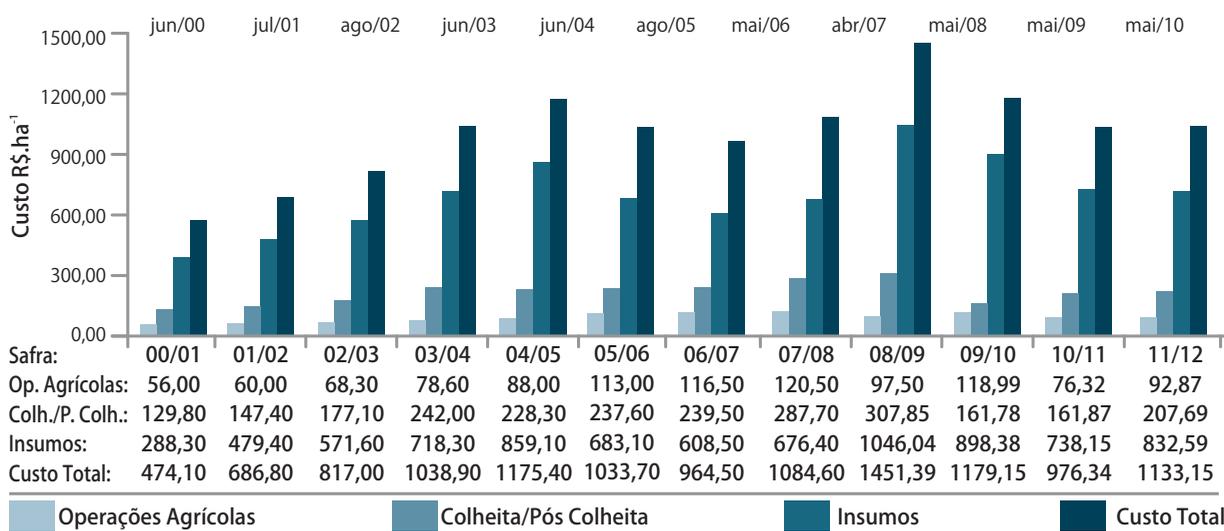


Figura 11.3. Evolução do Custo de Produção da Soja da Safra 2000/2001 à Safra 2011/2012. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

11.5. Evolução do Preço de Comercialização dos Grãos

Com bases no preço da saca de soja paga ao produtor rural nas principais unidades de recebimento e comercialização da região de Maracaju/MS, na Figura 11.4 consta a média de preços praticados nos meses de Março do ano de 2001 a 2011.

Verifica-se que neste mês, a soja apresentou a maior alta no ano de 2004. As baixas mais significativas ocorreram no ano de 2001, 2002 e 2006. Observa-se que no ano de 2010 o valor da saca de soja no mês de Março apresentou uma queda significativa, fechando em média a R\$ 25,45 a saca, recuperando-se no ano de 2011.

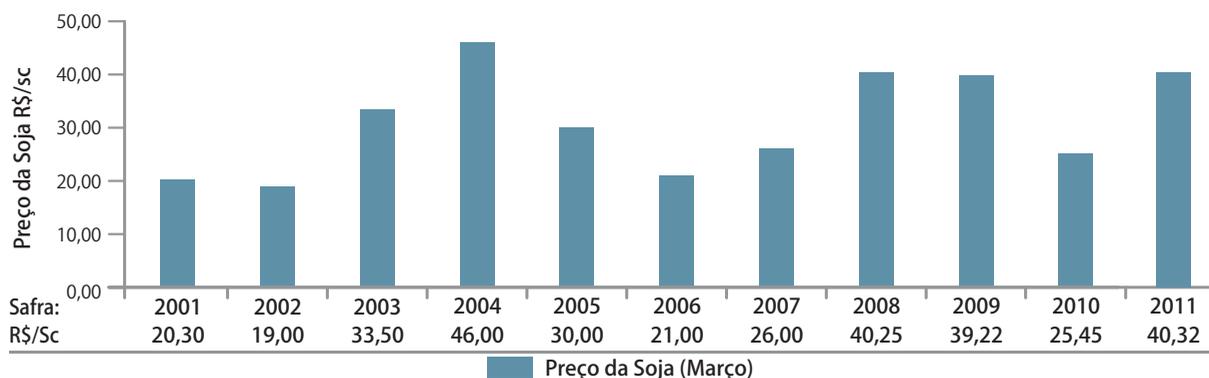


Figura 11.4. Evolução do preço da saca de soja (R\$/sc) no mês de março do ano de 2001 a 2011 em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

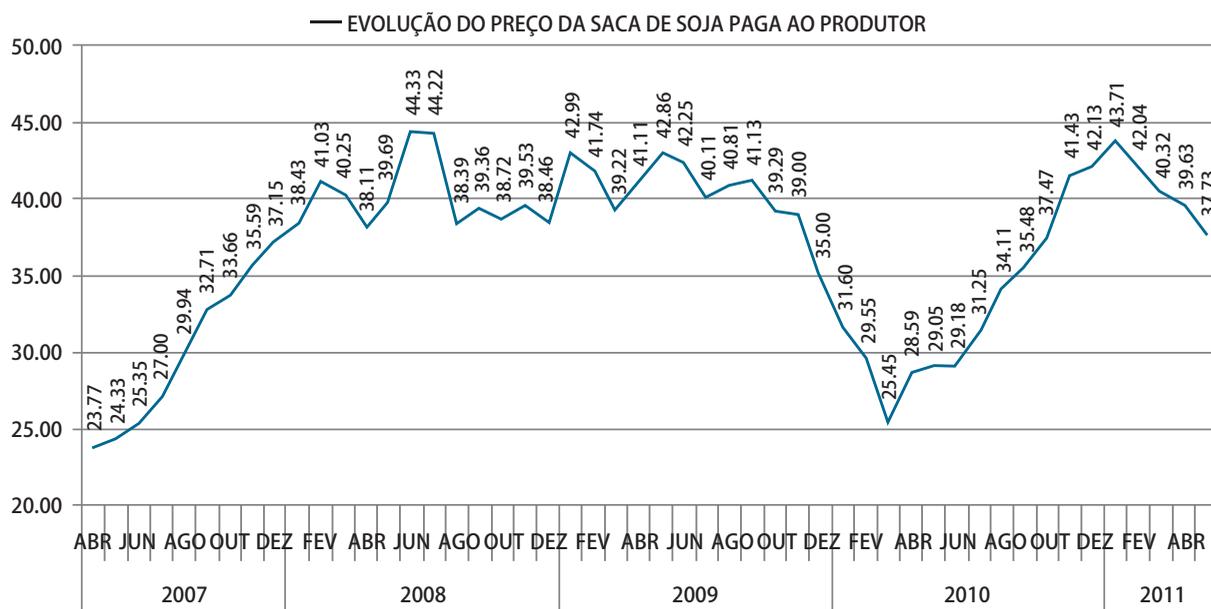


Figura 11.5. Evolução do preço da sacca de soja (R\$/sc) de Março de 2007 a Maio de 2011 em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2011.

É importante que o produtor rural busque informações sobre os estoques, a oferta e a demanda da soja e seus derivados tanto no mercado interno quanto no mercado internacional. Isso contribui para se conhecer os períodos de riscos, aproveitar oportunidades, conhecer as tendências e traçar planejamento, resultando em melhor tomada de decisão. Manter uma boa média de preços de comercialização dos grãos é importante e na maioria das vezes é o fator decisivo para que a cultura apresente o resultado econômico positivo.

Para se concluir o resultado econômico da atividade, é importante aliar o preço pago pela sacca de soja ao seu custo de produção e à produtividade média obtida no período estudado, conforme descrito no tópico a seguir.

11.6. Evolução da Produtividade no Mato Grosso do Sul

Conforme a Figura 11.6, a Safra 2009/2010 apresentou um recorde de produtividade no Estado de Mato Grosso do Sul. Durante o período estudado, os melhores resultados em produtividade média haviam sido obtidos nas Safras 2000/2001 e 2002/2003 com 48 sc ha⁻¹. As safras 2003/2004 e 2004/2005 apresentaram os menores índices de produtividade com aproximadamente 30 sc ha⁻¹. Esta variação da produtividade ao longo dos anos está ligada principalmente às condições climáticas incidentes no período da cultura.

A safra 2010/2011 teve seu desenvolvimento sob uma boa condição climática no estado de Mato Grosso do Sul, no entanto houve perdas significativas durante o período de colheita devido ao excesso de chuvas, resultando em uma produtividade média de 47,75 sc ha⁻¹ em todo o Estado. A região Norte do Estado foi a mais atingida, apresentando baixas produtividades em São Gabriel do Oeste e outros municípios. Municípios como Maracaju, Rio Brillhante e Sidrolândia também foram afetados. Parte da região Centro-Sul de Mato Grosso do Sul que não sofreu estes danos, apresentou médias de até 58 sc ha⁻¹, mostrando o potencial produtivo desta safra.

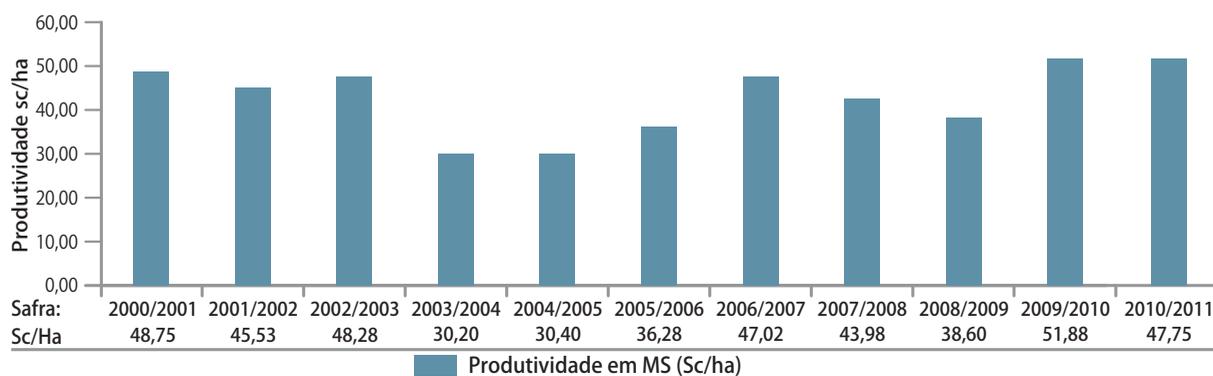


Figura 11.6. Produtividade média obtida da Soja da Safra 2000/2001 a Safra 2010/2011 no Estado de Mato Grosso do Sul. Dados do IBGE. FUNDAÇÃO MS, 2011.

O nível de tecnologia utilizada pelos produtores rurais vem melhorando a cada ano no Estado, no entanto, sabe-se que com uso de novas tecnologias validadas pela pesquisa, é possível incrementar significativamente os índices de produtividade, principalmente em condições de clima adversos.

11.7. Resultado Econômico da Cultura da soja da Safra 2000/2001 à Safra 2010/2011

Comparando-se o custo de produção da cultura da soja, a produtividade média obtida e o preço de venda dos grãos, é possível projetar uma receita e um resultado econômico bruto da cultura. O resultado econômico bruto pode ser aqui entendido como a diferença entre a receita bruta total da cultura e os custos operacionais variáveis, que estão diretamente ligados à produção.

Conforme os dados deste levantamento, mesmo com a baixa produtividade média e o alto custo de produção, a safra 2003/2004 apresentou um resultado positivo devido ao bom preço da saca de soja paga ao produtor. O cultivo da soja apresentou um resultado econômico negativo nas safras 2004/2005 e 2005/2006.

O saldo negativo verificado na safra 2004/2005 está ligado principalmente ao alto custo de produção da soja aliado à baixa produtividade obtida e baixo preço dos grãos. A safra 2005/2006 teve seu agravante na baixa do preço de venda da soja que atingiu um dos patamares mais baixos no período estudado, com resultado negativo mesmo apresentando uma redução dos custos de produção e aumento da produtividade comparativamente à safra anterior.

Analisando-se os dados da Safra 2008/2009 e 2009/2010, observa-se que ambas apresentaram um resultado econômico muito baixo, o qual dificilmente possibilita o pagamento dos outros custos fixos da propriedade.

Isto se deve ao alto custo de produção da Safra 2008/2009 e produtividade média em torno de 38 sc ha^{-1} , que fizeram os resultados fecharem negativamente mesmo havendo um bom preço dos grãos pago ao produtor. A Safra 2009/2010 apresentou uma excelente produtividade, no entanto, o baixo preço da saca de soja praticamente anulou o resultado econômico bruto da cultura.

A Safra 2010/2011 em média apresentou um bom resultado econômico mesmo com os problemas registrados. No entanto, sabe-se que algumas regiões do Mato Grosso do Sul foram muito afetadas e que diferentemente da média obtidas nestas áreas produtivas, não foram obtidas produtividades que permitissem esta lucratividade. Outro fato é que devido à insegurança nos preços durante o ano de 2010, parte dos produtores rurais fez contratos antecipados com valores abaixo de R\$ 38,00 a saca.

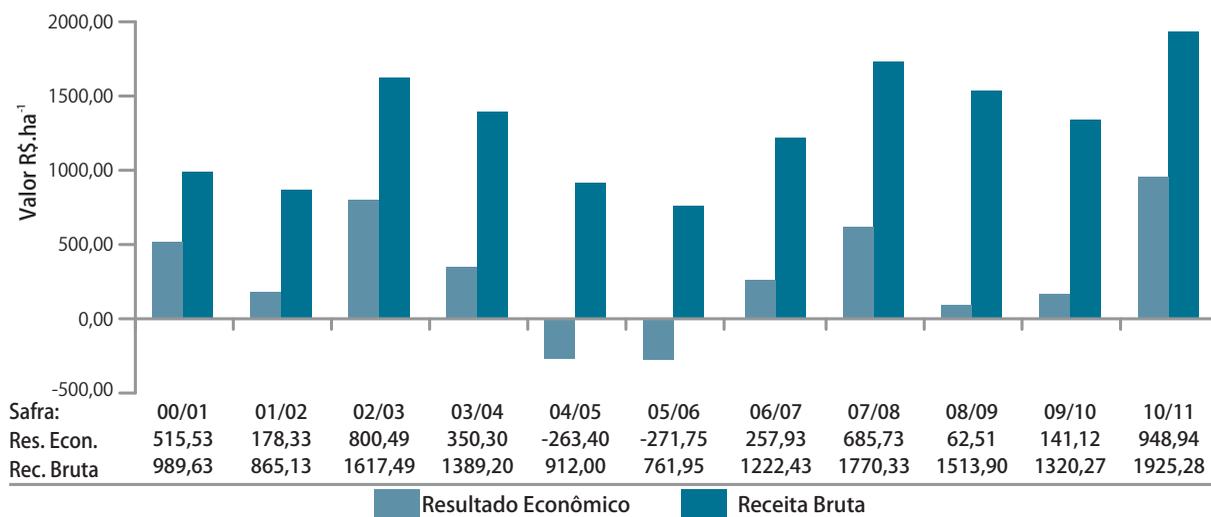


Figura 11.7. Resultado econômico bruto (R\$/ha) e receita bruta (R\$/ha) da cultura da Soja da Safra 2000/2001 a Safra 2010/2011 no Estado de Mato Grosso do Sul. FUNDAÇÃO MS, 2011.

Conforme visto neste trabalho, a rentabilidade da cultura da soja depende de diferentes variáveis que vêm afetando seu resultado ao longo dos anos. Dentre os elementos mais importantes estão o nível de tecnologia aplicada, os custos de produção, a produtividade média alcançada e o preço de comercialização dos grãos. Nenhuma destas variáveis isoladas é capaz de determinar o resultado econômico da cultura.

Atualmente existem vários modelos de compra de insumos praticados pelos produtores rurais no cultivo de soja. É importante avaliar as opções disponíveis, sempre buscando um melhor custo/benefício, um melhor preço de comercialização de grãos e maior produtividade, tendo conseqüentemente um melhor resultado econômico da sua atividade.

12 Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição da Cultura do Milho

Dirceu Luiz Broch¹
Sidnei Kuster Ranno²

12.1. Amostragem do solo

A amostragem de solo com objetivo de orientar a utilização de corretivos e fertilizantes na cultura do milho segue o procedimento, época de amostragem, frequência de amostragem, número de amostras e equipamentos utilizados para a cultura da soja.

12.2. Interpretação da análise do solo

12.2.1. Acidez da camada superficial e subsuperficial do solo

Para a correção da acidez na camada superficial e subsuperficial pode-se utilizar as informações contidas no capítulo "Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição da Cultura da Soja", apresentadas anteriormente.

12.2.2. Sucessão de culturas

Na Figura 12.1 está apresentada a produtividade do milho na safra 2008/09, em função de diferentes culturas antecessoras, cultivadas no período de outono-Inverno e pousio, em São Gabriel do Oeste/MS. Os potenciais produtivos neste ano agrícola foram altos, o que pode estar relacionado ao bom manejo da cultura, sob plantio direto e, à distribuição adequada das chuvas durante o ciclo da cultura. Não houve significância do efeito dos tratamentos nesta safra. Contudo, observou-se uma tendência de desempenho superior do Crambe como cultura antecessora ao milho.

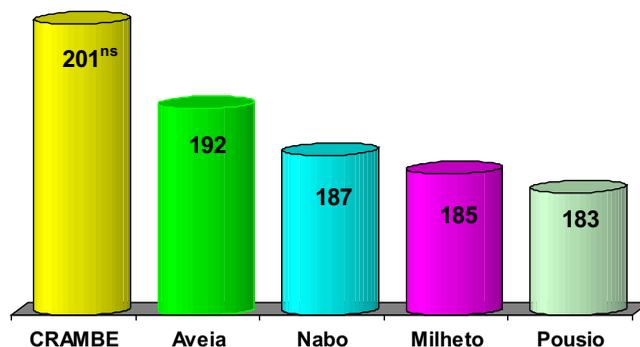


Figura 12.1. Efeito de coberturas de solo sobre a produtividade do milho (sc ha⁻¹), Híbrido Pioneer 30F35, safra 2008/09, em São Gabriel do Oeste/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

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

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

Na Figura 12.2 está apresentada a produtividade do milho na safra 2008/09, em função de diferentes culturas antecessoras cultivadas no período de outono-Inverno, em Maracaju/MS. Os potenciais produtivos neste ano agrícola foram baixos, abaixo dos potenciais produtivos da região em anos normais, o que pode estar relacionado a períodos de estiagem (altas temperaturas) nas fases vegetativa e reprodutiva. Não houve significância do efeito dos tratamentos nesta safra. Contudo, observou-se novamente uma tendência de desempenho superior do Crambe como cultura antecessora ao milho.

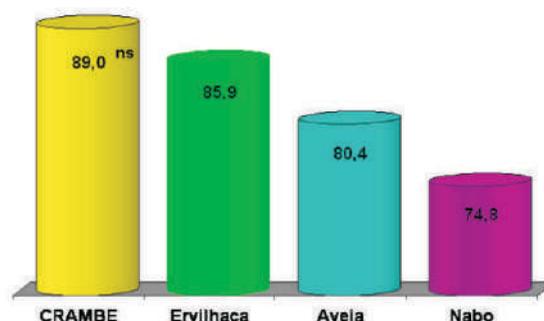


Figura 12.2. Efeito de coberturas de solo sobre a produtividade do milho (sc ha⁻¹), Híbrido Dow 2B 707, safra 2008/09, em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

12.2.3. Adubação nitrogenada

O nitrogênio (N) é o nutriente absorvido em maior quantidade pela cultura do milho e o nutriente que mais limita a produtividade desta cultura. É um nutriente facilmente perdido por lixiviação, volatilização e desnitrificação no solo e, como consequência, a sua eficiência de utilização pelas plantas dificilmente ultrapassa os 60%.

O fornecimento deste nutriente para a cultura do milho se dá através da mineralização da matéria orgânica (M.O.), da reciclagem dos resíduos de culturas anteriores e dos fertilizantes nitrogenados minerais ou orgânicos. Dessa forma, é possível reduzir a quantidade de nitrogênio utilizada se for possível contar, pelo menos em parte, com o suprimento natural deste nutriente pelo solo. O suprimento natural apenas será possível com a manutenção do teor de matéria orgânica do solo.

Então, é fundamental a adoção de sistemas que possibilitem manter ou até aumentar o teor de matéria orgânica como: rotação de culturas, integração agricultura-pecuária, utilização de plantas de cobertura de solo, etc. Com um manejo adequado do solo é possível contar com contribuições de N mineralizado e utilizado pelas culturas de até 180 kg ha⁻¹ (Sousa & Lobato, 2004).

Na Figura 12.3 estão apresentadas algumas opções de culturas de outono-inverno que favorecem a nutrição do milho subsequente, em função da sua capacidade de exploração do solo e reciclagem de nutrientes. Com a semeadura do milho sobre a palhada destas culturas é possível que se tenha uma economia na adubação nitrogenada, pois as respostas à adubação nitrogenada esperadas são menores, possibilitando uma redução nas doses de N em cobertura.



Figura 12.3. Culturas de outono-inverno que favorecem o fornecimento de nitrogênio e demais nutrientes, em função do seu potencial de ciclagem de nutrientes. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.



Figura 12.4. Aspecto visual do milho, híbrido 2B710, safra 2007/08, com (à esquerda) e sem (à direita) a aplicação de nitrogênio em cobertura no estágio V3 (3 folhas) em solo arenoso (20% argila) com teor médio a baixo de matéria orgânica (1,5% M.O.). Naviraí/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Nas situações em que a semeadura do milho é feita sobre a palhada de milho safrinha, trigo, gramíneas para a cobertura do solo ou em área sob pousio de inverno espera-se alta resposta ao nitrogênio.

A Figura 12.4 ilustra a resposta do milho a aplicação de nitrogênio em cobertura no estágio V3 em solo arenoso (20% argila), com teor médio a baixo de M.O., em Naviraí/MS.

Tomada de decisão

Na Tabela 12.1 estão apresentados níveis de matéria orgânica para interpretação dos resultados de análise de solo, em função do teor de argila. Quanto maiores os teores de matéria orgânica, dentro da mesma classe de teores de argila, maior será a capacidade do solo em suprir nitrogênio e menor será a necessidade de investimento neste nutriente.

Tabela 12.1. Interpretação da análise de solo para o teor de matéria orgânica (M.O.), em função do teor de argila do solo. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Argila (%)	Teor de matéria orgânica (%)		
	Baixo	Médio	Bom
15	< 0,5	0,6 a 1,0	> 1,0
16 a 30	< 1,0	1,1 a 2,0	> 2,0
31 a 45	< 1,5	1,6 a 2,5	> 2,5
46 a 60	< 2,0	2,1 a 3,0	> 3,0
> 60	< 2,5	2,6 a 4,0	> 4,0

Fonte: Broch & Ranno, 2008 (dados não publicados).

OBS: Tabela obtida com base em dados de pesquisa e em função da experiência no acompanhamento de propriedades rurais no MS.

Definição da dose

A determinação da quantidade de N a aplicar para o milho é baseada principalmente no teor de matéria orgânica do solo e na expectativa de produtividade. Na Tabela 12.2 estão apresentadas as doses de nitrogênio a aplicar na cultura do milho, em função dos níveis de matéria orgânica e da expectativa de produtividade.

Tabela 12.2. Indicação de adubação nitrogenada, em kg.ha⁻¹ de N, em função dos níveis de matéria orgânica (M.O.) e da expectativa de produtividade. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Nível de M.O.	Expectativa de produtividade (sc.ha ⁻¹)					
	80	100	120	140	160	180
Baixo	60	90	120	150	180	210
Médio	50	80	110	140	170	200
Bom	40	70	100	130	160	190

Fonte: Broch & Ranno, 2008 (dados não publicados).

OBS: Tabela obtida com base em dados de pesquisa e em função da experiência no acompanhamento de propriedades rurais no MS.

Para que tenhamos rentabilidade e não apenas produtividade, é fundamental que a meta de produtividade seja estabelecida considerando fatores como: o histórico da área, a fertilidade do solo na camada superficial (0-20cm) e subsuperficial (20-40 cm), o potencial produtivo do híbrido a ser utilizado, a altitude da área, o risco de ocorrência de estiagem, entre outros. Normalmente, doses de N acima de 150 kg ha⁻¹ apenas se viabilizam com a semeadura de híbridos de alto potencial produtivo em solos férteis, sem alumínio na camada de 0-40 cm, em regiões de maior altitude e com menor risco de estiagem. Então, é necessário adequar a tecnologia às condições edafoclimáticas disponíveis.

Época e Modo de aplicação

Em função do potencial de perdas por lixiviação, o modo de aplicação do fertilizante nitrogenado preferencial é o parcelamento da dose indicada. Em solos com baixa fertilidade, solos arenosos e pobres em M.O. ou solos mal drenados indica-se parcelar a dose de N recomendada da seguinte forma: adubação de base durante a semeadura (até 30 kg ha⁻¹ de N) + adubação de cobertura no estágio V2-V4 (milho com 2-4 folhas).

Nas demais condições, onde os potenciais de perdas de N por lixiviação ou desnitrificação são menores, trabalhos de pesquisa recentes tem mostrado que doses maiores de nitrogênio na semeadura, ou antes, em operação distinta da semeadura, têm proporcionado as mais altas produtividades (Kluthcouski et al., 2006). Trabalhos de pesquisa da FUNDAÇÃO MS também têm evidenciado os bons resultados da antecipação de parte da dose de N recomendada em solos com baixo potencial de perdas de N por lixiviação e assim, é possível parcelar a dose de N da seguinte forma: adubação antecipada (até 45 kg ha⁻¹ de N) + adubação de base durante a semeadura (até 30 kg ha⁻¹ de N) + adubação de cobertura em uma aplicação no estágio V2-V4 (milho com 2-4 folhas).

A adubação nitrogenada antecipada deverá ser realizada em período próximo à semeadura do milho, de preferência no mesmo dia da semeadura para evitar perdas por lixiviação. Esta operação pode ser realizada com a semeadora de soja no espaçamento de 45 cm ou com a semeadora de culturas de inverno no espaçamento de 17 a 20 cm, em profundidade de aproximadamente 4 cm.

A adubação nitrogenada em cobertura deverá ser realizada no máximo até o estágio V4 (4 folhas). A aplicação precoce é importante já que a definição do potencial produtivo da cultura se dá nesta fase e são necessárias condições adequadas de fornecimento de nitrogênio para o estabelecimento de altos potenciais

produtivos. Seria interessante que o N em cobertura de todos os talhões com milho estivesse aplicado até o estágio V4 (4 folhas verdadeiras), que está ilustrado na Figura 12.5.

Na Figura 12.6 estão apresentados os dados de um experimento conduzido na safra 2005/2006, na Faz. Santa Bárbara - Aral Moreira/MS, cujo objetivo foi avaliar a resposta do milho à utilização de doses crescentes de N em cobertura (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹ de N) em V2-V3 (2 a 3 folhas) na forma nitrato de amônio, quando se utilizou adubação nitrogenada em pré-plantio (antecipada) de 45 kg ha⁻¹ de N (na forma de uréia plantada com a TD no espaçamento de 20 cm e profundidade de 3-4 cm) + adubação de base com aproximadamente 30 kg.ha⁻¹ de N (400 kg ha⁻¹ de 08-20-20). É interessante salientar que o solo da área onde foi conduzido o experimento é um solo argiloso de boa fertilidade, sob plantio direto bem conduzido, com 4% de M.O. e teores adequados de macro e micronutrientes. A região (Aral Moreira/MS) apresenta altitude acima de 500 m e não se registrou a ocorrência de restrição hídrica durante a safra.

Com base nos resultados obtidos, percebe-se que foi possível atingir altas produtividades (acima de 165 sc ha⁻¹ e acima de 90% do rendimento potencial), com a utilização de 75 kg ha⁻¹ de N, sendo 45 kg ha⁻¹

de N antecipadamente + 30 kg ha⁻¹ de N na base, mesmo sem a utilização de N em cobertura. Este resultado só foi possível em função do alto teor de M.O. da área, que é resultado do plantio direto bem conduzido, com rotação de culturas e manutenção de plantas cobrindo o solo durante o ano todo e da ausência de restrição hídrica durante a safra. Em áreas com plantio direto mal conduzido, associado ou não à monocultura da soja no verão, os solos geralmente são pobres em M.O não podemos contar com grandes contribuições da M.O para o fornecimento natural de N e, conseqüentemente, os gastos com este nutriente serão maiores. As doses de N contidas na Tabela 12.2, visam complementar as quantidades de N fornecidas naturalmente pela M.O., atendendo deste modo às necessidades da cultura do milho, sem, no entanto, exaurir o solo. Sabe-se que para cada tonelada de grãos de milho produzida são exportados aproximadamente 15,8 kg ha⁻¹ de N. Assim, nas condições em que foi conduzido o experimento, quando obtivemos produtividades superiores a 180 sc ha⁻¹ também houve uma alta exportação de N, superior a 170 kg ha⁻¹ de N.



Figura 12.5. Aspecto visual do milho no estágio V4 (4 folhas verdadeiras), momento em que o milho define o potencial produtivo e limite para o encerramento da aplicação de nitrogênio em cobertura. Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

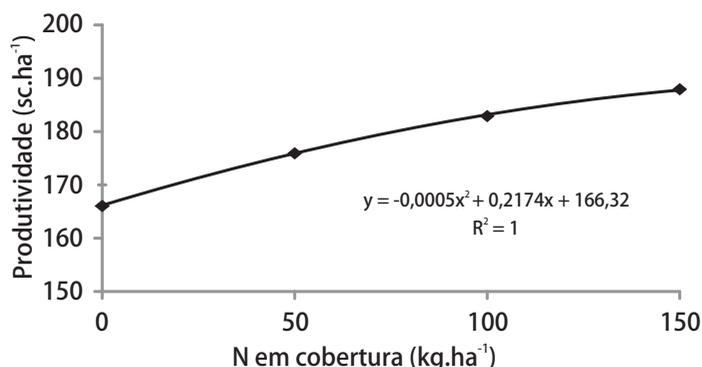


Figura 12.6. Produtividade do milho na safra 2005/06, Híbrido Penta, em função das doses de N em cobertura (kg ha⁻¹), em V2-V3, fornecido através do nitrato de amônio, em solo argiloso com 4% de M.O., o qual já havia recebido 45 kg ha⁻¹ de N antecipadamente + 30 kg ha⁻¹ de N na base. Aral Moreira/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Neste trabalho verificou-se resposta técnica até as maiores doses de N aplicadas (antecipado + base + cobertura = 225 kg ha⁻¹ N). No entanto, é necessário para cada situação específica, de acordo com as condições de solo, híbrido, altitude e clima definir a dose de N que permita o maior retorno econômico do investimento. Além disso, estabelecer metas de produtividade conhecendo-se os riscos, de tal forma que se tenha rentabilidade, e não apenas produtividade.

Já na Figura 12.7

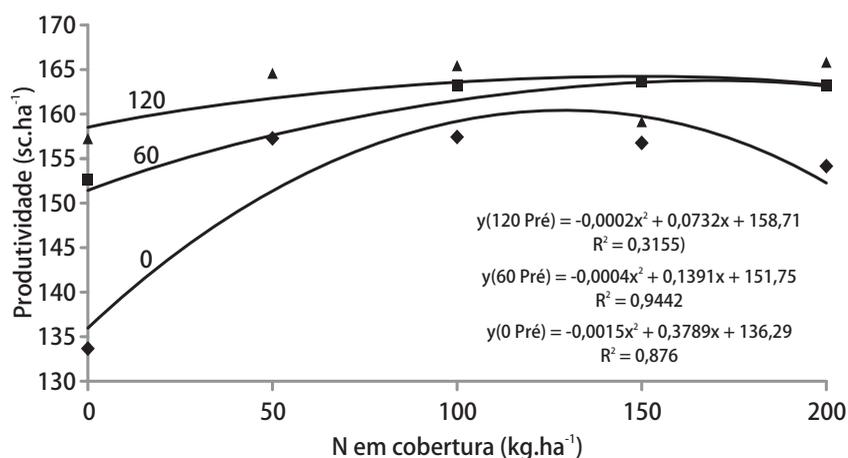


Figura 12.7. Produtividade do milho na safra 2006/07, Híbrido Penta, em função das doses de N em pré-plantio (fornecido através da uréia) e das doses de N em cobertura (kg.ha⁻¹) em V4 (fornecido através do nitrato de amônio), em solo argiloso com 4% de M.O., o qual recebeu em torno de 30 kg.ha⁻¹ de N na base. Aral Moreira/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

estão apresentados os dados de um experimento conduzido na safra 2006/2007, também na Faz. Santa Bárbara - Aral Moreira/MS, cujo objetivo foi avaliar a resposta do milho à utilização de doses crescentes de N em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹ de N) em V4 (4 folhas) na forma nitrato de amônio, quando se utilizou diferentes doses de adubação nitrogenada antecipada (0, 60 e 120 kg ha⁻¹ de N) na forma de uréia plantada com a TD no espaçamento de 20 cm e profundidade de 3-4 cm + adubação de base com aproximadamente 30 kg ha⁻¹ de N (400 kg ha⁻¹ de 08-20-20). As condições de solo são idênticas às existentes no local da instalação do trabalho que consta na Figura 12.7 (mesma fazenda, porém glebas distintas). No entanto, nesta safra (2006/2007) houve restrição hídrica durante o mês de novembro, coincidindo com a fase reprodutiva do milho.

Com base nos resultados obtidos percebe-se que na testemunha, com a utilização de N somente na base (30 kg ha⁻¹ de N na base via 400 kg ha⁻¹ de 08-20-20) não se atingiu produtividades satisfatórias, as quais ficaram abaixo de 80% do rendimento potencial, em torno de 135 sc ha⁻¹. Neste tratamento, assim como nos tratamentos sem aplicação de N em pré-plantio, observou-se uma intensa deficiência inicial de N, como mostra a Figura 12.8, demonstrando a alta demanda por N nas fases iniciais, em que se define o potencial produtivo da cultura, principalmente com a semeadura sobre palhada de gramíneas como o trigo, que antecedeu o milho neste trabalho.



Figura 12.8. Aspecto visual do milho na safra 2006/07, Híbrido Penta, semeado sobre palhada de trigo com nitrogênio em pré-plantio (à esquerda) e sem nitrogênio em pré-plantio (à direita) no momento em que foi realizada a aplicação de nitrogênio em cobertura (estádio V4), em solo argiloso com 4% de M.O., o qual recebeu em torno de 30 kg.ha⁻¹ de N na base. Aral Moreira/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Houve respostas expressivas à adubação nitrogenada em pré-plantio (antecipada), que foi maior na ausência de N em cobertura. As respostas à adubação nitrogenada em cobertura também foram expressivas e ocorreram de forma mais intensa na ausência de N em pré-plantio. Estas expressivas respostas estão relacionadas à alta demanda do milho e à imobilização temporária do N no processo de decomposição da palhada de trigo, que o antecedeu.

Considerando uma meta de produtividade de 160 sc ha^{-1} , ou 95% do rendimento potencial, percebe-se que foi possível atingir esta média de maneiras diferentes, dentre elas:

a) Dose Alta de N em pré-plantio ($120 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) na forma de uréia plantada com a TD no espaçamento de 20 cm e profundidade de 3-4 cm + adubação de base com aproximadamente 30 kg ha^{-1} de N (400 kg ha^{-1} de 08-20-20) sem a aplicação de N em cobertura, totalizando $150 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ no ciclo da cultura.

Nesta opção não se observou deficiência inicial de N e espera-se satisfazer a exigência da cultura em N somando-se as doses de pré-plantio e plantio. Esta opção exige uma operação adicional no momento do plantio, mas, evita os riscos de deficiência inicial de N por atrasos que possam ocorrer na aplicação de N em cobertura em função de problemas operacionais na fazenda ou condições climáticas desfavoráveis que não permitam a aplicação (falta de umidade e altas temperaturas).

b) Dose Média de N em pré-plantio ($60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) na forma de uréia plantada com a TD no espaçamento de 20 cm e profundidade de 3-4 cm + adubação de base com aproximadamente 30 kg ha^{-1} de N (400 kg ha^{-1} de 08-20-20) + 60 kg N em cobertura no estádio V4 com Nitrato de amônio, totalizando $150 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ no ciclo da cultura. Nesta opção não se observou deficiência inicial de N e espera-se satisfazer a exigência da cultura em N somando-se as doses de pré-plantio, plantio e cobertura.

Esta opção exige uma operação adicional no momento do plantio, sem, no entanto, dispensar a operação de aplicação de N em cobertura. Contudo, evitam-se os riscos de deficiência inicial de N por atrasos que possam ocorrer na operação de aplicação de N em cobertura (problemas operacionais ou condições climáticas desfavoráveis como a falta de umidade e altas temperaturas).

c) Ausência de N em pré-plantio ($0 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) + adubação de base com aproximadamente 30 kg ha^{-1} de N (400 kg ha^{-1} de 08-20-20) + 120 kg N em cobertura no estádio V4 com Nitrato de amônio, totalizando $150 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ no ciclo da cultura.

Nesta opção observou-se deficiência inicial de N e espera-se satisfazer a exigência da cultura em N somando-se as doses de plantio e cobertura. Esta opção dispensa uma operação adicional no momento do plantio, mas, exige a operação de aplicação de N em cobertura. São altos os riscos de deficiência inicial de N por atrasos que possam ocorrer na aplicação de N em cobertura (problemas operacionais relacionados à falta de pessoal e máquinas, que nesta fase estão voltados para a semeadura da soja ou condições climáticas desfavoráveis como a falta de umidade e altas temperaturas).

De um modo geral, independente da utilização ou não de N em pré-plantio, foram observadas respostas à adubação nitrogenada em cobertura apenas até as doses de $100\text{-}150 \text{ kg ha}^{-1}$ de N em cobertura. Desta maneira, os potenciais de produtividade ficaram limitados à dose de N em pré-plantio utilizada.

Estes resultados concordam com trabalhos recentes que têm evidenciado uma boa eficiência de aproveitamento do N aplicado antecipadamente. Em solos argilosos (cujos riscos de perdas de N por lixiviação são menores), sob plantio direto bem feito, existem diferentes estratégias disponíveis para o fornecimento de N para a cultura do milho e obtenção de altos potenciais produtivos. Merecem destaque as opções que fornecem pelo menos 50% do total de N previsto para a cultura até o plantio, evitando-se riscos ao potencial produtivo por deficiência inicial de N.

Em solos argilosos (> 40% argila) seria possível aplicar pelo menos 50% e até 100% da dose de N planejada para cobertura no milho, antecipadamente, em pré-plantio. Sugere-se incorporar este N em pré-plantio a 3-4 cm de profundidade, no espaçamento de 17-20 cm, em período próximo ao plantio do milho, de preferência no mesmo dia do plantio.

Em solos arenosos (< 40% argila), em função dos riscos de lixiviação de nitrogênio, é preferível trabalhar com N na base + N em cobertura até em V4, para garantir o suprimento adequado de N em todo o ciclo da cultura.

Fontes

A FUNDAÇÃO MS vem testando diversas fontes de nitrogênio na cultura do milho. Na Figura 12.9 estão apresentados os dados de um experimento conduzido na safra 2007/2008, na Faz. São Cristóvão - Aral Moreira/MS, cujo objetivo foi avaliar a resposta do milho à utilização de doses crescentes de N em cobertura (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹ de N) em V3 (3 folhas), fornecido através de diferentes fontes (Uréia, Nitrato de Amônio e Sulfato de Amônio).

Com base nos resultados obtidos, percebe-se que foi possível atingir altas produtividades na testemunha (próximas a 150 sc ha⁻¹ e 90% do rendimento potencial), simplesmente com a utilização de 30 kg ha⁻¹ de N via adubação de base. Este resultado só foi possível em função do alto teor de M.O. da área e da ausência de restrição hídrica durante a safra. Sabe-se que para cada tonelada de grãos de milho produzida são exportados aproximadamente 15,8 kg ha⁻¹ de N. Assim, nas condições em que foi conduzido o experimento, quando obtivemos produtividades próximas a 170 sc ha⁻¹ também houve uma alta exportação de N, em torno de 160 kg ha⁻¹ de N, o que indica a necessidade de fornecimento de doses altas de N, entre 100 e 150 kg ha⁻¹ N, que juntamente com as reservas do solo irão suprir a planta.

Com a utilização da dose de 100 kg ha⁻¹ N já foi possível obter as máximas produtividades, independente da fonte utilizada. As três fontes testadas apresentaram um desempenho equivalente, proporcionando um incremento de 15 a 20 sc ha⁻¹ na produtividade em relação à testemunha (sem N cobertura), mostrando-se opções interessantes no fornecimento de N para a cultura do milho.

Trabalho semelhante foi conduzido na safra 2007/2008, na Unidade Demonstrativa e Experimental COPASUL - Naviraí/MS (Figura 12.10), em solo arenoso (20% argila) e com baixo teor de M.O. (1,5%), cujo objetivo de avaliar a resposta do milho à utilização de doses crescentes de N em cobertura (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹ de N) em V3 (3

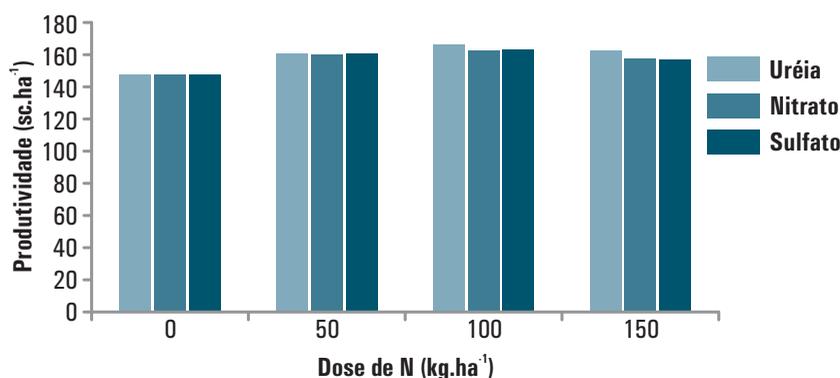


Figura 12.9. Produtividade do milho na safra 2007/08, Híbrido AG 8088, em função das fontes e doses de N em cobertura no estádio V3, em solo argiloso com 3,7% de M.O., o qual recebeu em torno de 30 kg ha⁻¹ de N na base. Aral Moreira/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

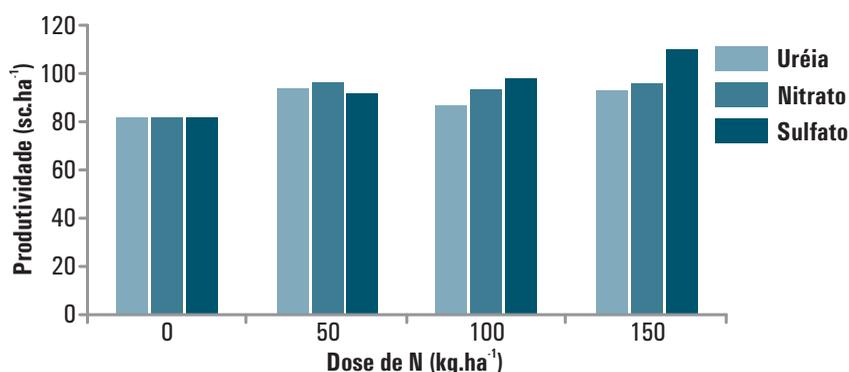


Figura 12.10. Produtividade do milho na safra 2007/08, Híbrido 2 B 710, em função das fontes e doses de N em cobertura no estádio V3, em solo arenoso com 1,5% de M.O., o qual recebeu em torno de 30 kg ha⁻¹ de N na base. Naviraí/MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

folhas), fornecido através de diferentes fontes (Uréia, Nitrato de Amônio e Sulfato de Amônio).

Os potenciais produtivos foram menores aos obtidos em Aral Moreira/MS, em função dos baixos teores de M.O. (baixas reservas de N) e a presença de restrição hídrica durante a safra. No entanto, houve respostas técnicas expressivas à utilização de N em cobertura que foram até as maiores doses de N aplicadas, principalmente para o sulfato de amônio, que chegou a incrementar a produtividade em 27,6 sc ha⁻¹ em relação à testemunha (sem N em cobertura) e se destacou perante as demais fontes. Na média das fontes a dose econômica para adubação nitrogenada em cobertura deve ficar entre 100 e 120 kg ha⁻¹ N.

12.2.4. Adubação fosfatada e potássica

Para a adubação fosfatada e potássica pode-se utilizar as informações contidas no capítulo “Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição da Cultura da Soja”, apresentadas anteriormente.

12.2.5. Adubação com enxofre

Para a adubação com enxofre pode-se utilizar as informações contidas no capítulo “Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição da Cultura da Soja”, apresentadas anteriormente.

12.2.6. Adubação com micronutrientes

Molibdênio (Mo)

Em alguns trabalhos conduzidos pela FUNDAÇÃO MS tem-se observado resposta técnica e econômica à utilização de molibdênio na cultura do milho. No entanto, a frequência de resposta à utilização deste nutriente na cultura do milho é menor do que aquela observada na cultura da soja.

Em regiões de alto potencial para o cultivo de milho e com a utilização de híbridos altamente produtivos, pode-se aplicar entre 10 e 20 g de Mo via foliar no estágio V5-V6 (5 a 6 folhas verdadeiras). Esta aplicação pode ser realizada em conjunto com os inseticidas para o controle de lagartas do cartucho e existem diversas opções de fontes no mercado eficientes para o fornecimento de Mo.

Zinco (Zn), Manganês (Mn), Cobre (Cu) e Boro (B)

Para a adubação com zinco, manganês, cobre e boro pode-se utilizar as informações contidas no capítulo “Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição da Cultura da Soja”, apresentadas anteriormente.

12.3. Amostragem do solo

As folhas devem ser coletadas no aparecimento da inflorescência feminina (“cabelo”). Deve-se coletar o terço central (20 cm) da folha abaixo e oposta da espiga, como mostra a Figura 12.11, abaixo. Cada amostra, representativa de uma gleba homogênea (50 ha), é constituída de 30 folhas, uma por planta.



Figura 12.11. Procedimento de coleta de folhas em milho, coletando-se o terço central (± 20 cm) da folha abaixo e oposta da espiga, no aparecimento da inflorescência feminina (“cabelo”). FUNDAÇÃO MS, 2010.

12.4. Interpretação da análise de folhas

A análise foliar pode fornecer informações complementares àquelas geradas pela análise de solo e auxiliar na solução de algum problema nutricional, assim como auxiliar no planejamento da adubação. Na Tabela 12.3 está apresentada a amplitude de teores foliares de nutrientes na cultura do milho em experimentos e lavouras de alta produtividade, em vários municípios do estado do Mato Grosso do Sul, os quais podem ser considerados como teores adequados.

Tabela 12.3. Concentração foliar de nutrientes na cultura do milho em experimentos e lavouras de alta produtividade no MS. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Elemento	Concentração Foliar Adequada ¹	
	----- % -----	----- g.kg ⁻¹ -----
N	3,0 - 3,5	30,0 - 35,0
P	0,30 - 0,37	3,0 - 3,7
K	2,0 - 2,5	20,0 - 25,0
Ca	0,5 - 0,8	5,0 - 8,0
Mg	0,20 - 0,25	2,0 - 2,5
S	0,18 - 0,22	1,8 - 2,2
	----- mg.dm ⁻³ -----	----- mg.kg ⁻¹ -----
Fe	135 - 142	135 - 142
Mn	50 - 55	50 - 55
Cu	11 - 14	11 - 14
Zn	20 - 30	20 - 30
B	8 - 12	8 - 12

¹Dados de 15 anos de pesquisa e de acompanhamento de propriedades rurais pela FUNDAÇÃO MS em vários municípios do estado do Mato Grosso do Sul, em condições de alta produtividade de milho. OBS: Amostragem de folhas realizada no aparecimento da inflorescência feminina ("cabelo"), coletando-se o terço central da folha abaixo e oposta da espiga. Cada amostra, representativa de uma gleba homogênea, constituiu-se de 30 folhas, uma por planta.

12.5. Extração e exportação de nutrientes

A adubação de manutenção, que visa repor a exportação de nutrientes, é uma estratégia viável nas áreas corrigidas, cujos teores de nutrientes no solo, especialmente fósforo e potássio estejam em níveis adequados, acima do nível crítico (90% rendimento potencial), mas ainda não estejam em níveis altos. Na adubação de manutenção adicionam-se as quantidades de nutrientes exportadas em função da expectativa de produtividade, que conta na Tabela 12.4, mais as perdas do sistema. Em geral, o acréscimo devido às perdas varia de 20 a 30% da exportação.

Se tomarmos como exemplo na Tabela 12.4, uma expectativa de produtividade de 120 sc ha⁻¹ de milho, uma exportação de 63 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 42 kg ha⁻¹ de K₂O neste nível de produtividade e, um aproveitamento de 70% do fósforo e potássio aplicados (30% perdas), a dose de fósforo e potássio de manutenção a ser aplicada será de 90 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ K₂O, respectivamente.

Tabela 12.4. Extração e exportação de macronutrientes ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e micronutrientes ($\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) pela cultura do milho em função da produtividade atingida ou da expectativa de produtividade. FUNDAÇÃO MS, 2010.

Nutriente	Produtividade atingida / Expectativa de produtividade							
	6,0 t.ha ⁻¹ ou 100 sc.ha ⁻¹		7,2 t.ha ⁻¹ ou 120 sc.ha ⁻¹		8,4 t.ha ⁻¹ ou 140 sc.ha ⁻¹		9,6 t.ha ⁻¹ ou 160 sc.ha ⁻¹	
	Extraído	Exportado	Extraído	Exportado	Extraído	Exportado	Extraído	Exportado
----- kg.ha ⁻¹ -----								
N	149	95	179	114	209	133	239	152
P ₂ O ₅	59	52	71	63	82	73	94	84
K ₂ O	131	35	157	42	183	49	209	56
Ca	23	3,0	28	3,6	33	4,2	37	4,8
Mg	26	9,0	32	10,8	37	12,6	42	14,4
S	15	6,6	19	7,9	22	9,2	25	10,6
----- g.ha ⁻¹ -----								
Fe	1414	70	1697	84	1980	97,4	2263	111
Mn	257	37	308	44	360	51,2	411	58,6
Cu	60	7,2	72	8,6	84	10,1	96	11,5
Zn	290	166	348	199	407	232	465	265
B	108	19,2	130	23	151	27	173	30,7
Mo	6,0	3,6	7,2	4,3	8,4	5,0	9,6	5,8

Adaptado de Pauletti (2004).

12.6. Referências bibliográficas

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; THUNG, M.; OLIVEIRA, F.R.de A. Manejo antecipado do nitrogênio nas principais culturas anuais. Piracicaba: POTAFOS, 2006. 24p. (POTAFOS. Encarte do Informações Agronômicas, 113)

PAULETTI, V. Nutrientes: Teores e interpretações. 2.ed. Castro: FUNDAÇÃO ABC, 2004. p.25-27.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. Adubação com nitrogênio. In: SOUSA, D.M.S. de; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília: EMBRAPA, 2004. p.129-144.

13 Resultados de Experimentação e Campos Demonstrativos de Milho Safra 2010/2011

André Luis F. Lourenção¹

13.1. Introdução

Analisando o oitavo levantamento da Conab (2011), observa-se que a área semeada com milho primeira safra no Brasil, sofreu aumento de 0,6% da safra 2009/2010 para safra 2010/2011. Um aumento de área semeada também foi observado nas regiões norte e nordeste. Entretanto, nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, houve redução neste quesito. No centro-oeste, a redução de área semeada foi de 3,0%, impulsionada pelo estado de Mato Grosso (com redução de 27,0%) e Mato Grosso do Sul (com redução de 20,0%). Entretanto, neste último, as produtividades foram 2,5% maiores na safra 2010/2011, se comparadas as da safra 2009/2010.

A área semeada com milho primeira safra no estado de Mato Grosso do Sul foi reduzida, mas o nível de investimento e as médias produtivas se mantiveram em patamares observados nas safras anteriores. A diminuição da área plantada no estado atribui-se, de maneira geral, a fatores que reduzem a produtividade da cultura no período de safra.

Tem-se como limitação produtiva na cultura do milho safra, a sucessão de culturas com soja na safra e milho na safrinha, que tende a provocar degradação físico-química e biológica dos solos. Esta sucessão também permite o estabelecimento de pragas, doenças e plantas daninhas.

Também como entraves para a produção de milho safra, tem-se os veranicos, solos com altos teores de alumínio (Al^{+3}) e baixos índices de matéria orgânica.

Objetivando otimizar os sistemas de produção, o produtor tem à disposição no mercado, híbridos com altos potenciais produtivos, estáveis, com boa sanidade, baixo acamamento e quebramento e boa qualidade de grãos.

Utilizando os resultados de pesquisas realizadas pela FUNDAÇÃO MS, o ajuste final na escolha dos híbridos a serem semeados fica a critério do 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.

Para que se consiga atingir maiores produtividades, o plantio deve ser realizado a partir do final de setembro, em áreas férteis, com baixos teores de Al^{+3} e bons índices de matéria orgânica, o que proporciona redução nos custos com fertilizantes nitrogenados e maior retenção de água.

A tecnologia de plantio também precisa ser adequada, com profundidade e distribuição de sementes recomendadas. O estabelecimento inicial com um número de plantas próximo ao recomendado para cada híbrido utilizado é fundamental para que se atinja boas produtividades.

A rotação de culturas a partir do milho é uma oportunidade para utilização de oleaginosas no outono/inverno que podem trazer boas relações custo/benefício, além de melhorar o desempenho produtivo das culturas sucessoras.

Para isso, pode-se utilizar o milho safra em 15 a 20% da área, abrindo espaço para outras culturas, melhorando condições de solo e fitossanitárias, aumentando a eficiência produtiva das culturas neste sistema.

¹ Eng.º Agr.º Dr. Pesquisador da FUNDAÇÃO MS.

13.2. Objetivos

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

Pesquisar e avaliar o potencial produtivo dos híbridos de milho disponíveis no mercado, principalmente os lançamentos.

Divulgar informações sobre os híbridos, a fim de orientar produtores e técnicos sobre a escolha e exploração de seus potenciais genéticos, levando-se em conta características correlatas como acamamento e quebramento, tolerância a doenças e queda de umidade.

13.3. Unidade Demonstrativa e Experimental de Maracaju

13.3.1. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Fazenda Alegria.
Altitude:	378 metros.
Data de plantio:	10/10/2010.
Data de colheita:	28/02/2011.
Dias para colheita:	141 dias.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Trigo.
Tamanho das parcelas:	4 linhas de 50 m x 0,80 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	2 linhas de 5 m x 0,80 m de espaçamento (8 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	350 kg.ha ⁻¹ (08-20-20).
Adubação de cobertura:	120 kg.ha ⁻¹ de uréia a lanço.
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> em híbridos convencionais:	Metomil 800 ml.ha ⁻¹ > Metomil 800 ml.ha ⁻¹ + Diflubenzuron 80 g.ha ⁻¹ > Espinosade 80 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> em híbridos com tecnologia Bt:	Não foi realizado.
Controle de Doenças:	Azoxistrobin + Ciproconazole 300 ml.ha ⁻¹ em V8 > Azoxistrobin + Ciproconazole 300 ml.ha ⁻¹ no pré-pendoamento

13.3.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
0-20	5,18	5,78	39,75	5,04	-	0,42	5,35	1,5	0,00	4,71	7,27	12,0	60,68
20-40	4,74	5,36	24,39	1,21	-	0,13	-	-	0,30	4,63	4,23	9,2	46,18

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
0-20	23,13	173,7	113,1	8,50	2,22	0,23	55
20-40	42,01	-	-	-	-	-	-

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;

13.3.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura

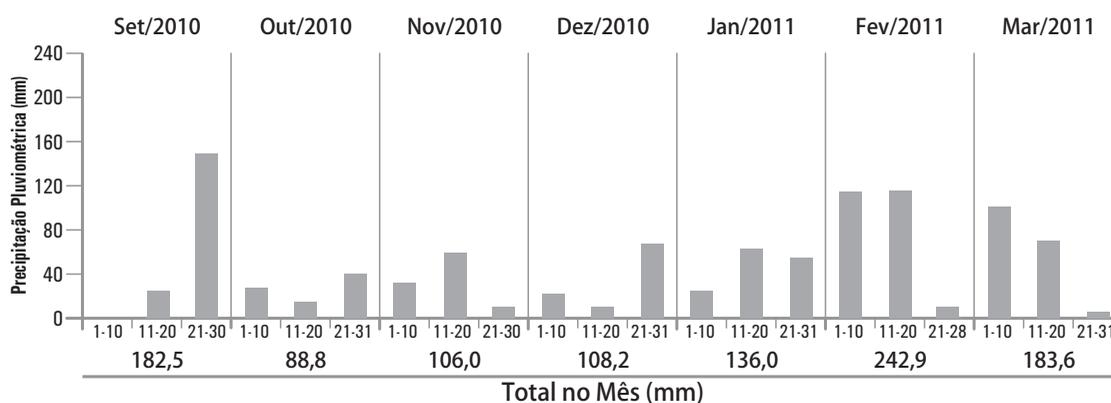


Tabela 13.1. Produtividade de híbridos de milho Bt super-precoce (sc.ha⁻¹), em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-Precoce	FÓRMULATL	HS	67,0	60,4	59,2	16,0	187,9	+16,6
	CELERONTL	HS	67,0	60,3	58,8	16,6	174,4	+3,1
	AS1555YG	HS	62,0	60,0	58,1	15,1	163,7	-7,6
	AS1551YG	HS	62,0	60,0	59,6	14,7	159,1	-12,2
Média							171,3	0,0

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

Tabela 13.2. Produtividade de híbridos de milho Bt precoce (sc.ha⁻¹), em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	DKB390YG	HS	58,0	52,0	50,8	16,8	178,6 ^{ns}	+10,6
	2B707Hx	HS	63,0	60,0	58,1	17,7	175,6	+7,6
	2B710Hx	HS	63,0	60,0	58,9	19,3	173,5	+5,5
	AG8088YG	HS	53,0	51,1	49,3	16,9	172,6	+4,6
	AG8061YG	HS	58,0	52,0	51,4	17,4	170,0	+2,0
	STATUSTL	HS	67,0	63,0	61,9	18,1	168,2	+0,2
	2B587Hx	HS	65,0	60,4	59,3	15,5	165,9	-2,1
	AGN30A95Hx	HS	63,0	59,7	58,9	17,2	164,4	-3,6
	AGN30A91Hx	HS	63,0	60,0	58,6	18,0	164,4	-3,6
	AGN30A86Hx	HS	63,0	59,6	58,6	19,1	162,6	-5,4
	CD397Hx	HS	57,0	55,0	54,7	16,2	160,5	-7,5
	CD386Hx	HS	57,0	55,0	55,0	16,8	159,5	-8,5
Média							168,0	0,0
C.V. (%)							6,46	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 13.3. Produtividade de híbridos de milho Bt precoce (sc.ha⁻¹), em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	2B604Hx	HSM	63,0	60,0	59,5	18,2	175,4	+7,8
	TRUCKTL	HT	67,0	64,5	63,2	18,1	167,1	-0,5
	CD384HX	HT	57,0	53,5	52,9	18,8	164,0	-3,6
	AGN20A55Hx	HT	63,0	60,0	58,8	16,4	164,0	-3,6
Média							167,6	0,0

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

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

Tabela 13.4. Produtividade de híbridos de milho convencional precoce (sc.ha⁻¹), em Maracaju/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	Ag7088	HS	58,0	54,0	53,3	18,4	171,7a ¹	+17,7
	DKB399	HS	58,0	51,2	50,6	18,8	162,6a	+8,6
	MS2010	HS	65,0	61,3	60,5	18,0	151,3ab	-2,7
	AG7098	HS	58,0	52,4	51,7	19,6	147,6ab	-6,4
	DKB177	HS	58,0	54,0	52,9	19,5	136,9b	-17,1
Média							154,0	0,0
C.V. (%)							6,10	

*HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos à 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.

13.4. Unidade Demonstrativa e Experimental de Naviraí

13.4.1. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Fazenda Santa Rosa.
Altitude:	380 metros.
Latitude Sul (S):	22°59'35".
Longitude Oeste (W):	59°06'34".
Data de plantio:	02/10/2010.
Data de colheita:	17/02/2011.
Dias para colheita:	138 dias.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Aveia.
Tamanho das parcelas:	4 linhas de 50 m x 0,80 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	2 linhas de 5 m x 0,80 m de espaçamento (8 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	417 kg.ha ⁻¹ (04-25-15).
Adubação de cobertura:	200 kg.ha ⁻¹ de uréia a lanço.
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos, lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>) e lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>).
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> em híbridos convencionais:	Clorpirifós 1,5 l.ha ⁻¹ > Metomil 800 ml.ha ⁻¹ > Metomil 800 ml.ha ⁻¹ + Lufenuron 300 ml.ha ⁻¹ > Espinosade 80 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> em híbridos com tecnologia Bt:	Não foi realizado.
Controle de Doenças:	Azoxistrobin + Ciproconazole 300 ml.ha ⁻¹ em V8.

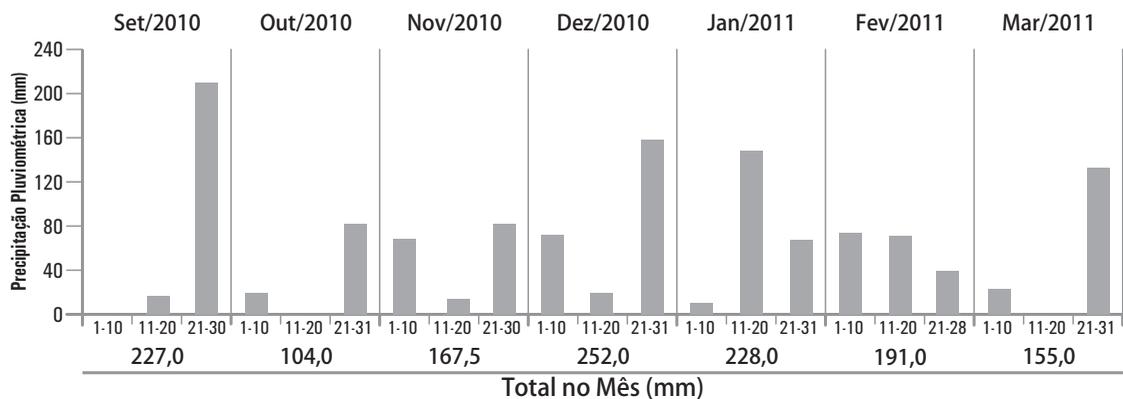
13.4.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³						V%	
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB		T
0-20	5,66	6,28	15,56	32,73	-	0,12	1,85	0,90	0,00	1,62	2,87	4,49	63,92
20-40	4,86	5,49	8,93	2,72	-	0,09	-	-	0,15	2,06	1,44	3,50	41,14

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
0-20	5,33	85,17	86,89	0,64	2,51	0,48	15
20-40	4,76	-	-	-	-	-	-

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;

13.4.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura

Tabela 13.5. Produtividade de híbridos de milho Bt super-precoce (sc.ha⁻¹), em Naviraí/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-Precoce	CELERONTL	HS	67,0	60,0	58,1	21,3	132,9	+5,6
	FORMULATL	HS	67,0	60,0	58,4	21,3	128,5	+1,2
	AS1551YG	HS	62,0	59,7	58,2	23,2	124,6	-2,7
	AS1555YG	HS	62,0	56,7	55,9	24,5	123,2	-4,1
Média							127,3	0,0

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

Tabela 13.6. Produtividade de híbridos de milho Bt precoce (sc.ha⁻¹), em Naviraí/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	2B710Hx	HS	63,0	57,8	55,0	25,5	135,8 ^{ns}	+13,0
	2B587Hx	HS	65,0	59,9	59,1	22,0	134,3	+11,5
	2B707Hx	HS	63,0	55,0	54,1	25,4	129,3	+6,5
	AGN30A91Hx	HS	65,0	54,7	53,4	23,7	128,6	+5,8
	AGN30A95Hx	HS	63,0	53,0	51,3	22,7	122,8	0,0
	STATUSTL	HS	67,0	59,0	58,4	23,4	120,8	-2,0
	CD386Hx	HS	57,0	52,1	50,4	22,9	120,8	-2,0
	AGN30A86Hx	HS	57,0	51,4	49,6	21,5	120,1	-2,7
	AG8061Hx	HS	63,0	56,0	55,9	25,0	116,1	-6,7
	DKB390YG	HS	63,0	57,7	57,2	24,2	115,8	-7,0
	AG8088YG	HS	57,0	55,0	52,8	23,6	115,3	-7,5
	CD397Hx	HS	57,0	53,0	51,0	20,7	114,0	-8,8
Média							122,8	0,0
C.V. (%)							9,69	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 13.7. Produtividade de híbridos de milho Bt precoce (sc.ha⁻¹), em Naviraí/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	2B604Hx	HSM	63,0	58,0	57,5	22,1	138,9	+14,5
	AGN20A55Hx	HT	63,0	55,0	52,8	20,2	124,2	-0,2
	TRUCKTL	HT	67,0	58,7	57,2	21,8	123,0	-1,4
	CD384Hx	HT	57,0	53,0	51,9	22,9	111,4	-13,0
Média							124,4	0,0

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

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

Tabela 13.8. Produtividade de híbridos de milho convencional precoce (sc.ha⁻¹), em Navirai/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	Ag7098	HS	63,0	54,5	52,5	21,9	122,9	+9,3
	DKB399	HS	65,0	53,8	52,2	23,8	114,8	+1,2
	AG7088	HS	63,0	53,5	50,4	22,9	108,7	-4,9
	DKB177	HS	65,0	54,3	51,6	22,0	107,8	-5,8
Média							113,6	0,0

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

13.5. Unidade Demonstrativa e Experimental de Aral Moreira

13.5.1. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Faz. Santa Bárbara.
Altitude:	430 metros.
Data de plantio:	02/10/2009.
Data de colheita:	17/02/2010.
Dias para colheita:	137 dias.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Aveia.
Tamanho das parcelas:	4 linhas de 50 m x 0,80 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	2 linhas de 5 m x 0,80 m de espaçamento (8 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Adubação de base (sulco de plantio):	378 kg.ha ⁻¹ (08-20-20).
Adubação de cobertura:	120 kg.ha ⁻¹ de uréia a lanço.
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> em híbridos convencionais:	Metomil 800 ml.ha ⁻¹ > Metomil 800 ml.ha ⁻¹ + Lufenuron 150 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> em híbridos com tecnologia Bt:	Não foi realizado.
Controle de Doenças:	Azoxistrobin + Ciproconazole 300 ml.ha ⁻¹ no pré-pendoamento.

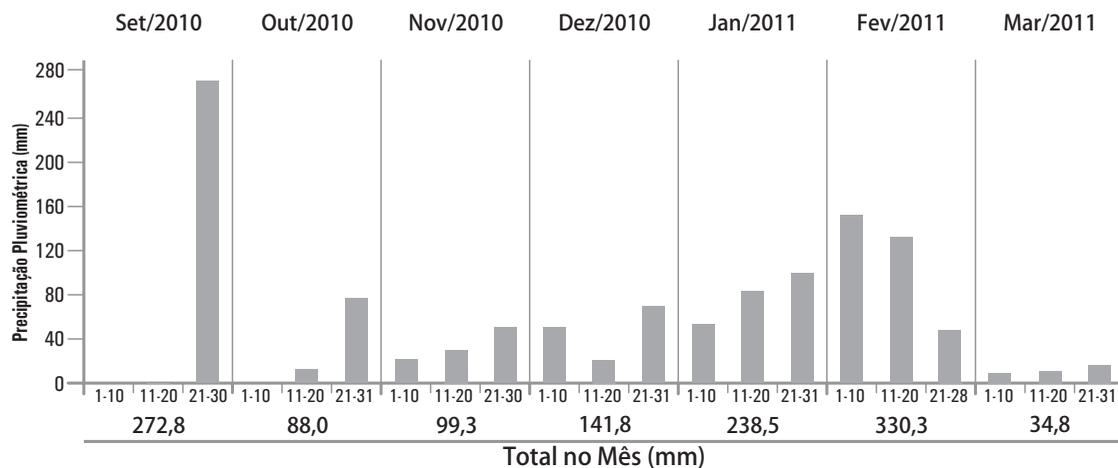
13.5.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
0-20	4,64	4,64	32,45	30,54	-	0,34	3,65	3,65	0,64	7,58	5,04	12,6	39,94
20-40	4,52	4,52	32,27	2,92	-	0,22	-	-	0,89	7,14	4,07	11,2	36,31

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
0-20	76,84	39,10	52,11	7,40	5,21	0,35	62
20-40	120,04	-	-	-	-	-	-

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.

13.5.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura

Tabela 13.9. Produtividade de híbridos de milho Bt super-precoce (sc.ha⁻¹), em Aral Moreira/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-Precoce	CELERONTL	HS	67,0	64,0	62,5	20,7	188,5	+16,6
	FÓRMULATL	HS	67,0	61,5	60,3	20,0	183,6	+11,7
	AS1551YG	HS	62,0	58,1	57,4	22,8	162,1	-9,8
	AS1555YG	HS	62,0	60,0	58,8	22,4	153,4	-18,5
Média							171,9	0,0

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

Tabela 13.10. Produtividade de híbridos de milho Bt precoce (sc.ha⁻¹), em Aral Moreira/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	2B707Hx	HS	63,0	59,6	58,4	23,0	181,5a ¹	+16,7
	2B587Hx	HS	65,0	58,0	57,6	22,5	181,2a	+16,4
	2B710Hx	HS	63,0	56,0	55,0	24,1	178,5a	+13,7
	AGN30A91Hx	HS	65,0	56,0	55,6	22,3	176,0a	+11,2
	AG8088YG	HS	57,0	51,0	49,8	22,7	172,2a	+7,4
	STATUSTL	HS	67,0	64,0	62,2	22,9	168,9a	+4,1
	AGN30A86Hx	HS	63,0	55,2	54,7	25,2	168,8a	+4,0
	AGN30A95Hx	HS	63,0	57,1	56,9	27,0	162,2a	-2,6
	DKB390YG	HS	63,0	58,7	58,4	23,6	148,1b	-16,7
	AG8061YG	HS	63,0	57,1	55,6	25,3	147,1b	-17,7
	CD386Hx	HS	57,0	52,0	50,7	24,9	146,7b	-18,1
	CD397YG	HS	57,0	52,0	51,7	25,5	145,9b	-18,9
	Média							164,8
C.V. (%)							8,49	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 13.11. Produtividade de híbridos de milho Bt precoce (sc.ha⁻¹), em Aral Moreira/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	TRUCKTL	HT	67,0	64,4	62,8	22,9	159,7	+3,0
	2B604Hx	HSM	63,0	57,4	56,6	21,8	158,7	+2,0
	CD384Hx	HT	57,0	54,0	52,5	26,1	155,5	-1,2
	AGN20A55Hx	HT	63,0	56,7	55,3	24,7	152,7	-4,0
Média							156,7	0,0

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

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

Tabela 13.12. Produtividade de híbridos de milho convencional precoce (sc.ha⁻¹), em Aral Moreira/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	DKB399	HS	65,0	55,0	54,8	24,2	179,9	+7,6
	AG7098	HS	63,0	54,0	52,3	21,6	176,2	+3,9
	AG7088	HS	63,0	56,4	55,0	21,6	167,8	-4,5
	DKB177	HS	65,0	56,2	55,6	22,2	165,2	-7,1
Média							172,3	0,0

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

13.6. Unidade Demonstrativa e Experimental de São Gabriel do Oeste

13.6.1. Metodologia

Local:	Unidade Demonstrativa e Experimental Sindicato Rural.
Altitude:	662 metros.
Data de plantio:	02/11/2010.
Data de colheita:	31/03/2011.
Dias para colheita:	149 dias.
Sistema de plantio:	Plantio direto mecanizado.
Tecnologia de plantio:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.
Sistema de colheita:	Manual.
Cultura anterior:	Nabo forrageiro.
Tamanho das parcelas:	4 linhas de 50 m x 0,80 m de espaçamento.
Tamanho das parcelas colhidas:	2 linhas de 5 m x 0,80 m de espaçamento (8 m ²).
Número de repetições:	4 repetições.
Aduação de base (sulco de plantio):	347 kg.ha ⁻¹ (10-12-15).
Tratamento de sementes:	Tiametoxam 120 ml.ha ⁻¹ + Fipronil 50 ml.ha ⁻¹ .
Pragas controladas:	Percevejos e lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Controle de percevejos:	Imidacloprido + Beta-ciflutrina 750 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> em híbridos convencionais:	Metomil 600 ml.ha ⁻¹ > Metomil 800 ml.ha ⁻¹ + Diflubenzuron 80 g.ha ⁻¹ > Espinosade 80 ml.ha ⁻¹ .
Controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> em híbridos com tecnologia Bt:	Não foi realizado.
Controle de doenças:	Azoxistrobin + Ciproconazole 300 ml.ha ⁻¹ com milho no estádio V8 e com milho no estádio de pré-pendoamento.

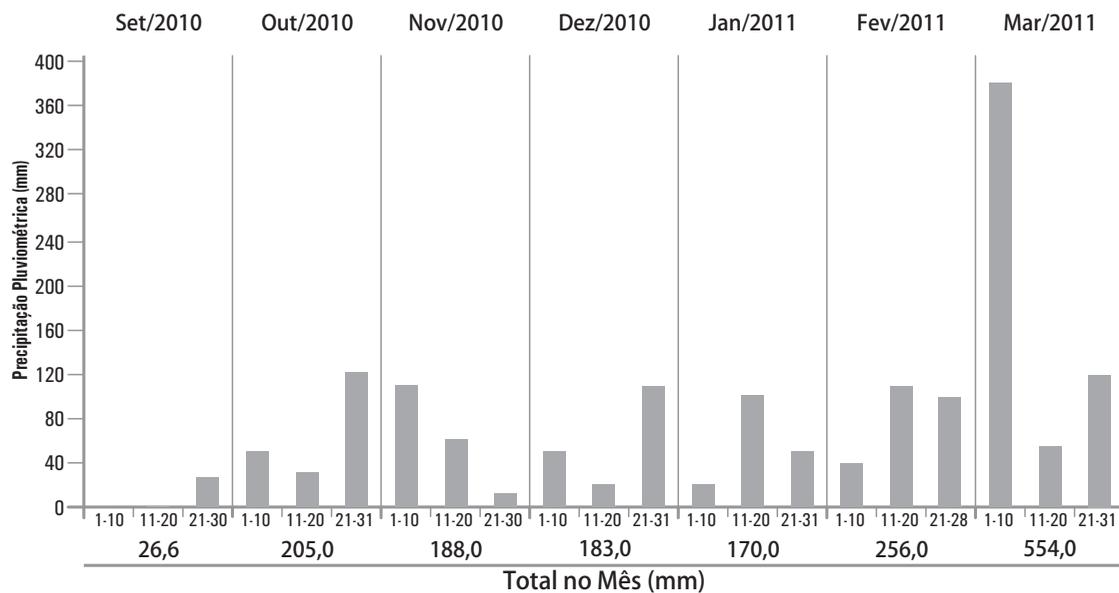
13.6.2. Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O (%)	P Mehlich	P Resina	cmol _c .dm ⁻³							V%
	CaCl ₂	H ₂ O				K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	
0-20	5,1	5,7	37,1	21,2	-	1,14	3,2	1,2	0,0	3,9	4,5	8,4	53,6
20-40	4,7	5,3	26,6	0,9	-	0,09	-	-	0,4	3,7	1,5	5,2	28,8

Prof. (cm)	mg/dm ³						Argila (%)
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
0-20	6,4	35,2	18,3	1,5	5,9	0,8	50
20-40	37,2	-	-	-	-	-	-

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.

13.6.3. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura

Tabela 13.13. Produtividade de híbridos de milho Bt super-precoce (sc.ha⁻¹), em São Gabriel do Oeste/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Super-Precoce	FÓRMULATL	HS	67,0	63,0	62,8	22,2	157,4	+11,4
	AS1555YG	HS	63,8	58,0	56,9	22,8	141,8	-4,2
	SYN3234TL	HS	63,8	59,5	58,6	20,3	138,7	-7,3
Média							146,0	0,0

*HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

Tabela 13.14. Produtividade de híbridos de milho Bt precoce (sc.ha⁻¹), em São Gabriel do Oeste/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	DKB390PRO	HS	63,8	55,0	53,8	24,2	159,1a ¹	+20,4
	SYN6210TL	HS	63,8	56,7	55,5	22,6	153,7a	+15,0
	2B710Hx	HS	63,8	56,2	55,0	26,6	150,2a	+11,5
	DKB390YG	HS	63,8	55,6	52,8	24,1	149,3a	+10,6
	2B587Hx	HS	63,8	55,0	55,0	21,2	148,0a	+9,3
	AG8088PRO	HS	58,8	50,6	49,7	23,0	142,6b	+3,9
	AGN30A86Hx	HS	63,8	56,0	55,0	26,1	140,2b	+1,5
	AGN30A95Hx	HS	63,8	56,9	55,0	24,1	135,9c	-2,8
	2B707Hx	HS	63,8	56,2	55,0	23,7	134,8c	-3,9
	CD397YG	HS	58,8	55,0	53,6	22,7	134,6c	-4,1
	AG8061PRO	HS	58,8	51,2	50,6	23,2	133,4c	-5,3
	AGN30A91Hx	HS	63,8	58,0	57,0	24,2	130,8c	-7,9
	CD386Hx	HS	58,8	54,7	52,1	22,7	117,8d	-20,9
	AG7000YG	HS	65,0	61,6	60,9	22,2	111,5d	-27,2
Média							138,7	0,0
C.V. (%)							4,95	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott – Knott ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 13.15. Produtividade de híbridos de milho Bt precoce (sc.ha⁻¹), em São Gabriel do Oeste/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.***
Precoce	2B604Hx	HSM	63,8	60,1	58,6	22,2	136,2	+4,4
	AGN20A55Hx	HT	63,8	61,5	59,5	24,8	132,1	+0,3
	CD384Hx	HT	58,8	56,1	55,0	23,7	127,0	-4,8
Média							131,8	0,0

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

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

Tabela 13.16. Produtividade de híbridos de milho convencional precoce (sc.ha⁻¹), em São Gabriel do Oeste/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Tipo de Híbrido*	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade**	
				Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	Ms2010	HS	65,0	60,0	58,0	22,8	138,4a ¹	+11,8
	DKB399	HS	58,8	55,2	54,2	22,8	138,2a	+11,6
	AG7098	HS	58,8	56,1	55,3	23,9	126,4ab	-0,2
	AG7088	HS	58,8	55,7	54,1	25,0	116,6b	-10,0
	DKB177	HS	58,8	56,8	55,7	22,9	113,2b	-13,4
Média							126,6	0,0
C.V. (%)							6,93	

* HS – Híbrido Simples.

** Produtividade corrigida para 14% de umidade.

*** Valores superiores (+) e inferiores (-) relativos a média do experimento em sc.ha⁻¹.¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott – Knott ao nível de 5% de probabilidade.Tabela 13.17. Produtividade de variedades de milho (sc.ha⁻¹), em São Gabriel do Oeste/MS. FUNDAÇÃO MS, safra 2010/11.

Ciclo	Híbrido	Pop. Utiliz. (x1000 sem.ha ⁻¹)	Estande (x1000 pl.ha ⁻¹)		% Umidade na colheita	Produtividade*	
			Inicial	Final		sc.ha ⁻¹	Desemp.**
Precoce	IPR114	65,0	57,8	55,0	23,3	101,3	+5,9
	PC0402	65,0	58,9	60,2	22,4	100,8	+5,4
	BRS SOL DA MANHÃ	65,0	58,2	59,4	23,2	84,1	-11,3
Média						95,4	0,0

* Produtividade corrigida para 14% de umidade.

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

14 Pragas do Milho

Ricardo Barros¹

14.1. Introdução

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

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

14.2. Lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus*

A lagarta-elasma é uma das principais pragas do milho em condições de campo. Tem sido observado que esta praga ocorre com maior frequência em solos arenosos sob vegetação de cerrado e em períodos secos após as primeiras chuvas, sobretudo no primeiro ano de cultivo.

Descrição e biologia

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

As larvas completamente desenvolvidas medem cerca de 15 mm são de coloração verde-azulada com estrias transversais marrons, purpúreas e pardo escuras (Figura 14.1). O período larval dura em média 21 dias, as larvas transformam-se em crisálidas, próximo à haste das plantas ou nas proximidades desta no solo, e após 8 dias, aproximadamente, emergem os adultos.



Figura 14.1. Lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus*.



Figura 14.2. Orifício e Lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus*.

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

Identificação no campo

Os maiores prejuízos para a cultura do milho são causados nos primeiros trinta dias após a germinação. Devido ao ataque, ocorre primeiramente a morte das folhas centrais, cujo sintoma é denominado 'coração morto'. Sendo puxadas com a mão, as folhas secas do centro destacam-se com facilidade. Junto ao orifício de entrada encontra-se um tubo construído pela lagarta, com terra, teia e detritos vegetais, dentro do qual ela se abriga (Figura 14.2). Uma característica importante desta praga é que as larvas são bastante ativas e saltam quando tocadas.

14.2.1. Métodos de controle da lagarta-elasmô

a) Controle natural

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

b) Uso de práticas agronômicas

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

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

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

c) Controle químico

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

Pulverizações: é válido lembrar que em condições extremamente favoráveis a esta praga (solos leves, estiagem prolongada após a emergência e plantio convencional), o tratamento de sementes isoladamente se torna pouco eficiente, tendo-se ainda que utilizar pulverizações com inseticidas de contato e ação de profundidade (por exemplo, clorpirifós, Tabela 14.1) realizadas durante a noite e com alto volume de calda.

Tabela 14.1. Inseticidas* recomendados para o controle da Largarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

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

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

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

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

Descrição

As larvas desse besouro são de coloração branco-leitosa e apresentam três pares de pernas (Figura 14.3). Mesmo no seu máximo desenvolvimento, cerca de 25 mm de comprimento, têm formato arredondado e posicionam-se em forma de "C", quando em repouso. Os adultos (besouros) medem cerca de 13 – 15 mm, e ventralmente são de coloração marrom-escuro 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 14.3. Coró-do-milho.

Danos

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

14.3.1. Métodos de controle do coró

a) Controle Biológico

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

b) Uso de Práticas Agronômicas

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

c) Controle Químico

O uso de inseticidas químicos em tratamento de sementes tem se apresentado como alternativa de controle, no entanto sua utilização isolada é insuficiente para a supressão desta praga. Sendo assim, algumas alternativas de produtos para tratamento de sementes são apresentadas na Tabela 14.2.

Tabela 14.2. Inseticidas* registrados no Ministério da Agricultura para tratamento de sementes de milho visando o controle de coró.

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

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

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

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

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

Os percevejos barriga-verde (Figura 14.4) (Hemiptera: Heteroptera) são insetos sugadores, isto é, alimentam-se introduzindo o aparelho bucal (estiletes) nas plantas hospedeiras retirando destas a seiva para sua nutrição. Eles introduzem uma saliva que irá se solidificar, formando a chamada bainha alimentar ou flange. Após, injetam uma saliva aquosa, contendo enzimas digestivas e toxinas, que pré-digerem o alimento, ocorrendo então a ingestão.

Descrição

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

Danos

Os percevejos que estão no solo, devido ao hábito de permanecerem na palhada, atacam as plântulas de milho na região do caulículo, causando pequenas perfurações (Figura 14.5). À medida que o milho cresce e as folhas se desenvolvem, a lesão aumenta, formando áreas necrosadas no sentido transversal da folha, podendo esta dobrar na região danificada. Como resultado do dano, as plantas de milho ficam com o desenvolvimento comprometido, apresentando um aspecto popularmente chamado de "encharutamento" ou "enrosetamento", havendo ainda o perfilhamento das plantas quando os insetos ao se alimentarem atingem a região de crescimento das plântulas de milho. Em ataques severos ocorre perfilhamento e morte das plantas com consequente redução no estande.



Figura 14.4. Percevejo Barriga-verde.



Figura 14.5. Percevejos Barriga-verde mortos e danos no milho.

14.4.1. Métodos de controle do percevejo barriga-verde

a) Controle químico

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

soja, além de proporcionar melhor qualidade de grãos, reduzem as populações de percevejos para as culturas subsequentes.

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

Como complemento das vistorias nas palhadas, plantas iscas de milho podem ser cultivadas em canteiros próximos às áreas onde será cultivado o milho safrinha, como forma de atrativo de exemplares da praga, onde se deve observar a presença dos insetos e os danos nas plantas.

O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos do grupo dos neonicotinóides (Tabela 14.3), em áreas com a presença da praga, tem se mostrado uma boa alternativa de controle, por ser ecologicamente mais seletivo que as pulverizações em área total. No entanto, em condições de alta infestação da praga, a utilização do tratamento de sementes como medida isolada de controle pode apresentar falhas, isto ocorre porque para ser controlado o percevejo tem que realizar a picada de prova na planta, ingerir certa quantidade de seiva da planta tratada com inseticida sistêmico, intoxicar-se e morrer. Sendo assim, em áreas densamente infestadas o número de picadas de prova é muito grande, fazendo com que vários percevejos antes de morrer (Figura 14.4) realizem a picada de prova em uma mesma planta, aumentando a probabilidade destes insetos sugadores atingirem o ponto de crescimento das plântulas de milho, evento este que determina a redução da produção da planta afetada e até mesmo sua morte.

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

Tabela 14.3. Inseticidas* recomendados para o controle de Percevejo Barriga-verde *Dichelops spp.* Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

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

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

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

*** Dias entre a aplicação e a colheita.

14.5. Caracóis

Nos últimos anos populações elevadas de moluscos filófagos (principalmente caracóis) têm ocorrido em lavouras de soja e milho que apresentam abundância de cobertura vegetal sobre o solo. Estes gastrópodes (Figura 14.6) são favorecidos por ambientes de temperatura amena e alta umidade do solo e ar, encontrando em lavouras de plantio direto condições favoráveis para seu abrigo e reprodução. São considerados pragas importantes de hortas, jardins e estufas, porém mais recentemente têm causado danos em lavouras extensivas de soja, milho, feijão e trigo.

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

Descrição e biologia

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

Danos

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



Figura 14.6. Caracol.

14.5.1. Métodos de controle dos caracóis

a) Uso de práticas agronômicas

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

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

b) Controle mecânico

A utilização de grade aradora ou niveladora pode ser utilizada como medida de controle físico destes moluscos realizando o esmagamento e o enterramento destes no solo, infelizmente isto implica na eliminação do plantio direto em áreas infestadas pela praga, sendo esta uma das últimas medidas de controle a ser tomadas. O emprego de rolo compactador leve ou de triturador de palha, operação que deve ser realizada durante a noite, quando os caracóis estão sobre as plantas e restos culturais, pode ajudar na redução da população destes gastrópodes antes da instalação da cultura principal.

c) Controle químico

De maneira geral, o controle destes moluscos em pulverização de área total com inseticidas não apresenta resultados satisfatórios. Pulverizações de metomil a 215 g i.a. ha⁻¹ em mistura com sal de cozinha ou uréia vinham sendo utilizadas para suprimir os danos causados pelos caracóis na cultura do milho, no entanto a eficiência deste tratamento sempre foi baixa (menores que 50%) e com o aumento da infestação em determinadas áreas tornou-se inviável. Aplicações de sulfato de cobre na proporção de 0,5 kg.ha⁻¹ podem ser realizadas nas lavouras no início do desenvolvimento das plantas, na fase mais crítica do ataque dos caracóis, apresentando controle abaixo de 50%. No entanto, este tratamento tem proporcionado a diminuição temporária do dano da praga possibilitando às plântulas desenvolverem-se e escapar dos danos causados pelos moluscos. Entretanto a utilização de sulfato de cobre deve ser cautelosa para se evitar fitotoxicidade à cultura e aumentos nos teores do solo a níveis tóxicos, além de ser um produto altamente danoso aos equipamentos de pulverização.

Bons resultados com controle químico têm sido obtidos através da utilização de iscas tóxicas comerciais à base de metaldeído na dosagem de 2 a 3 kg de iscas por hectare distribuídas a lanço. Para realizar a aplicação destas iscas normalmente utilizam-se enchimentos que viabilizem sua distribuição, podendo-se utilizar fertilizantes com granulometria uniforme aplicando-se uma quantidade da mistura suficiente para a distribuição a lanço (geralmente 25 a 50 kg.ha⁻¹).

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

14.6. Lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*

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

Descrição e biologia

O inseto adulto (Figura 14.7) é uma mariposa que mede cerca de 35 mm de envergadura e apresenta uma coloração pardo-escuro nas asas anteriores, e branco-acinzentada nas asas posteriores.

As larvas recém-eclodidas alimentam-se da casca de seus ovos. Quando encontram hospedeiros adequados, elas começam a alimentar-se dos tecidos verdes, geralmente começando pelas áreas mais tenras, deixando apenas a epiderme membranosa, provocando o sintoma conhecido como "folhas raspadas" (Figura 14.8). À medida que as larvas crescem, começam a fazer orifícios nas folhas, podendo destruir completamente as plantas mais novas; o ataque pode ocorrer desde os 10 dias após a emergência até a formação das espigas.

A lagarta (Figura 14.9) completamente desenvolvida mede cerca de 40 mm, tem coloração variável de pardo-escuro, verde até quase preta e com um característico Y invertido na parte frontal da cabeça. A postura ocorre no limbo foliar em massas de ovos com incubação de três dias, o período larval depende das condições de temperatura com duração média em torno de 20 dias. Findo este período, a larva geralmente vai para o solo onde se torna pupa. O período pupal varia de 10 a 12 dias nas épocas mais quentes do ano.

Danos

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



Figura 14.7. Adulto de *Spodoptera frugiperda*.



Figura 14.8. Folha de milho raspada por *Spodoptera*.



Figura 14.9. Lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*.

A lagarta-do-cartucho também pode danificar a lavoura de milho de forma semelhante a lagarta-elasma e lagarta-rosca. A larva entra pela base da planta e alimenta-se do interior do colmo pouco desenvolvido provocando o sintoma conhecido de “coração morto”, típico do ataque de elasma. Em plantas maiores pode ocorrer o seccionamento total ou parcial do colmo, matando a planta semelhantemente ao ataque de lagarta-rosca. Geralmente este tipo de dano é provocado por lagartas mais desenvolvidas (Figura 14.10).

Uma outra modalidade de ataque da lagarta-do-cartucho que vem se tornando comum nos últimos anos é o dano causado às espigas do milho. Este tipo de prejuízo tem sido verificado com mais frequência em híbridos de milho de ciclo mais curto, caracterizados pela rápida emissão do pendão. Dessa maneira “acaba” o cartucho da planta sem que a lagarta ali presente tenha atingido seu completo desenvolvimento. Assim, o inseto dirige-se para o pendão ou para a espiga, sendo comum também alimentar-se do ponto de inserção da espiga no colmo, seccionando-o. A lagarta também pode penetrar na base da espiga danificando grãos e abrindo portas para a entrada de patógenos.



Figura 14.10. Lagarta *Spodoptera* broqueando planta de milho

14.6.1. Métodos de controle da lagarta-do-cartucho

a) Controle biológico

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

b) Controle Químico

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

Os principais grupos de inseticidas para controle da lagarta-do-cartucho no milho safrinha são os carbamatos (carbaril, metomil e tiodicarbe), inibidores da síntese de quitina (lufenuron, diflubenzuron, triflumuron, novaluron e clorfuazuron), e espinosinas (espinosade), organofosforados (triazofós, triclorfon e parathion metílico) e piretróides (permetrina e lambdacialotrina) eventualmente podem ser utilizados mas há indícios de perda de sua eficácia (Tabela 14.4).

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

Tabela 14.4. Inseticidas* recomendados para o controle da Lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

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

continua...

...continuação Tabela 14.4.

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

continua...

...continuação Tabela 14.4.

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

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

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

14.7. Lagartas-das-espigas *Helicoverpa zea*

Descrição e biologia

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

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

Identificação no campo

O ovo da *H. zea* mede cerca de 1 mm de diâmetro podendo ser visualizado através de um exame minucioso da "boneca", com uma lupa ou mesmo a olho nu. Após a eclosão, as lagartas penetram nas espigas deixando um orifício bem visível. Na fase de milho verde, pelo despalhamento, geralmente se encontra uma lagarta no interior da espiga infestada (Figura 14.11).

Prejuízos

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

- a) corte do "cabelo" da espiga, impedindo a fertilização e conseqüentemente, provocando falhas na espiga;
- b) destruição dos grãos da espiga (Figura 14.12);
- c) perfuração da palha, permitindo a penetração de microrganismos.

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



Figura 14.11. Lagarta-da-espiga do milho.



Figura 14.12. Danos provocados pela Lagarta-da-espiga do milho.

14.7.1. Métodos de controle da lagarta-das-espigas

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

a) Controle Químico

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

Na necessidade de realização do controle químico, deve ser realizada a aplicação aérea ou com equipamento pulverizador autopropelido. O controle da lagarta-das-espigas pode ser feito com os inseticidas apresentados na Tabela 14.5.

Tabela 14.5. Inseticidas* recomendados para o controle da Lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

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

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

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

14.8. Broca da cana *Diatraea saccharalis*

Descrição e biologia

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

Danos

Na fase inicial de desenvolvimento das plantas de milho as lagartas podem atacar o cartucho, cujos danos se forem superficiais, resultam na formação de uma série de furos

transversais na lâmina foliar, semelhante ao dano “leve” causado pelo percevejo barriga-verde (Figura 14.5). Se o dano for mais profundo o ponto de crescimento da planta pode ser atingido provocando o sintoma característico de “coração-morto”.

Em plantas de milho mais desenvolvidas, as lagartas, geralmente de 3º instar, penetram no colmo onde fazem galerias ascendentes (Figura 14.13). À medida que se desenvolvem, a capacidade de dano das larvas aumenta fazendo com que o colmo das plantas fique enfraquecido e sujeito ao quebramento. Cada larva pode consumir de dois a três nós. Eventualmente pode haver danos às espigas.

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



Figura 14.13. Dano da broca-da-cana em milho.

14.8.1. Métodos de controle da broca da cana

a) Controle químico

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

b) Controle biológico

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

14.9. Pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis*

Descrição e biologia

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

Formam colônias (Figura 14.14) com indivíduos que medem de 0,9 a 2,6 mm de comprimento, com corpo mole e formato periforme, alados ou ápteros, de coloração variável do amarelo-esverdeado ao azul-esverdeado, quase preto com duas expansões no final do abdome denominadas "sifúnculos". Enquanto os indivíduos alados são de migração e dispersão, os ápteros são as ninfas e os adultos reprodutivos das colônias.

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

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

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

Danos

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

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

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

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



Figura 14.14. Colônias de pulgão-do-milho.

14.9.1. Métodos de controle do pulgão-do-milho

a) Controle Natural

Frequentemente as populações do pulgão-do-milho são naturalmente mantidas sob controle devido à existência de diversos inimigos naturais associados a esta praga, como coccinélidos (*Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*), sirfídeos, crisopídeos e microimenóperos (parasitóides) que transformam os pulgões em indivíduos vulgarmente denominados de “múmia” (Figura 14.15).



Figura 14.15. “Múmia” de pulgão-do-milho.

b) Uso de práticas agronômicas

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

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

c) Controle químico

Os produtos registrados para o controle do pulgão-do-milho se resumem ao tratamento de sementes (Tabela 14.6), no entanto pulverizações aéreas com inseticidas a base de neonicotinóides têm apresentado bons resultados a campo, devendo-se respeitar, sempre, o período de carência.

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

Tabela 14.6. Inseticidas* recomendados para o controle do Pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis*. Compilado por Degrande & Lopes (2007) a partir de informações do Ministério da Agricultura.

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

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

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

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

Descrição e biologia

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

São insetos muito pequenos de corpo alongado com cerca de 1,1 mm de comprimento e coloração geral amarelada (Figura 14.16).

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

Danos

Nas plantas os tripes atingem alta população concentrando-se no interior do cartucho do milho, onde se protegem dos predadores e das condições adversas do ambiente, alimentando-se das plantas e causando injúrias nas folhas mais novas, que ao se desenrolar apresentam aspecto encarquilha, tornando-as amareladas ou esbranquiçado-prateadas provocando o enfezamento das plantas que em condições mais severas de ataque podem ter seu crescimento retardado ou até mesmo causar a morte de plântulas (Figura 14.17). O ataque também pode ocorrer nas inflorescências provocando uma descoloração avermelhada e resultando na esterilidade das



Figura 14.16. Tripes do milho.



Figura 14.17. Injúrias no milho provocadas por Tripes

14.10.1. Métodos de controle do tripes

a) Controle Natural

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

b) Uso de práticas agronômicas

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

c) Controle químico

Os produtos registrados para o controle do pulgão-do-milho em tratamento de sementes (Tabela 14.6), 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. Nestes casos produtos a base de metamidofós têm apresentado bom controle.

14.11. Resistência a inseticidas

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

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

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

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

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

Dentre as ferramentas para se evitar ou retardar o máximo possível a seleção de indivíduos resistentes de *S. frugiperda* estão a realização de aplicações nos estádios mais suscetíveis da praga (lagartas recém eclodidas), utilização de boa tecnologia de aplicação nos horários apropriados, conhecer se há casos de resistência na região e a quais grupos químicos e rotacionar inseticidas com mecanismos de ação diferentes como pode ser observado na Tabela 14.7.

Tabela 14.7. Grupos químicos e mecanismos de ação dos principais ingredientes ativos registrados para o controle de pragas na cultura do milho. FUNDAÇÃO MS, 2008.

Grupo Químico	Mecanismo de Ação	Ingredientes Ativos	Algumas Marcas Comerciais
Carbamatos	Inibidores da enzima acetilcolinesterase	Metomil	Lannate, Methomex
		Carbofurano	Furadan, Furazin
		Tiodicarbe	Larvin 800 WG, Semevin 350 SC, Futur 300 SC
		Furatiocarbe	Promet 400 CS
		Carbaril	Carbaryl Fersol 75 DP
Piretróides	Moduladores de canais de sódio	Lambdacialotrina	Karate Zeon
		Permetrina	Pounce
		Bifentrina	Capture 120 FS
		Alfa-cipermetrina	Fastac 100 CE
		Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC
		Ciflutrina	Baytroid 50 CE
		Cipermetrina	Cyprtrin 250 CE, Arrivo 250 CE, Galgotrin 250 CE
		Deltametrina	Decis Ultra 100 CE, Decis 25 CE
		Etofenproxi	Safety 300 CE, Trebon 100 CS
		Fenpropatrina	Danimen 300 CE
Gama-cialotrina	Nexide 150 SC, Stallion 60 SC, Stallion 150 SC		
Zeta-cipermetrina		Fury 180 EW, Fury 200 EW, Fury 400 EC	
Neonicotinóides	Agonistas de acetilcolina	Tiametoxam	Cruiser 350 FS
		Clotianidina	Poncho 600 FS
		Imidacloprido	Gaicho 600 FS
Fenipirazóis	Antagonistas de Canais de Cloro mediados por GABA	Fipronil	Standak 250 SC
Diacilhidrazinas	Agonistas de ecdiosteróides (hormônio juvenil)	Metoxifenoside	Inteprid 240 SC, Vallient 240 SC
		Tebufenoside	Mimic 240 CS
Derivados de Uréia	Inibem a biossíntese de quitina	Teflubenzuron	Nomolt 150 CS
		Clorfuazuron	Atabron 50 EC
		Diflubenzuron	Dimilin 250 WP
		Lufenuron	Match 50 CE
		Novaluron	Galaxy 100 CE, Rimon 100 CE
		Triflumiron	Certero 480 SC

continua...

...continuação da Tabela 14.7.

Grupo Químico	Mecanismo de Ação	Ingredientes Ativos	Algumas Marcas Comerciais
Organofosforados	Inibidores da enzima acetilcolinesterase	Clorpirifós	Klorpan 480 CE, Lorsban 480 BR CE, Nufos 480 CE, Vexter 480 CE, Pynrex 480 CE
		Triazofós	Hostathion 400 BR
		Fenitrotiona	Shumithion 500 CE
		Malationa	Malathion Sultox 500 CE
		Parationa-metílica	Folisuper 600 BR CE, Paracap 450 CS, Ferus 600 CE
		Profenofós	Curacron 500 CE
Misturas de Embalagem			
Carbamatos + Neonicotinóides	Inibidores da enzima acetilcolinesterase + Agonistas de acetilcolina	Tiodicarbe + Imidacloprido	CropStar
Piretróides + Neonicotinóides	Moduladores de canais de sódio + Agonistas de acetilcolina	Betaciflutrina + Imidacloprido	Connect
		Lambdaciolotrina + Tiametoxam	Engeo Pleno
		Cipermetrina + Tiametoxan	Platinuma, Engeo
Piretróides + Organofosforados	Moduladores de canais de sódio + Inibidores da enzima acetilcolinesterase	Deltametrina + Triazofós	Deltaphos CE
		Profenofós + Cipermentrina	Polytrin 400/40 CE
Piretróides + Derivados de Uréia	Moduladores de canais de sódio + Inibem a biossíntese de quitina	Alfa-cipermetrina + Teflubenzuron	Imunit

14.12. Literatura consultada

- CRUZ, I. Lagarta-do-cartucho: o principal inimigo do milho. *Cultivar*, ano III, nº 35, Dezembro de 2001.
- PAPA, G. & CELOTO, F.J. Obstáculo gigantesco. *Cultivar*, ano IX, nº 100, Setembro de 2007.
- GASSEN, D. Lesmas e caracóis em plantas de lavouras. Cooperativa dos agricultores de plantio direto (Cooplantio). Informativo 046.
- PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R.; FIGUEIREDO, A.; FURIATTI, R. S. Ocorrência do pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856): identificação, biologia e danos. Comunicado Técnico 200. Passo Fundo, RS, 2006.
- CRUZ, I. A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em milho no Brasil. EMBRAPA MILHO E SORGO. Circular Técnica 90, Sete Lagoas, 2007.