

# Cultivar <sup>Grandes Culturas</sup>



Revista de Defesa Vegetal • [www.revistacultivar.com.br](http://www.revistacultivar.com.br)



# Alvo na mira

Saiba como enfrentar a mancha-alvo, doença cujo aumento de severidade tem sido verificado em diversas áreas de produção de soja no Brasil

## Sementes

Químico e biológico  
contra doenças iniciais

## Herbicidas

Mecanismos de resistência  
de daninhas do tipo NTSR

## Cana

Manejo integrado  
de *Migdolus fryanus*



# MANEJO CAMPEÃO

CAMPEÃO EM PRODUTIVIDADE  
E CAMPEÃO EM SUSTENTABILIDADE.

O que faz um campeão? Planejamento, eficiência, tecnologia e práticas certas. Assim é o Manejo Campeão, que traz todos esses recursos para controlar a ferrugem asiática e outras doenças da soja, proporcionando mais produtividade e maior longevidade para os fungicidas.

DuPont<sup>™</sup>  
Approach<sup>®</sup> Prima  
fungicida

DuPont<sup>™</sup>  
Vessarya<sup>®</sup>  
fungicida



#### Vessarya<sup>®</sup>:

O único fungicida que combina Picoxistrobina e Benzovindiflupir em uma formulação inovadora que dispensa o uso de óleo.



#### Approach<sup>®</sup> Prima:

A Estrobilurina e o Triazol mais eficientes do mercado.



#### Multi-sítio:

Os multi-sítios devem estar inseridos dentro do programa de aplicação dos fungicidas, como estratégia de manejo de resistência.



ATENÇÃO: Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Consulte sempre um engenheiro agrônomo. Venda sob receituário agrônomico. Produto de uso agrícola. Faça o Manejo Integrado de Pragas. Descarte corretamente as embalagens e restos do produto. Resultados obtidos durante as últimas 4 safras. Foram conduzidos campos em todo o Brasil que apresentaram resultados consistentes.

As marcas com ®, ™ ou SM são marcas da DuPont ou de afiliadas. © 2017 DuPont

Para mais informações:  
TeleDuPont   
0800 707 55 17 Agrícola  
[www.dupontagricola.com.br](http://www.dupontagricola.com.br)



## Destaques



### Alvo na mira - 24

Como enfrentar a mancha-alvo, doença agressiva e cuja severidade tem sido crescente em diversas regiões produtoras de soja no Brasil

## Nossa capa



### Desafio múltiplo - 08

Mecanismos de resistência de plantas daninhas do tipo alterações anatômicas e/ou metabólicas fora do sítio de ação do herbicida (NTSR)

## Índice

Diretas	04
Mecanismos de resistência do tipo NTSR	08
Iniciativa 2,4-D: como aplicar	12
Plantas hospedeiras de <i>H. armigera</i>	14
<i>Migdolus fryanus</i> em cana-de-açúcar	18
Primeiros focos da ferrugem-asiática	22
Capa - Mancha-alvo na cultura da soja	24
Tratamento biológico de sementes	28
<i>Spodoptera frugiperda</i> em feijoeiro	34
Sazonalidade do crescimento vegetativo	38
Refúgio em milho safrinha <i>Bt</i>	42
Coluna Agronegócios	43
Coluna Mercado Agrícola	44
Coluna ANPII	46



### Convívio forçado - 18

A difícil convivência dos canaviais com *Migdolus fryanus* e as ferramentas para o manejo integrado deste inseto

## Expediente

Fundadores: Milton Sousa Guerra e Newton Peter

### REDAÇÃO

- Editor  
Gilvan Dutra Quevedo
- Redação  
Rocheli Wachholz  
Karine Gobbi
- Design Gráfico e Diagramação  
Cristiano Ceia

- Revisão  
Aline Partzsch de Almeida

### COMERCIAL

- Coordenação  
Charles Ricardo Echer
- Vendas  
Sedeli Feijó  
Rithieli Barcelos  
José Luis Alves

### CIRCULAÇÃO

- Coordenação  
Simone Lopes
- Assinaturas  
Natália Rodrigues  
Clarissa Cardoso
- Expedição  
Edson Krause

Grupo Cultivar de Publicações Ltda.  
CNPJ : 02783227/0001-86  
Insc. Est. 093/0309480  
Rua Sete de Novembro, 160, sala 702  
Pelotas - RS • 96015-300

Diretor  
Newton Peter  
www.grupocultivar.com  
cultivar@grupocultivar.com

Assinatura anual (11 edições\*): R\$ 269,90  
(\*10 edições mensais + 1 edição conjunta em Dez/Jan)

Números atrasados: R\$ 22,00  
Assinatura Internacional:  
US\$ 150,00  
Euros 130,00

Nossos Telefones: (53)

- Geral  
3028.2000
- Assinaturas:  
3028.2070
- Redação:  
3028.2060
- Comercial:  
3028.2065
- Assinaturas:  
3028.2066
- Redação:  
3028.2067

Por falta de espaço não publicamos as referências bibliográficas citadas pelos autores dos artigos que integram esta edição. Os interessados podem solicitá-las à redação pelo e-mail: [cultivar@grupocultivar.com](mailto:cultivar@grupocultivar.com)

Os artigos em Cultivar não representam nenhum consenso. Não esperamos que todos os leitores simpatizem ou concordem com o que encontrarem aqui. Muitos irão, fatalmente, discordar. Mas todos os colaboradores serão mantidos. Eles foram selecionados entre os melhores do país em cada área. Acreditamos que podemos fazer mais pelo entendimento dos assuntos quando expomos diferentes opiniões, para que o leitor julgue. Não aceitamos a responsabilidade por conceitos emitidos nos artigos. Aceitamos, apenas, a responsabilidade por ter dado aos autores a oportunidade de divulgar seus conhecimentos e expressar suas opiniões.

GRÁFICA: Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

### Broca-do-café

A Basf lança o inseticida Verismo contra a broca-do-café, uma das principais pragas na cultura. "A Basf inova mais uma vez ao oferecer uma solução com um novo princípio ativo pertencente ao grupo químico semicarbazone para a cultura do café. Com uma tecnologia única no mercado, o inseticida Verismo apresenta alta eficiência de controle e ação rápida sobre o inseto, contribuindo para mais qualidade e rentabilidade nos cafezais", opinou o gerente de Marketing Café da Basf, André Cruz. O produto surge como uma opção na rotação de ingredientes ativos para o manejo de resistência da broca-do-café e é indicado para o período de frutificação do cultivo, quando a praga atingir o nível de infestação entre 1% e 3% de frutos brocados.



### Aquisição

A Syngenta anunciou no começo de novembro um acordo vinculativo para aquisição da Nidera Sementes, atualmente de propriedade da Cofco International. A conclusão da transação está sujeita à autorização das autoridades de controle de fusão. Os termos financeiros da transação não foram divulgados.



### Parceria

A Arysta LifeScience fornecerá à DuPont Proteção de Cultivos uma tecnologia fungicida com foco inicial em produtos para tratamento de sementes de milho e soja. Paralelamente, a DuPont terá direito de registrar, desenvolver e comercializar produtos para tratamento de sementes com essa tecnologia, por meio de suas marcas de sementes e distribuidores de insumos agrícolas. Ambas as empresas têm a intenção de expandir a parceria para o desenvolvimento de produtos em diversos países e cultivos. "Essa tecnologia fungicida da Arysta LifeScience resulta de longo período de dedicação em pesquisa e desenvolvimento em formulação, biologia e aplicação", explica a vice-presidente Global de Portfólio da Arysta LifeScience, Paula Pinto.



Paula Pinto

### Daninhas

A Dow AgroSciences realizou um webinar sobre o controle de capim-amargoso, capim-pé-de-galinha e milho voluntário na soja, ministrado pelo especialista em fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, Rubem Silvério de Oliveira Júnior. O objetivo foi discutir o combate às principais plantas daninhas que ameaçam a produtividade da soja.



Rubem Silvério de Oliveira Júnior

### Café

A Nufarm esteve presente na 43ª edição do Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, em Poços de Caldas, Minas Gerais. A programação no estande da marca abordou as melhores práticas de manejo agroquímico para controle de pragas, como broca-do-café, bicho-mineiro e também ferrugem do café. De acordo com o gerente executivo de Trade Marketing da Nufarm, Jeander Costa, a companhia apresentou aos visitantes os diferenciais de ação e resultados a campo registrados pelos inseticidas Abamex e Klorpan e pelo fungicida Tenaz 250 SC.



Jeander Costa

### Solução Integrada

Pelo quarto ano consecutivo, a Adama participou do Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras e apresentou em seu estande as soluções da companhia para a cultura, como a Solução Integrada para Manejo (SIM). O programa engloba fungicidas, inseticidas e herbicidas que ajudam o produtor no controle e manejo dos principais problemas dos cafezais. Além disso, também foram apresentados os resultados do seu novo produto, ainda em processo de registro, para combate a nematoides. "O SIM Café proporciona simplicidade para o agricultor ao atuar de forma efetiva na proteção do seu cafezal, desde a floração até a colheita, atuando no controle das principais doenças e pragas da lavoura", explicou o gerente de Marketing Culturas da Adama, Breno Siqueira.



Breno Siqueira



Flávio Irokawa

### Manejo

A FMC Agricultural Solutions participou do Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras com o objetivo de orientar os produtores no manejo efetivo do café. “Estivemos com nossa equipe de pesquisa, vendas e desenvolvimento de mercado para discutir a ampliação de projetos juntamente com os pesquisadores e consultores presentes no Congresso. Também estamos aptos para instruir os produtores sobre o manejo adequado para se obter uma plantação sadia e rentável”, explicou o gerente de Marketing H&F, Flávio Irokawa. A empresa levou, ainda, para o evento o produto biológico Quartzo – lançamento da companhia para o setor –, o herbicida Aurora e o fungicida Rovral.

### Soja Responsável

A Bayer e a gestora holandesa de cadeia de suprimentos agrícolas Cefetra, parte do grupo BayWa, estabeleceram uma parceria com o objetivo de apoiar o produtor a implementar boas práticas e impulsionar a produtividade e a eficiência com base nos princípios da agricultura sustentável. Como resultado deste trabalho, 17 fazendas brasileiras na região do Mato Grosso conquistaram a certificação Soja Responsável da Cefetra (CRS). “A Bayer tem por objetivo promover princípios e práticas de agricultura sustentável, integrar o sucesso econômico à responsabilidade ambiental e social e conectar os produtores aos mercados que valorizam produtos com elevados padrões internacionais”, disse o gerente de Clientes da Bayer para a região Sul do Mato Grosso, Paulo Jerônimo.



Paulo Jerônimo

### Novidades

A Ihara apresentou o herbicida Targa Max e o acaricida Sanmite EW, dois lançamentos recentes da marca, no 43º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, em Poços de Caldas, Minas Gerais. Targa Max controla espécies de gramíneas que têm apresentado resistência, como o capim-amargoso e o capim-pé-de-galinha. Sanmite EW é um acaricida com efeito de choque, amplo espectro de atuação e eficiência observada em todas as fases de desenvolvimento do ácaro. “O evento se destaca pela oportunidade de levar as inovações para os produtores de café”, avaliou o gerente de Marketing Regional da Ihara, Daniel Zanetti.



Daniel Zanetti



Aimar Pedrini

### Benzoato de emamectina

O inseticida Proclaim 50, desenvolvido pela Syngenta, obteve registro definitivo para uso nas culturas de soja, algodão e feijão. “Benzoato de emamectina é um inseticida bastante esperado no campo devido à sua alta performance no combate a lagartas de difícil controle, com seletividade notável para importantes inimigos naturais”, explica o pesquisador da Unesp, Geraldo Papa. Após a ingestão, o inseticida bloqueia a alimentação das lagartas e as paralisa. “O produto é altamente seletivo e possui um amplo efeito de choque e residual. Estamos muito confiantes nos resultados que Proclaim 50 entregará no que diz respeito ao controle a partir da próxima safra”, afirma o gerente de portfólio de Inseticidas da Syngenta, Aimar Pedrini.

### Campeonato

Ocorreu em novembro o III Campeonato Brasileiro de Herbologia, na Estação Experimental da Dow AgroSciences, em Mogi Mirim, São Paulo. O evento teve como objetivo proporcionar experiência educacional a estudantes de Universidades do Brasil. Participaram do Campeonato 32 competidores, acadêmicos de cursos de graduação e pós-graduação, distribuídos em oito equipes, que realizaram provas de calibração teórica e prática, identificação de plantas daninhas, sintomatologia de herbicidas, quiz, prova surpresa de identificação de plantas daninhas e recomendações de manejo.



### Plantas invasoras

A Basf oferece o Sistema de Produção Clearfield para o controle do arroz-vermelho e outras importantes plantas invasoras. A tecnologia combina a aplicação dos herbicidas Only e Kifix, a utilização de sementes certificadas e a adoção do Programa de Monitoramento nas lavouras. O manejo adequado contribui para a preservação e a longevidade do Sistema de Produção Clearfield e para a sustentabilidade das lavouras de arroz. “O Sistema de Produção Clearfield permite ao produtor otimizar seus recursos e melhorar a qualidade e a produtividade das lavouras. Se não tivéssemos desenvolvido essa tecnologia, certamente grandes áreas de cultivo de arroz estariam inviabilizadas devido à ocorrência do arroz vermelho”, opinou o gerente de Marketing Arroz da Basf, Helio de Souza Cabral.



Helio de Souza Cabral

# AUMENTE A PRODUTIVIDADE

DA SUA LAVOURA COM AS  
MELHORES SEMENTES.

## MILHO



Máxima produtividade  
com precocidade e  
qualidade de grãos.



No verão e na safrinha,  
entregando sanidade  
e alta produtividade.



Produtividade superior  
para o plantio de verão  
de alta tecnologia.



Alta produtividade  
com o melhor  
custo-benefício.



Estável, sadio e produtivo  
no verão e na safrinha,  
com tolerância ao  
enfezamento\*.



Alta produtividade  
e precocidade,  
com porte ideal  
para safrinha.

\*Fonte: Departamento de Desenvolvimento de Produtos Nidera Sementes (conforme resultados observados em campo)

## SOJA



O mais alto potencial produtivo em diferentes épocas de semeadura.



Estabilidade produtiva da abertura ao fechamento de semeadura.



Alta performance nos mais diversos ambientes.



Alta produtividade e estabilidade, se destacando em condições de estresse hídrico.



Alta produtividade e qualidade de grãos assegurada em condições de chuva na colheita.



A cultivar de soja para atingir as mais altas produtividades.



Excelente sanidade com tolerância à mancha-alvo e estabilidade em áreas de média fertilidade.



Superprecocidade para abertura de plantio com alta produtividade.



Estabilidade e alta produtividade comprovada, mesmo em condições climáticas adversas.



Alto potencial produtivo com ampla adaptação geográfica.



A melhor performance produtiva em lavouras de médio e alto investimento.



Alta produtividade e estabilidade com alta capacidade de engalhamento.

Para mais informações, consulte nossa rede de distribuição.

# Desafio múltiplo

Resultados preliminares de estudo com biótipo de buva da região de Palotina, no Paraná, resistente a dois mecanismos de ação, apontam para alterações anatômicas e/ou metabólicas fora do sítio de ação do herbicida (NTSR). Como pode resultar em resistência múltipla, um ensaio com sete herbicidas de diferentes mecanismos de ação foi realizado com uma nova geração de plantas oriundas deste biótipo. Os dados estão em análise e serão fundamentais para auxiliar tanto na compreensão do tipo de mecanismo envolvido na resistência, como também na tomada de decisão sobre as alternativas de controle



Fotos Anderson Matuczak

**D**entre as culturas agrícolas no Brasil, a soja foi a que apresentou um dos maiores crescimentos de produtividade e expansão em área, nos últimos 40 anos. Grande

parte do ganho em produtividade ocorreu devido ao alto investimento nos sistemas de produção, principalmente em insumos agrícolas, máquinas e tecnologia de sementes.

Diversos fatores afetam a produtividade da cultura de soja. Destacam-se os efeitos negativos causados pela infestação de plantas daninhas, que são, principalmente, espécies com ciclo de vida curto,



infestando naturalmente o ecossistema agrícola, e sofrem grande pressão seletiva resultante do clima, condições do solo e ação antrópica. Atualmente, a utilização de herbicidas é considerada a forma mais eficaz para o manejo destas espécies no campo. Porém, a capacidade de adaptação das plantas e a pressão de seleção provocada pelo uso intensivo de herbicidas podem selecionar plantas daninhas resistentes a estas moléculas. A resistência tem impacto negativo na rentabilidade do setor produtivo, reduz a produtividade, dificulta a colheita e aumenta os custos dos tratamentos culturais. Recentemente tem ocorrido grande impacto econômico decorrente da seleção de plantas daninhas resistentes, o que exige a aplicação de herbicidas com mecanismos de ação alternativos. Isso incrementa o custo de controle de plantas daninhas significativamente. Como exemplo, um estudo publicado pela

Embrapa, em agosto de 2017, revelou que diante da presença de plantas daninhas resistentes em áreas de soja, como buva, azevém e capim-amargoso, o custo de controle pode ser até três vezes maior em comparação ao gasto sem a estratégia de manejo de plantas daninhas resistentes.

### RESISTÊNCIA MÚLTIPLA: TIPO NTSR

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é a habilidade herdada de alguns biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a uma dose de herbicida que seria letal para esta população de planta daninha. Dentre os mecanismos de resistência, os dois mais importantes envolvem: (I) alterações do sítio de ação do herbicida, “target-site” (TSR), ou seja, há alterações no gene que codifica a proteína-alvo do herbicida, causando redução da ação direta do herbicida em seu alvo; (II) alte-

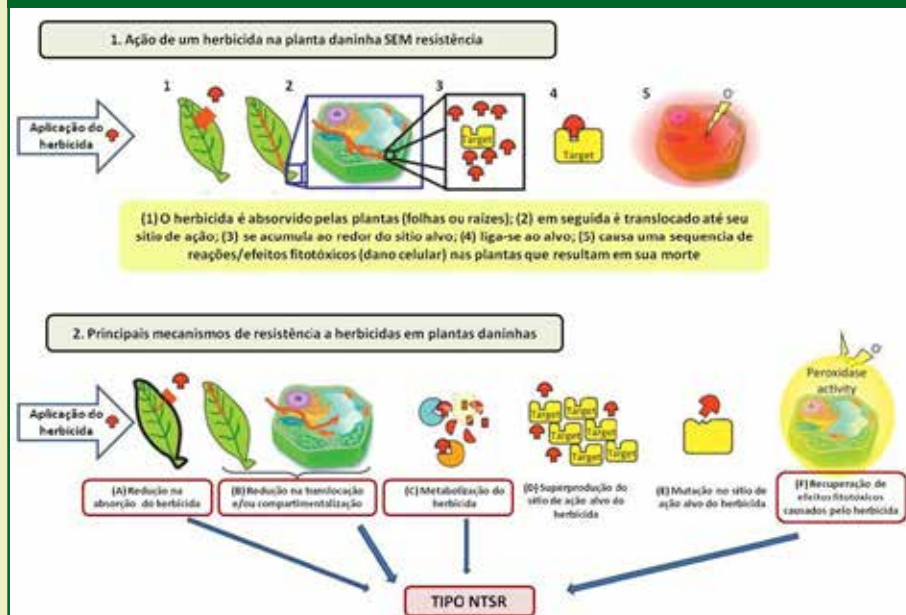
rações anatômicas e/ou metabólicas fora do sítio de ação do herbicida, conhecido como “non-target-site” (NTSR). Em muitos casos, este mecanismo pode gerar rapidamente a evolução da resistência múltipla em plantas daninhas, ou seja, a planta daninha selecionada é resistente a herbicidas de mais de um mecanismo de ação, geralmente determinado por um único mecanismo de resistência (metabolismo comum a todos os herbicidas que a planta é resistente).

O NTSR pode ser poligênico ou monogênico, sendo o tipo de resistência agronomicamente mais difícil de ser controlado. Estudos recentes demonstram que a ocorrência de NTSR em uma população sob a pressão seletiva de alguns herbicidas pode facilitar maior evolução do NTSR para outros herbicidas, incluindo herbicidas com diferentes mecanismos de ação. Este fenômeno é mais comum,



Área de produção de soja safra 2017/2018 na região do oeste do Paraná sob alta infestação de plantas de buva (*Conyza* sp). Dessecação realizada com três diferentes mecanismos de ação herbicida

Figura 1 - Rota do herbicida após a aplicação e os possíveis mecanismos de resistência a herbicidas que podem ser observados em plantas daninhas. Adaptado de [http://www.cell.com/trends/genetics/fulltext/S0168-9525\(13\)00090-5](http://www.cell.com/trends/genetics/fulltext/S0168-9525(13)00090-5)



principalmente quando são utilizadas doses abaixo da recomendada em bula, também chamada de subdoses. Os mecanismos NTSR são os mesmos que podem ser encontrados em um conjunto de respostas das plantas aos estresses abióticos, sendo essas constitutivas, induzidas por estresse ou o conjunto dos dois. A hipótese atual relatada no meio científico é que a NTSR pode ser induzida pelo estresse causado pela ação da aplicação de herbicidas, assim, esse estresse desencadeia vias de respostas em todos os indivíduos de plantas daninhas independentemente da sua sensibilidade ao herbicida, a variação genética dos biótipos resulta na diferença da sensibilidade destes ao herbicida e essa é a base da evolução que induz os mecanismos NTSR.

Os mecanismos que resultam na resistência NTSR são diversos e diferentes en-

tre e dentro das espécies, principalmente por consistir de um processo complexo de regulação multigênica. Estes mecanismos podem ser divididos em: 1) redução da absorção e translocação do herbicida; 2) metabolização do herbicida; e 3) recuperação dos efeitos fitotóxicos do herbicida (Figura 1).

A redução da absorção do herbicida está associada a diferenças nas propriedades físico-químicas da cutícula das plantas resistentes que causam redução na retenção da solução herbicida nas folhas e/ou redução na eficácia da penetração de herbicidas através da cutícula. Como as formulações comerciais de herbicidas são desenvolvidas para otimizar a penetração do herbicida, não se espera que este tipo de mecanismo confira alto nível de resistência e geralmente é pouco estudado. A redução da translocação de herbicidas

envolve restrição no movimento do herbicida dentro da planta e/ou compartimentalização do herbicida. A metabolização dos herbicidas é certamente o aspecto mais estudado do NTSR, sendo este um processo de múltiplas etapas que envolve a ação coordenada de vários tipos de enzimas. Basicamente, o processo pode ser dividido em três fases: 1) a molécula de herbicida é primeiro transformada em metabólito mais hidrofílico; 2) conjugação com uma molécula celular; 3) exportação para o vacúolo e/ou parede celular, onde ocorre a degradação adicional.

A proteção contra danos colaterais da ação do herbicida na maior parte das plantas se dá pelo aumento na expressão de peroxidases e oxidases que protegem as células contra os danos oxidativos causados pela ação do herbicida na planta. Neste caso, o herbicida chega ao sítio de ação, realiza sua função, porém os efeitos desencadeados nas plantas são “combatidos” pelo sistema de proteção do vegetal.

### RESISTÊNCIA NTSR NO BRASIL E NO MUNDO

A maioria dos casos de NTSR em plantas daninhas foi elucidada para herbicidas inibidores da EPSPs, fotossistema I, fotossistema II, ACCase, ALS e mimetizadores de auxinas.

A redução da absorção e a translocação do glifosato estão relacionadas ao mecanismo de resistência de biótipos de capim-branco e capim-amargoso no Brasil, sorgo de alepo na Argentina e buva nos Estados Unidos e no Brasil, sendo que para esta última também já foi diagnosticado o aumento do metabolismo das plantas. Vem sendo observada, ainda, uma correlação positiva entre os níveis de resistência e o aumento do sequestro de glifosato no



Avaliação aos 28 dias após aplicação, em *C. sumatrensis*, obtidas a partir de sementes F2, sob aplicação do herbicida paraquat (dose "D" = 400g i.a./ ha)

*C. sumatrensis* sob aplicação de 16 vezes a dose de paraquat (6.400g i.a. ha), aos 28 dias após aplicação e detalhe do rebrote das plantas resistentes



Avaliação realizada 28 dias após aplicação, em plantas de *C. sumatrensis*, obtidas de sementes F2, sob aplicação do herbicida saflufenacil (dose "D" = 70g i.a. ha)



*C. sumatrensis* sob aplicação de 16 vezes a dose de saflufenacil (280g i.a. ha), aos 28 dias após aplicação e detalhe do rebrote das plantas resistentes

vacúolo em azevém (*Lolium* sp.) resistente no Brasil, no Chile, na Austrália e na Itália.

O mecanismo NTSR é reconhecido como o predominante dos herbicidas inibidores da ACCase. A resistência de *Lolium rigidum* (Austrália) e *Echinochloa phyllopogon* (Estados Unidos) aos herbicidas ACCase e ALS se dá devido ao aumento do metabolismo envolvendo enzimas do tipo citocromo P450. No sul do Brasil, alterações no padrão do metabolismo das plantas de *Lolium multiflorum*, conferiram resistência ao herbicida cletodim.

Estudos com biótipos dos Estados Unidos de *Lolium perenne* L. spp. multiflorum, *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* indicam que a translocação reduzida do herbicida paraquat é a causa da resistência a esta molécula. Redução de translocação também foi observada em biótipo de nabo selvagem (*Raphanus raphanistrum*) resistente ao herbicida 2,4-D na Austrália. No Egito foi verificada redução da translocação e proteção contra danos colaterais do herbicida paraquat em plantas de buva.

O caso mais conhecido no mundo de resistência do tipo NTSR é de *Lolium rigidum* na Austrália, que apresenta resistência a 16 moléculas diferentes de herbicidas, com um total de nove mecanismos de ação.


### BUVA COM RESISTÊNCIA

Recentemente dois novos casos de *Conyza sumatrensis* com resistência aos herbicidas inibidores do fotossistema I e inibidores da Prottox foram relatados no Brasil. Após os relatos, um biótipo de buva da região de Palotina/Paraná, que apresentou resistência aos dois mecanismos

descritos acima, foi selecionado para os estudos de elucidação do mecanismo de resistência apresentado por estas plantas. Os estudos estão sendo coordenados pelo grupo de pesquisa de Plantas Daninhas e Pesticidas no Ambiente, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PDPA/UFRRJ).

Devido aos dois herbicidas resultarem em efeitos colaterais semelhantes nas plantas, testes preliminares foram realizados para identificar alterações no metabolismo das plantas que pudessem estar envolvidas com a metabolização dos herbicidas ou proteção contra danos colaterais causados por estes. A partir dos resultados preliminares obtidos, a hipótese que apresentou maior consistência é a de que o mecanismo é do tipo NTSR, porém pesquisas minuciosas estão sendo desenvolvidas para confirmação desta hipótese.

Como o mecanismo de resistência do tipo NTSR muitas vezes pode resultar em resistência múltipla, um ensaio com sete herbicidas de diferentes mecanismos de ação foi realizado com uma nova geração de plantas oriundas deste biótipo. Os dados estão em análise e serão fundamentais para auxiliar tanto na compreensão do tipo de mecanismo envolvido na resistência, como também na tomada de

decisão sobre as alternativas de controle que poderão ser utilizadas nas áreas que apresentam a presença destas plantas, evitando danos mais severos nas áreas de produção. 

**Camila Ferreira de Pinho,**  
**Claudia de Oliveira,**  
**Jéssica Ferreira Lourenço Leal e**  
**Amanda dos Santos Souza,**  
UFRRJ  
**Pedro Jacob Christoffoleti,**  
Esalq/USP

### RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS PARA EVITAR A SELEÇÃO DE PLANTAS DANINHAS COM RESISTÊNCIA MÚLTIPLA, DECORRENTE DO MECANISMO NTSR

- Entender e utilizar os conhecimentos da biologia da planta daninha infestante da área
- Fazer o plantio da soja no limpo, utilizando sementes de boa qualidade
- Levantamento e monitoramento da infestação de plantas em todas as etapas do processo produtivo
- Utilizar a dose recomendada de bula do herbicida
- Fazer associação de herbicidas ou misturas formuladas de herbicidas com diferentes mecanismos de ação
- Diversificar o sistema de produção e, como consequência, diversificação dos herbicidas utilizados no sistema
- Dose "cheia" de todos os herbicidas em associação ou mistura quando os herbicidas controlam espectro diferente de plantas daninhas
- Utilizar o manejo integrado de plantas daninhas, integrando medidas culturais e químicas



Camila, Amanda, Jéssica e Christoffoleti detalham mecanismos de resistência identificados

# Como aplicar



Iniciativa 2,4-D foca no trato correto de plantas daninhas, explica os prejuízos causados pela deriva na aplicação de defensivos e o manejo ideal de herbicidas para obter o melhor aproveitamento das características de controle desses produtos

Uma séria ameaça para a produtividade, a infestação de plantas daninhas é um desafio que só pode ser vencido com o conhecimento de técnicas eficientes de manejo. Os malefícios, quando as invasoras estão estabelecidas na lavoura, incluem a competição que exercem por recursos como água, luz e nutrientes. Também resultam no aumento do custo de produção – devido ao crescimento de aplicações de produtos químicos. Outros entraves residem em dificuldade de colheita, depreciação do produto, hospedagem de pragas e doenças e diminuição do valor comercial

da cultura plantada na área.

Segundo o professor da Universidade de Passo Fundo e parceiro da Iniciativa 2,4-D, Mauro Rizzardi, estima-se que na produção de diferentes culturas de grãos, as perdas ocasionadas por infestações de plantas invasoras atinjam ou superem o percentual de 15%. No caso da soja, informações mostram perdas próximas a 30%, quando intensamente infestadas. Levando em consideração uma infestação de buva, dados revelam que a invasão de uma planta por metro quadrado é suficiente para reduzir a produtividade da cultura de 4% a 12%.

Na propriedade de Vitor Sanders, localizada no município de Roca Sales, no Rio Grande do Sul, o agricultor relata infestações por trapoeraba, buva, língua de vaca, entre outras invasoras de menor relevância econômica. “A trapoeraba, se tomar conta da área e você plantar, sufoca a soja e a semente não vai germinar. A buva não morre, ela toma conta e aí tem que entrar com grade e arado, causando erosão”, detalhou Sanders. No caso da buva, o produtor revela que a planta sempre existiu na lavoura, mas a resistência ao herbicida glifosato fez com que se tornasse de difícil controle.

Atualmente, seis culturas invasoras mostram resistência ao glifosato. A aplicação indiscriminada desse princípio ativo, sem o consórcio do produto com o conhecimento de técnicas que auxiliem no manejo integrado de plantas daninhas, resulta em perdas econômicas, em decorrência dos gastos por aplicações múltiplas, e prejuízos ocasionados pelas invasoras que não demonstram mais sensibilidade ao produto. Para Rizzardi, atualmente o surgimento de plantas resistentes pode ocorrer para qualquer herbicida. “A prática mais importante é a integração e estratégias. Ações proativas como rotação de culturas, uso de culturas de cobertura, alternância de mecanismos de ação, uso da dose correta indicada pelo fabricante e controle de plantas em estágio inicial são algumas ações que podem minimizar o problema”, ensina.

## DERIVA

Além do uso indiscriminado do mesmo princípio ativo, outros fatores causam prejuízos no manejo de plantas daninhas e na efetividade do produto aplicado na lavoura. É o caso da deriva, que se dá pelo escorrimento do produto na planta ou pelo transporte das gotas da calda produzidas na pulverização para áreas limítrofes à lavoura, o que reduz o potencial produtivo ou exige reaplicações. Além disso, a deriva pode ocasionar perdas em lavouras vizinhas, caso a cultura estabelecida seja sensível ao herbicida aplicado.

Para reduzir deriva, Rizzardi enfatiza a importância da manutenção do maquinário de aplicação de defensivos. “Acima de tudo verificar algumas partes específicas, como manômetro, se as pontas de pulverização estão todas iguais, se não estão desgastadas e se não tem vazamento. Diversas verificações antes de entrar com a máquina na lavoura. Boa parte dos problemas de deriva está relacionada a essa falta de manutenção”, alerta. Para diminuir riscos, convém trabalhar com gotas mais grossas, uma utilização da pressão de trabalho correta e altura da barra de aplicação adequada. Levando em conta a cultura que recebe a aplicação, condições climáticas com média de vento entre 4km/h e 10km/h e a preferência por



Iniciativa 2,4-D leva treinamento a agricultores sobre boas práticas agrícolas e controle de plantas daninhas


momentos menos quentes do dia são outras orientações a serem seguidas.

“A questão é tecnologia de aplicação. Nosso trabalho, em parceria com a Iniciativa 2,4-D, consiste em educar e divulgar pesquisas que nos auxiliam a diminuir a deriva e nos dar uma segurança, principalmente em lavouras com culturas sensíveis próximas”, explicou Rizzardi.

## INICIATIVA 2,4-D

Utilizado na agricultura há mais de 70 anos, o herbicida 2,4-D é uma ferramenta utilizada pelo produtor rural para auxiliar no controle de plantas daninhas de folha larga. Para ajudar agricultores a utilizar o produto de maneira correta nasceu a Iniciativa 2,4-D, formada pelas empresas Dow AgroSciences e Nufarm, em parceria com instituições de ensino.

O grupo promove treinamentos sobre 2,4-D e tecnologia de aplicação para produtores rurais, técnicos e operadores em diferentes regiões do País. Desde 2014 foram quase 200 eventos em 13 estados, para capacitação de mais de nove mil profissionais do campo. “Nosso objetivo é orientar o produtor sobre boas práticas agrícolas que o auxiliem no controle das plantas daninhas, proporcionando eficiência produtiva”, explicou a coordenadora da Iniciativa 2,4-D, Ana Cristina Pinhei-

ro. Para 2018, a coordenadora prevê a ampliação do conhecimento através do lançamento de uma plataforma digital. “Além dos treinamentos que a gente já faz, a plataforma vai possibilitar a capilarização das informações para atingir um número maior de pessoas. Essa plataforma reflete toda preocupação da Iniciativa com a segurança do produto, segurança do trabalhador, preservação do ambiente, além da longevidade da atividade agrícola”, disse. 



Rizzardi demonstra em simulação com água os efeitos da deriva e as formas de redução

# Hóspede faminto

Praga agressiva e polífaga, capaz de se alimentar em diferentes plantas hospedeiras, *Helicoverpa armigera* é responsável por prejuízos anuais em torno de 5 bilhões de dólares. Presente em todos os estados brasileiros, estudos sobre aspectos biológicos do desenvolvimento deste inseto em diferentes cultivos, como soja, algodão, milho e trigo, são de fundamental importância para o sucesso no manejo

Crébio José Ávila



**H***elicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma das principais pragas agrícolas do mundo, por ser considerada uma espécie polífaga, isto é, se alimenta de diferentes plantas hospedeiras, que se adapta facilmente a diferentes tipos de ambientes, possuir grande capacidade de dispersão, alto índice de reprodução e elevado poder de causar danos nos cultivos.

Em função disso, sua presença tem sido registrada em várias regiões do mundo, como África, Europa,

Ásia e Oceania. Em 2013, lagartas de *H. armigera* foram constatadas alimentando-se de diferentes culturas e plantas daninhas em alguns estados brasileiros, causando redução de até 80% na produção de algodão e perdas expressivas em soja e milho, o que exigiu maior aplicação de inseticidas para o seu controle, elevando-se assim o custo de produção dessas culturas. Os prejuízos causados por esta praga chegam anualmente a 5 bilhões de dólares. Sua presença já foi constatada em mais de 170 gêneros de plantas, incluindo culturas

como algodão, soja, milho e trigo. As lagartas desta espécie, embora ingiram folhas nos primeiros instares larvais, possuem preferência para se alimentar das estruturas reprodutivas dos hospedeiros, como botões florais, frutos, maçãs, espigas, panículas e inflorescências.

Estima-se que *H. armigera* esteja atualmente presente em praticamente todos os estados brasileiros. Em razão da sua incidência no Brasil e do alto risco de perdas causadas pelo seu ataque, é importante conhecer bem a praga, saber como realizar a

sua identificação correta, bem como implementar algumas técnicas de manejo, a fim de obter boa produtividade nos cultivos. As diferentes plantas nas quais esta espécie se hospeda influenciam na sua sobrevivência, a duração, o número de instares, a intensidade do consumo larval, bem como a fecundidade e a longevidade dos adultos. Assim, estudos sobre aspectos biológicos quando *H. armigera* se desenvolve em diferentes hospedeiros são de fundamental importância para o sucesso de seu manejo.

É possível calcular a capacidade de crescimento da população de *H. armigera* quando criada em diferentes culturas. Isso é essencial para compreender sua taxa de mortalidade, de sobrevivência, o tempo de desenvolvimento e sua capacidade reprodutiva. Esses dados ecológicos são fundamentais para avaliar a adequação de diferentes plantas hospedeiras com relação ao desenvolvimento da praga.

### criação de *H. ARMIGERA* EM DIFERENTES HOSPEDEIROS

Trabalhos conduzidos na Embrapa

Agropecuária Oeste evidenciaram que a criação de *H. armigera* em dieta artificial, assim como em diferentes plantas hospedeiras, apresentou resultados diferentes quanto à duração e à sobrevivência deste inseto-praga (Tabela 1). Possivelmente, as melhores características nutricionais da dieta artificial foram determinantes para que houvesse essa melhoria no desenvolvimento e na viabilidade das larvas, indicando que este alimento é adequado para a alimentação das larvas de *H. armigera*, em comparação às plantas hospedeiras testadas. Esses resultados ratificam o sucesso da criação de *H. armigera* em condições de laboratório utilizando a dieta artificial. Por outro lado, embora os insetos tenham completado o ciclo de vida nas culturas do milho e do trigo, as avaliações da duração e a viabilidade larval indicaram que estes hospedeiros são menos adequados para o desenvolvimento de *H. armigera*, em comparação à soja e ao algodão.

As lagartas de *H. armigera* pouco se alimentavam das folhas de milho e trigo, o que não ocorreu para as partes reprodutivas destes hospedeiros

(grãos de milho e panículas de trigo). Provavelmente as características físicas e químicas presentes nas folhas do milho e do trigo foram responsáveis pela longevidade larval superior e menor viabilidade larval em comparação à dieta artificial (Tabela 2). As larvas de *H. armigera*, quando alimentadas apenas com folhas de milho, podem também não completar esta fase de desenvolvimento.

A duração do período larval é um parâmetro importante, pois indica se o alimento utilizado é adequado ou não para a alimentação das larvas. Além disso, os maiores índices de mortalidade larval em milho e trigo podem ser justificados pela dureza das folhas e/ou alto conteúdo de hemicelulose, que estão normalmente presentes nas folhas destes hospedeiros, em especial do milho.

Constatou-se uma inadequação dos hospedeiros milho e trigo para a alimentação de lagartas de *H. armigera*, refletindo na fase de pupa, que apresentaram maior mortalidade pupal. O peso de pupas também é um parâmetro importante, pois pode indicar se um hospedeiro é adequado

Figura 1 - Ritmo de emergência (dias) de machos e fêmeas de *H. armigera* quando criada em diferentes hospedeiros. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. 2015

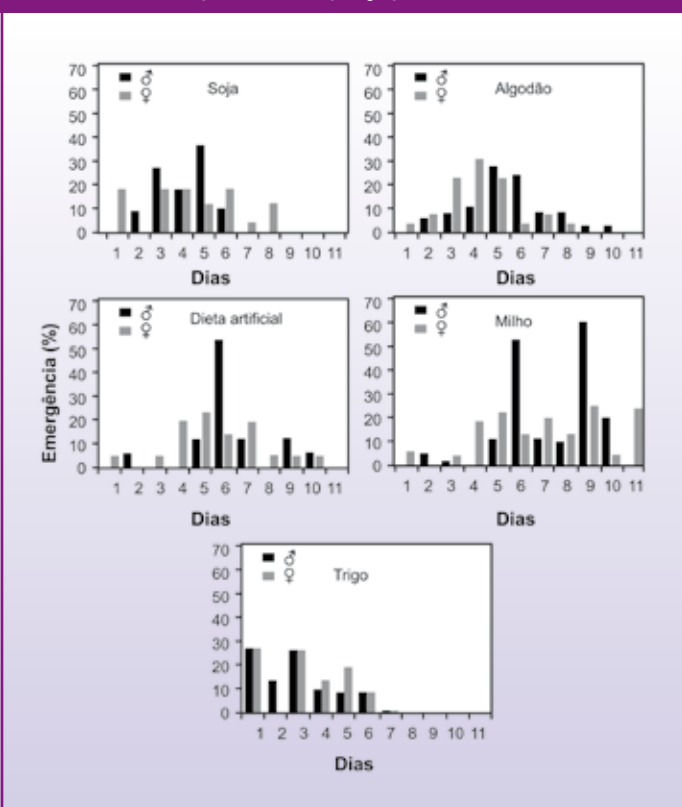
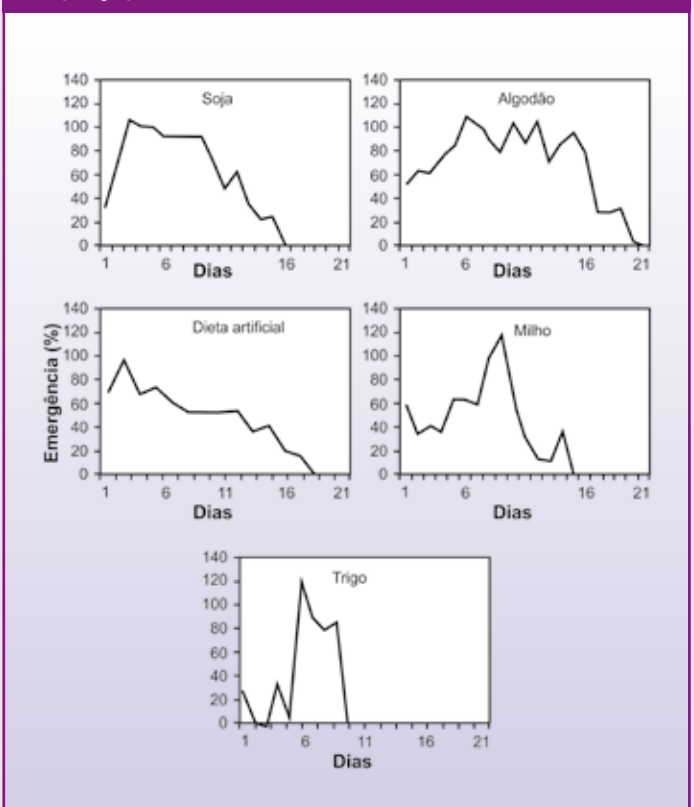
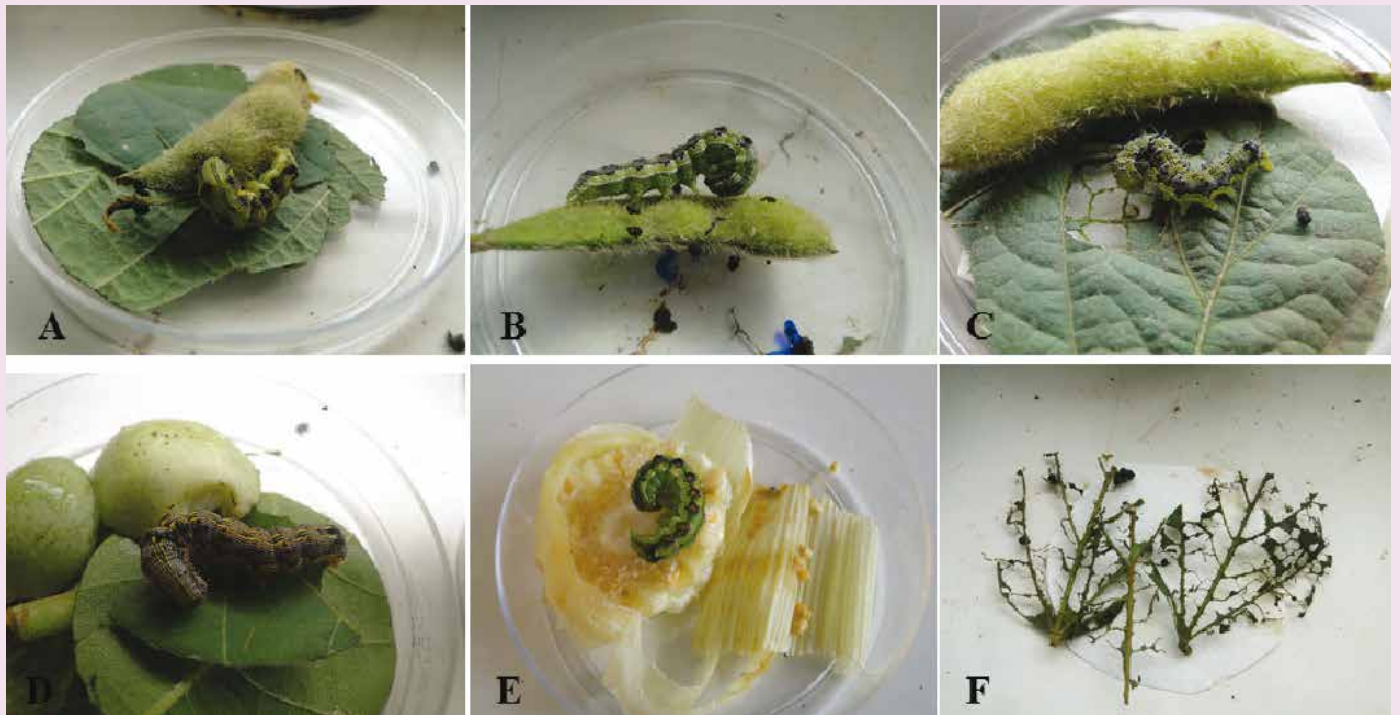


Figura 2 - Ritmo de postura de *H. armigera* quando criada em diferentes hospedeiros. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. 2015





**Figura 3 - Lagartas de *Helicoverpa armigera* criadas em soja (A, B, C), algodão (D), milho (E) e danos em folhas de soja (F)**

para o desenvolvimento, bem como para a fecundidade do inseto. Houve diferença quanto à fecundidade quando o inseto foi criado com os diferentes tipos de alimento (Tabela 3). A maior fecundidade diária das fêmeas de *H. armigera* registrada no algodão indica que este hospedeiro é adequado para o desenvolvimento desta praga. O mesmo também foi observado para a fecundidade total, quando os adultos criados em algodão ovipositaram 64% e 95% a mais, respectivamente, em comparação ao milho e ao trigo. A capacidade de conversão do alimento assimilado na fase larval e as características do próprio inseto podem gerar consequências na fecundidade dos adultos de *H. armigera*.

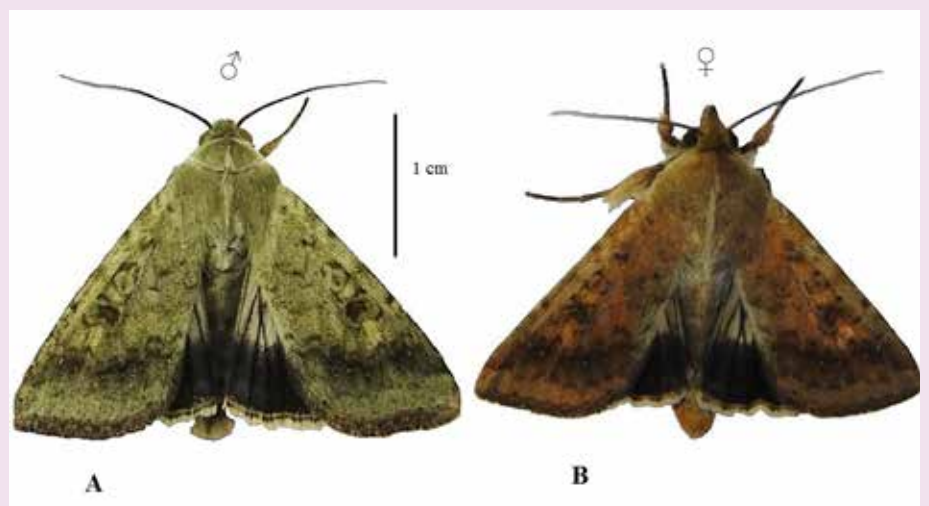
Ataxa líquida de reprodução ( $R_0$ ), isto é, o número médio de fêmeas gerado por fêmea ao longo do período de oviposição, foi superior em algodão, uma vez que apresentaram um número de descendentes produzidos/fêmea e taxa de sobrevivência dos adultos fêmeas elevadas (Tabela 4). Os menores valores de  $R_0$  e  $rm$  (velocidade de crescimento da população) são registrados para o milho e o trigo, que tiveram também baixa fecundidade e mortali-

dade mais alta no período reprodutivo. Isso enfatiza a baixa adequação destes hospedeiros para o desenvolvimento de *H. armigera*.

O número de indivíduos adicionados à população/fêmea/dia indica ser o algodão e a soja os hospedeiros também mais adequados para o desenvolvimento da praga. O tempo que a população de *H. armigera* leva para duplicar em número (TD) foi maior em trigo e milho devido à baixa fecundidade e à alta mortalidade de

adultos ao final do período reprodutivo. Esse tempo de duplicação foi menor no algodão e na dieta artificial, sugerindo que o inseto, quando criado nestes alimentos, tende a aumentar em número mais rapidamente.

A proporção de macho:fêmea de *H. armigera* nos hospedeiros avaliados foi de 1:1, portanto, com uma razão sexual de 0.5. Para o ritmo de emergência de adultos macho e fêmea de *H. armigera*, a maioria dos insetos emergiu no máximo até aos 11 dias do desen-



**Figura 4 - Adultos de *Helicoverpa armigera*. Macho (A) e fêmea (B)**



**Tabela 1 - Duração das diferentes fases de desenvolvimento, longevidade de machos e fêmeas e ciclo total de *H. armigera* quando criada em diferentes hospedeiros. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. 2015**

Tratamento	Ovo (dias)	Lagarta (dias)	Pupa (dias)	Longevidade		Ciclo Total (dias)
				Macho	Fêmea	
Algodão	3.38 ± 0.32 a	23.85 ± 0.69 a	15.10 ± 0.50 b	12.40 ± 0,52 b	14.85 ± 0.33 a	50.15 ± 1.14 ab
Soja	3.75 ± 0.31 a	23.30 ± 0.33 a	17.60 ± 0.54 a	12.70 ± 0,58 b	16.30 ± 0.87 a	52.20 ± 1.18 a
Dieta artificial	3.25 ± 0.37 a	20.75 ± 0.37 b	14.15 ± 0.60 b	13.55 ± 0,67 b	16.05 ± 0.70 a	46.30 ± 1.61 b
Milho	4.00 ± 0.57 a	24.70 ± 0.40 a	16.15 ± 0.75 ab	10.35 ± 0,72 c	14.15 ± 0.42 a	51.20 ± 1.97 ab
Trigo	4.38 ± 0.32 a	24.95 ± 0.41 a	13.90 ± 0.57 b	15.45 ± 1,00 a	15.55 ± 0.61 a	52.70 ± 1.29 a

Médias ± EP seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p 0,05).

**Tabela 3 - Duração do período de pré-oviposição, oviposição, fecundidade diária e total dos adultos fêmea de *H. armigera* quando criada em diferentes hospedeiros. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. 2015**

Tratamento	Período pré-oviposição (dias)	Período oviposição (dias)	Fecundidade	
			Diária	Total
Algodão	4.00 ± 0.44 a	12.35 ± 0.94 a	95.72 ± 8.01 a	877.80 ± 89.00 a
Soja	4.20 ± 0.38 a	10.90 ± 0.83 ab	75.17 ± 7.80 ab	748.25 ± 117.06 ab
Dieta artificial	4.30 ± 0.26 a	10.50 ± 0.47 ab	66.27 ± 11.03 b	569.20 ± 78.71 ab
Milho	4.90 ± 0.40 a	8.90 ± 0.34 b	52.95 ± 3.65 b	532.00 ± 36.01 b
Trigo	3.80 ± 0.33 a	8.35 ± 0.46 b	66.45 ± 6.21 b	448.40 ± 48.26 b

Médias ± EP seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p 0,05).

volvimento pupal (Figura 1). Mais de 80% das posturas foram realizadas nas duas primeiras semanas de oviposição para todos os hospedeiros avaliados. O pico de oviposição das mariposas criadas em milho e trigo ocorreu nas duas primeiras semanas e decresceu progressivamente após esse período (Figura 2). Em soja e algodão a postura também se concentrou nas primeiras duas semanas, mas teve um padrão mais uniforme e estável ao longo do período de oviposição.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se inferir que o manejo de *H. armigera* na cultura do milho e do trigo, principalmente em relação à aplicação de defensivos agrícolas, deve levar em consideração que nestas culturas poderá haver uma

população inicial reduzida dessa praga no campo, em comparação à soja e ao algodão, uma vez que estes hospedeiros apresentaram alta mortalidade larval e pupal e um baixo potencial biótico. Ao considerar que as mariposas ovipositaram por um período mais longo em algodão e soja, isso pode aumentar o potencial de dano causado pelas lagartas nesses cultivos.

Os hospedeiros algodão e soja apresentaram maior viabilidade nas fases de desenvolvimento, maior taxa de sobrevivência de adultos fêmea no período reprodutivo e fecundidade superior aos demais hospedeiros testados e semelhantes para os insetos criados em dieta artificial, evidenciando que estes dois hospedeiros podem ser adequados para a criação de *H. armigera* como dieta natural.

Os parâmetros da tabela de vida

**Tabela 2 - Viabilidade (%) das diferentes fases de desenvolvimento imaturo de *H. armigera* criada em diferentes hospedeiros. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. 2015**


Tratamento	Ovo	Lagarta	Pupa
Algodão	82.60 ± 4.54 ab	74.00 ± 4.11 ab	86.43 ± 3.37 a
Soja	74.70 ± 7.30 ab	64.66 ± 3.88 ab	67.10 ± 4.65 ab
Dieta artificial	97.60 ± 1.18 a	84.00 ± 3.20 a	82.01 ± 4.32 a
Milho	71.20 ± 7.29 b	60.70 ± 7.1 b	50.70 ± 5.53 b
Trigo	77.90 ± 8.10 ab	63.33 ± 7.28 ab	49.43 ± 6.47 b

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

**Tabela 4 - Taxa líquida de reprodução (Ro), capacidade inata de aumentar em número (rm), razão finita de aumento (λ), tempo entre cada geração (T) e tempo de duplicação da população (TD) de *Helicoverpa armigera* quando criada em diferentes hospedeiros. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. 2015**

Tratamento	Ro	rm	λ	T	TD
Algodão	1234 a	0.91 a	2.48 a	54.6 a	0.76 b
Soja	755b	0.84 a	2.32 a	55.3 a	0.83 b
Dieta artificial	546c	0.94 a	2.56 a	47.11 b	0.74b
Milho	364d	0.76 b	2.13 b	53.90 a	0.91 a
Trigo	416d	0.79 b	2.20 b	53.76 a	0.87 a

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

de fertilidade indicam ser o milho e o trigo os hospedeiros menos adequados para o desenvolvimento da população de *H. armigera*, uma vez que apresentaram valores inferiores de Ro (taxa líquida de reprodução), de rm (capacidade de aumentar em número) e de λ (razão finita de aumento) em comparação aos demais hospedeiros. 

**Elias Soares Gomes,**  
Univ. Federal da Grande Dourados  
**Crébio José Ávila,**  
Embrapa Agropecuária Oeste  
**Viviane Santos**  
Instituto Federal-Dourados/MS



Tecnologia Film-Coating  
LABORSAN®

LabFix (Polímeros) LabSec (Pós secantes)

Tecnologia de revestimento de sementes auxiliar ao TS.

Outras Tecnologias:  
Tecnologia Incrustação & Peletização  
LABORSAN®  
Coloração para Agroquímicos e Sementes  
LABORSAN®



www.laborsanagro.com

contato@laborsan.com

+55 (11) 4061-4400

# Convívio forçado

*Migdolus fryanus* é uma praga agressiva, que causa prejuízos severos à cultura da cana-de-açúcar nas principais regiões produtoras do Brasil. O manejo integrado para o “convívio” com este inseto exige uma sequência lógica e racional. Devido à sua complexa biologia comportamental, a redução populacional deve ser planejada a longo prazo

Espécies do gênero *Migdolus* têm ocasionado prejuízos severos à cultura da cana-de-açúcar, nas principais regiões produtoras do Brasil, e podem atacar outras plantas cultivadas (exemplo: amora, café, eucalipto, mandioca, pastagens) ou nativas (exemplo assa-peixe, cipós nativos), sendo *M. fryanus* a espécie predominante na cultura da cana-de-açúcar.

Os danos são provocados pelas larvas do inseto, que possuem hábito subterrâneo e alimentam-se do sistema radicular, destruindo-o. Em 1992, existia no estado de São Paulo área atingida pelo inseto de, aproximadamente, 50 mil hectares, com prejuízos da ordem de 45 milhões de dólares, o que apontava queda de 25% da produção nas áreas afetadas. Em 1995, incluindo todas as regiões produtoras do estado paulista, estimou-se que as áreas atingidas por *Migdolus* spp. ultrapassavam 100 mil hectares de cana-de-açúcar. Atualmente, estima-se área superior a 280 mil hectares sob o ataque de *Migdolus* spp., em diferentes estados produtores de cana-de-açúcar - Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo - proporcionando prejuízos anuais superiores a 252 milhões de dólares.

Devido às poucas informações de ordem bioecológica sobre essa praga, ainda não se estabeleceu o nível econômico de danos nem ações eficientes para o seu controle. As perdas provocadas por esse inseto podem variar de 25 toneladas de cana por hectare a 30 toneladas de cana por hectare até a completa destruição da lavoura, resultando na reforma antecipada, mesmo em canaviais de primeiro corte.

## ASPECTOS BIOLÓGICOS

A grande dificuldade encontrada

para estudar a biologia desse inseto, em condições naturais, é o fato de que as larvas ao se locomoverem pelo solo podem atingir de três metros de profundidade a quatro metros de profundidade, com ciclo biológico muito longo, podendo ultrapassar mais de 12 meses de duração.

Os ovos têm formato cilíndrico e cor branco leitosa, medindo aproximadamente 4,5mm de comprimento. São depositados individualizados no solo, a uma profundidade que varia entre 1,6m e 4m, provavelmente entre os meses de outubro e março, ocorrência dependente de sua região de incidência.

As larvas possuem formato cerâmico, de coloração branco leitosa, com pernas atrofiadas, com região anterior do corpo mais avantajada. Nos segmentos abdominais ocorrem expansões dorsais em forma de calombos, mais ou menos oblongas, transversais e as da região ventro-lateral voltadas para a parte posterior do corpo, em arco com o formato de meia-lua. Essas projeções dos segmentos abdominais funcionam como pseudópodos para auxiliar no deslocamento da larva pelo interior das galerias, no solo. Na fase final do desenvolvimento a larva pode atingir aproximadamente 50mm de comprimento.

A metamorfose se procede no solo, onde a larva constrói uma câmara pupal. A pupa apresenta coloração branco amarelado e vive neste estágio por um curto período de tempo. Os adultos recém-formados permanecem no interior de câmaras pupais, em dormência,

por um período e, por razões desconhecidas, despertam-se coletivamente e vem à superfície para a revoada.

Os adultos apresentam acentuado dimorfismo sexual. Os machos possuem antenas maiores e coloração preta (maioria), e são mais abundantes. As fêmeas, por sua vez, menos frequentes, apresentam tamanho menor, antenas menores, coloração castanho-avermelhado ou castanho-escuro, asas posteriores rudimentares muito estreitas, sendo impróprias para voo. O macho, após o começo das revoadas, vive em média de quatro dias a sete dias. As fêmeas podem viver de sete dias a 38 dias e após a cópula ovipositam de 14 ovos a 45 ovos, os quais têm um período de incubação variável de 17 dias a 23 dias.



rior metamorfose para a pupação. Na revoada, os machos vêm à superfície do solo, enquanto as fêmeas procuram se expor menos. Às vezes, limitam-se a liberar o feromônio ainda no interior do canal que as trouxe, sem abandoná-lo de todo, ou caminham sobre o solo, pois são incapazes de alçar voo. Os machos emergem na superfície primeiro que as fêmeas e permanecem pacientemente sobre o solo ou em partes das plantas, até o aparecimento das fêmeas. São atraídos pelo forte feromônio sexual liberado pelas fêmeas, voam a baixa altura ou caminham rapidamente até as proximidades e a partir daí procuram localizá-la. Com auxílio das mandíbulas prendem a parceira e realizam a cópula.

A disputa pelo acasalamento geralmente envolve vários machos e múltiplas cópulas ocorrem em um curto espaço de tempo. Após esse ritual, a fêmea retorna ao solo, geralmente pelo mesmo orifício que a trouxe à superfície. A postura



Os ovos têm formato cilíndrico e cor branco leitoso, medindo aproximadamente 4,5mm de comprimento

irá ocorrer a diferentes profundidades. Fundamental para o acasalamento, as revoadas têm duração variada geralmente de sete dias ou mais e ocorrem sempre na mesma faixa de horário no transcorrer do dia. Este horário varia de acordo com a região, geralmente começam ao redor das 7h, com o aparecimento dos primeiros machos, e terminam por volta das 15h. O horário de pico, em que machos e fêmeas estão mais ativos, ocorre entre 10h e 11h.

#### FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

A dinâmica populacional de *M. fryanus* é complexa, pois as larvas apresentam grande movimentação vertical no solo ao longo do ano. As maiores populações de larvas na superfície - até 30cm -, atacando conseqüentemente raízes e a base das touceiras, coincidem com os meses mais frios e secos do ano, ou seja, entre abril e setembro. Após este período, com o surgimento das primeiras chuvas, há drástica diminuição na população nessa profundidade. As revoadas ocorrem entre outubro e fevereiro. A partir de março/abril há novamente o aumento na população

#### COMPORTAMENTO

O comportamento reprodutivo de *M. fryanus* é complexo e característico. Seu desenvolvimento completo - ovo até adulto - se dá dentro do solo, subindo até a superfície, machos e fêmeas, somente para o acasalamento, o qual é antecedido pelas revoadas, que ocorrem em dias com temperatura elevada e umidade, geralmente após períodos chuvosos. Os adultos na superfície venceram a barreira física do solo através, em parte, de galerias abertas e deixadas pelas larvas em suas andanças antes do processo de construção da câmara pupal e poste-



A metamorfose se procede no solo onde a larva constrói uma câmara pupal



Os adultos apresentam acentuado dimorfismo sexual



Semanalmente, durante o período das revoadas, deve-se fazer a remoção dos insetos capturados

de larvas, em parte influenciado pela postura das fêmeas após o acasalamento. Este comportamento varia de acordo com a região e as condições climáticas anuais. Porém, como pode haver sobreposição de gerações, muitas larvas são também encontradas nos períodos de revoadas. Considerando-se a ocorrência anual de revoadas em um determinado local, esse evento pode ser o indicativo da existência de diferentes gerações ocorrendo simultaneamente ali, pois o ciclo biológico completo da praga tem a estimativa média de durar cerca de dois ou três anos.

### MONITORAMENTO

O monitoramento é realizado através de levantamentos sistemáticos da população da praga por meio de armadilhas de feromônio - o nome comercial desse feromônio é Migdo -, distribuídas na plantação ao longo dos carregadores (uma armadilha a cada 50ha). Semanalmente devem ser vistoriadas as armadilhas, sendo aconselhável a troca dos peletes ou pastilhas a cada 30 dias. Diversos tipos de recipientes têm sido adaptados como armadilhas, sendo atualmente muito comum o uso de garrafas plásticas tipo PET, utilizadas em embalagem de refrigerante e água mineral, porém a armadilha tradicional é conhecida como Pitfall. Um dispositivo côncavo (tipo funil) é rosqueado na boca da garrafa contendo o pelete ou a pastilha, sendo enterrada rente ou ligeiramente abaixo da superfície do

solo. Semanalmente, durante o período das revoadas, deve-se fazer a remoção dos insetos capturados.

### MANEJO INTEGRADO

Devido à complexa biologia comportamental de *M. fryanus*, sua redução populacional deve ser planejada a longo prazo, por geralmente envolver a sobreposição de gerações. Dessa forma, o manejo integrado para o “convívio” com esta praga deve seguir uma sequência lógica e racional, tendo em vista os investimentos necessários para isto.

### CONTROLE CULTURAL

Esse método envolve a necessidade de reformar o canavial e o grande inconveniente de implicar vultuosos gastos econômicos para realizá-lo. Porém, indiscutivelmente é o que mais contribui para reduzir significativamente a população da praga. Tem por objetivo, além da morte de larvas pela ação do implemento, a sua exposição a



A pupa apresenta coloração branco amarelado e vive neste estágio por um curto período de tempo

predadores. Para isso, há de se considerar dois pontos importantes: a época da execução do trabalho e o implemento a ser utilizado.

Estudos da flutuação de larvas de *M. fryanus* têm mostrado que a época do ano que se encontra o maior número de larvas nos primeiros 20cm do solo a 40cm do solo coincide com os meses mais frios e secos do ano (março a setembro). Com relação ao implemento a ser utilizado, o Destruidor Mecânico de Soqueira pode reduzir a população das larvas em mais de 80% quando comparado com grades aradoras. A complementação dessa prática com a rotação de cultura é fundamental após esse processo, com objetivo de deixar a área por um maior tempo possível sem a sua principal fonte de alimento, a cana-de-açúcar. O grande segredo para o sucesso no controle dessa praga é manter o solo, com relativa frequência, sendo constantemente manipulado em sua camada mais próxima à superfície (20cm a 40cm) para assim sistematicamente ir eliminando as larvas que ali se aproximam para alimentar ou mesmo a privando disso. Daí, a depender da gravidade do problema, a necessidade de manter o local por um período mais prolongado livre de culturas de ciclo longo, como a cana-de-açúcar, retornando depois desse período ao plantio da cultura.

### CONTROLE QUÍMICO

Barreira química - Operação que



Arado de aiveca utilizado na operação de barreira química que antecede o sulco de plantio

antecede o sulco de plantio, a barreira química tem por objetivo a completa distribuição de inseticida em subsuperfície, a profundidade variável de 50cm a 60cm. Recomenda-se para esta operação, subsolador devidamente adaptado para distribuição correta da calda (lâmina subsoladora triangular acoplada na extremidade inferior da haste) ou arado de aiveca. Estes devem ser equipados com um conjunto pulverizador autônomo. O conjunto pode ser acionado opcionalmente pela tomada de força ou por motor hidráulico, sendo recomendadas pontas pulverizadoras com jato em leque e indução de ar, instalado atrás de cada “sapata” do subsolador ou do arado de aiveca, para depositar o inseticida em camada contínua, homogênea e em toda a largura de trabalho, formando uma barreira química. O volume de calda, além da escolha correta do inseticida para esta modalidade, é fundamental para o sucesso da operação, onde recomendam-se de 800 litros de calda por hectare a mil litros de calda por hectare. Tem como principais inconvenientes o elevado custo de execução, a contaminação do solo e a destruição de outros organismos não alvo no processo.

**Sulco de plantio** - Com vazão de 250 litros de calda por hectare, no fundo e nas paredes do sulco do plantio, no momento da cobertura dos toletes de cana ou simultaneamente ao processo de distribuição ou plantio mecânico.

**Cortador de soqueiras tradicional** - Nas áreas de cana soca (pós-colheita), o inseticida escolhido deve ser

aplicado com implemento específico, que injeta 100% da calda na linha da cana-de-açúcar, a uma profundidade variável de 15cm a 20cm. Para esse método recomenda-se pulverização com volume de água variável de 250 litros a 500 litros por hectare, dependendo da época do ano e do tipo de solo.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em razão da biologia, ainda não totalmente conhecida, e do peculiar comportamento, *M. fryanus* constitui-se em um desafio à convivência, implicando adoção de métodos pouco usuais para o seu controle. Essas ações implicam grandes gastos, onerando a

produção em áreas sob ataque da praga. Entretanto, sua baixa capacidade de dispersão constitui fator favorável, restringindo os ataques às áreas onde tradicionalmente ocorre. Outro aspecto positivo consiste em seu longo ciclo de vida, que limita o número de gerações no tempo. Dessa forma, ações de controle mecânico e/ou por meio de coletas massais de adultos (machos) tendem a contribuir significativamente para reduzir suas populações e os danos. Outra medida, o pousio da área afetada livre de plantas hospedeiras por um período prolongado, de dois a três anos, auxilia na solução do problema. Nesse período a área pode ser explorada com culturas de ciclo curto, com o solo sendo frequentemente trabalhado, através de arações e gradagens em épocas em que há acúmulo de larvas na superfície com o objetivo de eliminá-las. Tal medida constitui alternativa para, quiçá, resolver em definitivo o problema, pela redução expressiva de sua população ou por erradicá-la. Para tanto, o agricultor tem que abrir mão, nesse período, de explorar a área com cana-de-açúcar para posteriormente voltar com a atividade. ©

**José Francisco Garcia,**  
Global Cana - Soluções Entomológicas  
**Paulo Sérgio Machado Botelho,**  
Univ. Federal de São Carlos



Nas áreas de cana soca (pós-colheita), o inseticida escolhido deve ser aplicado com implemento específico, que injeta 100% da calda na linha da cana-de-açúcar

# Primeiros focos

Estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul registraram em novembro as primeiras detecções de ferrugem-asiática na safra 2017/18

Marcelo Madalosso/Phytus Club



O Consórcio Antiferrugem registrou no final de novembro os primeiros focos da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em áreas comerciais na safra 2017/18 no Brasil. A detecção começou pelos estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. Já em soja voluntária as ocorrências se ampliam também para Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

A primeira ocorrência desta safra em área comercial foi detectada por pesquisador da Fundação ABC, no município de Itaberá, São Paulo. A identificação foi realizada em área experimental, em lavoura no estádio R3, semeada em setembro, logo após o término do vazio sanitário. Como foi uma das primeiras lavouras semeadas, o monitoramento nessa área foi realizado de forma intensa, desde a sua emergência, para servir de alerta para a região. Apesar de terem sido observadas pústulas de ferrugem, a incidência na área é baixa. Na safra 2016/17, o primeiro relato na região se deu em 11 de novembro, em lavoura comercial, em R2, havendo um atraso na safra atual.

Essa região possui a presença de soja perene, também hospedeira do fungo *Phakopsora pachyrhizi*, no entanto, a severidade nessa espécie esse ano foi baixa em razão do tempo seco observado no início da safra. A quantidade de soja voluntária (guaxa) com ferrugem no início do vazio sanitário nessa região era bastante alta,

mas no final do vazio sanitário, em monitoramento realizado por pesquisadores da Fundação ABC, foi observada redução significativa na quantidade de soja guaxa na região, favorecida pela ocorrência de geadas e, principalmente, pelo período seco, especialmente setembro.

## NO PARANÁ

Mais duas ocorrências de ferrugem-asiática em lavouras comerciais foram relatadas nas cidades de Itaipulândia e São Miguel do Iguaçu, no Paraná. A identificação foi feita por técnicos da Syngenta que, após monitorar a região, reportaram a informação ao Consórcio Antiferrugem.

## NO RIO GRANDE DO SUL

Veio de Cruz Alta, no noroeste do Rio Grande do Sul, a primeira ocorrência de ferrugem-asiática registrada em área comercial na safra 2017/2018 (em plantas no estádio R5). A doença foi identificada em coleta realizada no dia 16 de novembro, em lavoura semeada em 12 de setembro, ou seja, em data antecipada de semeadura em relação à usualmente adotada na região. As informações foram fornecidas pelo professor Lucas Navarini, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul.


## CONTROLE

Nesta safra houve atraso da semeadura da soja por falta de chuvas, o que deve

levar a cultura a entrar em estágio reprodutivo na época em que as precipitações são mais regulares. “Por isso, os produtores devem estar alertas e intensificar o monitoramento nas primeiras áreas semeadas”, afirma a pesquisadora da Embrapa Soja, Cláudia Godoy.

Segundo o diretor de Desenvolvimento Técnico de Mercado da Syngenta, Leandro Martinho, o trabalho de controle da ferrugem da soja deve ser preventivo e realizado nos primeiros sintomas, antes da doença se alastrar. “A ferrugem é traçoieira e, se houver descuido, ela toma conta da lavoura em questão de dias, ainda mais em condições climáticas favoráveis”, diz. De acordo com Martinho, as perdas por infestação podem chegar a 70%.

De acordo com o técnico Vinícius Junqueira de Moraes, DTM de Londrina, Paraná, da Syngenta, os fungicidas são eficientes desde que usados corretamente. A aplicação deve ter início em até 45 dias após a emergência da soja, que é o período recomendado, e ser refeita em 14 dias. “O manejo de prevenção, além de proteger a lavoura, diminui o risco de aumento da resistência do fungo aos ingredientes ativos dos produtos”, afirma Moraes.

De acordo com a estimativa do custo da ferrugem, elaborada por pesquisadores da área de socioeconomia e fitopatologia da Embrapa Soja e divulgada pelo Consórcio Antiferrugem, na safra 2013/14 os gastos com a doença alcançaram 2,2 bilhões de dólares. 



**Doença vai exigir cuidados especiais nesta safra por conta de atraso na semeadura da soja**

**MENOS PERDAS.  
MENOS PARCELAMENTOS.  
MUITO MAIS RESULTADOS.**  
CONHEÇA A NOVA LINHA DE FERTILIZANTES SÓLIDOS.

**Alltech**<sup>®</sup>  
CROP SCIENCE  
É NATURAL CRESCER COM A GENTE



- FERTILIZANTE PELETIZADO
- LIBERAÇÃO GRADUAL E HOMOGÊNEA
- SUBSTÂNCIA ORGÂNICA BIOESTABILIZADA
- MAIOR EQUILÍBRIO NUTRICIONAL

**É  
NATURAL CRESCER  
COM A GENTE.**

# Alvo na mira

A busca por cultivares com maior teto produtivo, ciclo mais curto e resistência à ferrugem-asiática e a fitonematoides tem resultado no aumento da severidade de doenças como a mancha-alvo. Aplicar fungicidas adequados e no momento certo, fazer bom uso da tecnologia de aplicação para cobrir as folhas do baixeiro e usar sementes tratadas de boa qualidade estão entre as armas para enfrentar esta enfermidade, que tem se transformado em problema crescente nas lavouras

Fotos Phytus Club



A ocorrência de doenças tem sido um dos principais fatores limitantes ao aumento da produtividade da soja no Brasil. A extensa área cultivada, que já se aproxima de 34 milhões de hectares, o clima quente e úmido e a ausência de rotação de culturas na maior parte das lavouras são alguns dos aspectos que explicam essa agressividade de enfermidades em soja no País.

A mancha-alvo tem apresentado importância crescente em diversas áreas de produção, especialmente nos estados de Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Tocantins, Maranhão e Piauí. Nessas áreas, perdas consideráveis têm sido observadas nas lavouras de soja, especialmente quando utilizadas cultivares suscetíveis, onde há relatos de redução de até 50% na produtividade da soja em função da ocorrência da mancha-alvo.

A busca por cultivares com maior teto produtivo, ciclo mais curto e resistência a outros problemas fitossanitários de grande importância, como a ferrugem-asiática e os fitonematoides, tem resultado no aumento da severidade de doenças como a mancha-alvo. Esse fato possivelmente está relacionado à escassez de fontes de resistência e à estreita base genética das cultivares utilizadas na atualidade.



A mancha-alvo é causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, que além da soja pode causar doenças em mais de 70 gêneros de plantas, muitos de importância econômica, tais como algodão e tomate. Esse fungo pode ser transmitido através das sementes e também tem a capacidade de sobreviver em restos de cultura, mantendo-se na palhada da soja e em outros resíduos por mais de dois anos. Essas são as principais fontes de inóculo da mancha-alvo.

O ambiente ideal para a ocorrência da doença é caracterizado por temperaturas entre 18°C e 21°C, período de molhamento mínimo de 24 horas e umidade relativa superior a 80%. Sob estas condições o fungo penetra nas plantas e dentro de sete dias a dez dias normalmente se observam os primeiros sintomas visíveis. Estas condições são obtidas com maior frequência após o fechamento das entre linhas e o consequente sombreamento do baixeiro das plantas.

Os sintomas podem ser observados em todas as partes da planta de soja, incluindo raízes, hastes, pecíolos, folhas, vagens e sementes. Entretanto, o sintoma mais característico e de maior importância ocorre nas folhas, especialmente nos terços inferior e mediano. As lesões são arredondadas e, como o próprio nome da doença sugere, se assemelham a um alvo, geralmente de cor pardo avermelhada. As lesões



são inicialmente pequenas, porém podem se expandir e atingir até 2cm de diâmetro.

O controle da mancha-alvo pode ser obtido pelo uso de cultivares resistentes, rotação com culturas não hospedeiras, tratamento das sementes de soja com fungicidas e aplicação em parte aérea. Como não há cultivares com resistência completa adaptadas a todas as regiões e o sistema de cultivo é realizado com plantio de soja todos os anos, o controle da doença tem sido baseado na aplicação de fungicidas em parte aérea.

Existem atualmente 43 fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle da mancha-alvo na cultura da soja, pertencentes aos gru-

pos triazol, estrobilurina, carboxamida, benzimidazol, ditiocarbamato, carboxanilida, dimetilditiocarbamato e fenilpiridinilamina. Entretanto, normalmente os produtores têm optado pela aplicação de fungicidas com misturas formuladas de triazol + estrobilurina, carboxamida + estrobilurina e carboxamida + estrobilurina + triazol.

Mesmo com a abundância de fungicidas registrados, muitos dos quais com alta eficiência, é comum a ocorrência de falhas no controle da mancha-alvo em lavouras comerciais de soja. Isso ocorre devido a erros na escolha dos fungicidas, momento de aplicação, dose, intervalos entre aplicações muito longos e com tecnologia de aplicação que não permite a cobertura adequada das folhas do baixeiro com fungicida.

Dentro desse contexto, um dos aspectos que mais prejudicam a eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo tem sido o atraso na primeira aplicação. Como o fungo pode ser transmitido via sementes e sobrevive na palhada, normalmente a infecção ocorre precocemente, ainda no estágio vegetativo. Quando se dá o fechamento das entre linhas e as condições ambientais se mostram mais favoráveis, a doença se torna severa e provoca grandes níveis de desfolha.

Isso pode ser observado no Gráfico 1, onde se percebe que a eficiência do mesmo fungicida pode cair drasticamente quando a aplicação é realizada após os primeiros sintomas, comparado com a aplicação preventiva. Neste exemplo, os primeiros sintomas da mancha-alvo foram detectados no es-



Primeiros sintomas da mancha-alvo em folíolo de soja



Folhas de soja severamente atacadas pela mancha-alvo

tádio R1 (florescimento) da soja. Isso ocorre principalmente pelo modo de ação dos fungicidas disponíveis, que em sua maioria são preventivos, alguns curativos e praticamente nenhum com efeito erradicante.

A tecnologia de aplicação empregada e a sua capacidade de cobrir com fungicida as folhas do baixeiro das plantas de soja são fundamentais para o sucesso no controle da doença. Portanto, mesmo que a aplicação do fungicida ocorra antes do início da doença, esta pode ser ineficiente caso não se consiga cobrir a planta como um todo, especialmente porque a doença começa nos terços mediano e inferior das plantas.

Outro aspecto que não pode ser deixado de lado é a correta utilização dos defensivos para evitar ou atrasar o processo de seleção de isolados do fungo resistentes a fungicidas. No Brasil, já foi relatada a perda de sensibilidade de alguns isolados do fungo causador da mancha-alvo a fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Problemas de resistência a carboxamidas também foram identificados em cucurbitáceas no Japão, mostrando que há risco de seleção de isolados resistentes também a esse grupo.

Essas informações devem servir como um alerta, especialmente para regiões onde se faz o plantio de soja seguido por algodão. Nessas condições são realizadas até quatro aplicações de um mesmo fungicida para controlar a mancha-alvo (duas aplicações em soja e duas em algodão). Com o passar dos

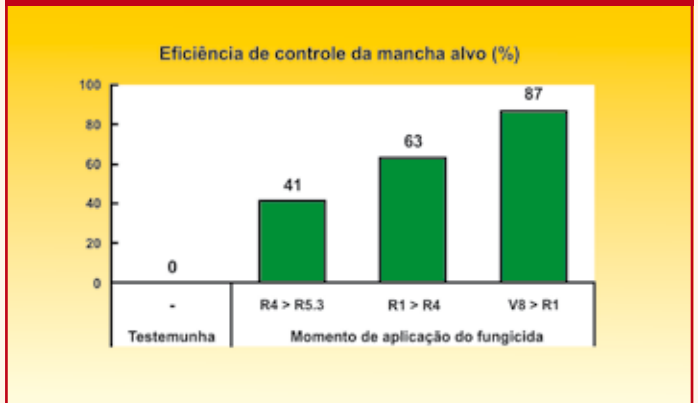
anos e considerando que o inóculo de mancha-alvo mais importante sobrevive na palhada, pode haver a seleção de isolados insensíveis ou resistentes a fungicidas triazóis e carboxamidas, por exemplo.

Nesse sentido, a rotação de grupos químicos com mecanismos de ação diferentes é importante para preservar as moléculas fungicidas disponíveis. A associação de fungicidas com mecanismo de ação sítio-específicos, tais como triazóis, estrobilurinas e carboxamidas, a fungicidas multissítio também pode ser realizada para retardar o processo de seleção de isolados do fungo resistente ou insensíveis. Essa associação também



Sintomas da mancha-alvo em folheto de soja após 25 dias

Figura 1 - Eficiência de controle da mancha-alvo pela aplicação do mesmo fungicida em diferentes estádios fenológicos da soja. A maior eficiência foi obtida pela aplicação do fungicida em V8 > R1, onde a aplicação foi realizada antes do aparecimento da doença. Fonte: Instituto Phytus, Planaltina/DF, 2016

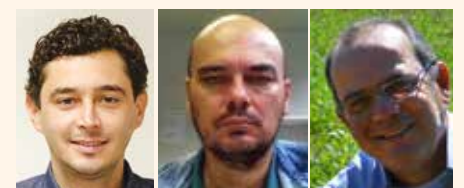


pode melhorar a eficiência de alguns fungicidas.

A ocorrência cada vez mais frequente e severa da mancha-alvo é uma ameaça às lavouras de soja no Brasil e mais um obstáculo a ser superado na busca por maiores produtividades. Nesse sentido, utilizar as técnicas de controle disponíveis de forma conjunta é indispensável para a obtenção de níveis satisfatórios de controle e manutenção da rentabilidade da soja.

Utilizar sementes de boa qualidade, realizar um bom tratamento de sementes com fungicidas e proteger a parte aérea da planta com fungicidas foliares são práticas muito eficientes para o controle da mancha-alvo. Adicionalmente, a associação dessas práticas com a rotação de culturas, a utilização de cultivares com algum nível de resistência e a cobertura do solo com palha pode maximizar o controle e os ganhos produtivos para soja. ©

**Nédio Rodrigo Tormen,**  
Universidade de Brasília  
Instituto Phytus  
**Luiz Eduardo Bassay Blum,**  
Universidade de Brasília  
**Ricardo Silveiro Balardin**  
UFSM



Tormen, Blum e Balardin abordam a importância de adotar o controle químico no momento correto

# LANÇAMENTO AGRIANUAL 2018



Adquira o seu **ANUÁRIO** através da nossa loja virtual



[informafnpstore.com.br](http://informafnpstore.com.br)

## O AGRO À PARTE

Novas tecnologias, novos atores que se apresentam e novas formas de gerir o negócio evidenciados em inúmeros casos de sucesso, consolidam cada vez mais o **AGRO brasileiro** como um setor moderno, eficiente e capaz de gerar dinamismo, inclusive em outros setores da economia. Esses e outros temas serão abordados no **AGRIANUAL 2018**.

- + de 90 tabelas de custos de produção para mais de 40 culturas
- + de 40 tabelas para mais de 30 culturas para:
  - Produção brasileira e área
  - Exportação brasileira e/ou importações brasileiras

### e mais...

- Oferta e demanda brasileira de algodão, arroz, feijão, soja, milho, trigo, etc.
- Oferta, demanda e balanço mundial totalizam + de 60 tabelas para mais de 20 culturas



IEG | FNP



Agribusiness intelligence | informa

## Boas informações produzem bons negócios

Rua Bela Cintra, 967 - 11º andar - Consolação - 01415-905 - São Paulo - SP  
Fone: +55 11 **4504.1414** - Fax: +55 11 4504.1411  
[contato@informaecon-fnp.com](mailto:contato@informaecon-fnp.com) - [www.informaecon-fnp.com](http://www.informaecon-fnp.com)



/informafnp



/iegfnp

# Aliança indispensável

Aliar cada vez mais os diferentes métodos de combate a doenças se torna imprescindível no cenário agrícola brasileiro. Não bastassem os aspectos ambientais, a perda de sensibilidade de patógenos a ativos e o reduzido número de novos fungicidas exigem a associação do controle biológico ao químico. Por isso, a importância de conhecer o papel das ferramentas biológicas para o tratamento de sementes contra enfermidades iniciais em soja e milho

Fotos Caroline Gulart



A soja, *commodity* de maior importância mundialmente, tem batido recordes de produção a cada ano. Segundo a Conab (2016), a produção desta leguminosa, na safra 2015/2016 no Brasil, ficou ao redor de

95 milhões de toneladas. Já na safra 2016/2017 a estimativa do IBGE (2017) é de que sejam colhidos no país ao redor de 110 milhões de toneladas, número este que representaria um aumento de aproximadamente 15% na produção, com

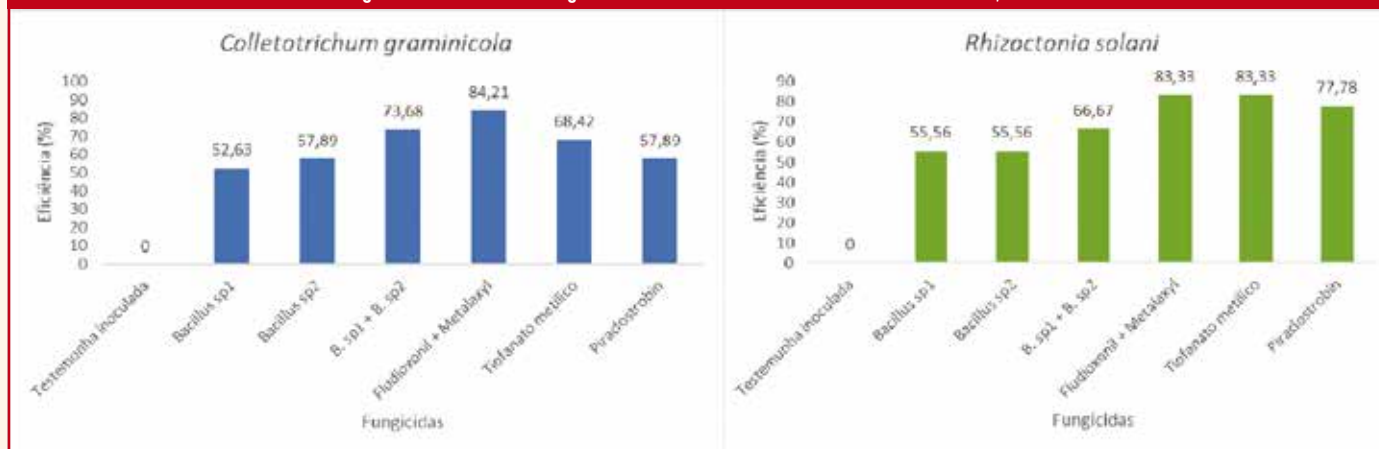
pequeno aumento da área cultivada em relação à safra passada. Sua produção foi de 16,66 milhões de toneladas na presente safra do Rio Grande do Sul, totalizando 5.499.742 de hectares de área plantada. (IBGE, 2017). O que tem sido observado nas últimas safras, principalmente em soja, é o fato de a maior parte das doenças virem junto com a semente, fazendo com que sejam a fonte de inóculo inicial das principais enfermidades que causam danos nessa cultura, assim como no milho. Nesses casos, os danos não ficam somente por conta do inóculo, mas também por aqueles causados no estande da lavoura, que dependendo da magnitude, acarretam, em muitos casos, o replantio de grandes áreas.

O milho é o cereal de maior volume de produção no mundo, sendo que no Brasil, terceiro maior produtor mundial, a área ocupada pela cultura já ultrapassa 15 milhões de hectares com produção em torno de 90 milhões de toneladas na safra 2016 (Conab, 2016).

Apesar de o desenvolvimento das técnicas de produção dessas culturas ser realizado há várias décadas, ainda apresenta diversos problemas que impedem a obtenção de produtividades próximas aos seus potenciais produtivos. Apesar disso, na última safra a média brasileira de produtividade foi superior a 5,4 mil quilos por hectare. Mesmo sendo relativamente baixa com relação a outros países, a produtividade da cultura vem crescendo a uma taxa de 1,6% ao ano.

Quanto maior o tempo entre a maturidade fisiológica e a colheita, maiores as probabilidades de infestação nas sementes. Os principais patógenos incidentes são *Fusarium* sp., que causa danos em raízes, colmos e grãos, *Colletotrichum gramminicola*, responsável por lesões foliares

Figura 1 - Eficiência de fungicidas via tratamento de sementes em milho. Itara, 2017



e podridão do colmo, *Stenocarpella maydis*, a mais frequente podridão encontrada no milho, *Aspergillus flavus*, que provoca o popular grão ardido com suas micotoxinas, *Penicillium* sp., causador de redução na germinação, entre outros fungos que ocasionam perdas na qualidade das sementes.

O tratamento de sementes se torna uma medida eficaz para aumentar a qualidade do material genético e o poder germinativo, reduzir o potencial de inóculo nas sementes, proporcionar proteção maior das plântulas aos fungos que habitam o solo e uniformizar o estabelecimento inicial da lavoura. Diante desse contexto, salienta-se que o mercado de fungicidas para tratamento de sementes mais que dobrou nos últimos dez anos, sendo que a cultura da soja é a responsável por esse aumento expressivo. Estima-se que o custo do tratamento de sementes na cultura da soja esteja em torno de 0,8% - 2% do custo total de produção da cultura, sendo, portanto, um investimento de baixo

custo que, além de evitar a introdução de patógenos em novas áreas, irá reduzir fontes de inóculo primário na lavoura, assim como a incidência e a severidade de algumas doenças.

#### TESTE DE SANIDADE COMO FERRAMENTA NA ESCOLHA DE TS

A semente de maneira geral constitui-se na forma mais eficiente de disseminação de patógenos necrotróficos a longas distâncias e, portanto, é de grande importância o conhecimento de quais espécies estão presentes no lote. Da mesma forma que seres humanos, ao apresentarem sintomas de uma doença, realizam uma série de exames para direcionar o tratamento, a análise sanitária das sementes que irão para o campo irá determinar quais patógenos e em que quantidades estão presentes, para que assim seja possível concluir qual fungicida em tratamento de sementes deve ser utilizado.

Na cultura da soja, diversas doenças

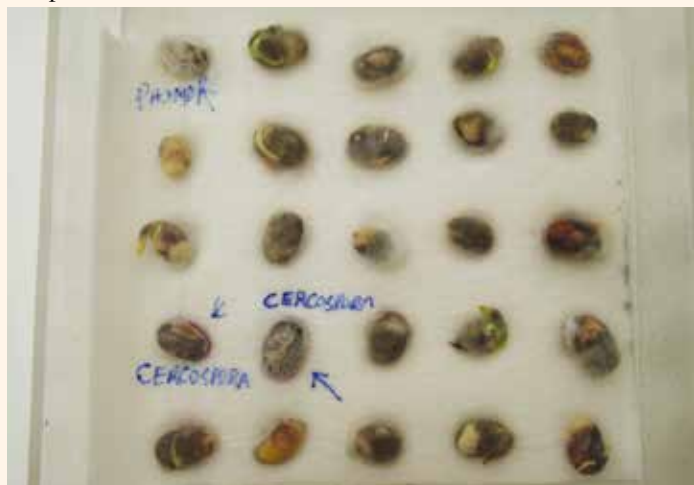
podem ser transmitidas pelas sementes, sendo as de maior relevância para discussão, entre os patógenos de solo, *Fusarium* spp., *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum truncatum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Diaporthe/Phomopsis*, *Phytophthora sojae*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp. e *Stenocarpella maydis*.

#### FUSARIUM SPP.

Causa síndrome da morte súbita na soja responsável por apodrecimento de sementes, tombamento de plântulas e morte da planta da metade para o fim do ciclo da cultura, provocando maiores perdas quando se manifesta entre V5 e R1, em função do abortamento de flores e vagens. Esse gênero também causa danos na cultura do milho, onde acarreta doenças do colmo (*Fusarium graminearum*) e podridão da espiga (*F. moniliforme*).

#### CERCOSPORA KIKUCHII

Doença conhecida por mancha púr-



Mancha púrpura ou crestamento foliar de cercospora, facilmente identificada pela coloração púrpura das sementes



A antracnose da soja é uma doença que, uma vez nas sementes, provoca a morte antes ou logo após a emergência



**O mofo-branco é outra doença que merece atenção por parte do produtor por ser altamente destrutiva**

pura ou crestamento foliar de cercospora, facilmente identificada pela coloração púrpura das sementes. Contudo, é preciso salientar que nem toda semente púrpura irá manifestar os sintomas da doença. As sementes infectadas originam lesões primárias nos cotilédones e hipocótilo, iniciando dessa forma o ciclo primário da doença. Alguns dados demonstram que a transmissibilidade do patógeno via semente gira em torno de 30%.

#### **COLLETOTRICHUM TRUNCATUM**

A antracnose da soja é uma doença que, uma vez nas sementes, provoca morte antes ou logo após a emergência. Além disso, ao ser transmitida para o cotilédone se iniciará o ciclo primário da doença, onde as plantas que emergem apresentam cancos com frutificações do patógeno (setas) bem visíveis, a partir do qual se iniciará a infecção de hastes e folhas, sendo a taxa de transmissibilidade dessa doença aproximadamente 10%.

#### **SCLEROTINIA SCLEROTIUM (MOFO-BRANCO)**

É outra doença que merece atenção por parte do produtor por ser altamente destrutiva e com uma transmissibilidade via sementes de 40% - 70%. É uma das

enfermidades capazes de interferir desde a germinação até, e principalmente, o florescimento da soja. O tratamento de sementes no caso dessa doença é de fundamental importância, pois o patógeno é encontrado no tegumento, de onde se inicia o processo infeccioso. Uma vez introduzida na lavoura e tendo condições ambientais favoráveis, o fungo aumenta a quantidade de escleródios para as safras seguintes.

#### **DIAPORTHE/PHOMOPSIS**

É um complexo patogênico que tem apresentado crescente importância nas últimas safras, causando perdas de produtividade, associado a várias doenças: a seca da haste e da vagem, o cancro da haste e a podridão da semente. Apesar da principal forma de controle ser a utilização de cultivares resistentes, o tratamento de sementes com fungicidas do grupo dos benzimidazóis (tiofanato metílico, carbendazim e tiabendazol) reduz a transmissão da doença, sendo recomendado para o controle.

#### **PHYTOPHTHORA SOJAE, RHIZOCTONIA SOLANI E PYTHIUM SPP.**

São patógenos que também possuem a semente como veículo de disseminação.

São conhecidos por causar as podridões radiculares e ocorrem mais frequentemente em solos úmidos. *Pythium* sp. costuma ter alta incidência em condições de temperaturas mais baixas do solo. O tratamento de sementes é fundamental, especialmente no caso de *Phytophthora sojae* que vem causando perdas consideráveis. Os danos em função de *P. sojae* são apodrecimento de sementes, morte de plântulas e planta adulta em qualquer fase de desenvolvimento. Fungicidas contendo metalaxil e mefenoxam apresentam eficácia de controle em tratamento de sementes sobre esse patógeno.

*Rhizoctonia solani* é um fungo polífago que pode causar tombamento de plântula, podridão na haste e na raiz tanto em soja quanto em milho. Entretanto, seus danos costumam ser mais severos na soja. Normalmente, o patógeno é identificado por lesões castanho-avermelhadas nas raízes logo abaixo do nível do solo, ocorrendo estrangulamento do tecido afetado e morte das plantas.

#### **STENOCARPELLA MAYDIS**

As principais fontes de inóculo de *Stenocarpella macrospora* e *Stenocarpella maydis* são sementes infectadas (MCGEE, 1988; Casa, 1997) e restos culturais. Os sintomas clássicos são descoloração da panícula, murcha das folhas, redução do sistema radicular, podridão de colmo e grãos.

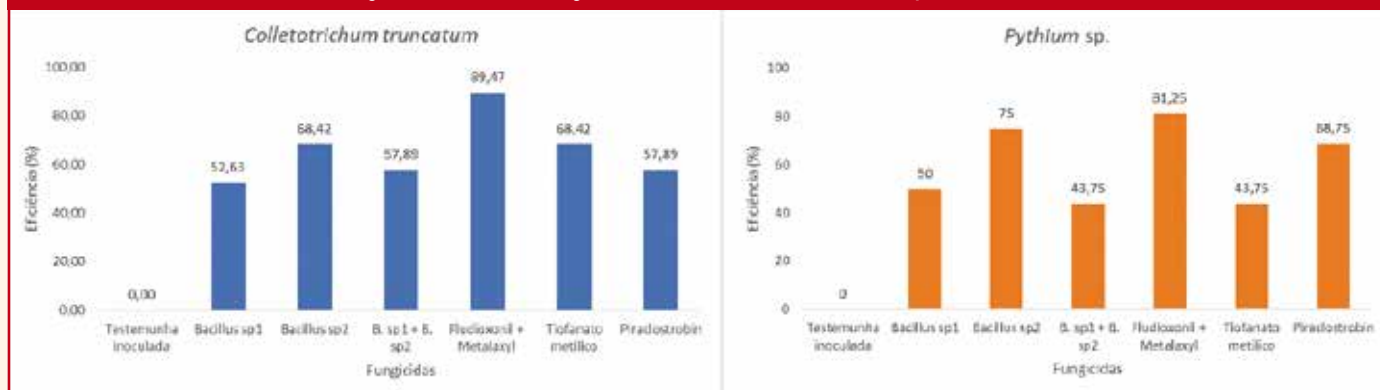
#### **CONTROLE BIOLÓGICO COMO FERRAMENTA EM TS**

O tratamento de sementes é um mercado em crescimento contínuo, tendo em vista o grande número de patógenos necrotróficos que atingem as grandes culturas. No panorama atual, onde há um

**Figura 2 - Eficácia de fungicidas via tratamento de sementes em milho. Itara, 2017**



Figura 3 - Eficiência de fungicidas via tratamento de sementes em Soja. Itaara, 2017



sistema intensivo de monocultivo, não há quebra do ciclo vicioso de sobrevivência dos patógenos, sendo que, à medida em que não existe um controle satisfatório destes fungos nas sementes, as doenças serão transmitidas para a parte aérea, aumentando consequentemente a sua severidade. Se não houver um programa de controle acertado, provavelmente ocorrerá infecção durante o florescimento, acarretando em novas sementes infectadas por estas doenças. Além do problema sanitário, é possível destacar a importância do TS para condições adversas de semeadura onde ocorrem déficit hídrico, solos com baixa temperatura e alto teor de umidade, solo compactado, semeadura profunda, histórico de tombamento e cultivos em áreas novas. Além das ferramentas químicas, ganha cada vez mais importância a utilização de produtos biológicos para o tratamento de sementes, sendo, para isso, utilizados agentes de controle que contêm tanto fungos quanto bactérias.

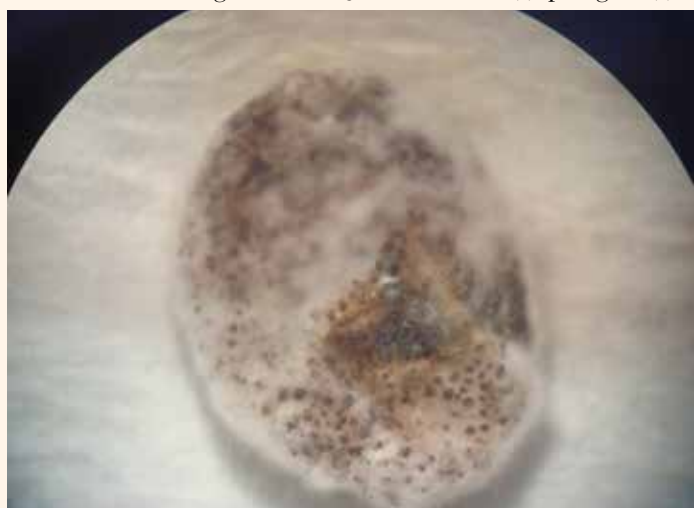
O controle biológico de doenças é uma

prática que vem sendo desenvolvida há mais de 90 anos e que ganha cada vez mais destaque no mercado atual, na busca cada vez maior por uma agricultura sustentável. No cenário brasileiro o controle biológico foi inserido na segunda metade da década de 1990 e de lá para cá foi conquistando mais espaço. Segundo a ABCBio (2015) atualmente já estão disponíveis 107 produtos comerciais registrados, sendo que 78 são microbiológicos (fungos, bactérias e vírus), sete feromônios e 22 macrobiológicos. No caso exclusivo de tratamento de sementes para controle de doenças, há atualmente um número bem menor de produtos registrados se comparados a outras modalidades de aplicação. Entretanto, muito se tem avançado em pesquisas nesse sentido, buscando novas alternativas e formulações para estes produtos. A rigor, o tratamento de sementes exerce dois princípios de controle de doenças: a erradicação e a proteção. O primeiro incide sobre a presença já estabelecida do(s) patógeno(s) sobre a semente efe-

tuando o seu controle efetivo; o segundo estabelece a proteção da semente sadia contra patógenos que estão presentes no solo e podem atuar de forma deletéria na sua viabilidade.

Quando se fala em adoção do controle biológico, não se trata apenas da substituição de produtos químicos, mas de caminhar para o desenvolvimento de sistemas de cultivo mais sustentáveis, com o uso integrado de medidas de controle (química, biológica, cultural etc).

Quando se trata de produtos biológicos existem diversos mecanismos utilizados pelos micro-organismos para proporcionar controle dos organismos patogênicos. Por definição o controle biológico é o controle de um organismo por outro micro-organismo. Para promover este controle, esses micro-organismos possuem diversos mecanismos de ação, tais como antibiose, competição, parasitismo, predação, hipovirulência e indução de defesa do hospedeiro (Bettiol, 1991). Porém, outros conceitos também são

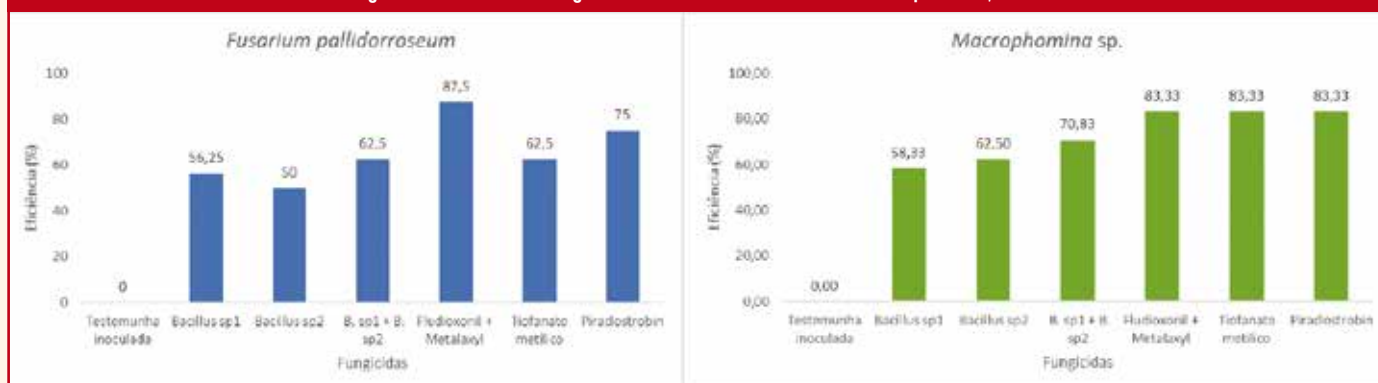


Diaporthe/Phomopsis é um complexo patogênico que tem apresentado crescente importância nas últimas safras



Os danos em função de *P. sojae* são apodrecimento de sementes, morte de plântulas e planta adulta em qualquer fase de desenvolvimento

Figura 4 - Eficiência de fungicidas via tratamento de sementes em soja. Itaraá, 2017



aceitos como o citado por Cook & Baker (1983), que diz que o controle biológico é a redução, a soma de inóculo ou das atividades que determinam a doença provocada por um patógeno, realizada por um ou mais organismos que não o homem. Infelizmente, muitos são os fatores que interferem no sucesso do controle biológico, visto que, para se ter sucesso, é necessário ter conhecimento amplo sobre as condições edafoclimáticas da região, bem como de ecologia.

O solo é um sistema vivo no qual integram as plantas, os micro-organismos e a fauna (Verhoef, 2004). Nesse ambiente tão complexo, é possível encontrar tanto organismos benéficos quanto fitopatógenos, sendo que, em ambientes edaficamente equilibrados, haverá uma quantidade suficiente de micro-organismos que promovam controle biológico natural e também a supressividade do solo a doenças (Baker & Cook, 1974; Cook & Baker, 1983; Bettiol & Ghini, 2005).

De maneira geral, na comunidade microbiana do solo estão presentes antagonistas dos gêneros: *Trichoderma* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* spp. e outros. Destes, *Trichoderma* spp. e *Bacillus* spp. são os mais estudados até o momento e, no caso de *Bacillus* spp., sabe-se que apesar de serem afetados pelas mudanças climáticas, trata-se de um dos gêneros capazes de se desenvolver bem em uma ampla faixa de temperatura. Entretanto, tanto para *Bacillus* spp. quanto para *Trichoderma* sp., o efeito da umidade do solo é importante.

Em função das várias vantagens que estes micro-organismos oferecem para o controle biológico, muitas empresas têm se dedicado a pesquisas, tanto para produtos com aplicação foliar, quanto para produtos com formulação para aplicação

no sulco e tratamento de sementes. Estas duas últimas, principalmente para o controle de fungos de solo como *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp., *Sclerotinia* sp., entre outros.

Na Figura 1 são apresentados dados referentes ao controle proporcionado por diferentes produtos aplicados via tratamento de sementes, nas culturas da soja e do milho sobre alguns patógenos de importância econômica.

A Figura 1 mostra que foram verificadas diferenças de controle para as duas doenças avaliadas em sementes e plântulas de milho. Todos os fungicidas proporcionaram controle superior à testemunha inoculada e observando os percentuais de controle apresentados pelos tratamentos contendo as duas espécies de *Bacillus* spp. (sp1 e sp2). No caso de *Colletotrichum graminicola* a espécie 2 de *Bacillus* sp. proporcionou controle ligeiramente maior que a espécie 1. Em relação ao uso das duas espécies combinadas houve um efeito sinérgico positivo, com incremento de controle em comparação aos produtos isolados. A utilização dos fungicidas microbiológicos, no caso dessa doença, proporcionou controle superior aos fungicidas tiofanato metílico e piraclostrobin, porém, inferior a fludioxonil + metalaxil-M. Já no caso de *Rhizoctonia solani*, o emprego das duas espécies de *Bacillus* spp. combinadas não foi tão efetivo no que diz respeito ao incremento de controle da doença. Apesar disso, valores de controle entre 40% e 70% são considerados excelentes quando se trata de produtos de origem biológica. No caso de bactérias do gênero *Bacillus* sp. o seu mecanismo de ação está relacionado com a capacidade de parasitar e degradar esporos e hifas dos fungos, amplamente descrito na literatura (Whipps, 2001). Dessa for-

ma, ocorre uma inibição do crescimento do fungo, sendo que essa aderência das células bacterianas nas hifas ocorre muito em função da formação de um biofilme.

No caso de outros dois importantes patógenos causadores de doenças em milho, observa-se que a espécie 2 (62,5%) de *Bacillus* sp. proporcionou controle superior ao observado pela espécie 1 (43,75%). Porém, quando foram utilizadas as duas espécies houve um efeito sinérgico e, nesse caso, proporcionado controle maior que 80%, superior até aos fungicidas fludioxonil + metalaxil-M e tiofanato metílico (Figura 2). Já para *Diplodia maydis*, observa-se comportamento contrário, ao passo que *Bacillus* sp. 1 proporcionou maior controle, quando comparado a *Bacillus* sp. 2. Nesse caso, o efeito sinérgico foi um pouco menor, quando empregadas as duas espécies juntas (Figura 2).

No caso da cultura da soja os mesmos produtos foram testados para controle dos principais fungos que são transmitidos pelas sementes: *Colletotrichum truncatum*, *Pythium* sp., *Fusarium pallidorroseum* e *Macrophomina phaseolina*.

De maneira geral, no caso de *Colletotrichum truncatum* e *Pythium* sp., foi observado comportamento semelhante em relação à resposta aos produtos biológicos. Nesse caso, a segunda espécie de *Bacillus* sp. testada proporcionou melhor controle para ambos os fungos e, ao contrário do que ocorreu com as doenças do milho, a combinação das duas espécies não mostrou melhor controle sobre estes dois patógenos (Figura 3). Apesar disso, ambas apresentaram controle satisfatório, com reduções na incidência das doenças semelhantes aos fungicidas tiofanato metílico e piraclostrobin.

Entre os diversos gêneros de bac-



térias e fungos capazes de realizar controle biológico destacam-se *Bacillus* spp. e o gênero *Trichoderma* sp. *Bacillus* sp. possui a capacidade de formar endósporo, sendo um micro-organismo com variados mecanismos antagônicos. Isto possibilita que o *Bacillus* spp. se instale por longos períodos de tempo em nichos ecológicos específicos, além de permitir versatilidade de mecanismos de ação para quebrar as barreiras impostas pelo sistema de defesa dos fitopatógenos (Lanna Filho *et al*, 2010).

Para *Fusarium pallidoroseum* e *Macrophomina* sp., ambas as espécies de *Bacillus* sp. testadas apresentaram controle na faixa de 50% a 62%, sendo que a utilização destes combinados promoveu incremento da ordem de 6% a 10% (Figura 4). Produtos já registrados utilizam o *Bacillus subtilis* para biocontrole de pragas e doenças ou, ainda, para aumentar a produtividade das plantas (Ngugia *et al*, 2005; Yao *et al*, 2006). Uma das aparentes razões deste organismo apresentar a capacidade de biocontrole pode ser o efeito


Caroline Gulart



***R. solani* é um fungo polífago que pode causar tombamento de plântula, podridão na haste e na raiz**

*in situ* pela exposição de células vivas de *B. subtilis* (Hammami *et al*, 2009).

Diante do exposto e tendo em vista a importância de se aliar cada vez mais diferentes métodos de controle inte-

grado das doenças, reitera-se o papel do controle biológico no manejo. É necessário pensar nesse tipo de controle além dos aspectos ambientais, que são, sem dúvida, extremamente importantes. Além desse fator, é preciso pensar na questão que envolve a perda de sensibilidade dos patógenos frente aos ativos utilizados, pois, tendo em vista a grande diversidade populacional dos patógenos e o reduzido número de novos fungicidas para controle, se torna imprescindível aliar o controle biológico ao controle químico, buscando incremento não somente da eficiência dos produtos, como maior longevidade dos produtos existentes para o tratamento de sementes. 

**Caroline Almeida Gulart e Gracielli Rebelatto,**

Instituto Phytus

**Bruna Hettwer,**

Uri Santiago

**Leonardo Gularte,**

UFMS

**Gustavo Thumé de Moraes,**

Instituto Phytus

# Trichodermil® Poderoso e único fungicida e nematicida.



ATENÇÃO: Siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo. Na sua aplicação, utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Este é um produto registrado de Pragas, Doenças e Nematófitos e embalagem à venda de produtos. Use exclusivamente agrícola.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRICOLA.



[www.koppert.com.br](http://www.koppert.com.br)



**KOPPERT**  
BIOLOGICAL SYSTEMS

# Cortadeira de folhas

*Spodoptera frugiperda* é uma praga que ataca a cultura do feijoeiro em qualquer época do ano. Responsável por severo desfolhamento, o inseto pode afetar as plantas já nos primeiros dias após a emergência. Criar um sistema de avaliação da desfolha é essencial para entender o momento exato de começar o controle desta lagarta



Nilton Cezar Bellizzi

**S***podoptera frugiperda* (J. Smith 1797) possui diversos nomes populares, dependendo da região ou da cultura estudada. É uma espécie polífaga, que ataca muitas culturas economicamente importantes em vários países. De acordo com Aidar *et al* (2002), a lagarta cortadeira é uma das pragas em feijoeiro que pode ocorrer em qualquer época do ano em que a planta é cultivada, principalmente

após a colheita do milho. O ataque desta lagarta em geral tem início logo nos primeiros dias após a emergência das plantas, período em que são muito sensíveis ao desfolhamento.

Gallo *et al* (2002) comentam que o ciclo biológico se completa em um mês, sob condições favoráveis de clima e alimento. A oviposição é realizada em grupos de 50 ovos a 800 ovos, cobertos por escamas do corpo da mariposa, totalizando até dois mil ovos por

fêmea. A fase de larva (lagarta) passa por seis estádios e se completa entre 12 dias e 25 dias. A fase de pupa, no solo, se completa entre dez dias e 15 dias. A longevidade dos adultos pode chegar a três semanas.

Quintela (2002) destaca que o nível de controle para a lagarta cortadeira está relacionado à desfolha produzida por estas lagartas, se forem em folhas primárias, o nível de controle é de 50% de desfolha, porém, se

Figura 1 - Notas médias de danos nas cultivares do experimento. UEG, Campus de Palmeiras de Goiás

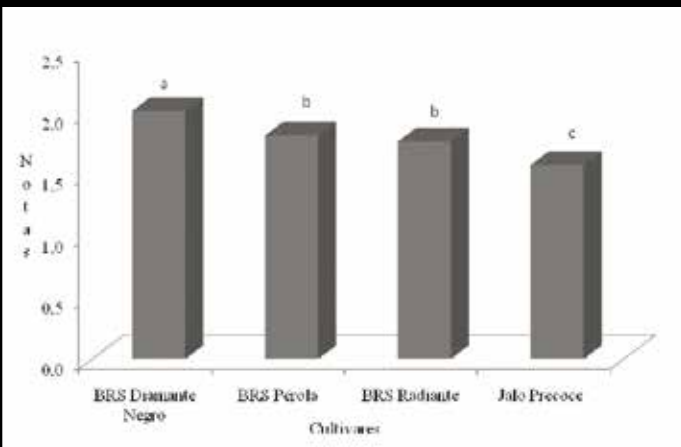
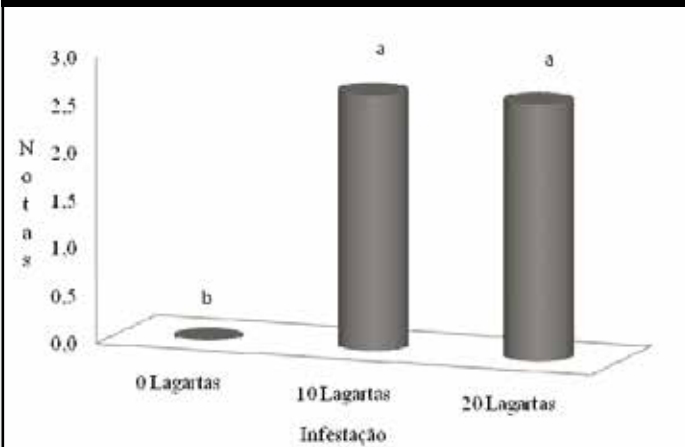


Figura 2 - Notas médias de danos relacionadas com o nível de infestação de lagartas do experimento. UEG, Campus de Palmeiras de Goiás



for antes ou após a floração, os níveis diminuem para 30% e 15% de desfolha, respectivamente. Portanto, criar um sistema de avaliação da desfolha, através de um sistema de notas, é essencial para entender o momento exato do controle desta lagarta.

### EXPERIMENTO

Com o objetivo de observar os danos de *S. frugiperda* com diversos níveis de infestação em diferentes cultivares de feijoeiro, através da aplicação de uma escala de notas de Carvalho (1970) adaptada ao feijoeiro, foi realizado um projeto na área experimental pertencente ao Campus de Palmeiras de Goiás da Universidade Estadual de Goiás, no município de Palmeiras de Goiás, durante o período de agosto a outubro de 2010. As coordenadas geográficas da UnU são 16° 49' 21" S e 49° 55' 21" W, com altitude de 640m.

A semeadura ocorreu em vasos de seis litros, na quantidade de três sementes por vaso, a uma profundidade de três centímetros. Cada vaso foi composto por solo de barranco, esterco bovino e areia lavada, com uso da proporção de 1/3 de cada componente, acrescido de 10g da formulação de adubo químico 5-25-15.

O delineamento estatístico utilizado no experimento foi o fatorial 3 x 4 com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos por três níveis de infestação (T1: sem lagartas/vaso (testemunha); T2: 10 lagartas/vaso e T3: 20 lagartas/vaso) e quatro cultivares de feijão (BRS Radiante; BRS

Pérola; Jalo Precoce e BRS Diamante Negro). As sementes foram obtidas da Embrapa Arroz e Feijão.

Trinta dias depois da germinação, as plantas foram infestadas com lagartas de *Spodoptera frugiperda* com seis dias após a eclosão (no 2º instar), mantidas em dieta artificial específica para este inseto. As lagartas foram distribuídas nas folhas próximas ao ponteiro da planta com o auxílio de uma pinça.

As avaliações foram realizadas a cada quatro dias, registrando através de fotografia individualmente a cultivar e os respectivos danos provocados pelas lagartas durante 40 dias. Este registro visual foi comparado com a escala de danos de Carvalho (1970). Os dados

foram tabulados e as médias comparadas através do Teste Tukey a 5% de probabilidade.

A escala de Carvalho (1970) foi preparada para a cultura do milho, contudo os danos são semelhantes nas folhas; 0 – plantas sem injúrias nas folhas; 1 – plantas com folhas raspadas; 2 – plantas com furos nas folhas; 3 – plantas com muitos furos nas folhas e algumas lesões no limbo foliar; 4 – plantas com as folhas destruídas; 5 – plantas mortas.

Verificou-se que houve diferenças significativas nos fatores dia, cultivar, infestação e na interação cultivar versus infestação. Portanto, foi realizado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparar as médias destes

## FEIJÃO NO BRASIL E PRAGAS

Brasil pode ser classificado como um grande produtor e consumidor de feijão no mundo. A maior parte do volume da produção de primeira safra é produzida na região Centro-Sul. Considerada a safra 2013/14, este volume da região é quase 87% da produção total, destacando-se Paraná, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e São Paulo, mesmo ocupando apenas 56,5% das áreas cultivadas com a cultura (Conab, 2014).

Entre as principais pragas com ocorrência generalizada nas regiões produtoras, Quintela (2004) destaca a mosca branca (*Bemisia tabaci*), as vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*), a cigarrinha verde (*Empoasca kraemer*) e

os carunchos (*Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*). Pragas principais com ocorrência regional incluem o ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*), a mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*), a lagarta cortadeira (*Spodoptera frugiperda*), os tripses (*Thrips palmi*, *Caliothrips* sp e *Frankliniella* sp.), a lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), as lesmas (*Sarasinula linguaeformis*, *Derocerus* sp, *Limax* sp e *Phyllocaulis* sp), as lagartas das vagens (*Thecla jebus*, *Maruca testulalis*, *Etiella zinckenella* e *Heliothis* sp.) e os percevejos (*Nezara viridula*, *Neomegalotomus parvus*, *Piezodorus guildini*, *Aerosternum* sp e *Euschistus heros*).

fatores e verificar os resultados.

Na Figura 1 é possível observar as médias de escala de danos nas cultivares do experimento.

De acordo com os tratamentos, BRS Diamante Negro foi mais suscetível aos danos da lagarta, apresentando média de notas estatisticamente superior às demais cultivares. Na nota 2, segundo Carvalho (1970), as plantas apresentam furos nas folhas, diminuindo a área fotossintética da planta.

Jalo Precoce apresentou as menores notas para média de danos, sendo estatisticamente inferior às cultivares BRS Pérola e BRS Radiante, que tiveram notas similares.

Em pesquisa realizada por Souza *et al* (2010) com oito cultivares de feijão, incluindo BRS Pérola, BRS Radiante e Jalo Precoce, a cultivar Jalo Precoce foi a menos atacada por *S. eridanea*, com uma média de 1,1 lagarta por planta. A cultivar BRS Radiante foi a mais afetada, com média de 2,8 lagartas por planta, seguida de BRS Pérola, com 2,2 lagartas por planta.

A Figura 2 mostra as médias de escala de danos relacionada com o nível de infestação de lagartas.

Em relação à infestação não houve diferença significativa quando comparados os tratamentos de dez lagartas e



Divulgação

**Bellizzi aborda sistema de avaliação da desfolha causada por *Spodoptera frugiperda***

os de 20 lagartas.

Na Tabela 1 são apresentados os dados de desdobramento da interação cultivares x dez lagartas por vaso.

Os resultados mostraram que a cultivar BRS Diamante Negro e a BRS Radiante apresentaram maior média de notas de danos que Jalo Precoce e BRS Pérola, seguindo a mesma tendência do experimento de Souza *et al* (2010).

O desdobramento da interação cultivares x 20 lagartas por vaso está apresentado na Tabela 2.

Os resultados mostraram que a cultivar BRS Diamante Negro apresentou maior média de notas de danos

**Tabela 1 - Notas médias de danos do desdobramento de cultivar dentro da infestação de dez lagartas por vaso. UEG, Campus de Palmeiras de Goiás**

Cultivares	Notas médias de danos
BRS Diamante Negro	3,07 a
BRS Radiante	2,85 a
BRS Pérola	2,52 b
Jalo Precoce	2,32 b

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

**Tabela 2 - Notas médias de danos do desdobramento de cultivar dentro da infestação de 20 lagartas por vaso. UEG, Campus de Palmeiras de Goiás**

Cultivares	Notas médias de danos
BRS Diamante Negro	2,97 a
BRS Pérola	2,77 ab
BRS Radiante	2,62 bc
Jalo Precoce	2,42 c

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

que BRS Radiante e Jalo Precoce. BRS Pérola registrou maior média de notas que Jalo Precoce.

O nível de infestação pode ter sofrido influência do confinamento da lagarta em uma gaiola de criação e pelo hábito canibal da *S. frugiperda*. Contudo, foi possível visualizar que em todos os níveis de interação houve maior tolerância da cultivar Jalo Precoce aos danos causados por esta lagarta no feijoeiro, sendo disponível para um plantio na entressafra do milho ou da soja.

De acordo com os dados obtidos no trabalho, conclui-se que em relação à infestação não houve diferença significativa entre as notas nas plantas infestadas com dez lagartas e 20 lagartas por vaso. Contudo, ambos foram estatisticamente superiores à testemunha. Em relação às cultivares, BRS Diamante Negro foi a mais suscetível aos danos da lagarta *Spodoptera frugiperda*, enquanto Jalo Precoce mostrou-se menos afetada. As cultivares BRS Pérola e BRS Radiante tiveram danos similares entre si, ficando em posição intermediária entre BRS Diamante Negro e Jalo Precoce. 

**Nilton Cezar Bellizzi e  
Walquíria Galvão Santos,**  
Universidade Estadual de Goiás  
**Rafael Gerlak e  
Eliane Dias Quintela,**  
Embrapa Arroz e Feijão

Nilton Cezar Bellizzi



**Ovos de *Spodoptera frugiperda*  
depositados sobre folha de feijoeiro**



O mundo nunca foi dos que ficam parados,  
dos que fazem aquilo que todo mundo já fez.

O mundo é de quem não aceita a derrota,  
que faz tudo de novo até melhorar.

Porque metas não são aquelas que você escreve num papel,  
são aquelas que você luta para realizar.

Sorte? Esqueça, ela logo vai te abandonar.  
Pra ir mais longe você precisa ter vontade e alguém que  
te ensine o caminho mais curto pra chegar.

Porque quando você pensa que deu tudo de si,  
já tem alguém conseguindo o dobro.

Grandes mudanças não são feitas por quem sonha,  
são feitas por quem faz.

# FAÇA ACONTECER



**5 A 9 DE  
FEVEREIRO DE 2018**

**GASCAVEL-PR**

[showrural.com.br](http://showrural.com.br)



# Crescimento diferenciado



Entender as características sazonais do crescimento vegetativo do café auxilia na otimização do manejo da cultura, bem como no planejamento do programa de fertilização da lavoura. Por isso a importância de compreender esse processo e suas particularidades nas principais regiões produtoras

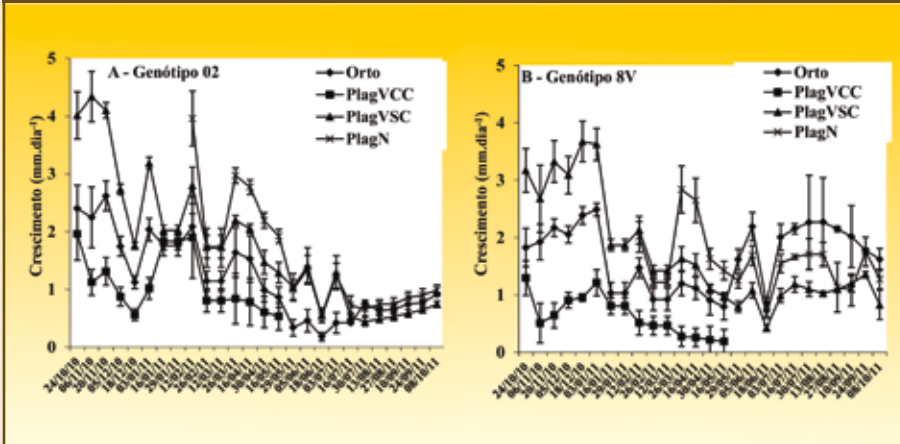
**T**emperatura e estresse hídrico se caracterizam como os fatores climáticos que mais afetam o desenvolvimento do cafeeiro. As temperaturas inferiores a 13°C e o déficit hídrico acentuado afetam diversos componentes envolvidos no processo fotossintético, pois acarretam a redução da condutância estomática, da fotossíntese líquida, da eficiência fotoquímica dos fotossistemas, do transporte de elétrons nas membranas dos tilacoides, da atividade enzimática, bem como do metabolismo do carbono, alterando ainda a composição e a estrutura dos complexos pigmentos fotossintéticos, classes lipídicas

e ácidos graxos com intensidades distintas entre genótipos e espécies.

Altas temperaturas do ar podem causar desnaturação e agregação de proteínas, aumento da produção de espécies reativas de oxigênio, da síntese de etileno e da demanda evaporativa, o que poderá provocar o fechamento estomático e a redução do suprimento de CO<sub>2</sub>, com consequente diminuição da fotossíntese líquida. Por sua vez, quando em condições de maior concentração de CO<sub>2</sub>, esses danos metabólicos são mitigados devido ao efeito de “fertilização” causado à planta, em função do aumento das taxas fotossintéticas e produção de fotoassimilados.

Compreender as características sazonais do crescimento vegetativo do café auxilia na otimização do manejo da cultura, principalmente na poda, irrigação, bem como no planejamento do programa de fertilização da lavoura. Além disso, deve-se considerar que o sucesso de produção da lavoura está condicionado a um bom crescimento e desenvolvimento da planta, uma vez que a produção de grãos ocorre em gemas novas e a emissão de gemas depende do alongamento dos ramos plagiotrópicos e ortotrópicos. Nesse contexto, foi avaliado o comportamento sazonal do *C. canephora* nas três principais regiões produtoras (Espírito Santo,

Figura 1 - Taxa de crescimento vegetativo de grupos de ramos ortotrópicos e plagiotrópicos de *C. canephora* no Espírito Santo, ao longo do ano. Genótipo 02 (A) e genótipo 8V (B). As barras representam o erro padrão da média



Bahia e Rondônia) e no Rio de Janeiro, bem como particularidades regionais e de manejo.

#### ESPÍRITO SANTO: AVALIAÇÃO DE DIFERENTES GENÓTIPOS

O trabalho foi realizado no município de Nova Venécia, Espírito Santo, avaliando-se ramos plagiotrópicos e ortotrópicos de 14 genótipos. Contudo, serão apresentados dois genótipos, um representativo (comportamento similar ao da maioria) e outro que corresponde à exceção (comportamento distinto). O trabalho foi publicado na íntegra na Journal of Agricultural Science, v. 5, n. 8, p. 108-116, 2013.

Os resultados sugerem que a taxa de crescimento dos ramos ortotrópicos e plagiotrópicos do *C. canephora* são divergentes entre os genótipos e apresentam variação sazonal durante todo o período do ano, influenciada principalmente pelas variações de temperatura do ar. Sob temperaturas mínimas do ar abaixo de 17,2°C, a taxa de crescimento dos ramos é bastante reduzida para a maioria dos genótipos estudados (Figura 1A), com exceção do genótipo V8 (Figura 1B) que manteve elevada taxa de crescimento antes e após a queda da temperatura em meados de agosto.

Esses resultados sugerem diferentes mecanismos de adaptação entre os genótipos à baixa temperatura. Logo, a maioria dos genótipos de café Conilon cultivados no Norte do Espírito Santo demanda maior

quantidade de nutrientes para o crescimento entre meados de setembro até a segunda semana de maio.

#### BAHIA: CAFEIeiro IRRIGADO E NÃO IRRIGADO

O trabalho foi realizado no município de Itabela, Bahia, para avaliar ramos plagiotrópicos e ortotrópicos do genótipo denominado “02” da Emcapa, irrigado e não irrigado. Será apresentado apenas o comportamento dos ramos ortotrópicos. O trabalho foi publicado na íntegra na Acta Scientiarum, v. 38, n. 4, p. 535-545, 2016.

De forma geral, o trabalho permitiu afirmar que a irrigação proporciona aumento de produtividade de café Conilon na região Atlântica da Bahia, mesmo em anos com precipitação superior a 1.200mm. A taxa de crescimento dos ramos ortotrópicos (Figura 2) e plagiotrópicos é



O Brasil é líder mundial na produção e exportação de café

superior nas plantas irrigadas em comparação às não irrigadas. As máximas taxas de crescimento ocorrem na primavera.

Diferentemente do que ocorre no Espírito Santo e no Rio de Janeiro, a taxa de crescimento dos ramos de café Conilon não é limitada pela temperatura mínima média do ar. A maior demanda nutricional para o crescimento vegetativo ocorre de

Figura 2 - Taxa de crescimento de ramos ortotrópicos (Orto) de café Conilon na Bahia, em função dos regimes hídricos (não irrigado e irrigado) por dois anos. As barras representam o erro padrão da média

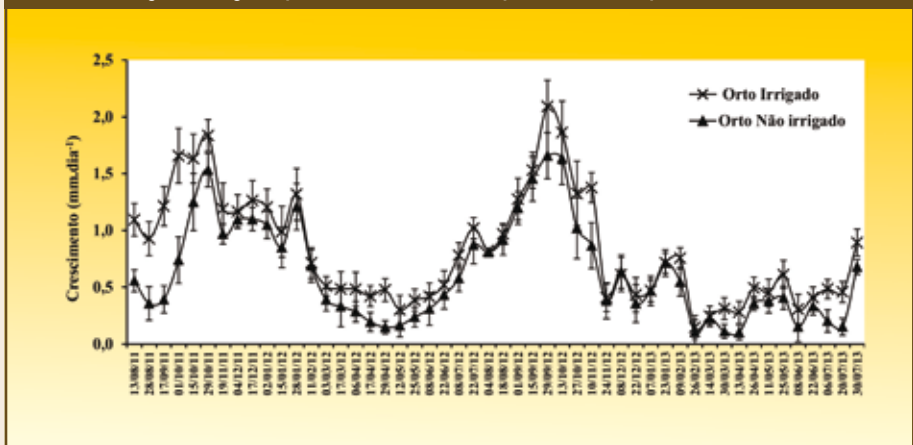
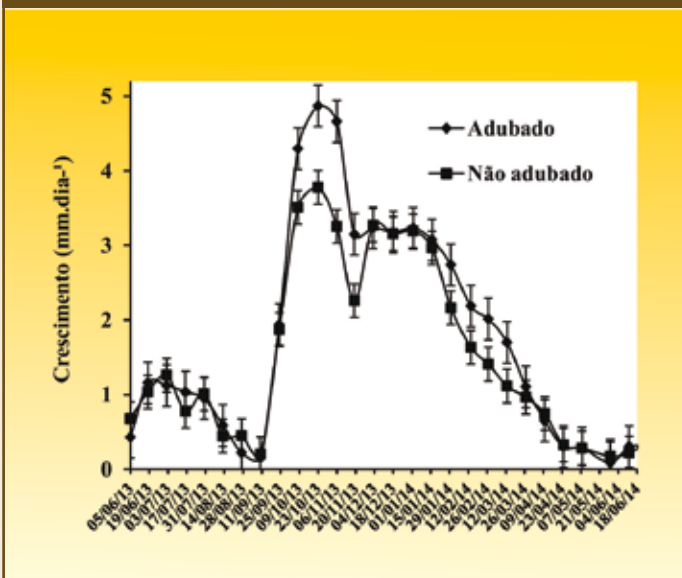


Figura 3. Crescimento vegetativo de ramo plagiotrópico de cafeeiro adubado e não adubado em Rondônia. As barras representam o erro padrão da média.



Planta de café em período de floração e com a presença de polinizadores

## O CAFÉ

O gênero *Coffea* é representado por pelo menos 125 espécies, das quais *C. arabica* (café Arábica) e *C. canephora* (café Conilon ou Robusta) correspondem à produção de 99% daquele que é um dos mais valiosos produtos da economia global, o café. No mundo, em 2016 foram colhidas mais de 150 milhões de sacas, sendo 95 milhões de *C. arabica* e 56 milhões de *C. canephora*. Se caracteriza como um produto com grande importância social e econômica, pois movimenta 175 bilhões de dólares, sendo produzido por mais de 25 milhões de famílias.

O Brasil é líder mundial na produção e exportação de café, totalizando 51,4 milhões de sacas beneficiadas em 2016, sendo 43,38 milhões de Arábica e 7,99 milhões de Conilon/Robusta. Há muitos anos o café Conilon é a principal matéria-prima do café solúvel. Nos últimos anos está sendo adicionado, de forma crescente ao café Arábica para acentuar o sabor da bebida ou até mesmo consumido puro. Com isso há aumento significativo na busca por melhorias na produção para agregar qualidade ao produto, e tais melhorias estão ligadas ao manejo da lavoura, beneficiamento e preparo do café.

setembro a janeiro.

### AMAZÔNIA: CAFEEIRO ADUBADO E NÃO ADUBADO

A pesquisa foi realizada no município de Rolim de Moura, Rondônia, avaliando-se ramos plagiotrópicos e ortotrópicos de plantas adubadas e não adubadas. O trabalho foi publicado na íntegra na *Coffee Science*, v. 12, n. 2, p. 50 - 59, 2017.

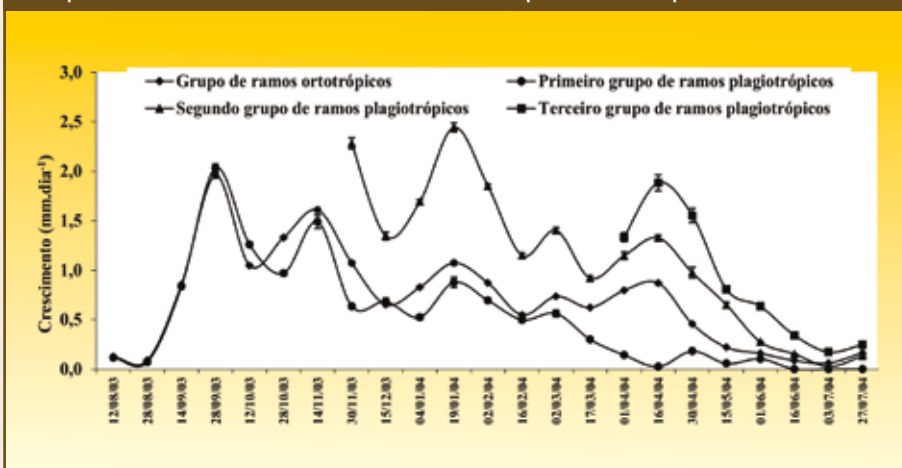
A pesquisa permitiu verificar que a adubação mineral proporciona maiores taxas de crescimento dos ramos plagiotrópicos (Figura 3) de cafeeiros em determinados períodos, nas condições estudadas. Há ocorrência de variações sazonais de crescimento vegetativo ao longo do ano na Amazônia Sul Ocidental,

com máximo crescimento entre meados de setembro ao início de abril, quando ocorre maior precipitação pluviométrica e a média das temperaturas máximas inferior a 33°C. Portanto, a adubação, associada ao crescimento vegetativo, deve ser priorizada neste período, devido à maior exigência nutricional da planta para manter as taxas de crescimento e para produção de grãos, que ocorrem concomitantemente neste período.

### RIO DE JANEIRO: DIFERENTES IDADES DE RAMOS


A quarta região apresentada refere-se a um trabalho realizado em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, para avaliar ramos plagio-

Figura 4 - Taxa diária de crescimento vegetativo de grupos de ramos plagiotrópicos de diferentes idades e ramos ortotrópicos de cafeeiro Conilon no Rio de Janeiro. As barras representam o erro padrão da média





trópicos de diferentes idades e ramos ortotrópicos. O trabalho foi publicado na íntegra na *Coffee Science*, v. 12, n. 2, p. 50 - 59, 2017.

A taxa de crescimento varia ao longo do ano (Figura 4). Foi observada taxa mais elevada quando a média da temperatura mínima do ar foi superior a 17°C e a média das temperaturas máximas inferior a 31,5°C. Abaixo de 17°C a taxa de crescimento dos ramos diminuiu significativamente. O padrão sazonal de crescimento dos ramos é semelhante, contudo, os ramos plagiotrópicos de diferentes idades apresentam taxas de crescimento diferentes no mesmo período do ano. Assim, estudos sobre o crescimento vegetativo sazonal dos ramos devem se basear em grupos de ramos com idades diferentes. 

**Fábio Luiz Partelli,**  
Ufes/Ceunes  
**André Monzoli Covre,**  
Consultor autônomo  
**Danielly Dubberstein,**  
Ufes/PPGGM



Partelli, Covre e Danielly destacam características sazonais do crescimento vegetativo do cafeeiro

# TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO

A tecnologia utilizada pela Rudan é a combinação de pesquisas e conhecimentos técnicos aliados à experiência do produtor, resultando em produtos com excelência em termos de resultados a nível de campo.



# Refúgio estruturado

Com a proximidade da safrinha de milho, chega o momento de discutir práticas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), a fim de reduzir possíveis danos econômicos e maximizar a produtividade na lavoura, sobretudo para as tecnologias *Bt*

Lucas Jacinto



O potencial brasileiro para o agronegócio é reconhecido internacionalmente. O clima favorável presente no país, somado ao know-how que é passado de pai para filho em famílias de agricultores e às novas tecnologias de agricultura digital, impulsiona a produção e melhora os resultados a cada safra. Para consultores e especialistas são esses resultados que têm contribuído para segurar a economia e o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a agropecuária brasileira cresceu 15,2% no primeiro trimestre de 2017 em relação ao mesmo período em 2016.

Dentre as culturas que mais cresceram, o milho, ao lado da soja, ocupa posição de destaque na expansão da atividade agrícola no Brasil. Com a proximidade da safrinha de milho, chega o momento de discutir práticas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), a fim de reduzir possíveis danos econômicos e maximizar a produtividade na lavoura, sobretudo para as tecnologias *Bt*.

Sabe-se que insetos resistentes podem estar presentes na população antes da uti-


lização de quaisquer métodos de controle. Por isso, é extremamente importante que boas práticas sejam adotadas para evitar a proliferação de insetos resistentes à tecnologia *Bt*. No Brasil, o MIP deve ocorrer de forma sistemática, adotando-se estratégias efetivas de controle de pragas no sistema produtivo das culturas de milho (o mesmo vale para soja e algodão).

Preservar a tecnologia *Bt* é uma responsabilidade de todos e deve ser compartilhada pelos elos da cadeia produtora de grãos e fibras. Isso significa que toda vez que um desses elos faz a sua parte e, principalmente, fomenta as boas práticas do MIP, contribui para retardar a seleção de insetos resistentes. O aumento de insetos resistentes pode ocasionar grandes prejuízos financeiros e, principalmente, colocar em risco a longevidade e a eficiência das biotecnologias.

Alguns pilares que compõem o MIP são essenciais para o manejo do milho em estágios iniciais da cultura. É o caso do refúgio estruturado. Com este método, é possível retardar a seleção de insetos resistentes ao manter uma população de pragas suscetíveis/sensíveis às proteínas *Bt*, para que ela possa acasalar com indi-

víduos resistentes e transmitir a suscetibilidade do *Bt* a gerações futuras.

Assim, torna-se possível prolongar a longevidade das tecnologias para que possam auxiliar nos altos índices de produtividade por mais tempo. Mas como isso é feito na prática? Para milho, recomenda-se que 10% da área total de plantio seja destinada ao refúgio (milho não *Bt*), com distância máxima de 800 metros entre culturas *Bt* e não *Bt*.

A evolução da resistência de pragas é o maior desafio para o uso de culturas que expressam proteínas *Bt*. Sem as práticas de Manejo Integrado de Pragas, essa tecnologia pode sofrer redução em sua eficácia e, conseqüentemente, na produtividade das lavouras. Assim, o plantio de refúgio estruturado é a principal ferramenta para evitar que isso ocorra e para preservar os benefícios e as facilidades trazidos pelo uso de biotecnologias. É essencial que essa boa prática seja feita de maneira correta, uma vez que estas tecnologias contribuem diretamente para o modelo de agricultura atual. 

**Ana Paula Maranhão,**  
Ufla / Monsanto



Ana Paula aborda a importância do refúgio no manejo de pragas em ambientes com tecnologia *Bt*

# Produção brasileira de grãos: os próximos dez anos

Em julho passado, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) liberou a versão preliminar do documento “Projeções do Agronegócio – Brasil 2016/17 – 2026-27”, disponível em [www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf). O principal objetivo do documento é posicionar um farol dez anos à frente, para servir como referencial para as tendências de médio prazo, conforme colocado pelos próprios autores na introdução do documento: “O trabalho tem como objetivo indicar direções do desenvolvimento e fornecer subsídios aos formuladores de políticas públicas quanto às tendências dos principais produtos do agronegócio. Os resultados buscam, também, atender a um grande número de usuários dos diversos setores da economia nacional e internacional para os quais as informações ora divulgadas são de enorme importância. As tendências indicadas permitirão identificar trajetórias possíveis, bem como estruturar visões de futuro do agronegócio no contexto mundial para que o país continue crescendo e conquistando novos mercados”.

## GRÃOS

Embora a publicação do Mapa abranja diferentes produtos, é importante fixar a análise na produção de grãos, para elaboração de uma proposta que pode ser estendida aos demais produtos. Em 2017 o Brasil colheu 232 milhões de toneladas de grãos em 60 milhões de hectares, com produtividade de 3,87t/ha. A estimativa do Mapa para 2027 é de uma colheita de 288 milhões de toneladas, obtidos em 70 milhões de hectares, com produtividade de 4,11t/ha. Assim, estima-se um crescimento na produtividade do período de 6,4%, ou taxa geométrica de 0,62% a.a.

Nos últimos 40 anos o Brasil promoveu uma revolução no agronegócio, sem precedentes em escala mundial, passando de importador de alimentos ao maior exportador líquido de produtos agrícolas, assestando o rumo para ser o maior protagonista do comércio de produtos agrícolas em escala global, nas próximas décadas. É importante referir que o eixo central dessa revolução foi a produtividade agrícola, que viabilizou a competitividade, a sustentabilidade e a inserção comercial

do nosso agronegócio. O Brasil é um dos cases emblemáticos referidos por Fuglie e colaboradores, no texto “Productivity Growth in Agriculture— An International Perspective” ([www.researchgate.net/publication/281285182\\_Productivity\\_Growth\\_in\\_Agriculture--An\\_International\\_Perspective](http://www.researchgate.net/publication/281285182_Productivity_Growth_in_Agriculture--An_International_Perspective)). O pesquisador José Garcia Gasques, autor principal do documento do Mapa, calculou a taxa média anual da produtividade total dos fatores (PTF) dos últimos 30 anos em 3,5%, considerada uma taxa elevada ([onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1746-692X.12146/epdf](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1746-692X.12146/epdf)). Segundo o autor, uma função de produção agropecuária para o Brasil, ajustada com uma série de produto e insumos, mostrou que no período 1975 a 2015, 58,4% do crescimento da produção se deveu à tecnologia, 15,1% à terra e 15,4% ao trabalho. Adoção de tecnologia e aumento de produtividade são fatores fortemente associados.

## SOJA

O cultivo da soja talvez seja o mais importante para explicar o roteiro mencionado, não apenas pelos números da cultura em si, mas pelo efeito irradiador e indutor sobre o restante da produção agropecuária, levando a uma modernização sem precedentes, lastreada em incorporação de tecnologia, com fortes ganhos de produtividade. A Tabela 1 mostra a série histórica da produtividade de soja no Brasil, nos últimos 56 anos, em períodos decenais, além da taxa geométrica de crescimento da produtividade anual, em cada período. No cálculo ponta a ponta (1960/2017), o crescimento médio anual da produtividade da soja no Brasil foi de 1,97%.

Examinando a projeção efetuada pelo Mapa, especificamente para cultura da soja, é estimada para 2027 uma colheita de 146 milhões de toneladas, um aumento de 29,7% sobre os 113 milhões de toneladas colhidos em 2017. A equipe prevê um aumento de 27,5% na área de soja, que passaria de 33,8 milhões de hectares para 43,2 milhões de hectares, um aumento de 9,4 milhões de hectares.

## PROPOSTA

Um dos objetivos do documento do Mapa é subsidiar políticas públicas e descortinar oportunidades para o setor privado. Não é segredo para ninguém a enorme dificuldade para ampliar espaço no comércio internacional. Não basta produzir, é necessário ser sustentável. Segura-

mente por interesses comerciais escusos, o Brasil vem sendo carimbado por ativistas ambientais como um destruidor da floresta nativa, substituída por campos de soja e pastagem para o gado. De nada valem os números mostrando que o Brasil é quem mais preserva matas nativas no mundo.

O que proponho é uma política pública de incentivo ao aumento da produtividade sustentável, reduzindo ao mínimo (quicá eliminando!) a expansão de área de soja. Os pontos focais podem ser aumento do limite de crédito oficial, redução da taxa de juros, aumento da participação governamental no seguro agrícola, entre outras ações, beneficiando todos os produtores que demonstrarem, continuamente, aumento da produtividade agrícola, com respeito ao ambiente. No caso da soja, não seria necessário aumentar um único hectare se a produtividade for de 4,3t/ha em 2027, um crescimento de 2,6% a.a. Pode parecer um enorme desafio, inatingível. Mas, nos últimos sete anos, essa foi a taxa de crescimento da produtividade de soja. E, sempre lembrando que a maior produtividade de soja no Brasil é superior a 8,9t/ha ([www.cesbrasil.org.br](http://www.cesbrasil.org.br)), e o produtor que a obteve, Marcos Seitz, aumentou em muito a rentabilidade, comparada a talhões de menor produtividade. É necessário apenas, em dez anos, chegar à metade da produtividade de Marcos, que demonstrou que tecnologia para tanto já está disponível.


O exposto vale para outros grãos. Se atingir essa meta ou, ao menos, não expandir a área conforme previsto no documento do Mapa, o Brasil melhoraria o currículo de bom comportamento ambiental no exterior – silenciando os detratores -, aumentaria a rentabilidade da lavoura e reduziria a necessidade de expansão de infraestrutura viária para novas áreas. Seguramente, essa perspectiva merece atenção dos formuladores de política agrícola e dos produtores agrícolas brasileiros. 

Tabela 1 - Evolução da produtividade de soja no Brasil

Ano	(kg/ha)	Taxa (%)
1960	1127	-
1970	1144	0,15
1980	1727	3,62
1990	1732	-0,19
2000	2399	4,45
2010	2947	0,53
2017	3362	2,56

Fonte: FAOSTAT e cálculos do autor.

Décio Luiz Gazzoni

O autor é Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Soja.

## Colheita fechada nos EUA e plantio realizado no Brasil mostram safra mundial menor

Os produtores dos EUA colheram a safra, que no final surpreendeu, com resultado um pouco acima das expectativas, porque na reta final não se confirmaram as perdas por nevascas e chuvas como estimado. Os números da produção da soja avançaram acima de 120 milhões de toneladas e o milho atingiu a casa de 370 milhões de toneladas. Com isso, o quadro mundial registrou uma safra de pouco mais de 2,5 bilhões de toneladas, aproximadamente 50 milhões de toneladas abaixo da safra passada. Esse cenário abre espaço para que o quadro mundial de oferta e de demanda mude de agora em diante, após o quarto ano de safra maior que o consumo para uma nova fase de produção menor que consumo e redução dos estoques que deverá começar em 2017/18. Os principais grãos que dominam este quadro são o milho, o trigo, o arroz e a soja. O milho tem produção mundial de pouco mais de 1,04 bilhão de toneladas diante de mais de 1,07 bilhão colhido neste último ano. O trigo, com 750 milhões de toneladas, também pouco abaixo do ano que está encerrando. Para o arroz a safra mundial está abaixo de 480 milhões de toneladas do produto beneficiado, uma queda que pode ser de mais de dez milhões de toneladas frente ao ano anterior. A soja também mostra redução, com algo na faixa de 345 milhões de toneladas a 348 milhões de toneladas frente a mais de 351 milhões de toneladas colhidas no último ano. Assim, o quadro geral é de aperto, com menos produto e mais consumo. Enquanto isso, a safra do Brasil está com o plantio em fechamento para a soja e praticamente fechado para o milho e o arroz, já indicando forte queda na área de milho e arroz e avanço no plantio da soja, que deve fechar a safra brasileira com pouco mais de 34,5 milhões de hectares e crescimento de mais ou menos meio milhão de toneladas. O mercado de todos os grãos dá sinais de que vai ser mais favorável aos produtores, comparado a 2017.

### MILHO

#### *Reação chegou e vem mais alta*

O mercado do milho está na reta final do ano e pouco movimento é observado, com os grandes consumidores do setor de rações em ritmo lento, com chances de voltar às compras somente a partir de janeiro. O ponto importante do milho é que o ritmo das exportações caiu em novembro. Mais sobras para o mercado interno e isso deixa os consumidores em posição de conforto porque a safra brasileira andou perto de 97 milhões de toneladas e esperava-se inicialmente exportar mais de 34 milhões de toneladas. Os números agora apontam para a faixa de pouco mais de 28 milhões de toneladas, o que permite grão necessário para o consumo e até mesmo para sobrar estoques de passagem em bom volume. Com demanda de 60 milhões de toneladas e exportações abaixo de 30 milhões de toneladas, sobram mais ou menos seis milhões de toneladas a oito milhões de toneladas, o que favorece os consumidores.

### SOJA

#### *Exportações batem recorde em 2017*

O mercado da soja do Brasil vai fechando o ano com saldo positivo na exportação, com recorde histórico na casa de 66 milhões de toneladas, enquanto

a projeção era de níveis abaixo de 60 milhões de toneladas. O recorde anterior tinha sido batido em 2015, com 54,3 milhões de toneladas, carreando a maior parte da safra mundo afora e tendo a China como principal destino, com mais de 40 milhões de toneladas embarcadas. As exportações totais do complexo soja devem fechar 2017 com mais de 81 milhões de toneladas, se adicionados aproximadamente 14 milhões de toneladas de farelo e outro 1,2 milhão de toneladas de óleo. O Brasil vai começar o ano com poucos estoques porque a safra terá pouco mais de 113 milhões de toneladas, e com consumo interno crescente haverá aperto no abastecimento até a chegada da nova safra, que neste ano está com duas a três semanas de atraso no plantio e deve resultar em demora também no começo da colheita. A tendência é de que o produtor brasileiro saia de um ano razoável na soja para entrar em um novo ano bom, porque as cotações futuras já estão melhores que as atuais e muito acima das praticadas no período da colheita deste ano. Agora, paga-se na faixa de R\$ 75,00 a R\$ 77,00 a saca nos portos para maio a julho, frente a R\$ 63,00 a R\$ 65,00 negociados neste ano. Situação que abre espaço para ganhos aos produtores, que podem fechar negócios antecipados e garantir lucros.

Vlamiir Brandalitze

brandalitze@uol.com.br · Twitter@brandalitzecons · brandalitzeconsulting.com.br

## FEIJÃO

*O feijão vai fechando ano calmo, mas com forte demanda*

O mercado do feijão não apresentou, neste ano, os recordes históricos de cotações que registrou em 2016. Mas teve bons momentos para os produtores, com negócios que foram além de R\$ 200,00 a saca e depois, com grande oferta da terceira safra e com a entrada da primeira safra paulista, houve pressão de baixa, o que na reta final do ano deixou os indicativos entre R\$ 90,00 a saca e R\$ 130,00 a saca. Mas pode haver pressão de alta no começo do ano, porque a safra do Paraná e de Santa Catarina sofreu com seca, depois chuvas em excesso e muito frio. Assim, houve quebra em produção, produtividade e qualidade. Mesmo com área bem maior neste ano, há chances de uma safra menor e no começo de 2018 pode ocorrer pressão positiva nos indicativos. A boa notícia é que há forte demanda em 2017, com consumidores levando alimentos básicos para casa, cenário que tende a permanecer em 2018.

## ARROZ

*Fechando um ano olhando para o futuro*


O arroz está em fechamento de ano e os produtores tentam esquecer o que passou. Os níveis foram um dos mais frágeis e desfavoráveis para o setor em mais de dez anos. Não houve reação nos indicativos na entressafra, as cotações foram menores no período em que deveriam ser maiores e houve muitos prejuízos aos produtores. Os custos estão acima de R\$ 40,00 a saca e os valores pagos pelo grão gaúcho se situaram entre os R\$ 35,00 e os R\$ 37,00 a saca. Os orizicultores esperam que 2018 traga condições melhores e posições mais fortes. Mas ainda há estoques de passagem e os produtores terão de se preparar, pois haverá pressão no começo do ano. A entressafra tende a ser forte, porque a safra é menor que o consumo e isso pode gerar um ano melhor para os produtores. Mas o período da colheita terá pressão de baixa, porque o varejo se mostra forte nas negociações e tem conseguido estrangular as indústrias.

## CURTAS E BOAS

**TRIGO** - O mercado do trigo observa as perdas na produtividade e qualidade da safra, devido às chuvas em excesso na colheita, após boa parte das áreas ter passado por seca. A oferta será menor e tudo indica que o ano começará com pressão positiva nos indicativos. Se a cotação do dólar avançar, haverá números atrativos para os produtores a partir de fevereiro.

**EUA** - Os produtores já demonstram os primeiros sinais de preocupação, porque os especialistas internacionais em clima apontam que há grandes chances de um ano de La Niña, o que representa riscos para a nova safra norte-americana. Com a safra atual maior que as expectativas, os produtores seguram as vendas porque as cotações estão abaixo dos custos.

**CHINA** - As compras de soja bateram recordes e caminharam para mais de 97 milhões de toneladas. A bola da vez agora será o milho, com os chineses comprando forte dos EUA e da Ucrânia. E devem avançar nas aquisições desse grão, porque projetam aumentar para 10% em 2020 a mistura de etanol de milho na gasolina, frente ao percentual atual de apenas 2%. A medida impulsionará o consumo local.

**ARGENTINA** - A safra se encontra em ano de risco e de muito temor dos produtores, porque de um lado a soja continua com retenções, que começarão a cair em um ponto percentual ao mês a partir de janeiro. Mesmo assim, começa em 30%, percentual alto para o mercado e que compromete o lucro dos produtores argentinos. Outro risco reside no clima, que mostra grandes chances de seca. 


**DESBRAVANDO  
O MUNDO,  
ESTREITANDO  
LAÇOS.**

A AgroBravo é uma empresa especializada em viagens técnicas e profissionais para todos os segmentos do agronegócio.

Com uma equipe altamente capacitada, está preparada para atender aos que desejam uma prestação de serviços ágil e eficaz. Com roteiros nacionais e internacionais, montados conforme a necessidade e preferência dos clientes.

  
**AGROBRAVO**

[WWW.AGROBRAVO.COM](http://WWW.AGROBRAVO.COM)

CURTA A FANPAGE DA AGROBRAVO  [.com/agrobravoviagens](https://www.facebook.com/agrobravoviagens)  
E SIGA NOSSO PERFIL NO INSTAGRAM  [@agrobravoviagens](https://www.instagram.com/agrobravoviagens)

Fone +55 41 3402.8349  
Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3901 | Sala 58  
Ecoville | 81280-330 | Curitiba | PR | Brazil

## Crescimento contínuo

Uso da fixação biológica do nitrogênio cresce na América Latina e se aproxima dos 55 milhões de hectares

**E**m recente evento de âmbito latino-americano realizado em Lima, no Peru, juntamente com Espanha e Portugal, foi evidenciado, mais uma vez, o crescimento contínuo do uso da Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN) nos países latino-americanos. Mas, mais importante que o aumento no uso do nitrogênio via biológica é a nítida tendência de se buscar cada vez mais eficiência em um processo que individualmente já é eficaz no aporte do nutriente necessário em maior quantidade para as leguminosas.

Brasil, Argentina, Uruguai e Bolívia mostraram dados sobre a grande utilização de inoculantes nas lavouras de soja nestes países. Somando-se todos, o número de hectares nos quais a FBN é a fonte de nitrogênio, alcança mais de 50 milhões de hectares. Acrescentando-se ainda o Paraguai, com aproximadamente três milhões de hectares de soja, chega-se próximo a 55 milhões de hectares com utilização insignificante de fertilizante nitrogenado.

Ao pensar nestes 55 milhões de hectares com uso de nitrogênio químico e não biológico, se chegaria a números astronômicos de material a ser transportado em caminhões, o manuseio de toneladas e a emissão de quantidades fenomenais de gás de efeito estufa na atmosfera. Basta multiplicar os 55 milhões de hectares por 600kg de ureia por hectare para obter um número com muitos zeros.

Desta forma, pela eficácia no aumento da produtividade, na facilidade da logística, na economia para o agricultor e no benefício para o ambiente, o inoculante se firma cada vez mais como o insumo de

maior rentabilidade para a cultura da soja. Seja para média ou alta produtividade, soja de ciclo precoce ou semiprecoce, com qualquer tipo de arquitetura, a FBN dá conta de fornecer todo o nitrogênio necessário. Somente em casos esporádicos, muito pontuais, onde possa ocorrer alguma falha no processo de inoculação é que se justifica o uso de fertilizante nitrogenado. Mas, apesar do sucesso desta tecnologia, com incontestáveis resultados na pesquisa e na lavoura, ainda se busca, continuamente, torná-lo ainda mais eficaz, agregando-se formas de aplicação, produtos auxiliares e outros micro-organismos que possam tornar o processo cada vez mais eficaz. Todo um processo de pesquisa, em muitos países, busca novos caminhos que tragam mais rentabilidade e facilidade para o agricultor.


No campo da aplicação, no operacional, o advento do inoculante líquido trouxe um grande avanço e a aplicação no sulco acrescentou ainda mais facilidade no processo

de incorporação do inoculante na cultura. Embora a inoculação das sementes seja o método ainda mais utilizado, a inoculação no sulco toma cada dia mais vulto, com a fabricação de equipamentos mais adequados às necessidades do plantio em curto espaço de tempo.

A inoculação antecipada ao plantio, com inoculantes que resistem por mais tempo, dez dias a 15 dias sobre as sementes, também se constitui em um avanço tecnológico para facilitar a vida do agricultor.

No campo de consórcio de bactérias benéficas, o uso do inoculante de soja, com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* aplicadas juntamente com bactérias do gênero *Azospirillum* se constitui em um grande avanço para que se obtenham os benefícios de ambas, não só com efeito somatório, mas sim sinérgico, com os dois micro-organismos se potencializando mutuamente.

E neste campo, do uso conjunto de micro-organismos, é que se vislumbra o grande horizonte. Uso de misturas de culturas de bactérias de diversos gêneros, emprego em conjunto com micorrizas e com outros fungos aparecem como a nova fronteira para a FBN e para a agricultura em geral. Os promissores trabalhos de pesquisa apontam nesta direção, mostrando que pesquisas conjuntas entre órgãos oficiais e empresas se constituirão na grande fonte de inovações que irão trazer fortes impactos na forma como se utilizam os produtos biológicos atualmente.

As empresas da ANPII, todas com fortes departamentos de pesquisa e desenvolvimento, estão aptas a acompanhar e participar destas inovações no campo do uso de insumos biológicos. 

***Uso de misturas de culturas de bactérias de diversos gêneros, emprego em conjunto com micorrizas e com outros fungos aparecem como a nova fronteira para a FBN e para a agricultura em geral***

Solon C. de Araujo,  
Consultor da ANPII

# SYNGENTA OBTÉM O REGISTRO DE PROCLAIM®.

Proclaim® é o novo inseticida da Syngenta que combate as lagartas de difícil controle. Ele conta com um exclusivo modo de ação que protege as plantas logo nas primeiras horas após a aplicação devido à sua ação de choque e residual, além de ser altamente seletivo aos inimigos naturais.

- Efeito de choque e residual
- Seletivo aos inimigos naturais



**Proclaim®**

syngenta.

Produto em fase de cadastro nos Estados.  
Consulte a bula do produto.  
Descarte corretamente as embalagens e os restos de produtos.

**ATENÇÃO** Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM  
ENGENHEIRO AGRÔNOMO.  
VENDA SOB RECEITUÁRIO  
AGRONÔMICO.



**c.a.s.a.**  
0800 704 4304

[www.portalsyngenta.com.br](http://www.portalsyngenta.com.br)

# NOVA FORÇA GRAMINICIDA



## venture

Haloxifope

NO CONTROLE DE FOLHAS ESTREITAS  
CONTE COM A FORÇA DE **VENTURE**,  
O **HALOXIFOPE DA ALTA**.

**ATENÇÃO:**  
Estes produtos são perigosos à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas nos rótulos, nas bulas e nas receitas. Utilize sempre equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização dos produtos por menores de idade. Venda sob receituário agrônomo. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo.

CONHEÇA NOSSA LINHA DE PRODUTOS

**evos**  
Fungicida multicarbo

**captor**  
Tiocarbamida 350 SC

**zafera**  
glifosato 720 WG

**fipronil alta**  
250FS

**field**  
2,4-D

**eventra**  
Fipronil 800 WG

**paraquate alta**  
200SL

Uma empresa do grupo



+55 (41) 3071.9100

[fb.com/altaagricola](https://www.facebook.com/altaagricola)  
[www.alta-brasil.com](http://www.alta-brasil.com)

**alta**  
América Latina Tecnologia Agrícola