

Março 2023 / Ano XXIII / N° 286 / ISSN 1516-358X - R\$ 28,00

# Cultivar Grandes Culturas

Informação que gera produtividade • [www.revistacultivar.com.br](http://www.revistacultivar.com.br)



## Na soja, no milho e no algodão

É muito importante o monitoramento de *Spodoptera frugiperda* devido ao grande número de plantas hospedeiras que proporcionam adaptação e manutenção da espécie



AGENCIAS

Sua cultura  
rende mais com  
as soluções da Yara.



YaraBasa® e YaraVita®  
são duas soluções  
de fertilizantes  
multinutrientes que  
trabalham juntas para  
o desenvolvimento  
da sua cultura.  
Experimente essa  
combinação e colha  
grandes resultados.



Utilize o QR Code ao lado para saber mais  
ou acesse [yara.com.br](http://yara.com.br)



# Expediente

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

www.revistacultivar.com.br  
contato@grupocultivar.com

Assinatura anual (11 edições\*): R\$ 289,90  
(\*10 edições mensais + 1 edição conjunta em Dez/Jan)  
Números atrasados: R\$ 28,00  
Assinatura Internacional:  
US\$ 150,00  
Euros 130,00

## FUNDADORES

Milton de Sousa Guerra (*in memoriam*)  
Newton Peter  
Schubert Peter

• Diretor  
Newton Peter

## REDAÇÃO

- Editor  
Schubert Peter
- Redação  
Rocheli Wachholz  
Cassiane Fonseca  
Manuelle Motta
- Design Gráfico e Diagramação  
Cristiano Ceia
- Revisão  
Aline Partzsch de Almeida

## COMERCIAL

- Coordenação  
Charles Ricardo Echer
- Vendas  
Sedeli Feijó  
José Geraldo Caetano

## CIRCULAÇÃO

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

Nossos Telefones: (53)

- Assinaturas 3028.2000
- Comercial e Redação 3028.2075

revistacultivar.com.br  
instagram.com/revistacultivar  
facebook.com/revistacultivar  
youtube.com/revistacultivar  
twitter.com/revistacultivar

# Editorial

*Quem pretende sobreviver, adapta-se. Obviamente nem todos conseguem. Charles Darwin, em sua teoria sobre a origem das espécies, defendeu a importância dessa capacidade. Mas também deixou claro não ser ela a única força que molda as mudanças nas espécies ao longo do tempo.*

*Nesta edição, a Revista Cultivar Grandes Culturas apresenta material sobre a importância do monitoramento da Spodoptera frugiperda. Essa lagarta tem demonstrado notável capacidade de sobrevivência. Originalmente, pensa-se nela como uma das mais importantes pragas no milho. Contudo, mudanças promovidas por atividades agrícolas alteraram a dinâmica de diversas áreas. E contribuíram para que a lagarta-do-cartucho se tornasse praga economicamente importante também em soja e algodão.*

*Falando em milho, pesquisa mostrou que inoculação de suas sementes com Azospirillum brasilense, estirpes Ab-V5 e Ab-V6, pode gerar bons resultados econômicos. Isso em razão de potencial necessidade menor de nitrogênio para o desenvolvimento da cultura.*

*O manejo biológico de pragas em algodão é outro ponto importante desta edição. A mera eliminação de alguns seres pode gerar "vácuo biológico" e permitir o surgimento de outros causadores de danos. Por isso, técnicas de manejo são importantes. A ideia consiste em manter algum tipo de controle; sem induzir o surgimento de outros problemas.*

*Leia isso e muito mais nas próximas páginas...*

**Schubert Peter**

## Índice

- 04 Diretas
- 06 Publieditorial - BASF
- 10 Física do solo
- 14 Ferrugem mais cedo
- 19 Inoculação do milho e redução no nitrogênio
- 22 Controle biológico em algodão
- 27 Coluna Jogo Ganho
- 28 Capa - Monitoramento de *Spodoptera frugiperda*
- 36 Plantas de cobertura
- 41 Potássio auxilia na produtividade do solo
- 44 Sucessão soja X trigo
- 48 Coluna Agronegócios
- 49 Coluna Mercado Agrícola
- 50 Coluna ANPII

## Nossa capa



Crédito de André Caixeta Consonni

*Plantas hospedeiras proporcionam adaptação de Spodoptera frugiperda, por isso a importância do monitoramento*



**Bioceres**  
Crop Solutions

## Trigo transgênico

A CTNBio aprovou o cultivo do trigo HB4 no País (evento IND-00412-7). O pedido foi apresentado pela **Tropical Melhoramento e Genética (TMG)**, que possui parceria com a **Bioceres Crop Solutions**. De acordo com o comunicado da empresa, "a tecnologia HB4 é uma ferramenta-chave na adaptação dos sistemas agrícolas a um clima mais extremo, como em casos envolvendo estresse hídrico severo".



## UPL e Embrapa

A **UPL**, por meio da **Advanta Seeds**, celebrou acordo com a **Embrapa** para o desenvolvimento de variedades híbridas de canola. O objetivo é oferecer alternativa de cultura para a segunda safra aos agricultores do Cerrado. "Por gerar mais valor ao produtor rural e à sociedade com baixo impacto ambiental, a canola se encaixa perfeitamente no compromisso global da UPL de reimaginar a sustentabilidade", declarou **Rogério Castro**, diretor-presidente da UPL.

## Clube da Inovação Soja



A **Bayer** lançou o **Clube da Inovação Soja**, iniciativa para discutir a evolução do setor, resolver gargalos, debater questões técnicas e qualquer assunto que promova mais inovação, tecnologia e sustentabilidade da cultura no Brasil. O evento foi realizado na unidade da companhia em Santa Cruz das Palmeiras, interior de São Paulo. "A partir deste grupo nascerão as principais inovações e decisões do futuro da sojicultura", explica **Fernando Prudente**, diretor de negócios de soja e algodão da divisão agrícola da Bayer.

## Dimpropridaz

A Anvisa aprovou a avaliação toxicológica do inseticida **dimpropridaz**, com marca comercial **Efficon**, da **BASF**. Para a venda comercial no Brasil, é necessária a expedição de registro pelo Ministério da Agricultura. As piridazinas pirazolcarboxamidas (PPCs) são uma nova classe de inseticidas, descoberta e otimizada na BASF. Dimpropridaz é o primeiro PPC a ser submetido a registro e controla muitas espécies de pulgões, mosca-branca e outros insetos.



## Mosaic

A **Mosaic Fertilizantes** anunciou investimento de R\$ 400 milhões na construção de uma nova unidade de mistura, armazenagem e distribuição, em Palmeirante (TO). No primeiro ano, a unidade produzirá 500 mil toneladas, chegando à capacidade produtiva anual de um milhão de toneladas em 2028. "Como líder global, acreditamos que temos a oportunidade e a responsabilidade de contribuir com a prosperidade das comunidades das quais fazemos parte", disse **Eduardo Monteiro**, vice-presidente comercial da Mosaic Fertilizantes.



Siga nossas  
redes sociais

# Sabemos como as plantas funcionam

Inovação de verdade exige conhecimento,  
e as plantas são o nosso campo de conhecimento.  
Nós entendemos seus mecanismos e sabemos  
o que elas precisam para que se desenvolvam  
e sejam mais produtivas.

**Santa Clara Agro. Inovação do laboratório  
para o campo.**



Uma empresa do Grupo Santa Clara



**SANTA CLARA**  
AGROCIÊNCIA

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

# Benefício comprovado

**Ao longo de vários anos, estudos indicam que o tratamento de sementes auxilia a proteção e o desenvolvimento das culturas de diversas maneiras**

O Tratamento de Sementes (TS) é um dos principais componentes do manejo eficiente de pragas e doenças. Apresenta custo relativamente baixo e impacto ambiental reduzido, pois a área que

recebe produto é pequena se comparada à aplicação de agroquímicos em parte aérea. De acordo com Yorinori (1977), cerca de 75 patógenos podem ser transmitidos pelas sementes de soja, sendo os fungos os principais organismos patogênicos (Fiss *et al.*, 2008).

Além do benefício do TS no controle de patógenos associados ao tegumento da semente, após a semeadura, começam a ocorrer inúmeras interações intraespecíficas. Com a disponibilidade de umidade no solo, os produtos contidos no TS começam a ser solubilizados, formando uma camada de proteção em torno da se-

## Tipos de solo e a disponibilidade



mente, retardando e evitando o desenvolvimento de patógenos nesta fase inicial da planta.

Nesse momento é importante ter o diagnóstico da área além de conhecer o tipo de solo e a disponibilidade hídrica após a semeadura. Solos mais arenosos podem ter menor residual de proteção da semente que solos mais argilosos, especialmente quando submetidos a chuvas intensas após a semeadura. Isso ocorre porque a lixiviação dos produtos contidos no TS será mais intensa em solos com macroporosidade mais expressiva, como nos arenosos. Por isso é importante buscar um TS de alta qualidade, onde a formulação e os ingredientes ativos podem ter propriedades químicas que possibilitam sua maior retenção nos tecidos da radícula e menor solubilidade, como a piraclostrobina. Isso vai reduzir a possibilidade de lixiviação e a perda precoce de controle.

Alguns trabalhos mostraram que mesmo na ausência ou em baixos níveis de organismos nocivos, o tratamento de sementes

e hídrica após a semeadura



## Características do Standak® Top

**S**obre algumas características do Standak® Top, Edson Luiz de Almeida Baptista Sentinello, agrônomo de desenvolvimento de produto e mercado sênior da BASF, apresenta alguns esclarecimentos...

**Quais são os diferenciais do Standak® Top em relação aos produtos concorrentes no mercado?**

Podemos citar seu espectro de controle, que abrange as principais pragas e doenças de solo. Também o baixo volume de calda e a praticidade de uso. A mistura tripla com fipronil, tiofanato metílico e piraclostrobina oferece base sólida de manejo inicial da cultura e facilidade na operação. Isso tanto para tratamento industrial quanto para tratamento na fazenda. Além disso, é seletivo, proporciona outros benefícios para a planta, e pode ser armazenado por até 150 dias após o tratamento sem causar danos à semente. Por fim, tem formulação exclusiva para o tratamento de sementes. Ele oferece um conjunto de fatores que protege o potencial produtivo da lavoura e auxilia na obtenção de altas produtividades.

**Poderia falar sobre os três ingredientes ativos do produto?**

O fipronil controla as principais pragas de solo, como *Elasmopalpus lignosellus* (Lagarta-elasmo), *Aracanthus mourei* (Torrãozinho) e *Julus hesperus* (Piolho-de-cobra). O tiofanato metílico tem largo espectro de controle contra fungos de solo, como, por exemplo, *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii*. Também faz a assepsia das sementes para fungos de armazenamento. Por último, a piraclostrobina auxilia no controle fúngico e promove o efeito fisiológico benéfico para a planta, favorecendo a seletividade e o desenvolvimento inicial da cultura.

**Como o Standak® Top ajuda a melhorar a produtividade das culturas?**

Ao garantir bom estabelecimento inicial e boa proteção, a cultura se desenvolve e expressa seu potencial produtivo ao máximo. Importante destacar a receita inovadora da BASF, o Standak® Top & Votivo® Prime. Trata-se de adicionar à tradicional proteção um bionemático promotor de crescimento à base de *Bacillus firmus* (Cepa I-1582). Assim, alia-se sanidade a crescimento inicial, com melhor aproveitamento de água e nutrientes. Passa a existir maior sinergismo químico e biológico no sistema produtivo. O Votivo® Prime sustenta o shelf-life de 150 dias após o tratamento, mantendo a praticidade, a compatibilidade da receita BASF.

**Como funciona o efeito fisiológico do Standak® Top?**

O F500, a molécula do ingrediente ativo piraclostrobina, age fisiologicamente na planta, melhorando atributos importantes para o seu desenvolvimento. Ele estimula a produção da enzima nitrato redutase na planta, o que melhora a assimilação do nitrogênio, elemento essencial para o desenvolvimento da cultura. Também diminui a respiração celular, o que aumenta a fotossíntese líquida da planta, deixando mais fotoassimilados disponíveis para utilização na produção de tecidos e hormônios vegetais. Além disso, ele diminui a produção de etileno, retardando a senescência dos tecidos vegetais, podendo ser visualizado na retenção cotiledonar estendida, fator de extrema importância para o aumento do rendimento. Por fim, estimula a produção de auxina, hormônio ligado ao crescimento vegetal que auxilia no arranque inicial da cultura.

tem melhorado o estabelecimento da cultura, com manutenção de vigor de plantas, repercutindo de maneira positiva no rendimento de grãos.

Além do benefício do tratamento de sementes na proteção contra pragas e doenças, alguns trabalhos evidenciam efeitos em parâmetros fisiológicos das plantas. Alterações na fisiologia sob efeitos da aplicação de inseticidas nas sementes já são bem documentadas (Tavares *et al.*, 2007; Castro *et al.*, 2008). Entretanto, para fungicidas, frequentes são as pesquisas com avaliação da aplicação em parte aérea, como por exemplo as estrobilurinas e carboxamidas (Grossmann & Retzlaff, 1997; Grossmann *et al.*, 1999; Nason *et al.*, 2007; Fagan, 2007; Wu & Tiedemann, 2002; Jones & Bryson, 1998); e raras são para avaliação de efeitos destes compostos aplicados às sementes, existindo apenas para a cultura da soja (Silva *et al.*, 2009A; Silva *et al.*, 2009b).

Ultimamente tem sido observado por Madalosso *et al.* (2020) o benefício do TS no manejo de doenças radiculares e, ainda, incrementos de controle nos fungicidas aplicados na parte aérea da soja. Os autores têm per-

## Sobre o Standak® Top & Votivo® Prime

**"A** chegada de Standak® Top trouxe uma nova proposta de valor, um novo conceito para a importância do tratamento de sementes. Praticidade e os demais benefícios percebidos pelo agricultor na proteção de sua semente com o uso de Standak® Top estabeleceram novo patamar de exigência de proteção.

Somado a isso, ao longo dos últimos anos, é notável a melhora na qualidade das sementes produzidas e ofertadas ao mercado. Cultivares de alta performance, novas tecnologias e traits – tudo através da semente – aumentaram a importância desse insumo. E, conseqüentemente, elevaram a responsabilidade e a exigência no uso do tratamento de sementes.

Recentemente, a BASF trouxe nova receita para o tratamento de sementes: a associação de Standak® Top com Votivo® Prime. Este, um nematicida microbiológico com efeito de promoção de crescimento (*Bacillus firmus*, linhagem I-1582) que, quando associado a Standak® Top, entrega ao agricultor vantagens na proteção das sementes e plantas. Tudo em razão da ação sinérgica entre o uso de químicos e biológicos.

Como exemplo, podemos citar os seguintes benefícios desta nova solução:

- Proteção contra os principais nematoides nos diferentes cultivos e sistemas produtivos;
- Benefícios fisiológicos ainda supe-

riores, resultado da maior produção de fito-hormônios (efeito ocasionado pelas bactérias de *Bacillus firmus*) e, também, da ação do ingrediente ativo piraclostrobina, contido no produto Standak® Top. Como resultado tem-se o maior desenvolvimento radicular e da parte aérea dos cultivos;

- Votivo® Prime induz resistência nas plantas pela ação de enzimas. Além disso, com a redução do número de lesões radiculares ocasionadas pelos nematoides, há menor porta de entrada de doenças na raiz, ocasionando melhora na performance no manejo de doenças;

- Raízes mais desenvolvidas, resultam na melhor absorção de água e nutrientes;

- Como consequência, tem-se plantas mais tolerantes aos estresses bióticos e ambientais;

- Assim, há maior produtividade ao agricultor.

Por fim, estas soluções inovadoras têm como o principal objetivo proteger o insumo mais nobre do processo de produção: a semente. Trata-se de uma ferramenta para a busca do aumento da produtividade, rentabilidade e sustentabilidade do negócio."

Felipe Gutheil Ferreira  
Coordenador de Marketing  
Tratamento de Sementes da BASF



Além do benefício do TS na proteção contra pragas e doenças, alguns trabalhos evidenciam efeitos em parâmetros fisiológicos das plantas

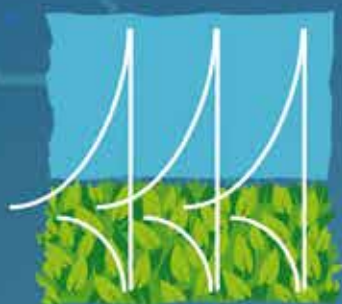
cebido que o uso do TS reduz significativamente a incidência de doenças radiculares de difícil controle, como *Macrophomina* spp., *Fusarium* spp. e *Phomopsis* spp., resultando em incrementos produtivos de até 2,7 sc/ha.

Ainda nesse ponto, tem sido observado que o uso do TS tem beneficiado significativa-

mente os controles das aplicações foliares em soja. Isso por causa da redução de inóculo inicial dos fungos necrotróficos e de um melhor estabelecimento do sistema radicular da planta que receberá os fungicidas em suas folhas.

Marcelo Madalosso,  
URI





# AgroBrasília 2023

REALIZAÇÃO



COOPA-DF

**23 A 27  
DE MAIO**



**TERÇA A SÁBADO**

**ENTRADA  
FRANCA**



**TECNOLOGIA PARA  
SUSTENTABILIDADE**

[AGROBRASILIA.COM.BR](http://AGROBRASILIA.COM.BR)

  [agrobrasil](https://www.facebook.com/agrobrasil)

# Solo adequado para produzir

**A otimização da oferta de água às plantas é o principal espaço de atuação da física do solo no rol das decisões de manejo**

**A**tingir altas produtividades é o desejo de qualquer produtor. O desafio para isso é minimizar estresses que reduzam o potencial produtivo. Reduzir estresses bióticos causados por plantas invasoras, por pragas e por doenças é uma grande preocupação para os agricultores, mas, ao mesmo tempo, muitas ferramentas de diagnóstico, de tomada de decisão e de controle são desenvolvidas para a minimização dos danos fitossanitários.

Outra grande preocupação é o estresse hídrico. A falta de água impede que as plantas alcancem seu teto produtivo e é a principal causa de frustração de colheitas. A otimização da oferta de água às plantas é, portanto, o principal espaço de atuação da física do solo no rol das decisões de manejo. Porém, diferentemente do benefício percebido pelo manejo fitossanitário na redução dos estresses causados por plantas invasoras, por pragas e por doenças que ocorrem em todas as safras, a redução de déficit hídrico por meio de uma intervenção física no solo (escarificação, por exemplo) pode não ser percebida pelas plantas em alguns cultivos, porque a ocorrência de estresse

hídrico depende de fatores externos ao solo.

Do ponto de vista físico, de modo geral, o solo é um sistema poroso aberto, ou seja, possui espaços (poros) que podem ser ocupados basicamente por água, ar ou raízes. Uma proporção de ocupação dos poros por água e ar adequados garante que as raízes cresçam e desempenhem adequadamente sua função (absorver água e nutrientes). A falta de oxigênio no solo (déficit de aeração) limita o crescimento e a funcionalidade das raízes, mas esse é um problema pequeno para cultivos realizados em solos bem drenados. Nessas áreas, o déficit hídrico é o problema que mais limita o teto produtivo.

Do total de água que o solo é capaz de reter nos poros, apenas parte dela é disponível às plantas. A máxima capacidade de retenção de água útil para as plantas é chamada de água disponível. Dependendo da textura, a água disponível varia de 0,5mm a 2,5mm de água para cada cm de solo.

Para exemplificar o significado dessa informação, consideremos um solo com água disponível de 1,5mm/cm. Uma camada de 10cm desse solo é capaz de reter até 15mm de água disponível, enquanto uma camada de 50cm pode reter até 75mm. Assim, o tamanho do reservatório de água útil às plantas depende da água disponível que o solo é capaz de reter e aumenta com a profundidade do perfil explorado pelas raízes. Aumentar a quantidade de poros que retêm água disponível ou o volume de solo explorado pelas raízes impacta positivamente no potencial de suprimento de água às plantas e é nisso que a física do solo pode interferir na produtividade.

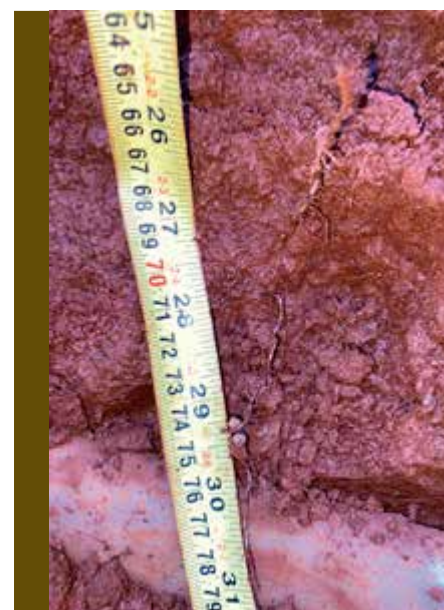
Alterações na água disponível, causadas pela mudança no tamanho



Nessas áreas, o déficit hídrico é o problema que mais limita o teto produtivo

dos poros, podem ser relevantes quando há mudanças drásticas no uso de um solo, como a transição de floresta para lavoura, mas o aumento da quantidade de poros que retêm água disponível por efeito de manejo (como descompactação) é modesto. É possível aumentar no máximo 13% da água disponível se uma ação de descompactação reduzisse em 30% a densidade do solo em todo perfil enraizado, o que não aconteceria numa escarificação real a campo.

Por outro lado, aumentar a quantidade de raízes em profundidade (Figura 1) tem um forte impacto no acesso à água estocada no solo. Aumentar a profundidade de enraizamento em apenas 8%, que equivale a aprofundar as raízes de 50cm para 54cm, por exemplo, tem o mesmo efeito no reservatório de água disponível que descompactar o solo até 60cm. Resultados de simulações com cultivo de soja por 30 anos, resultados de simulações com cultivo de soja mostraram que aumentar a disponibilidade de água, aprofundando as raízes, teve um efeito de quatro a sete vezes maior na produtividade do que aumentar a disponibilidade de água apenas reduzindo a densidade do solo. Para a região central do Rio Grande do Sul, a soja produz 25 sc/ha/ano



Rodrigo P. Mulazzani

Figura 1 - Raízes de soja (com nódulos) mais profundas que 75cm no município de Bossoroca (RS), safra 2021/22

a menos com raízes crescendo somente até 50cm (média de 30 anos) comparado à produtividade com raízes crescendo até 150cm (Figura 2). Além disso, soja com mais de 50% das raízes abaixo de 30cm pode produzir mais de 7,2t/ha. Mas, com a maioria das raízes mais rasa que essa profundidade, a produtividade é limitada a 4t/ha (Figura 3). Portanto, alterar propriedades físicas do solo que aumentam a concentração de raízes em profundidade é muito mais eficaz para atingir altas produ-

Figura 2 - Produtividade de soja simulada para a região central do RS com diferente profundidade de raiz e chuva acumulada ao longo do ciclo em 30 anos (1990-2020) (adaptado de Mulazzani et al. (2022))

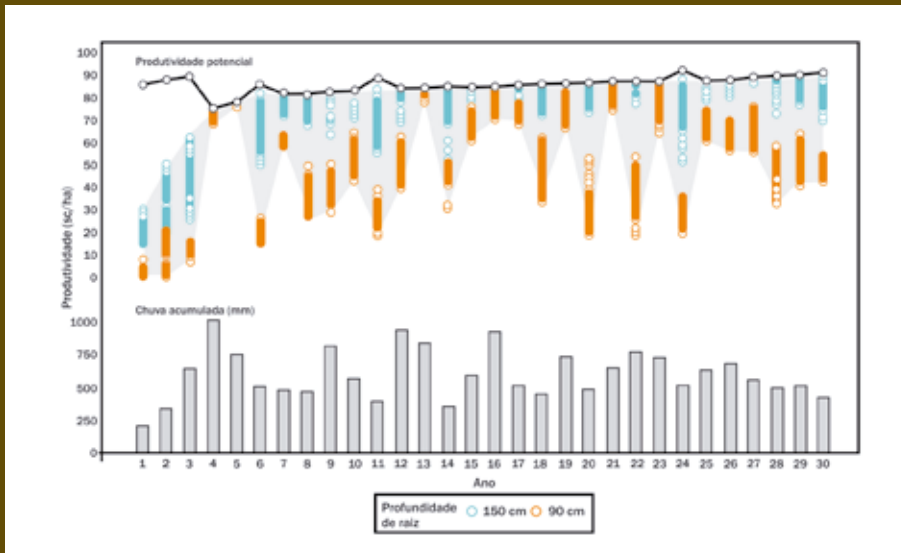
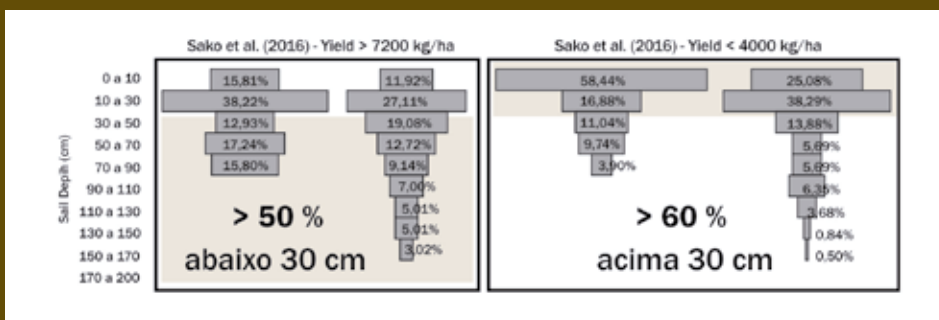


Figura 3 - Relação entre teto produtivo e distribuição de raízes no perfil em lavouras de soja participantes do campeonato CESB (adaptado de Battisti e Sentelhas (2017))



tividades do que aumentar apenas a quantidade de água disponível que o solo é capaz de reter.

Essas informações são suficientes para sustentar a recomendação de práticas físicas que promovam o aprofundamento das raízes (como rompimento de camadas compactadas), mas é preciso perceber que o resultado desejado (minimizar estresse hídrico) não depende só da profundidade das raízes. As mesmas

simulações apontam que a produtividade de soja foi muito pouco afetada pela redução da profundidade das raízes ou da água disponível quando a chuva acumulada ao longo do ciclo foi maior que 750mm e as chuvas ocorreram em intervalos menores que duas semanas, situações que ocorreram nos anos quatro, cinco, 13, 16, 19 e 23 na Figura 2. Regiões do País em que esse

padrão de chuvas é comum (grande parte do Centro-Oeste e Norte e parte do Nordeste e Sudeste) ou nos anos em que esse padrão ocorre em qualquer região, investir no aprofundamento de raiz pode não ser compensado por redução de estresse hídrico e, conseqüentemente, maior colheita. Mas nas regiões em que é comum a ocorrência de chuva irregular (especialmente no Sul do Brasil), aumentar a profundidade de enraizamento pode refletir, em longo prazo, em produtividades sistematicamente maiores, ainda que em anos com chuva regular não haja benefício.

Pelo solo apenas regular a oferta de água às plantas, já que a fonte de água na agricultura não irrigada (que é a grande maioria das áreas no Brasil) é a chuva, a repercussão do manejo físico do solo na produtividade não é linear e nem sempre ocorre. Isso dificulta muito a tomada de decisão sobre quais práticas adotar para aumentar o potencial de fornecimento de água pelo solo com o menor custo e risco de degradação do solo.

Atualmente, a prática mais difundida para “manejar fisicamente” o solo é a escarificação ou subsolação. Os livros-texto da ciência do solo e de práticas agrícolas ensinam como executar operações mecânicas de rompimento de camadas compactadas para aumentar a infiltração e o armazenamento de água e o aprofundamento de raiz. Mas os estudos mais atuais em física e manejo do solo não são tão categóricos quanto à intervenção mecânica.






Aumentar a concentração de raízes em profundidade é muito mais eficaz para atingir altas produtividades do que aumentar apenas a quantidade de água disponível

Escarificar o solo de fato aumenta a capacidade de infiltração, mas esse benefício não dura mais de duas safras. O aumento da capacidade de armazenamento de água disponível, como dito antes, é pequeno e precisaria acontecer em todo o perfil enraizado. O principal efeito que a escarificação pode causar é diminuir a resistência mecânica do solo e permitir que as raízes se aprofundem mais no perfil. Mas para que haja esse benefício é preciso que a limitação ao aprofundamento seja realmente a presença de uma camada com elevada resistência mecânica e não outra restrição de natureza química (elevada acidez, por exemplo) ou biológica.

O manejo físico do solo para obtenção de altas produtividades deve focar principalmente na possível res-

trição mecânica que o solo pode estar oferecendo ao aprofundamento das raízes. Para saber se isso ocorre, não basta arrancar uma planta para olhar as raízes próximas à superfície ou medir a resistência do solo com penetrômetros. Ainda que sejam informações válidas, são apenas indicativos. Também é preciso conhecer todo o sistema radicular, até que profundidade as raízes vão e como se distribuem ao longo do perfil, além de possíveis restrições não físicas. Essas informações ainda são desconhecidas em quase todas as áreas agrícolas, por ser difícil e trabalhoso obtê-las.

Há muito trabalho de pesquisa a ser realizado. E, ainda que se tenha essa informação, é preciso estar atento ao fato de que raízes profundas não necessariamente refletem

em maior produtividade quando as chuvas são abundantes e bem distribuídas. Por isso, a distribuição das raízes no perfil e os padrões de chuva são informações indispensáveis para, no futuro, serem utilizadas em ferramentas de simulação que permitam estimar o benefício de intervenções físicas no solo na produtividade dos cultivos. Com essas informações e ferramentas de análise, a física do solo pode se tornar uma aliada mais assertiva na obtenção de altas produtividades. 

Rodrigo Pivoto Mulazzani,  
Paulo Ivonir Gubiani,  
UFSM, em parceria com Elevagro



Rodrigo fala dos benefícios da otimização de água para o solo

# Ferrugem antecipada

**Na safra 2022/23, a incidência de ferrugem-asiática iniciou-se antes do esperado no Sul de Mato Grosso; quando acontece, há necessidade de medidas específicas para o controle da doença**

A doença foliar de maior potencial de dano na cultura da soja, a ferrugem-asiática, foi encontrada na região Sul do estado de Mato Grosso com severidade considerada superior ao mesmo período de anos anteriores. Estima-se que a folha de soja possa ter até 84% da sua área foliar afetada pela doença. Com essa severidade ocorre a queda das folhas (Figura 1). E essa desfolha precoce e acentuada tem afetado diretamente o enchimento de grãos, gerando dano na produção, principalmente na região Sul do estado.

De acordo com dados do consórcio antiferrugem, a doença chegou antes na região Sudeste do estado quando

comparado com a safra anterior. Na região do Itiquira, nas safras 2019/20 e 2020/21, a ferrugem foi detectada no início do mês de fevereiro. Na safra atual, a doença foi detectada ainda em janeiro.

Ainda no mês de janeiro de 2023 a Fundação MT confirmou casos da doença em suas estações de pesquisa nos municípios de Primavera do Leste, Campo Verde, Itiquira, Pedra Preta e Sapezal. Além da detecção antecipada quando comparada com a safra passada, outro ponto que chama atenção é a severidade da doença. Na safra 21/22, essa detecção era limitada a algumas pústulas por folha e baixa severidade (em torno de 1%). Já nesta safra, nas re-

giões de Itiquira e Pedra Preta, as folhas apresentavam diversas pústulas e maior área foliar afetada; ou seja, severidade maior da doença (em torno de 20% em alguns casos).

A ferrugem foi detectada em soja plantada em setembro e início de outubro. Levando em consideração que o ciclo do patógeno é em torno de sete dias, dentro de 30 dias o patógeno é capaz de causar ainda três a quatro novos ciclos de infecção. Esse ciclo é considerado rápido quando comparado a outras manchas foliares incidentes na cultura da soja.

De acordo com o Imea (Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária), mais de 50% da soja na região Sudeste foi semeada no final de outubro e início de novembro (Figura 2). Ou seja, a partir do momento de detecção da ferrugem havia soja que teria pelo menos 30 a 60 dias ainda de ciclo no campo. Portanto, a soja semeada em meados de outubro até início de novembro ficou mais tempo exposta no campo, apresentando severidade ainda maior da doença. Quanto mais tarde a soja for semeada e quanto mais longo for o ciclo do material, maior a pressão de ferrugem-asiática no campo.

Alguns fatores intrínsecos à safra 2022/2023 podem ter levado a maior influência da ferrugem-asiática nesta safra. Um deles, o atraso no ciclo na cultura da soja, foi relatado por muitos agricultores e constatado nas estações experimentais. Foi de pelo me-

Wanderley Dias Guerra

nos cinco dias; e chegou a 20 dias de aumento no ciclo da cultura. Novamente: o atraso do ciclo gera mais tempo de exposição da cultura no campo e maior número de infecções do patógeno. Esse relato de atraso no ciclo da cultura é reforçado pelos dados de semeadura do milho, cultura subsequente à soja na maior parte do estado. De acordo com dados do Imea (janeiro), a semeadura do milho sofreu atraso de 15% na área plantada na região Sudeste quando comparada à safra 2021/2022. Um dos fatores desse atraso foi o momento da finalização do ciclo e da colheita da soja.

Outro fator muito importante para o estabelecimento e a progressão da ferrugem nesta safra 2022/2023 foram as condições ambientais favoráveis ao patógeno *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem-asiática. Ele se estabelece bem em condições de alta umidade. As condições climáticas encontradas no estado de Mato Grosso de dezembro até março foram marcadas por precipitações diárias e dias nublados, o que aumenta a umidade relativa, favorecendo a ocorrência antecipada e a rápida progressão da doença. Além de as condições ambientais serem favoráveis ao patógeno, elas estavam desfavoráveis à aplicação adequada de fungicidas. Dias consecutivos com precipitações inviabilizaram a entrada de máquinas nas lavouras. Geraram atraso nas aplicações e prejudicaram o efeito residual dos fungicidas. Ou seja, houve boas condições para a progressão da doença e condições desfavoráveis para o controle químico.



Figura 1 - (A) demonstra a mesma cultivar e data de plantio de soja com desfolha ocasionada por falha na aplicação de fungicidas e (B) respectivos tamanhos de grãos afetados pela desfolha precoce, comparando a vagem da área aplicada e da área sem aplicação

É importante que se faça o monitoramento das lavouras para observar o início da ocorrência da doença e, se necessário, realizar ajustes no manejo prevenindo o aumento da severidade. Esse monitoramento deve ser intensificado quando há o início da colheita na região e quando as condições ambientais apresentam alta umidade. Geralmente, os

## Figura 2 - Semeadura da soja safra 2022/2023 do estado de Mato Grosso, de acordo com dados do Imea

2 de dezembro de 2022

### Soja: acompanhamento de semeadura por regiões safra 22/23

| Regiões do Imea                    | Centro-Sul | Médio-Norte | Nordeste  | Noroeste  | Norte     | Oeste     | Sudeste   | Mato Grosso |
|------------------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 23-set-22                          | 1,29%      | 2,09%       | 0,17%     | 1,68%     | 0,99%     | 3,06%     | 2,67%     | 1,79%       |
| 30-set-22                          | 5,93%      | 6,57%       | 2,97%     | 7,01%     | 4,47%     | 11,30%    | 6,69%     | 6,29%       |
| 7-out-22                           | 20,19%     | 22,72%      | 4,43%     | 18,70%    | 11,06%    | 30,58%    | 21,01%    | 18,61%      |
| 14-out-22                          | 46,60%     | 50,35%      | 19,68%    | 37,27%    | 25,87%    | 54,96%    | 45,24%    | 41,35%      |
| 21-out-22                          | 70,74%     | 78,84%      | 31,37%    | 72,41%    | 60,62%    | 82,38%    | 72,68%    | 66,94%      |
| 28-out-22                          | 87,41%     | 93,15%      | 58,68%    | 79,20%    | 84,99%    | 94,96%    | 85,36%    | 83,45%      |
| 4-nov-22                           | 98,72%     | 99,25%      | 72,75%    | 98,15%    | 97,35%    | 99,53%    | 96,40%    | 93,57%      |
| 11-nov-22                          | 99,54%     | 99,96%      | 80,90%    | 100,00%   | 100,00%   | 99,89%    | 98,83%    | 96,17%      |
| 18-nov-22                          | 100,00%    | 100,00%     | 94,64%    | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 99,75%    | 98,96%      |
| 25-nov-22                          | 100,00%    | 100,00%     | 97,70%    | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 99,58%      |
| 2-dez-22                           | 100,00%    | 100,00%     | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%     |
| Δ Semanal*                         | 0,00 p.p.  | 0,00 p.p.   | 2,30 p.p. | 0,00 p.p. | 0,00 p.p. | 0,00 p.p. | 0,00 p.p. | 0,42 p.p.   |
| 26-nov-21                          | 100,00%    | 100,00%     | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%   | 100,00%     |
| Δ entre Safra 22/23* e Safra 21/22 | 0,00 p.p.  | 0,00 p.p.   | 0,00 p.p. | 0,00 p.p. | 0,00 p.p. | 0,00 p.p. | 0,00 p.p. | 0,00 p.p.   |

\*Variação em pontos percentuais. Fonte: Imea

“EU FAÇO PARTE DA GERAÇÃO ON.  
E VOCÊ, VAI CONTINUAR OFF?”



**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.**



# EVOLUTION<sup>®</sup>

O FUNGICIDA COMPLETO COM AÇÃO MULTISSÍTIPO  
PARA ALTAS PRODUTIVIDADES.



ARTERIA

**Único e Completo.** Proteção definitiva contra o complexo de doenças da soja.

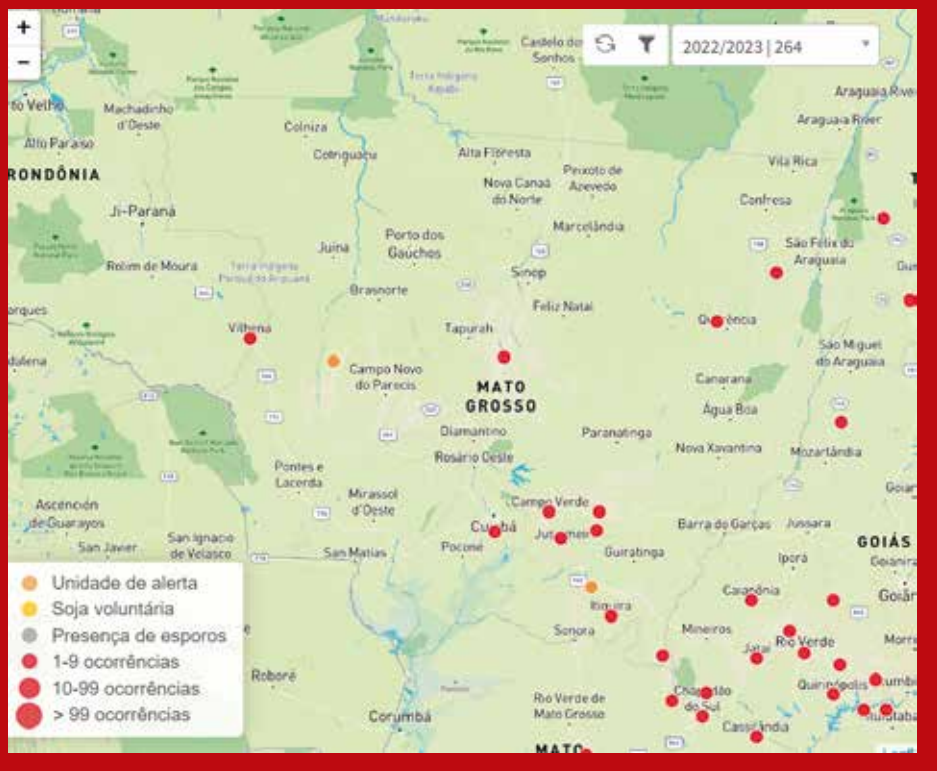
**Ação multissítio e sistêmica** em uma formulação exclusiva, promovendo altas produtividades.

**Tecnologia inovadora** potencializando o manejo de resistência com praticidade na aplicação.

 /uplbr  /brasilupl | [upl-ltd.com/br](http://upl-ltd.com/br)



**Figura 3 - Região de abrangência dos relatos da ferrugem no estado de Mato Grosso, soja, safra 2022/23, até Janeiro de 2023**



primeiros sintomas são observados em áreas com maior dificuldade de aplicação de fungicidas, como beiras de postes ou próximo às matas (para locais que fazem aplicação aérea). Portanto, é indicado intensificar o monitoramento nessas áreas mais propensas à ocorrência da doença. Conforme inicia-se a colheita, os casos de ferrugem tendem a aumentar. Isso porque o processo faz com que esporos que estavam nas áreas colhidas sejam movimentados e disseminados. Eles vão principalmente para as áreas vizinhas. Todavia, em razão de sua leveza, podem também ser disseminados a longas distâncias.

Os primeiros sintomas de ferrugem devem ser procurados, com o auxílio de lupa, no terço médio da planta. Eles são mais facilmente observados nas folhas verdes -- ainda não em senescência. São observadas pequenas pústulas com o auxílio de microscópio de mão. Elas podem estar rompidas e com uma massa de esporos. Quando essa massa de esporos é retirada do topo da lesão, esta lesão tem o formato de vulcão em

dimensões microscópicas.

O escape da época mais favorável à ocorrência do patógeno ainda é uma das principais medidas para evitar perdas causadas pela ferrugem. Semeaduras no início da janela tendem a ser mais eficazes neste sentido. Nas condições desta safra, com a doença já estabelecida, o produtor precisa reforçar as boas práticas de manejo pelo uso de controle químico pela aplicação de fungicidas.

Os fungicidas do grupo dos IDMs -- como os triazóis, triazolintiona e morfolina -- têm maior potencial curativo quando comparado com os fungicidas dos grupos das carboxamidas (ISDHs) e das estrobilurinas (IQes). Portanto, produtos que tenham os ingredientes ativos como tebuconazol e prothioconazol e fenpropimorfe são indicados em tais situações da doença já estabelecida.

Por outro lado, produtos com carboxamidas e estrobilurinas têm um importante papel na prevenção do estabelecimento da doença e início do ciclo da cultura. Diversos produtos


compostos por ingredientes ativos dos diferentes grupos têm sido efetivos no controle da ferrugem-asiática.

As boas práticas de aplicação de fungicidas envolvem manter intervalo adequado de aplicação de 14 dias. Utilizar multissítios associados aos produtos sítio-específicos.

Por fim, há cuidados a serem tomados nas aplicações de fungicidas:

- Aplicações sequenciais do mesmo produto químico, com os mesmos ingredientes ativos, podem agravar a situação gerando isolados resistentes.
- Não ultrapassar o limite de duas aplicações de produtos que contêm carboxamidas. Lembrar sempre que o maior efeito dos fungicidas neste caso é de controle preventivo, ou seja, para evitar novas infecções e barrar a evolução da doença.

• Nenhum método químico demonstrou apresentar 100% de controle da doença a campo, como mostram os dados da Rede de Ferrugem, ao qual a Fundação MT faz parte.

• A fitotoxidez causada pela aplicação de fungicidas consecutiva também é algo a ser considerado. Não é necessário realizar aplicações sequenciais do mesmo produto químico, cuidado com aplicações de triazóis, como os ingredientes ativos tebuconazol e prothioconazol, neste período final do ciclo da cultura, podem agravar os casos de fitotoxidez, evitar aplicações consecutivas destes ingredientes ativos. 

**Mônica Anghinoni Müller,  
João Paulo Ascari,  
Karla Kudlawiec,  
Fundação MT**



**Autores alertam para incidência precoce de ferrugem em Mato Grosso**

# Auxílio para o milho

**Pesquisa mostra que inoculação com *Azospirillum brasilense*, estirpes Ab-V5 e Ab-V6, pode gerar bons retornos também nessa cultura**

O Brasil tem longa tradição de pesquisa, desenvolvimento industrial e legislação de inoculantes contendo micro-organismos para uso na agricultura. Essa tradição teve início e consolidou-se com os rizóbios, que são bactérias capazes de realizar o processo de fixação biológica do nitrogênio em simbiose com leguminosas. Os rizóbios são capazes de aportar todo o nitrogênio requerido para a obtenção de altos rendimentos no caso de grãos, biomassa no caso de forrageiras, enriquecimento do solo em nitrogênio no caso de adubos verdes e crescimento no caso de arbóreas. Mais de 70 anos de pesquisas selecionando estirpes elite de rizóbios, para mais de 100 leguminosas de importância econômica e ambiental no Brasil, resultaram em estirpes de livre acesso aos agricultores e aplicáveis a diversas culturas.

Não há dúvidas de que o caso de maior sucesso de uso de inoculantes entre os agricultores brasileiros é o da cultura da soja. O Brasil ocupa posição de liderança mundial em taxas de fixação do nitrogênio na cultura, resultado da seleção de estirpes adaptadas às condições edafoclimáticas e genótipos brasileiros, do progresso industrial no desenvolvimento de formulações de inoculantes, da legislação definindo padrões mínimos de qualidade que garantam o bom desempenho, do trabalho de orientação da ex-

tensão rural e do agricultor que adota a prática de inoculação. A taxa de adoção de inoculantes na cultura da soja no Brasil é a mais elevada do mundo - 80% de toda a área cultivada - e a inoculação anual é praticada mesmo em “áreas velhas”, garantindo incrementos médios no rendimento de grãos da ordem de 8%.

Mas os agricultores não cultivam só soja. As condições climáticas favoráveis do nosso país permitem dois ou até três cultivos anuais. Conseqüentemente, aumentou a demanda por micro-organismos para outros cultivos. Estudos com milho e trigo, conduzidos pela Embrapa Soja, levaram à identificação de estirpes de *Azospirillum brasilense* que resultavam em incrementos de produtividade nesses dois cereais. No trabalho de seleção, duas estirpes se destacaram, a Ab-V5 (=CNPSO 2083), com maior capacidade de fixação biológica do nitrogênio, e a Ab-V6 (=CNPSO 2084), identificada como alta produtora do fitormônio ácido indol

acético (AIA), que estimula o crescimento das raízes (Figura 1). Cabe comentar que a capacidade de fixação biológica de nitrogênio de *Azospirillum* não se equipara à dos rizóbios, podendo suprir apenas 10% a 25% das demandas dos cereais, mas essa contribuição é relevante para o sistema de produção.

O primeiro inoculante comercial com *A. brasilense* foi lançado em 2009 e, atualmente, são comercializados mais de dez milhões de doses anuais, superando todas as expectativas. Após uma década de estudos, a análise de resultados de 103 ensaios de campo, conduzidos em 54 locais no Brasil por diversas instituições de ensino e pesquisa, confirmou benefícios da inoculação com *A. brasilense* no milho, com incremento médio no rendimento de grãos de 5,4% e, muito importante, de 12,1% na massa de raízes. Maior crescimento das raízes implica maior capacidade de absorção de água e nutrientes, incluindo melhor aproveitamento dos fertilizantes químicos.

### Quadro 1 - Vantagens da tecnologia de inoculação do milho com as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 de *Azospirillum brasilense*

- Aplicável a todas as condições de cultivo.
- Permite redução de 25% da adubação nitrogenada de cobertura.
- Diminui a emissão de gases de efeito estufa.
- Aumenta a lucratividade do agricultor.
- Está em consonância com: Programa Nacional de Bioinsumos, compromissos governamentais na COP26, Plano ABC+ e Plano Nacional de Fertilizantes.
- Constitui modelo de tecnologia para uma agricultura regenerativa.

Mas o agricultor perguntava, com frequência, se com a combinação dos processos de fixação biológica do nitrogênio e o maior crescimento das raízes seria possível reduzir a adubação nitrogenada do milho. Para responder a essa pergunta, a Embrapa Soja conduziu 30 ensaios de campo, por dez anos, em 13 locais nas Regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste. Sempre foi fornecida uma adubação, de 300kg/ha de N-P-K (08-20-20), comum a todos os tratamentos no sulco de semeadura, portanto, 24kg/ha de N na adubação de base. As sementes foram inoculadas, ou não, com as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 de *A. brasilense* e as plantas receberam adubação de cobertura com 0%, 50%, 75% e 100% da dose de 90kg/ha, aproximadamente aos 35 dias após a emergência.

Os resultados obtidos nessa série de 30 ensaios confirmaram incrementos de produtividade pela inoculação com *A. brasilense* em todas as condições estudadas, incluindo condições tropicais e subtropicais, solos arenosos e argilosos, com maiores

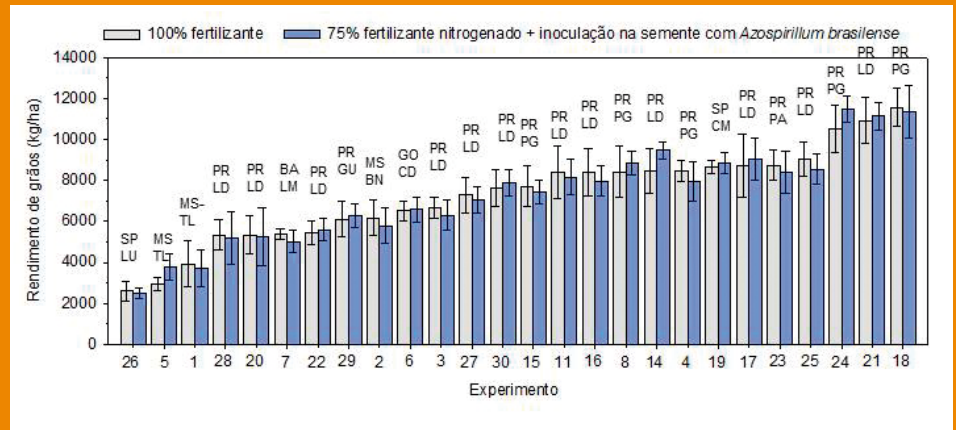
Figura 1 - Estirpes de *Azospirillum brasilense* Ab-V5 e Ab-V6 promotoras do crescimento de plantas



ou menores teores de matéria orgânica, em diferentes níveis de produtividade. Destaque especial veio pela constatação da ausência de diferença estatística entre os rendimentos das plantas não inoculadas e com 100% do nitrogênio em cobertura e os rendimentos das plantas inoculadas com 75% do nitrogênio em cobertura (Figura 2). Desse modo, foi possível lançar a tecnologia que permite reduzir em 25% a adubação nitrogenada de cobertura do milho pela inoculação com as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 de *A. brasilense* (Quadro 1). Além de propiciar redução na adubação nitrogenada de cobertura, a inoculação permitiu um incremento médio de 3,1% no rendimento dos grãos.

Na busca por uma agricultura mais sustentável, deve-se considerar, ainda, que a inoculação permite redução importante na emissão de gases de efeito estufa, estimada em 236kg de equivalentes de CO<sub>2</sub> por hecta-

**Figura 2 - Rendimento de milho em ensaios comparando o tratamento não inoculado com 100% do N em cobertura e o tratamento inoculado com as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 com 75% do N em cobertura; estudo completo, indicando os locais e anos dos experimentos, propriedades químicas e físicas do solo está disponível em <<https://doi.org/10.1002/agj2.21150>>; as barras verticais indicam erro padrão da média**



re. É, portanto, uma tecnologia rentável e sustentável, que pode ser aplicada em todas as regiões produtoras do País.

A tecnologia está amplamente respaldada por dados científicos e livremente disponível para consultas na forma de artigo científico (<https://doi.org/10.1002/agj2.21150>), comunicado técnico (<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1148186/1/Doc-450-OL.pdf>), fôlder (<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1147714>) e palestra de lançamento ([https://www.youtube.com/watch?v=2LhQ6Yrxm\\_s&t=24s](https://www.youtube.com/watch?v=2LhQ6Yrxm_s&t=24s)).

Contudo, para assegurar os benefícios a serem obtidos pela inoculação da soja, do milho ou de outras culturas, com quaisquer micro-organismos recomendados pela pesquisa, é essencial seguir as boas práticas de inoculação (Quadro 2).

Contudo, para assegurar os benefícios a serem obtidos pela inoculação da soja, do milho ou de outras culturas, com quaisquer micro-organismos recomendados pela pesquisa, é essencial seguir as boas práticas de inoculação (Quadro 2).

## Quadro 2 - Boas práticas de inoculação

- Usar inoculantes registrados no Mapa, que estejam no prazo de validade.
- Verificar as condições de transporte, armazenamento (<32°C no caso do *A. brasilense*) e, na hora da semeadura, proteger o inoculante e as sementes inoculadas do sol e do calor.
- Usar a dose indicada para cada microrganismo.
- Não inocular na caixa da semeadora.
- Garantir a distribuição homogênea nas sementes.
- Para melhorar a aderência dos inoculantes turfosos às sementes, inocular usando solução açucarada a 10%.
- Não semear “no pó”.
- Se fizer o tratamento químico de sementes, aplicar o inoculante em segunda operação e jamais fazer “sopão”.
- No caso de uso de sementes tratadas com químicos e semeadura em áreas de “primeiro ano”, e no de uso de sementes tratadas com químicos e pré-inoculadas, redobrar os cuidados, pois as condições são muito favoráveis à morte rápida das células.
- Também existe incompatibilidade entre produtos biológicos, portanto, informe-se sobre isso antes de misturar produtos.
- A inoculação no sulco é uma ótima alternativa para evitar problemas com a incompatibilidade entre químicos e biológicos nas sementes, porém, as doses dos inoculantes precisam ser ajustadas de acordo com a recomendação da pesquisa para cada microrganismo.

**Mariangela Hungria,  
Marco Antonio Nogueira,  
Embrapa Soja**



**Autores mostram que inoculação com *Azospirillum brasilense*, estirpes Ab-V5 e Ab-V6, pode gerar retornos ao milho**

# Em busca do equilíbrio

**O controle biológico é a ação dos inimigos naturais capaz de manter a população média da praga em um nível abaixo daquele que ocorreria sem a presença desses organismos benéficos; no algodão, há diversas possibilidades**

Naturalmente, os ecossistemas são ecologicamente equilibrados, de modo que os organismos, animais e vegetais, atuam no meio ambiente em harmonia. A ação do homem com a introdução de sistemas artificiais de produção promove, ao incluírem monocultivos em detrimento a cultivos diversificados, uma predominância de organismos mais adaptados, ocasionando instabilidade e risco na sustentabilidade em sistemas de produção agrícola. Isto é agravado em sistemas sucessivos, onde se propicia a multiplicação contínua de cultivos hospedeiros de insetos-praga generalistas, gerando um criadouro ininterrupto desses artrópodes.

A cultura algodoeiro, conhecida pelo grande número de organismos que coabitam no sistema produtivo, com mais de mil espécies entre insetos e ácaros, apresenta uma pequena quantidade percentual de insetos-praga responsáveis por causar dano econômico, entretanto, suficiente para causar sérios prejuízos à produção, quando não devidamente controlados.

Por outro lado, a entomofauna de insetos benéficos, que exerce um papel preponderante na regulação do equilíbrio ambiental, tem atuado no controle dos insetos, apesar de, em inúmeros casos, não serem suficientes para conter naturalmente altas populações de pragas nos agroecossistemas. No algodoeiro, essas pragas, por apresentarem grande capacidade de multiplicação, dispersão e de causar injúrias, são responsáveis por sérios prejuízos econômicos à produção, afetando a sustentabilidade do sistema produtivo.

Tentando solucionar o ataque das pragas, os produtores rurais se utilizam, de preferência, de inseticidas cuja ação não se restringe aos insetos, mas também aos inimigos naturais, tanto ou mais suscetíveis aos diversos tipos de produtos químicos. Muito mais que afetar os inimigos naturais, esses produtos químicos, além dos efeitos colaterais, podem ser responsáveis por promover a ressurgência das pragas, assim como induzir os insetos a se tornem resistentes às moléculas inseticidas devido à pressão de seleção. A eliminação da praga-chave no agroecossistema é conhecida por “vácuo biótico”, induzindo o surgimento de pragas secundárias, não mais mantidas sob a ação de inimigos naturais, mas também eliminadas devido às aplicações de inseticidas.

Assim sendo, necessário se faz conhecer o potencial do controle biológico e sua aplicação na cotoni-cultura. A conceituação do controle biológico tem por base o fato de que as diferentes espécies dos organismos são reguladas em função da cadeia alimentar, sendo isso uma condição natural em que todos os orga-

nismos precisam para sobreviver e se multiplicar. O controle biológico é, portanto, definido como a ação dos inimigos naturais capaz de manter a população média da praga em um nível abaixo daquele que ocorreria sem a presença desses organismos benéficos. O controle biológico (CB) pode ser exercido basicamente das seguintes formas:

**1 - CB Artificial:** método em que são liberados inimigos naturais multiplicados artificialmente em biofábricas, utilizando-se hospedeiros naturais ou artificiais, propiciando a seu favor sincronia de ocorrência com a praga-alvo.

**2 - CB Natural:** é realizado naturalmente sem a intervenção do homem para que ele seja exercido, a exemplo de infestações naturais de insetos ou epizootias de fungos entomopatogênicos. Nele, o sucesso é dependente de fatores ambientais (físicos e biológicos) favoráveis ao desenvolvimento dos inimigos naturais.

Outras modalidades que se enquadram dentro desses dois tipos são o CB Clássico e o CB Conservacionista, sendo esse último realizado em função da manipulação do ambiente.

Christiano Antonucci



Naturalmente, os ecossistemas são ecologicamente equilibrados, de modo que os organismos, animais e vegetais, atuam no meio ambiente em harmonia



Condições de temperatura, precipitação e a utilização de agroquímicos devem ser observadas quando da liberação; na atualidade, o emprego de drones tem impulsionado a liberação de inimigos naturais em grandes áreas

São conhecidos por inimigos naturais ou agentes de controle biológico, os predadores, parasitoides e patógenos. Os dois primeiros são denominados entomófagos e o terceiro, entomopatígeno. Os predadores são organismos que precisam, para sobreviver e se multiplicar, de mais de um indivíduo para completar o ciclo biológico. As principais ordens de insetos que abrigam os predadores são Coleptera, Hemiptera, Neuroptera, Diptera e Dermaptera. Os parasitoides são caracterizados por necessitarem de um único hospedeiro para completar seu ciclo biológico, podendo se desenvolver no interior do hospedeiro (endoparasitoide) ou na superfície do corpo do hospedeiro (ectoparasitoide). As principais ordens de insetos de parasitoides são Hymenoptera e Diptera. Os entomopatógenos são micro-organismos que se alimentam e sobrevivem sobre ou no interior de seus hospedeiros.

Os principais inimigos naturais (predadores e parasitoides) de insetos-praga no algodoeiro são apresentados a seguir:

### ***Trichogramma pretiosum*** (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Parasitoide de ovos, em especial

de lepidópteros, é um dos macro-organismos mais estudados no mundo. O ciclo biológico é completado entre oito e dez dias, tendo no algodoeiro cerca de 15 hospedeiros. Multiplicado em hospedeiro alternativo, é liberado via drone, em grande quantidade (liberação inundativa), que cobre uma área de aproximadamente de 400ha, em duas passagens na área de cultivo.

### ***Catolaccus grandis*** (Hymenoptera: Pteromalidae)

Parasitoide com alta capacidade de localização de sua presa, desenvolve-se externamente sobre larvas (terceiro instar) e pupas do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) em botões florais. Ocorre em sincronia com o bicudo, sendo o ataque efetuado por meio da paralisação (imobilização da larva devido à injeção de toxinas, podendo ocasionar a mortalidade do hospedeiro) e/ou em função do parasitismo. Liberações inundativas são recomendadas.

### ***Bracon vulgaris*** (Hymenoptera: Braconidae)

Parasitoide que ataca as larvas do bicudo nos botões florais e maçãs do algodoeiro, ocasionando paralisação

ao injetarem toxina, à semelhança de *C. grandis*, e/ou parasitismo. Em geral, dois indivíduos são gerados por larva do bicudo. Sua liberação tem sido recomendada para o momento em que houver presença de larvas do bicudo nas maçãs do algodoeiro.

### ***Chrysoperla externa*** (Neuroptera: Chrysopidae)

Predador bastante voraz, apresenta alto potencial reprodutivo e grande capacidade de procura da presa. Muitos insetos de diferentes ordens são seus hospedeiros, a exemplo de cochonilhas, pulgões, mosca branca, ácaros, tripses, além de lagartas de diferentes espécies de lepidópteros. A *C. externa* tem o hábito de colocar os ovos com pedicelo. Os insetos adultos são verdes e com asas membranosas. A liberação tem sido realizada na fase embrionária (ovo), de forma inundativa e com a utilização de drone.

### ***Podisus nigrispinus*** (Heteroptera: Pentatomidae)

Predador generalista, se alimenta de uma grande quantidade de hospedeiros. Para o controle das presas tem sido recomendadas liberações inundativas, utilizando-se ninfas do quinto instar sobre lagartas recém-eclodidas na lavoura.

### ***Euborellia annulipes*** (Dermaptera: Anisolabididae)

Predador com grande capacidade de ataque, se alimenta de ovos e de insetos nas fases imaturas de diferentes presas das ordens dos lepidópteros, hemípteros, coleópteros e dípteros. É também predador de larvas e pupas do bicudo do algodoeiro.

### **Outros agentes**

Outros inimigos naturais são também reconhecidos na cultura do algodoeiro:



- Diptera: *Toxomerus dispar* e *Pseudodoros clavatus* (Syrphidae).
- Coleoptera - *Cycloneda sanguinea* (Coccinellidae), *Calosoma* spp. (Carabidae), *Paederus* spp (Staphylinidae).
- Hymenoptera: *Lysiphlebus testaceipes* (Braconidae), *Polistes* spp. (Vespidae).
- Hemiptera: *Geocoris* spp. (Geocoridae), *Orius* spp. (Anthocoridae); *Brachymeria* spp. (Chalcididae), *Netelia* spp. (Ichneumonidae), *Euplectrus comstockii* (Eulophidae).
- Aracnídeos: aranhas caranguejeiras (*Mysumenopsis guyannensis*, *Synaemopsis rubropunctatus* e *Xysticus* spp.) e as aranhas que tecem teia (*Lycosa* spp.).

## Agentes entomopatogênicos

Vários são os agentes de controle entomopatogênicos, ou seja, fungos, vírus, bactérias e protozoários. Os principais fungos entomopatogênicos associados a insetos-praga da cultura algodoeira são *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Metarhizium* (=Nomuraea) *rileyi*, *Verticillium lecanii*, *Entomophthora* spp. e *Cordyceps* spp. As três primeiras espécies são relatadas por causarem infecções no bicudo do algodoeiro. Essas infecções podem ser ocasionadas em larvas, pupas e adultos do bicudo, entretanto, tem se verificado que a ação do sol é um fator inibidor ao desenvolvimento dos fungos, inativando os conídios, de modo que a aplicação desses micro-organismos deve levar em consideração as condições abióticas para o efetivo sucesso.

*B. bassiana* é um dos fungos mais citados com ação sobre insetos na cultura algodoeira. Além do bicudo, cuja incidência em condições naturais tem se evidenciado

enzooticamente ou por epizootias, tem infectado lepidópteros (*Heliothis* spp., *Helicoverpa* e *Alabama argillacea*) e *Bemisia tabaci*, entre os insetos de importância econômica. A maior quantidade de estudos tem sido realizada em relação ao controle do bicudo. Os fungos *M. rileyi*, *M. anisopliae* e *Entomophthora aulicae* atacam os gêneros *Heliothis* e *Helicoverpa* e *Paecilomyces fumosoroseus*, *Aspergillus* sp. e *Fusarium* sp. a espécie *Bemisia tabaci*.

As bactérias também são importantes agentes patogênicos, infectando insetos adultos, via hemocoele, ou seja, a cavidade situada

no corpo dos artrópodes, caracterizada pela presença de hemolinfa, assim como por ingestão, isto é, via oral. Formulações comerciais à base *Bacillus thuringiensis* têm sido recomendadas para

uso inoculativo ou inundativo, em pulverização para o controle de *A. argillacea* e de lagartas do complexo da subfamília Heliothinae (*Heliothis* e *Helicoverpa*). As espécies *Chrysodeixis* (=Pseudoplusia) *inclusens*, *Trichoplusia ni* e *S. frugiperda* também são atacadas por *B. thuringiensis*. Também há registro da ação da bactéria *Pseudomonas aeruginosa* em *A. argillacea* e de



São consideradas vantagens do controle biológico o fato de ser compatível com todos os outros métodos de controle de pragas; não causar efeitos colaterais; ser permanente, a depender do sistema produtivo a que está envolvido



*Serratia marcescens* no bicudo do algodoeiro.

Para os gêneros *Heliothis* e *Helicoverpa* há registro de granulovírus e vírus da poliedrose nuclear, adicionando-se a esse a espécie *A. argillacea*, para uso no controle biológico. Para o bicudo há citação do Vírus Iridescente Chilo (CIV). Há também relatos de vários protozoários microsporídios provocando doenças crônicas em espécies dos gêneros *Heliothis* e *Helicoverpa*. Os protozoários *Nosema heliothidis* e *Vairimorpha necatrix* atacam *Heliothis* e *Helicoverpa*, e *Glugea gastii* e *Mattesia grandis*, o bicudo.

### Vantagens do controle biológico


São consideradas vantagens do controle biológico o fato de ser compatível a todos os outros métodos de controle de pragas; não causar efeitos colaterais; ser permanente, a depender do sistema produtivo a que está envolvido; em geral, ser menos oneroso que o método químico de controle. Em relação aos inimigos naturais, são consideradas características favoráveis para o seu uso, apresentarem alta eficiência; grande capacidade de busca do hospedeiro; ciclo biológico curto; alto índice reprodutivo; adap-

tabilidade às condições abióticas e bióticas; sincronia e alta densidade-dependência com seu hospedeiro.

As liberações dos inimigos naturais podem ser realizadas de forma inundativa, ou seja, pela utilização de grande quantidade de indivíduos, ou inoculativa, com pequenas quantidades, visando o controle eficiente e, ao mesmo tempo, a manutenção da praga em nível de equilíbrio biológico. Nas liberações são observadas, principalmente, a densidade do inimigo natural ideal para liberação e controle e a capacidade de dispersão dos inimigos naturais. Condições de temperatura, precipitação e a utilização de agroquímicos devem ser observadas quando da liberação. Na atualidade, a utilização de drones tem impulsionado a liberação de inimigos naturais em grandes áreas, com importantes resultados no controle de pragas.

O algodoeiro apresenta, nas primeiras fases de sua fenologia, infestações de afídeos, tripses e lepidópteros, cujo momento é ideal para o estabelecimento de inimigos naturais como *T. pretiosum* e *C. externa*, via liberações. Isto contribui decisivamente para o aumento de populações de outros inimigos naturais, a exemplo de joaninhas,

sirfídeos, tesourinhas, percevejos predadores, entre outros. Essa fase, que compreende os primeiros 30 dias após a germinação das plantas, não devendo ser, de preferência, alvo do uso de inseticidas sintéticos.

A multiplicação de inimigos naturais em biofábricas tem impulsionado o controle biológico, sendo uma realidade no território brasileiro. Seu sucesso tem se ampliado, principalmente pela liberação dos agentes de controle biológico por meio de drones na cotonicultura. Exemplos de aplicação bem-sucedida são os cultivos de produtores associados da Amipa (Associação Mineira dos Produtores de Algodão), com a liberação de *T. pretiosum*, parasitoide de ovos de lepidópteros-praga. Parceria entre a Embrapa Algodão e a Amipa tem gerado informações técnicas de grande importância relacionadas a vários inimigos naturais (*T. pretiosum*, *C. externa*, *C. grandis*, *B. vulgaris* e *E. annulipes*) em relação à produção em biofábrica e utilização em campo. 

Raul Porfirio de Almeida,  
Carlos Alberto Domingues da Silva,  
Embrapa Algodão



IHARA APRESENTA:

# JOGO GANHHO

## contra os inimigos do algodão

### Quer acabar com o bicudo-do-algodoeiro? Saiba como.

É importante conhecer o desenvolvimento do bicudo para interromper seu ciclo de vida.

A lavoura de algodão ocupa uma área equivalente a 1,6 milhão de hectares em cinco estados brasileiros. Para que a colheita seja boa, o cuidado começa bem antes da safra.

Entre as principais atribuições dos produtores está a de observar qualquer sinal de que o bicudo-do-algodoeiro esteja na plantação. O besouro é a principal praga da cultura e, de acordo com pesquisadores da Embrapa, a perda nesses casos pode chegar a quase 10% do custo total de produção. O bicudo-do-algodoeiro foi encontrado pela primeira vez no século XIX no México. O primeiro registro no Brasil é de 1983, em Campinas, no interior de São Paulo.

Pontinhos escuros nos botões florais, maçãs inchadas e inviáveis, mesmo com plantas altas, são sinais da presença do bicudo-do-algodoeiro. Para se proteger de agentes externos, o inseto se esconde dentro dos botões. Usando a estrutura para se alimentar, o inseto consegue se multiplicar inclusive durante a entressafra.

Para se ter dimensão da capacidade reprodutiva da praga, cada fêmea leva de quatro a cinco dias para produzir os ovos depositados dentro dos botões

florais. Ao longo da vida, pode depositar de 100 a 300 ovos.

Após esse período, surgem as larvas brancas, antes da pupa e imersão da flor. O ciclo todo de reprodução do bicudo-do-algodoeiro pode ser concluído em até 20 dias.

#### Controle químico

Conhecendo o desenvolvimento do besouro, é possível estimar que, durante o cultivo do algodão, a praga pode ter até sete ciclos reprodutivos.

O bicudo-do-algodoeiro é resistente, e o controle requer boas práticas de manejo e monitoramento.

É possível acabar com a reprodução do besouro por meio de controle químico, cultural ou biológico. A IHARA, empresa especialista em defensivos agrícolas e pesquisas, oferece uma tecnologia exclusiva no Brasil para controle do bicudo-do-algodoeiro.

O Chaser é uma solução da IHARA para a cultura do algodão. Ele possui ação inseticida, acaricida e fungicida. Atuando no manejo de pragas, que tem o bicudo como principal foco, ele paralisa imediatamente a alimentação dos insetos e reduz as chances de resistência.

Além desse inseticida, a IHARA conta com um portfólio completo para a cultura do algodão.

Sabe quem nunca mais vai "meter o bico" onde não foi chamado? O bicudo-do-algodoeiro, praga que não vai mais causar prejuízos ao algodão. E ao lado do produtor nesta jornada está um caçador poderoso e implacável, que entende melhor do que ninguém como proteger a cultura.



**BICUDO-DO-ALGODOEIRO**

#### ALVO:

**Bicudo-do-algodoeiro**  
*Anthonomus grandis*

E outras pragas: ácaro rajado, ramulária e pulgão do algodoeiro.

#### CAUSA DA MORTE:

Paralisação imediata da alimentação das pragas

#### LOCAL:

Lavoura de algodão

#### QUEM É O SUSPEITO?

Descubra na próxima página.

**IHARA**  
Agricultura  
é a nossa vida

# Na soja, no milho e no algodão

É muito importante o monitoramento de *Spodoptera frugiperda* devido ao grande número de plantas hospedeiras que proporcionam adaptação e manutenção da espécie

A lagarta do cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda*, é uma das principais pragas de cultivos agrícolas relatada em todo o mundo, sendo originária das Américas, atualmente distribuída na África, Europa e Ásia. Isso se deve ao grande número de hospedeiros, mais de 100 espécies vegetais, sendo o milho o principal hospedeiro da espécie.

## Descrição da praga

O adulto de *S. frugiperda* é uma mariposa com 25mm de comprimento e cerca de 30mm a 35mm de envergadura. Os machos apresentam asas anteriores marrom-acinzentadas, orbiculares, cobertas por uma faixa branca larga e transver-

sal, que alcança o meio da asa, além de uma mancha reniforme demarcada de branco e outra apical também branca, com faixa subterminal nítida. Nas fêmeas, as asas apresentam a mesma coloração dos machos, com as manchas orbiculares e reniformes, delineadas de branco. As asas posteriores são esbranquiçadas e hialinas nos dois sexos.

Os ovos de *S. frugiperda*, depositados em massas na face superior das folhas, apresentam cerca de 0,2mm de diâmetro, são de coloração rosa-claro, estriados radialmente, tornando-se cinza antes da eclosão. As massas de ovos são recobertas com escamas acinzentadas do corpo das mariposas. As larvas recém-emergidas medem cerca de 1mm a 1,5mm de compri-

# CHEGOU CHASER.

## A TEMPORADA DE CAÇA COMEÇOU.

O lançamento da IHARA que vai exterminar pragas e doença do algodão.

BICUDO DO ALGODOEIRO



ÁCARO RAJADO



RAMULARIA



PULGÃO DO ALGODOEIRO



Único com  
ação inseticida  
e fungicida



Tecnologia  
inérita  
no Brasil



Modo de ação exclusivo  
para o manejo de  
resistência de pragas



Paralisação imediata  
da alimentação  
das pragas

USE O LEITOR DE QR CODE DO SEU CELULAR  
SAIBA MAIS SOBRE OS BENEFÍCIOS  
DO LANÇAMENTO CHASER!

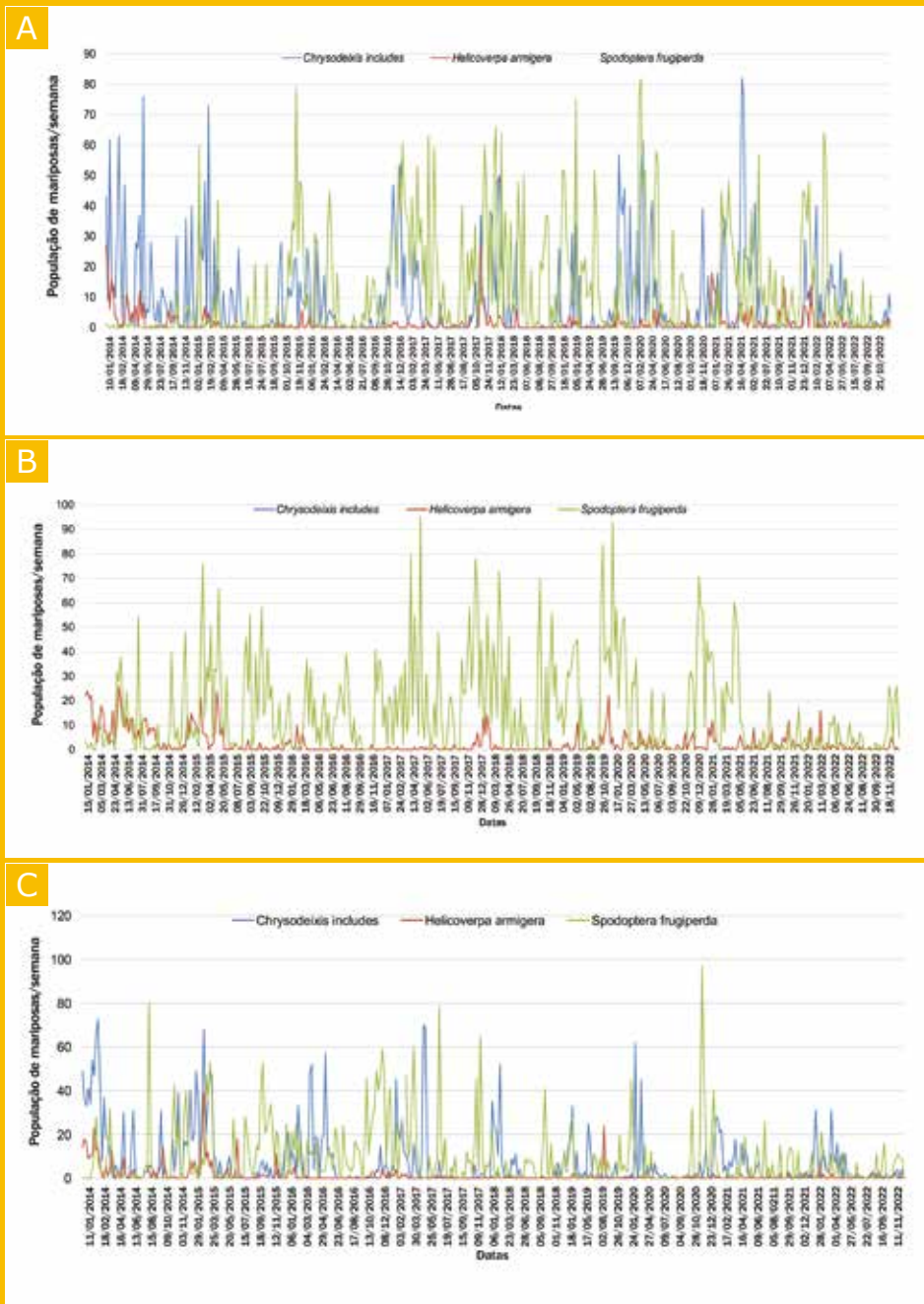


**ATENÇÃO** ESTE PRODUTO É PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE. USO AGRÍCOLA: VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO; CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO; INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS; DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E OS RESTOS DOS PRODUTOS. LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA; E UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

**Chaser** EW

**IHARA**  
Agricultura  
é a nossa vida

Figura 1 - Flutuação populacional de mariposas de *Chrysodeixis includens*, *Helicoverpa armigera* e *Spodoptera frugiperda* entre janeiro de 2014 e novembro de 2022 em três fazendas na região Sul do Mato Grosso (A, B e C)



## Ciclo de vida

O ciclo do inseto de ovo a adulto é de cerca de 30 dias. As massas de ovos contêm em média 200, mas podem alcançar até mil ovos, cujo período de incubação é de aproximadamente três dias. As larvas, após a eclosão, alimentam-se por aproximadamente 15 dias e passam por seis instares larvais até se transformarem em pupa. A fase pupal dura de oito a dez dias. Os adultos de *S. frugiperda* vivem, em média, 15 dias. Normalmente, a cópula ocorre a partir do segundo dia após a emergência, sendo a primeira postura realizada a partir do terceiro dia após a emergência. Cada fêmea tem o potencial de ovipositar mais de mil ovos durante seu ciclo.

O hábito polígrafo desse inseto beneficiou sua adaptação a outras culturas de grande interesse econômico, como soja e algodão. A intensificação do cultivo durante todo o ano faz com que essa espécie tenha disponibilidade de alimento durante todo o período e passe a ser uma praga de importância também para essas culturas. Essas mudanças no sistema de cultivo nas últimas décadas e, em especial, nas principais regiões produtoras, têm acarretado o surgimento de espécies-praga que, anteriormente, eram citadas apenas como pragas secundárias.

Isso tem ocorrido, principalmente, devido à proximidade entre o sistema de plantio com as culturas como o algodoeiro e culturas como o milho, a soja e algumas espécies de braquiária, em muitas regiões produtoras. Desta maneira, formam-se as “pontes verdes” com alimento abundante durante todo o ano para os insetos-praga. Acredita-se que a estreita proximidade espacial e tem-

mento, apresentam coloração branco-cremoso com cabeça e pelos pretos e alimentam-se de maneira gregária.

O canibalismo se acentua à medida que a lagarta aumenta de tamanho. No entanto, em altas infestações isso não deve ser levado em consideração. Ao final do desenvolvimento larval as lagartas param de alimentar-se e

deslocam-se para o solo, construindo a câmara pupal. A pupa é de cerca de 15mm de comprimento. A profundidade em que empupam pode determinar um aumento da sobrevivência durante períodos desfavoráveis. Porém, a duração do período pupal pode variar de seis a 55 dias, dependendo, principalmente, da temperatura.

poral entre o milho e o algodão, por exemplo, permitiu que espécies como *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea* passassem a atacar o algodoeiro e a soja.

No algodoeiro, diferentemente do que é verificado no milho, onde normalmente se encontra apenas uma lagarta por cartucho ou por espiga, a possibilidade de infestação é incrementada devido à abundância das estruturas preferidas para o ataque (botões florais e maçãs). Da mesma forma na cultura da soja, onde a lagarta tem preferência pelas estruturas reprodutivas.



O complexo de lagartas do gênero *Spodoptera* é polígrafo e mostra grande adaptação nas lavouras de Mato Grosso, atacando diversas culturas, causando danos desde a emergência até a fase de amadurecimento e perdas de produtividade

### Danos causados ao algodão

As lagartas recém-emergidas são gregárias e raspam as folhas; nos instares subsequentes dispersam-se nas plantas, localizando-se sob as brácteas das maçãs e dos botões florais, raspando-as. Nos instares finais, alimentam-se da epiderme de brácteas, flores e maçãs, sendo comum encontrar lagartas no interior de flores e maçãs. Em instares mais avançados, as lagartas podem perfurar a base das maçãs. Períodos relativamente prolongados de estiagem favorecem o estabelecimento desta praga na cultura.

### Danos causados à soja

Com relação à *S. frugiperda* na soja, nos últimos anos as densidades populacionais têm variado muito de ano para ano e de local para local, sendo que as populações mais prejudiciais à soja têm se desenvolvido em áreas de cerrado. As lagartas atacam a soja na fase reprodutiva da lavoura. E costumam se abrigar no interior das plantas, próximas à região das vagens. Com isso, ficam protegidas dos inseticidas. Essa dificuldade ocorre devido

ao “efeito guarda-chuva”, causado pelas plantas bem desenvolvidas, cujas folhas formam uma barreira protetora de difícil penetração dos produtos.

Os mais intensos surtos da praga na cultura, geralmente, estão associados a períodos ou anos mais secos e/ou cultivos em épocas de menor precipitação. Existem alguns problemas que dificultam o controle, como a retenção da calda de aplicação na palhada e o hábito noturno da praga. Assim, recomenda-se realizar pulverizações noturnas, pois à noite o inseto sai para se alimentar e está mais exposto aos tratamentos fitossanitários. A elevada capacidade de adaptação da *S. frugiperda* às cultivares geneticamente modificadas (soja *Bt*), o crescimento populacional, o hábito de cortar plantas jovens (hábito de “lagarta-rosca”), aliados ao elevado potencial de desfolha em plantas de soja e danos nas flores e vagens, demandam a adoção de estratégias de controle dessa praga, evitando, assim, a perda de produtividade. Scoton observou que os danos em vagens e em grãos foram maiores de acordo com o aumento do nú-

mero de lagartas nas plantas, principalmente no estágio R3 da cultura.

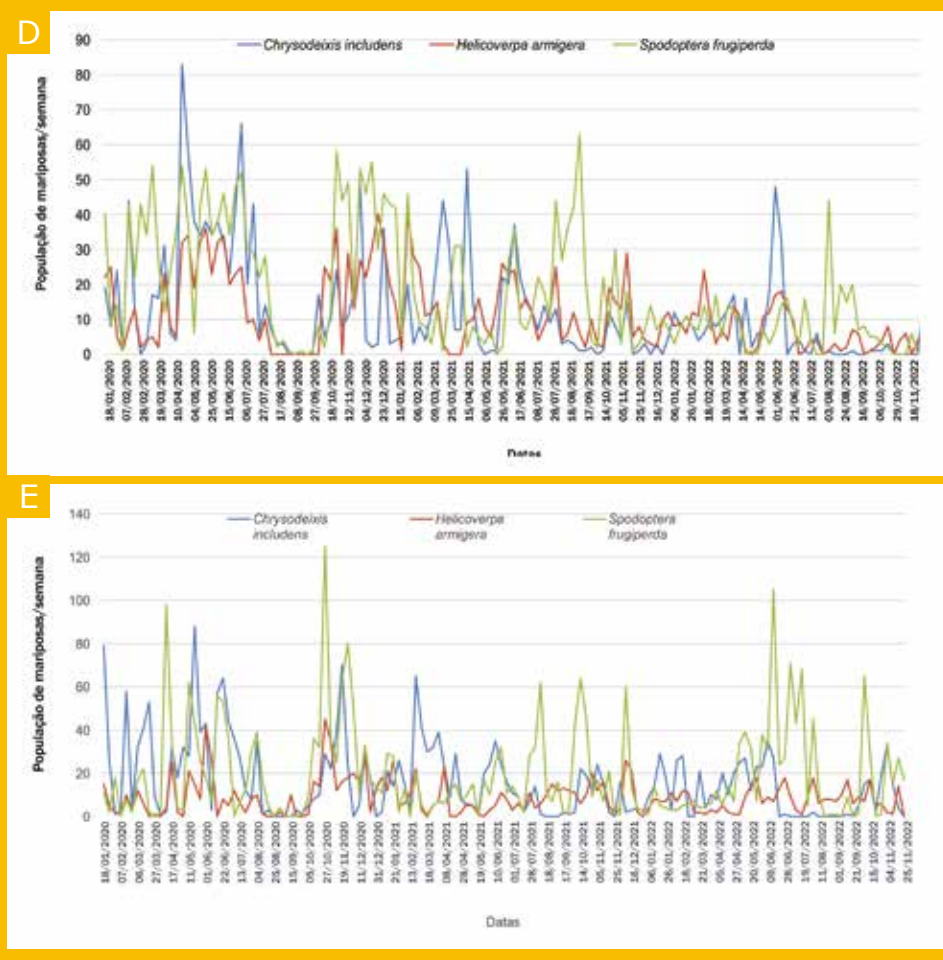
Observou-se elevado potencial de desfolha causado pelo aumento do número de lagartas de *S. frugiperda* em plantas de soja, principalmente quando as plantas se encontram em estádios reprodutivos iniciais. Assim, *S. frugiperda* é capaz de atacar as diferentes estruturas vegetativas e reprodutivas da planta de soja, além de danificar vagens, sendo as lagartas potenciais desfolhadoras.

### Danos causados ao milho

Atualmente, o plantio de milho na maior parte das regiões é realizado na segunda safra (popularmente chamada de “safrinha”), após a safra de soja - e sob a palhada de soja. Nesse cenário, a lagarta-do-cartucho-do-milho tem se beneficiado, pois fica abrigada no solo e passa a cortar as plântulas recém-germinadas, causando redução de estande, danos antes apenas conhecidos para lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*).

Quando o ataque ocorre no início de desenvolvimento da cultura, a lagarta pode perfurar a base da

**Figura 2 - Flutuação populacional de mariposas de *Chrysodeixis includens*, *Helicoverpa armigera* e *Spodoptera frugiperda* entre janeiro de 2020 e novembro de 2022 em duas fazendas na região Oeste do Mato Grosso (D e E)**



planta, atingindo o ponto de crescimento, e provocar o sintoma de "coração morto", típico da lagarta-elasm (*Elasmopalpus lignosellus*). As plantas de milho são suscetíveis ao ataque de lagarta *S. frugiperda* em praticamente todas as fases de desenvolvimento pela destruição do cartucho, com a redução de área fotossintética e consequente comprometimento da produção. A lagarta-do-cartucho do milho pode ainda atacar a base da espiga, destruindo grãos ou abrindo caminho para micro-organismos, e pode ocasionar a queda da espiga.

### Flutuação populacional

A ecologia da paisagem desempenha um papel importante

nos sistemas agrícolas, uma vez que permite uma gestão holística da abordagem desses sistemas. É conhecido que a paisagem pode afetar a flutuação populacional dos insetos e isso tem sido negligenciado nas atividades agrícolas. Nesse contexto, alcançar uma agricultura sustentável usando o manejo dos elementos da paisagem para identificar os sistemas de produção que propiciam a manutenção ou a redução de espécies polípagas para promover o manejo de pragas é encorajador e desafiador.

As armadilhas de feromônio sexual sintético são utilizadas como estratégia de monitoramento de lepidópteros-pragas nas lavouras, e auxiliam no levantamento da incidência do inseto-alvo na área.

Os dados levantados auxiliam no conhecimento dos níveis de infestação de cada espécie e podem contribuir para um sistema de manejo mais equilibrado, com intervenções para controle do inseto-alvo pontuais e estritamente necessárias.

O complexo de lagartas do gênero *Spodoptera* é polífago e mostra grande adaptação nas lavouras de Mato Grosso, atacando diversas culturas, causando danos desde a emergência até a fase de amadurecimento e perdas de produtividade. Outro agravante são as culturas de cobertura como milheto, braquiária e algumas plantas daninhas, que também hospedam esse complexo de lagartas e as mantêm no ambiente durante todo o ano.

Resultados de coletas em armadilhas de feromônio, em três propriedades na região Sul de Mato Grosso, das principais espécies de lepidópteros-pragas do sistema de produção, mostraram aumento na população de *S. frugiperda* em relação a *Chrysodeixis includens* e *H. armigera* (Figura 1 A, B e C) e isso não difere nas paisagens agrícolas de cada área de coleta. O aumento de áreas com cultivares *Bt* pode ter contribuído para o aumento de população de *S. frugiperda* na cultura da soja, já que a proteína Cry1Ac não oferece proteção contra esta espécie-praga, que não é alvo da tecnologia. Além disso, sua permanência em áreas de cobertura com braquiária, milheto e sorgo também contribui para o aumento dessa espécie no sistema de produção.

Para a região Oeste do Mato Grosso, onde predomina o sistema de produção soja-algodão, a partir de coletas de mariposas realizadas a partir de janeiro de 2020 a novembro de 2022 (Figura 2D e 2E), observa-se a manutenção da espécie *S. frugiperda*, mas também uma população maior da espécie *H. armigera* em



relação ao sistema soja-milho. Além disso, a espécie *C. includens* apresenta picos populacionais em mais períodos do ano comparado ao sistema soja-milho. Isso devido a plantios de algodão não Bt que propiciam a ocorrência dessas espécies.

Esses dados indicam que a espécie *S. frugiperda* está presente em vários sistemas agrícolas com manutenção de populações em todas as paisagens.

### Estratégias de manejo

O controle de *S. frugiperda* é realizado com produtos químicos e biológicos. No entanto, os inseticidas têm apresentado falhas com frequência. Isso se deve ao aumento de indivíduos resistentes no campo, em consequência da pulverização de inseticidas com mesmo mecanismo de ação. Nessa situação, a efetiva implementação de estratégias de manejo integrado para controle assume vital importância para garantir a durabilidade de qualquer tática de controle de *S. frugiperda*.

Para produtos biológicos, estudos para avaliar a performance de SfMNPV no controle de *S. frugiperda* em comparação com o manejo do produtor (manejo só com inseticidas químicos) foram conduzidos em propriedades de produção comercial de algodão nos estados da Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Os resultados desse trabalho, de cunho prático em grande escala e em condições reais de aplicação, confirmaram que SfMNPV efetivamente protege as estruturas reprodutivas do algodoeiro. Nos talhões com baculovírus inserido no manejo, obteve-se maior retenção das estruturas reprodutivas de primeira e de segunda posição, em relação aos talhões

onde não se utilizou baculovírus, mas somente o controle químico convencional. A inclusão de baculovírus no programa de manejo resultou em incremento médio de 13,3 estruturas reprodutivas por metro linear em relação ao manejo do produtor.

Também, o uso de cultivares transgênicas capazes de expressar toxinas Bt (de *Bacillus thuringiensis*) é uma tendência crescente no manejo de pragas em grandes culturas, como milho, algodão e soja. A modificação genética dessas culturas confere às plantas a capacidade de produzir proteínas Cry ou Vip, que são tóxicas ao serem ingeridas por determinados insetos, causando sua morte. No entanto, espécies de lagartas, como do gênero *Spodoptera*, apresentam alta tolerância à proteína Cry presente nas cultivares de soja Bt (Cry1Ac), bem como à maioria das proteínas Cry incorporadas em híbridos de milho (no caso de *S. frugiperda*).

As plantas Bt têm fornecido uma boa estratégia de controle de *S. frugiperda*, a qual tem se mostrado bastante eficiente nas culturas de

milho e de algodão. No entanto, algumas características bioecológicas da praga, como o alto potencial reprodutivo, o ciclo biológico relativamente curto e a polifagia, associadas a um cenário de sobreposição e/ou sucessão de cultivos de plantas hospedeiras em algumas regiões, expõem as populações de *S. frugiperda* à elevada pressão de seleção por inseticidas e proteínas de Bt, propiciando um cenário favorável para a evolução da resistência e posterior comprometimento das táticas de controle.

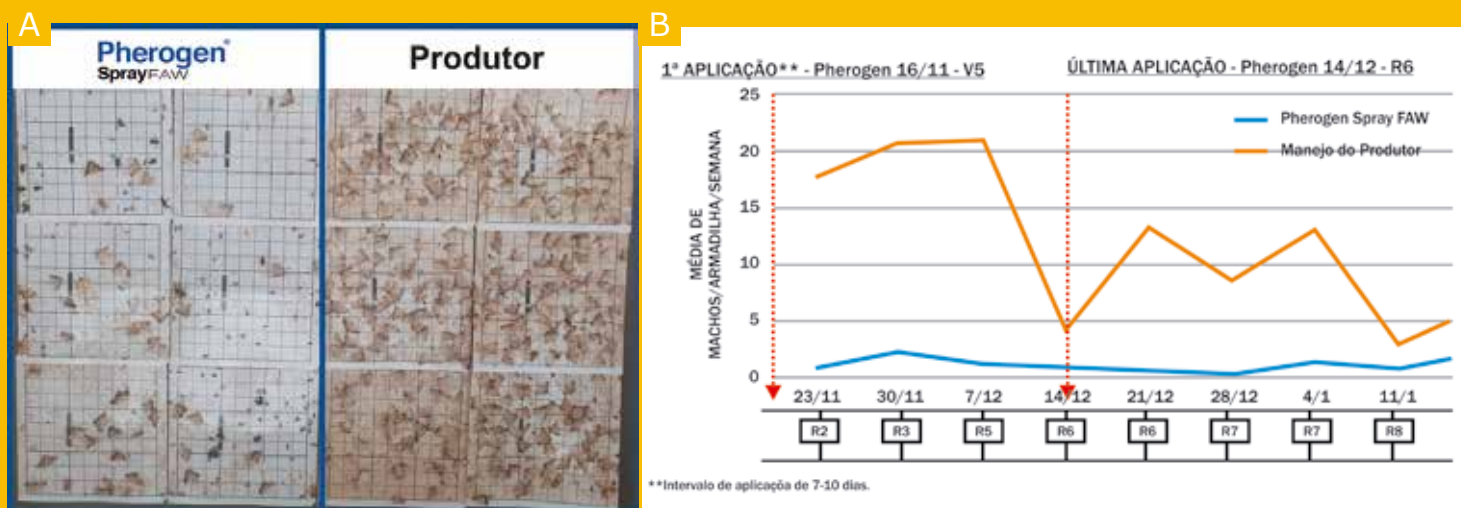
Dessa forma, o IRAC-BR aponta a espécie *S. frugiperda* com alto risco de resistência a inseticidas e cultivos Bt por ser uma espécie altamente polífaga, que se alimenta de culturas de importância econômica como milho, sorgo, algodão, soja e arroz, e outras culturas. Além disso, apresenta alto potencial reprodutivo, deixando elevado número de descendentes; tem alta capacidade de dispersão, uma vez que o adulto pode se dispersar a longas distâncias; conta com condições climáticas favoráveis para seu desenvolvimento durante todo ano em algu-



As lagartas atacam a soja na fase reprodutiva da lavoura; costumam abrigar-se no interior das plantas, próximas à região das vagens

Fotos Lucia Vivian

Figura 3 - (A) Capturas de mariposas na área com Pherogen e no manejo do produtor; (B) Média de captura de mariposas em área com aplicação de Pherogen e no manejo do produtor na cultura da soja (Gráfico ilustrativo – Safra 2021/2022)



mas regiões do Brasil. Somado a isso, ocorre alta pressão de seleção com uso de inseticidas e cultivos *Bt*.

Para minimizar a utilização de inseticidas, existem algumas estratégias que podem ser inseridas no manejo de *S. frugiperda*, como, por exemplo, os feromônios, não só para monitoramento, mas para controle comportamental.

Entre os insetos, diferentes tipos de feromônios são reconhecidos através dos comportamentos que esses compostos produzem no receptor da mensagem. Os comportamentos mais comuns mediados por feromônio são: a atração de indivíduos do sexo oposto para acasalamento, denominada de feromônio sexual; a agregação de indivíduos de ambos os sexos para um local específico para alimentação e/ou de acasalamento, através de feromônios de agregação; a demarcação de espaço ou formação de trilhas, comportamento comum em formigas, através de feromônios classificados como de marcação ou trilha.

O conceito da confusão sexual, confundimento ou ainda interrupção de acasalamento, baseia-se na interferência ou impedimento da transmissão de sinais entre os parceiros sexuais. Isso tem sido obtido

com a liberação de uma quantidade maior de feromônio sintético na área em que se deseja o controle, para diminuir ou impedir os insetos de localizar seu respectivo parceiro, dessa forma, reduzir o acasalamento e, conseqüentemente, reduzir a população destes insetos-praga na próxima geração. O uso de semioquímicos, principalmente os feromônios, em ações de controle de insetos-praga, aumenta a eficiência dessas estratégias e ainda contribui para a preservação do meio ambiente e é uma ferramenta promissora de controle comportamental de pragas de forma sustentável.

Estudos realizados em 12 diferentes localidades no Brasil na cultura da soja, safra 2021/2022, em cultivares *Bt* e não *Bt*, com aplicação de feromônio Pherogen para confusão de machos de *S. frugiperda*, com cinco aplicações em intervalo de sete a dez dias, mostraram efeito na redução de capturas de mariposas em relação ao manejo do produtor (Figura 3 A e B), com conseqüente redução da população de lagartas em até 35% nas cultivares *Bt*, revertendo em menos danos nas estruturas reprodutivas.

Com isso, se tem mais uma fer-

ramenta de manejo para a espécie *S. frugiperda*, podendo ser utilizada nas culturas da soja, milho e algodão, com o objetivo de interferir nas cópulas, evitando infestações de lagartas.

### Considerações finais

No panorama do sistema de produção soja-milho-algodão observa-se que o conceito de praga primária é dinâmico, podendo mudar ao longo do tempo e pela paisagem agrícola. Assim, é muito importante o monitoramento de insetos presentes e, principalmente, da espécie *S. frugiperda* devido ao grande número de plantas hospedeiras que proporcionam adaptação e manutenção dessa espécie.

Lucia M. Vivan,  
Mariana Ortega,  
Fundação MT



Lucia e Mariana explicam a importância do monitoramento



# A EXPODIRETO CRESCE COM O AGRO E O AGRO CRESCE COM A EXPODIRETO

06 a 10 de março de 2023



**expodireto**  
COTRIJAL



# Por que manter o solo vegetado?

**A utilização de plantas de serviço pode gerar maior resiliência nos cultivos quando expostos a estresses bióticos e abióticos no campo**



**A**s plantas de cobertura, mais corretamente denominadas plantas de serviço (PS), são ferramentas capazes de possibilitar a inserção de ambientes considerados inaptos no sistema de produção agrícola. A exemplo disso, podemos considerar os solos arenosos localizados em diversas regiões do Brasil, ocupados, na sua grande maioria, por pastagens degradadas e com uma pecuária de baixa eficiência. Inseridas nos sistemas de produção, consorciadas com a cultura principal (milho + forrageiras) ou após a colheita dela, em geral a soja, possibilitam o uso racional da terra com ganhos expressivos para a atividade agropecuária.

A cobertura permanente do solo traz uma série de benefícios, como, por exemplo, efeitos diretos na redução da erosão laminar, redução de perda de nutrientes por lixiviação, controle de temperatura na superfície do solo, melhoria da estrutura física, incremento da matéria orgânica (MOS), supressão de plantas daninhas, ciclagem e acúmulo de nutrientes.

Podem, ainda, como no caso da família Fabaceae, promover a fixação biológica de nitrogênio (FBN). Além disso, principalmente em sistemas integrados de produção, são muito eficientes em produzir biomassa de alta qualidade (rica em nitrogênio), capaz de retornar ao sistema após sua decomposição e/ou mineralização, para participar dos ciclos biogeoquímicos de reposição de nutrientes, reduzindo ou



À esquerda, área em pousio com alta infestação de capim amargoso (*Digitaria insularis*); à direita, área com braquiária (*Urochloa brizantha*) na estação do inverno

melhorando o aproveitamento da adubação de reposição com fertilizantes químicos. A utilização de plantas de serviço associadas ao sistema de plantio direto (SPD) e a rotação de culturas são práticas de manejo sustentável e de grandes benefícios, pois se complementam e contribuem fortemente para o aumento da eficiência dos sistemas de produção agrícolas e dos insumos utilizados (corretivos, fertilizantes, bioinsumos etc.), podendo se traduzir numa maior resiliência dos cultivos quando esses são expostos a estresses bióticos e abióticos no campo.

### Plantas de serviço e suas funções

A escolha das plantas de serviço ou suas combinações (mix de espécies) deve levar em consideração fatores como tipo de cultura principal subsequente, adaptação ambiental e os problemas do sistema produtivo que se quer resolver. A sua implantação pode

ser em consórcio com a cultura principal, como, por exemplo, milho, sorgo, girassol, café e frutíferas, ou após a colheita da cultura principal. Em geral, em consórcio é feita com a cultura da segunda safra (safrinha) e em pós-colheita quando não há plantio de segunda safra.

• **Leguminosas (Fabaceae):** possuem sistema radicular pivotante e agressivo e que colabora com a descompactação do solo. Possuem alto teor de proteína bruta na sua composição da parte aérea e, portanto, alto valor nutricional para alimentação animal. São importantes cicladoras de nutrientes, consideradas adubos verdes. Apresentam grande capacidade de realizar FBN, deixando N residual para a cultura subsequente. Porém, por apresentarem menor relação carbono/nitrogênio (C/N), resultam em uma menor persistência da palhada, quando comparadas às gramíneas, que têm relação C/N alta.



Crotalaria em floração; gênero possui sistema radicular pivotante e agressivo

As principais espécies utilizadas são os trevos e cornichão em região de clima temperado. Já em zona tropical são utilizados crotalárias, estilosantes, feijão guandu e mucuna preta.

- **Gramíneas (Poaceae):** apresentam sistema radicular fasciculado, podendo atingir grandes profundidades, como é o caso das braquiárias, ajudando na descompactação do solo. Produzem grandes volumes de matéria seca na parte aérea. Sua alta relação C/N acarreta uma decomposição mais lenta e, portanto, uma palhada mais persistente e duradoura na superfície do solo.

As principais espécies dessa família são braquiárias e panicuns em zona tropical e aveia preta e azevém em zona temperada. Já o sorgo e o milho se adaptam nos dois ecossistemas de produção.

Além das leguminosas e das gramíneas, espécies representantes de outras famílias são extremamente importantes, como é o caso do nabo forrageiro (brassicaceae) e o trigo mourisco (polygonaceae).

## Qualidade do solo e saúde das plantas

A qualidade do solo, antes mensurada apenas pela análise química, é atualmente definida pelos atributos físicos, químicos e biológicos e as suas inter-relações. As plantas de serviço contribuem para a melhoria destes atributos, participando efetivamente do processo de construção do perfil de solo. São capazes de transformá-lo, ciclando nutrientes através da exploração do seu perfil em profundidade, trazendo para a camada superficial nutrientes que haviam sido “perdidos” por lixiviação e descompactando o solo. Após a sua decomposição, deixa uma extensa rede de microporos, fator-chave para uma boa qualidade física, proporcionando melhor enraizamento da cultura principal, aumento da capacidade de retenção de água e incorporação de matéria orgânica (MOS). Adicionalmente, a diversidade de exsudatos liberados por diferentes plantas de cobertura contribui para o aumento da fauna edáfica e microbiana do solo, tornando-o mais “saudável”. Existe uma corre-

lação positiva entre a produtividade das culturas e a saúde do solo, porque tornam as plantas mais capazes de suportar estresses, como os causados pelas atividades agrícolas. E entre os sintomas de debilidade na saúde do solo estão as doenças de solo.

Além disso, as plantas de serviço auxiliam na supressão de plantas invasoras e controle/convivência de fitopatógenos, beneficiando de forma direta a cultura de interesse. O solo é um organismo vivo que apresenta interdependência com as plantas, precisando estar em “simbiose com a vegetação”.

## Supressão de plantas daninhas

A principal ferramenta para o controle das plantas daninhas em grandes culturas são os herbicidas. Porém, com o surgimento de biótipos resistentes, passou-se a utilizar maiores quantidades de produto, aumentando o custo da produção e nem sempre garantindo a eficiência de controle.

Nesse contexto, o uso de plantas de serviço tem demonstrado ser uma excelente alternativa para a redução da população de daninhas, em especial daquelas que desenvolveram resistência ao herbicida glifosato, como, por exemplo, a buva (*Conyza* spp) e o capim amargoso (*Digitaria insularis*). A supressão ocorre tanto no desenvolvimento vegetativo das plantas de serviço, como após a sua dessecação (palhada) ou, ainda, no seu processo de decomposição.

O primeiro mecanismo a atuar é como barreira física, restringindo a luminosidade que chega ao solo com redução do fluxo de germinação das sementes de plantas daninhas que necessitam

de luz e/ou calor para quebrar a dormência. Pode ocorrer durante a fase vegetativa e pós-dessecação. Ocorre também supressão por concorrência direta por luz, água e nutrientes durante o desenvolvimento vegetativo das plantas daninhas.

A alelopatia é outro mecanismo de supressão de plantas daninhas. Consiste na liberação de substâncias químicas no solo denominadas aleloquímicos, que têm ação fitotóxica para outras plantas. O poder de controle depende da quantidade e qualidade do material vegetal, do tipo de solo, atividade microbológica, condições climáticas e da composição de espécies da comunidade de plantas daninhas. Os aleloquímicos são produzidos principalmente pelo metabolismo secundário das plantas e, em sua maioria, pertencem ao grupo dos terpenoides, compostos nitrogenados e compostos fenólicos. Mais recentemente esses metabólitos passaram a ser estudados na busca do desenvolvimento de bio-herbicidas.

Na Figura 1 verifica-se o poder da *Urochloa ruziziensis* (braquiária) na supressão das plantas daninhas em consórcio com a cultura do milho e o seu posterior reflexo na cultura da soja. Na implantação do consórcio, a cada passada da semeadora uma linha de milho ficou sem a braquiária, fator suficiente para que ocorresse o estabelecimento da buva.

### Fitopatógenos e plantas de serviço

A introdução de plantas de serviço de espécies e famílias distintas nos sistemas de produção promove uma maior biodiversidade no solo, tornando-os mais equilibrados e resilientes,

não ficando restritas apenas às funções de proteção da superfície do solo. Um solo saudável proporciona o desenvolvimento de plantas saudáveis, com maior capacidade de enfrentamento, maior tolerância frente à ação de fitopatógenos.

Uma boa cobertura com palhada impede o “respingo” da gota de chuva em solo nu antes do fechamento de linha na cultura da soja, evitando a contaminação inicial das folhas baixas por inóculo de doenças como as manchas foliares, entre elas septoriose (*Septoria glycines*), mancha alva (*Corynespora cassii-*

*cola*), antracnose (*Colletotrichum truncatum*) e crestamento de *Cercospora* (*Cercospora kikuchii*) e, em geral, evita a primeira aplicação de fungicida ou, no mínimo, ajuda na eficiência do produto. Também interrompe os ciclos de pragas e doenças das grandes culturas, além de algumas espécies terem ação direta/específica em determinados fitopatógenos, como é o caso dos nematoides, um grave problema para culturas importantes como a soja e de difícil controle.

Na Figura 2 podemos ver que a palhada está protegendo totalmente o solo na entre linha,



*Urochloa brizantha* (braquiária capim marandu)



Figura 1 - *Urochloa ruziziensis* (braquiária) na supressão das daninhas em consórcio com a cultura do milho e o seu posterior reflexo na cultura da soja

evitando a contaminação por respingos nas folhas do baixeiro da soja.

Espécies de crotalária têm a capacidade de reduzir significativamente ou até mesmo anular o crescimento da população de nematoides para a cultura principal subsequente. Age através de diferentes mecanismos: planta não hospedeira ou hospedeira alternativa; produção de alelos químicos tóxicos ou inibitórios; estímulo de flora e fauna antagônicas e aprisionamento do nematoide jovem na raiz, inibindo sua multiplicação.

A Figura 3 mostra a evolução populacional do nematoide *P. brachyurus* no solo ao longo do tempo. A população do nematoide flutuou sazonalmente independente do tratamento, com picos na safra de verão e baixas na entressafra. A crotalária foi a única que manteve estável a densidade de *P. brachyurus* durante todo o período do experimento.

A crotalária é também capaz de produzir substâncias com potencial nematicida, como a monocrotalina. Já as braquiárias e o milho também contribuem para a desaceleração do aumento da população de nematoides,

porém em menor grau.


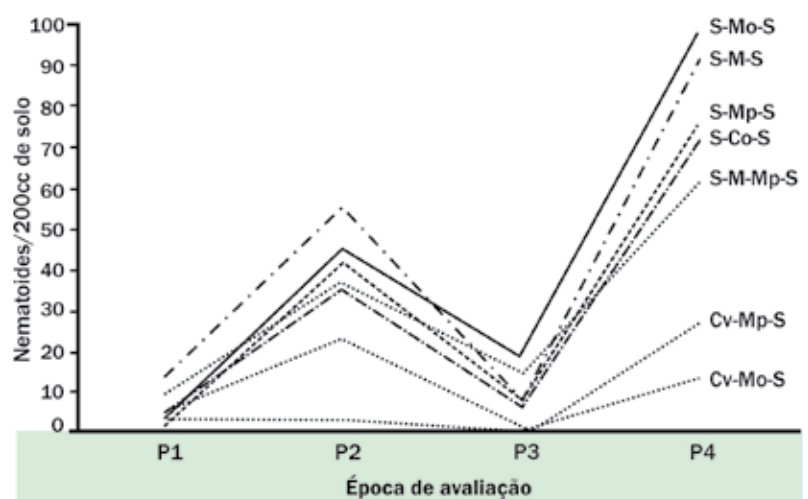
As plantas de serviço representam um importante complemento às práticas conservacionistas de produção, como o SPD e a rotação de culturas. Dispomos de excelentes ferramentas de manejo para fazer uma agricultura mais sustentável, é só colocar a mão na massa. 



Figura 2 - Palhada protegendo o solo entre linha, evitando a contaminação por respingos nas folhas do baixeiro da soja

Daniel da Silva da Silveira,  
Edemar Moro,  
Marcello Augusto Dias da Cunha,  
Unoeste com foco em ILP;  
Ronaldo Trecenti,  
especialista em boas práticas agrícolas  
de baixa emissão de carbono

Figura 3 - Densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus* no solo (indivíduos/200cc de solo) ao longo de dois anos sob diferentes programas de rotação e sucessão de culturas com soja (tratamentos) envolvendo crotalária, milho e milheto. Chapadão do Sul (MS)



P1 = 28/10/2010; P2 = 3/3/2011; P3 = 9/11/2011; P4 = 10/3/2012.

S = soja "Anta 82RR", Mo = milheto "ADR 300" no outono, Mp = milheto "ADR 300" na primavera, M = milho "30A95", Cv = Crotalária (*Crotalaria spectabilis*) no verão, Co = Crotalária (*C. spectabilis*) no outono. Embrapa - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento no 73SSN1679-0456. Setembro, 2016



# Potássio da forma certa

**Em solos com baixa capacidade de troca de cátions, matéria orgânica e fontes potássicas com liberação gradual podem garantir a produtividade da lavoura**

**O** potássio (K) é um macronutriente indispensável ao desenvolvimento vegetal. É absorvido na forma iônica  $K^+$ , apresentando alta mobilidade no solo por ser um íon monovalente. Devido a essa alta mobilidade, principalmente em solos com baixa capacidade de troca de cátions (CTC), é de grande relevância o manejo

correto para minimizar as perdas por lixiviação.

Para reduzir as perdas por lixiviação do potássio, é importante aumentar o poder tampão do solo com o uso de matéria orgânica, fazer aplicação em pré-semeadura a lanço ou adubações parceladas em cobertura.

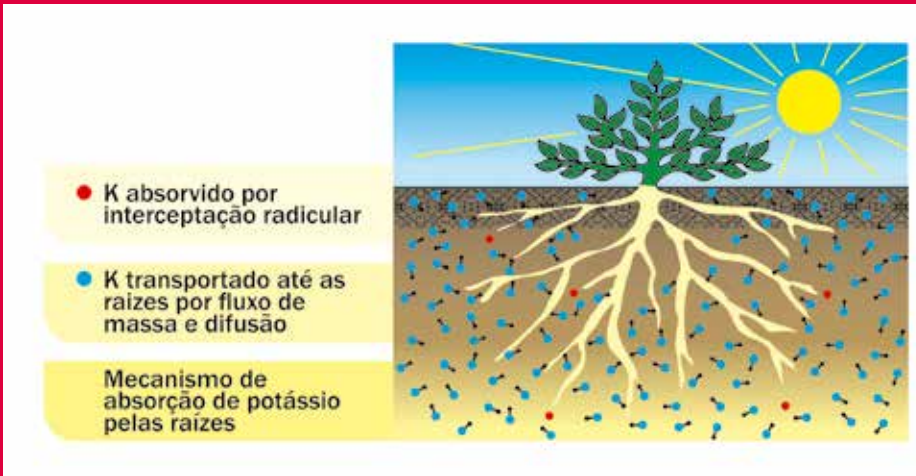
O principal fertilizante utilizado é o cloreto de potássio (KCl), o qual

confere elevado efeito salino ocasionado pela maior tendência em aumentar a pressão osmótica da solução do solo, intensificando o risco de queima da semente ou raiz da planta.

De acordo com a Embrapa, os solos brasileiros têm baixa disponibilidade de potássio. É o segundo nutriente mais requerido pelas plantas, tendo impacto direto na

Regina Lana





é elevada ou, ainda, quando existe uma baixa disponibilidade de água no sistema de produção.

Práticas que favorecem o fluxo de massa e a difusão aumentam a absorção de K pelas plantas e, conseqüentemente, a produtividade.

## Aumento de disponibilidade

Algumas práticas aumentam a disponibilidade do potássio. Por exemplo:

- manter o pH do solo entre 5,5 e 6,5;
- ofertar nutriente na forma disponível;
- aumentar o poder tampão do solo;
- equilibrar os nutrientes disponíveis;
- melhorar a atividade microbológica do solo;
- reduzir os estresses bióticos e abióticos da planta.

O teor de potássio no solo, a taxa de lixiviação, a calagem excessiva ou a presença de altos teores de cálcio, magnésio e amônia afetam a disponibilidade de potássio para a planta.



O potássio favorece a produção de proteínas



O potássio é o segundo nutriente mais requerido pelas plantas

produtividade e qualidade das culturas. Portanto, para reduzir as perdas de lixiviação e índice de salinidade, torna-se importante aumentar a matéria orgânica do solo e utilizar de fontes potássicas com

liberação gradual.

## Processos de absorção

O potássio (K) é absorvido pelas plantas por meio de dois processos:

- **Processo de Difusão:** o potássio entra em contato com a raiz ao passar de uma região de maior concentração para outra de menor concentração.

- **Processo de Fluxo de Massa:** o contato se dá quando o potássio é carregado de um local de maior potencial de água para outro de menor potencial de água.

O mecanismo de fluxo de massa pode ter contribuição significativa no processo quando a concentração de potássio na solução do solo

## Interações do potássio

O potássio (K) interage com diversos outros minerais. Deve-se ter em mente que:

- a deficiência de K provoca elevação dos teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg), nitrogênio (N), fósforo (P) e acúmulo de boro (B) e cobre (Cu);
- a ação do K depende do teor de N;
- o acúmulo de K tende a diminuir a absorção de sódio (Na), Ca, P e enxofre (S);
- a absorção de K é diminuída pelo excesso de Ca. Por isso, emprega-se mais K em solos que apresen-



O teor de potássio no solo, a taxa de lixiviação, a calagem excessiva ou a presença de altos teores de cálcio, magnésio e amônia afetam a disponibilidade de potássio para a planta



Para reduzir as perdas por lixiviação do potássio, é importante aumentar o poder tampão do solo com o uso de matéria orgânica

tam altos teores de Ca;

- o excesso de K inibe a absorção de Mg;
- excesso de K e deficiência de Ca provocam deficiência de manganês (Mn).

## Mobilidade do potássio

O que significa mobilidade alta de potássio na planta? Significa que ele é prontamente redistribuído no interior das plantas, saindo de um órgão mais velho para um órgão mais novo (em crescimento).

Portanto, os sintomas de deficiência de potássio estão na parte baixa da planta, ou seja, nas folhas mais velhas.

## Funções do potássio

Dentre as diversas funções do potássio (K), merecem destaque:

- movimento estomático: íon de

K atua diretamente na abertura e fechamento dos estômatos;

- ativação enzimática: o mineral ativa mais de 60 enzimas;
- fotossíntese e translocação dos sintetizados: está relacionada à influência na síntese da rubisco, principal enzima responsável pela fixação de carbono;
- translocação de açúcares e ácidos orgânicos: para outros órgãos da planta, conferindo o amadurecimento e a acidez em frutíferas, bem como o enchimento de grãos;
- metabolismo do nitrogênio: atua no metabolismo de carboidratos;
- crescimento meristemático;
- qualidade de produtos;
- enchimento de grãos;
- resistência: responsável por resistência em algumas plantas;
- síntese de proteínas;
- regulação do pH intracelular;
- controle do balanço iônico;
- translocação de micronutrientes (Fe);

• diminuição da ocorrência de doenças nas plantas;

- melhoria da tolerância ao frio e às geadas.

## Sintomas de deficiência

Os principais sintomas da deficiência de potássio a serem acompanhados em campo são:

- clorose marginal e necrose das folhas, iniciando pelas folhas velhas;
- alteração ou deformação das células;
- redução da velocidade do metabolismo;
- crescimento lento das plantas;
- afilamento das folhas novas e amarelecimento das bordas velhas (tornando-se amarronzadas e necrosadas);
- amarelecimento geralmente progredindo das bordas para o centro das folhas;
- frutos com menos "firmeza". 📷

Regina Lana,  
Agro R Consultoria

## Fertilizantes potássicos e suas concentrações

| Fertilizante   | K <sub>2</sub> O | CaO     | MgO     | S       |
|--|------------------|---------|---------|---------|
| Cloreto de potássio  | 58 - 62          | 0 - 3   | 0 - 3   | 0 - 3   |
| Sulfato de potássio (K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )                              | 48 - 52          | 0 - 2,5 | 0 - 2   | 15 - 19 |
| Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> , contém 12% de N)                           | 44               | -       | -       | -       |
| Sulfato de potássio e magnésio (K <sub>2</sub> Mg(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ) | 20 - 22          | -       | 18 - 19 | 20 - 22 |



O potássio (K) é um macronutriente indispensável ao desenvolvimento vegetal

# Oportunidades no inverno

**Diversificação de culturas traz benefícios técnicos e novas alternativas de negócio para sistemas de produção agrícola**

**A**tricultura, especialmente no Sul do Brasil, é uma atividade consolidada e fundamental para a sustentabilidade dos siste-

mas de produção de grãos ou que integram a lavoura com a pecuária. Apesar de a soja ser a principal cultura econômica nessa região, o trigo e outras culturas de inverno

representam parceria importante para a composição de sistemas diversificados.

Algumas vezes os impactos diretos do trigo não são reconhe-

João Leonardo F. Pires

cidos, pois as margens de ganho econômico são menores do que as da soja e em alguns casos podem ser negativas. Entretanto, devem-se computar os ganhos técnicos proporcionados pelo trigo, que vão desde a produção de palhada e adequada cobertura do solo, contribuindo para a redução da erosão e melhoria da qualidade do solo, passando pelo auxílio no combate a plantas daninhas de difícil controle, até a quebra do ciclo de pragas e doenças.

Além dos ganhos técnicos, existem, atualmente, oportunidades de negócio que podem proporcionar maior liquidez ou rentabilidade à triticultura, aumentando a possibilidade de a cultura do trigo agregar valor aos sistemas de produção em que é inserida (Figura 1). Para entender essas oportunidades é importante a análise de alguns fatores, como a disponibilidade de tecnologias para a diversificação de modelos de produção e de negócios com trigo, as ofertas ambientais e os riscos climáticos inerentes a cada região produtora, as demandas prioritárias dos mercados internos e externos e as relações entre potencial produtivo, facilidade em obter a qualidade tecnológica demandada, custo de produção e receita obtida.

Há disponibilidade de cultivares e práticas de manejo específicas que possibilitam a produção de trigo para diferentes finalidades (Figura 1): uso em duplo propósito – DP (produção de forragem e grãos); produção de trigo com diferentes classes comerciais (melhorador, pão, doméstico, básico e outros usos); com características especiais como trigo branqueador e para produção de biscoitos; uso em modelos destinados à exportação (com prioridade para a Ásia e a África); uso na composição de rações para

Figura 1 - Oportunidades para diversificação da produção e de modelos de negócio disponíveis para trigo no Brasil (ILP = integração lavoura e pecuária)



suínos e aves.

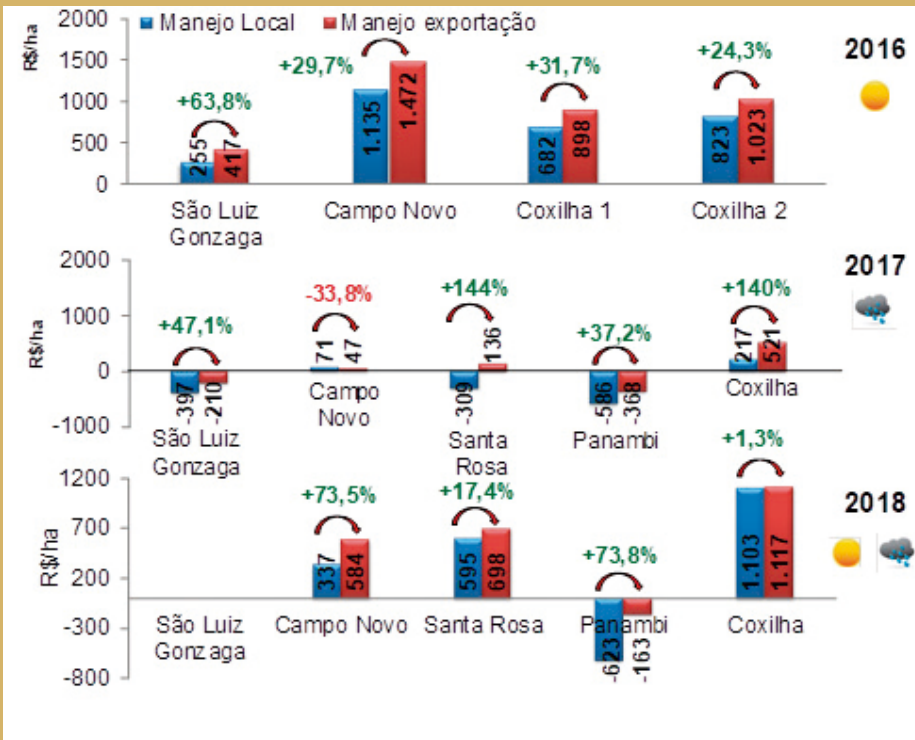
No que se refere a cultivares, a Embrapa tem materiais que podem ser utilizados para os diferentes fins citados. Por exemplo, BRS Tarumã e BRS Pastoreio, para pastejo e grãos; BRS Reponte para exportação e ração; BRS Marcante da Classe Pão; BRS 327 para produção de farinha branqueadora; BRS 374 para produção de biscoitos; BRS Belajoia, para rentabilidade e menor custo de produção.

As condições ambientais e de uso de tecnologia da principal região produtora do País também devem ser consideradas, pois impõem dificuldades ou maior probabilidade de produção no que se refere ao potencial produtivo e à qualidade tecnológica. Por exemplo, no Norte do Paraná (PR), é esperada, na maioria das safras, a obtenção de trigos das classes melhorador e pão. Por sua vez, no Rio Grande do Sul (RS), isso pode ser mais raro, apesar dos avanços tecnológicos que ocorreram nas últimas décadas e que aumentaram essa probabilidade.

Portanto, produtores de cada uma dessas regiões já partem, no planejamento de suas lavouras, de um histórico mais ou menos favorável à obtenção de trigos com determinadas especificações tecnológicas e, conseqüentemente, com diferentes oportunidades como modelo de negócio. Entendendo essas realidades distintas (e hoje há muito conhecimento sobre isso), é possível escolher a opção com maior chance de sucesso para cada caso.

A demanda da indústria de trigo nacional é maior por trigos da classe pão. Ela pode buscar esse produto tanto de tricultores brasileiros quanto de outros países, com destaque para a Argentina. O problema é que, em muitas situações, afirma-se que o produto nacional não atingiu o padrão demandado pela indústria nacional e não há outra forma de comercialização, havendo a desvalorização do produto nacional. Alternativas como a exportação e o atendimento de outras demandas internas, portanto, surgem como alternativas para a

Figura 2 - Receita líquida de trigo (R\$/ha) em sistemas de manejo Local X Exportação em diferentes municípios do RS nas safras 2016, 2017 e 2018 (Embrapa Trigo/Fecoagro RS, 2020)



comercialização, se não para maior rentabilidade, pelo menos servindo para melhorar a liquidez.

Um exemplo dessas possibilidades são sistemas destinados à exportação. Alguns países, especialmente da Ásia e África, demandam trigo com qualidade tecnológica compatível com as possibilidades de produção (com maior segurança) de algumas regiões do Sul do Brasil, em especial do Rio Grande do Sul e parte de Santa Catarina e Paraná. Por três anos, a Embrapa, a Federação das Cooperativas do RS e algumas cooperativas do RS desenvolveram estudos de validação de um sistema de produção com foco na exportação. Esse sistema está fundamentado no uso de cultivares com elevado potencial produtivo, menor custo de produção possível com a melhor tecnologia e obtenção de qualidade tecnológica compatível com a demanda dos países-

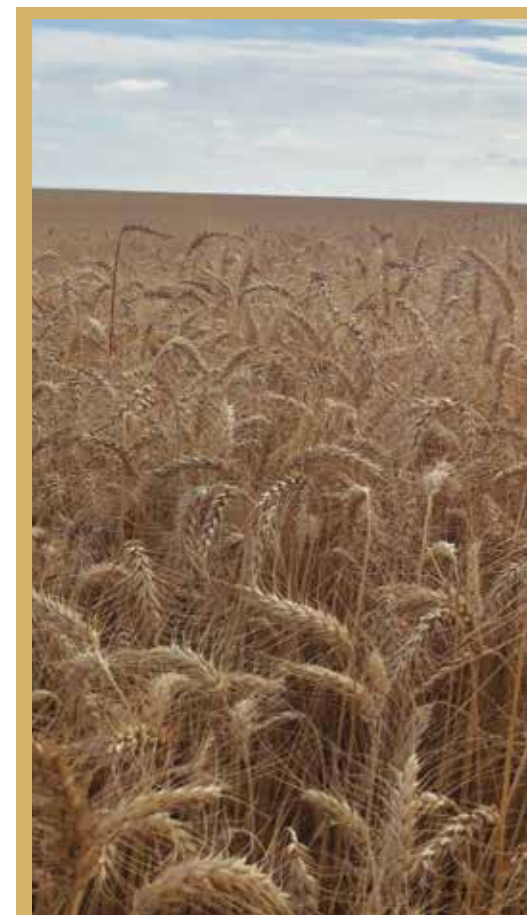
-alvo.

O trabalho, realizado por meio de Unidades de Validação, conduzidas pelos participantes em diferentes realidades de produção representativas da região produtora do RS, apresentou resultados promissores. A comparação de sistemas para exportação com os sistemas de manejo utilizados pela maior parte dos produtores em cada local proporcionou ganhos de rentabilidade na maioria dos casos (Figura 2) com a produção de trigo compatível com as características desejadas pelos países importadores (mais baseada em porcentagem de proteína do que em força de glúten). Essa questão parece contraditória, exportar trigo, sendo o Brasil um dos principais países importadores. Mas é importante entender o contexto.

A produção no Brasil está distante dos principais centros consu-

midores e o transporte encarece o produto. A indústria nacional não absorve toda a produção de trigo, especialmente no RS. E, assim, esse excedente de produção (com potencial para aumento de área e produção) precisa de outras formas de escoamento e uso. É necessário mudar o conceito há muito tempo pensado para o trigo nacional, que tinha foco em garantir a autossuficiência do País, para uma produção visando aos mercados nacional e internacional, que busque contribuir para a viabilidade técnica e econômica das propriedades onde o trigo está inserido, desligando da tricultura brasileira o foco exclusivo do abastecimento interno.

Outra oportunidade interessante é absorver parte da produção na própria região. Santa Catarina e Rio Grande do Sul são grandes produtores de suínos e aves, e a redução da produção de milho nesses estados tem criado a oportunidade para o uso de outras fontes na composição de rações. Alguns estudos têm de-



monstrado que o trigo é compatível com as necessidades nutricionais desses animais. Também, contribui o fato de as características de qualidade desse tipo de trigo serem mais facilmente obtidas mesmo com a variabilidade climática inerente ao Sul do Brasil. Como principal indicador de qualidade exigido pode-se citar o teor de proteína nos grãos (como referência, o valor de 12% como limite inferior). Da mesma forma que o uso para exportação, essa alternativa está baseada no uso de cultivares com elevado potencial de rendimento e com baixo custo de produção. Diferentes iniciativas de cooperativas, principalmente em SC, têm surgido nos últimos anos, em associação com indústrias de proteína animal e o Governo do Estado, incentivando a semeadura de trigo/triticale para essa finalidade.


O mercado de trigos para a produção de biscoitos representa em torno de 15% a 20% no Brasil. Trata-se de um segmento do mercado

de farinhas no País com exigência de características de qualidade tecnológica específicas. Muitas cooperativas recebem os grãos desses materiais com diferencial adicional de preço.

Trigos das classes pão e melhorador representam o maior percentual da demanda nacional do cereal e podem ter maior liquidez ou bonificação. Atualmente, cultivares indicadas para cultivo apresentam combinações variadas do perfil de panificação com diferentes atributos agrônômicos, sejam eles alto potencial de rendimento de grãos, tipo de planta diferenciado, associação com tolerância/resistência a diferentes estresses bióticos e abióticos. Obviamente, devido às condições climáticas da região Sul do Brasil, especialmente RS, SC e Sul do PR, o perfil de qualidade tecnológica de algumas cultivares nem sempre atinge o padrão dessas classes.

Trigos branqueadores representam um nicho de mercado altamente valorizado e com grande liquidez.

Por definição, são enquadradas nesse grupo cultivares em que a cor da farinha é tão branca que é capaz de ser misturada em mesclas com outros lotes de trigo para branqueá-los, visando ao atendimento das demandas do mercado consumidor. Muitas cooperativas têm valorizado a produção dessas cultivares com precificação adicional de 20% em relação a uma cultivar não branqueadora.

Trigos DP representam uma excelente alternativa para a composição do sistema de produção e econômica em regiões características de produção leiteira e, principalmente, em pequenas propriedades. A Embrapa foi pioneira no desenvolvimento dessa tecnologia, iniciando pesquisas há mais de 30 anos. Cultivares de trigo DP podem ser semeadas de 30 a 40 dias antes das cultivares ciclo normal. Essa possibilidade faz com que o vazio outonal seja preenchido, logo após a colheita da cultura de verão, protegendo o solo e ofertando pasto ao animal em período de baixa oferta. As cultivares DP podem ser pastejadas e, após, com manejo adequado, serem destinadas para a produção de grãos. Trigos DP podem ser utilizados, também, para silagem. 

João Leonardo F. Pires



João Leonardo F. Pires,  
Eduardo Caierão,  
Embrapa Trigo



João e Eduardo falam dos benefícios da diversificação de culturas



## Uma cultivar de soja muito amiga das abelhas

**A**o longo das últimas décadas, com a intensa expansão da área, as lavouras de soja chegaram cada vez mais perto dos apiários fixos. Os apicultores perceberam que a soja é um excelente pasto apícola, produzindo quantidades apreciáveis de néctar de alta qualidade. Por sua vez, os produtores de soja verificaram que a soja que se desenvolve próximo de apiários exibe produtividade mais alta em relação aos talhões afastados de apiários ou de matas habitadas por abelhas silvestres.

Em estudos realizados pela Embrapa, foram comprovados tanto a qualidade do néctar da soja como alimento para as abelhas, a grande quantidade produzida pelas flores de soja, quanto os incrementos de produtividade da soja cultivada próximo de apiários ou repositórios de abelhas. Nessa condição, as pesquisas da Embrapa mostraram ganhos médios de produtividade da soja de 13%, se cultivadas próxima de apiários.

Em qualquer integração produtiva, sempre há regras a serem respeitadas, permitindo que a relação seja harmoniosa e promova benefícios mútuos. A integração entre apicultura e sojicultura não foge desse padrão de convivência. Portanto, boas práticas, tanto apícolas quanto agrícolas e de comunicação, precisam ser respeitadas por apicultores e sojicultores. A Embrapa está desenvolvendo estudos para descrever e validar as boas práticas de criação de abelhas e de cultivo da soja, para uma integração harmoniosa entre essas atividades.

Um dos aspectos com maior potencial para disromper a harmonia entre apicultura e sojicultura são as medidas fitossanitárias. Se não houver estrita observância das recomendações do MIP Soja e da tecnologia de aplicação de pesticidas, podem ocorrer acidentes, como intoxicação e até mortalidade de abelhas.

### Soja mais amigável

As abelhas visitam a soja apenas quando existem flores nas plantas. Logo, o risco

de uma intoxicação por aplicação de pesticida se restringe aos dias imediatamente anteriores e durante o florescimento. Nesse período, as aplicações para o controle de percevejos não são necessárias, pois estes se alimentam apenas nas vagens, portanto não são recomendadas como boa prática.

Assim, se for utilizada uma cultivar de soja resistente às lagartas desfolhadoras e tolerante aos percevejos fitófagos, a probabilidade de ser necessária uma aplicação de inseticidas, enquanto as abelhas estiverem visitando a soja, é próxima a zero. Na prática, reduz a um mínimo a probabilidade de efeitos colaterais nas abelhas. Ou seja, o risco de intoxicação de abelhas por pesticidas é ínfimo, apenas seguindo as recomendações do MIP Soja, associada a uma cultivar de menor suscetibilidade às pragas.


Existe uma cultivar de soja, denominada BRS 1003 IPRO, desenvolvida pela Embrapa Soja, que se encaixa nesta condição de menor necessidade de inseticidas, por

Assim, se for utilizada uma cultivar de soja resistente às lagartas desfolhadoras e tolerante aos percevejos fitófagos, a probabilidade de ser necessária uma aplicação de inseticidas, enquanto as abelhas estiverem visitando a soja, é próxima a zero

ser resistente às principais lagartas desfolhadoras e mais tolerante aos danos de percevejos, por ser portadora das tecnologias Intacta e Block, respectivamente. Essa cultivar permite a semeadura antecipada que, além de viabilizar a safrinha com outras culturas, facilita o manejo das pragas. Por apresentar essas tecnologias e características, a BRS 1003 IPRO resguarda os inimigos naturais tanto no período vegetativo quanto na fase reprodutiva da soja. Mesmo que seja necessária uma aplicação para controle de percevejos, essa deverá acontecer após o período de floração da soja, reduzindo o risco de exposição das abelhas às pulverizações com inseticidas.

Portanto, trata-se de uma cultivar de soja muito amiga das abelhas, e também dos sojicultores. Produz néctar de qualidade, reduz ou até dispensa o uso de pesticidas, sendo favorecida pela polinização suplementar realizada pelas abelhas. Assim, a visita das abelhas pode redundar em produtividade superior aos 6.400kg/ha, obtida pela BRS 1003 IPRO nos estudos da Embrapa, em Ventania, no Paraná.

A cultivar também é resistente ao herbicida glifosato (tecnologia RR2), apresenta ampla adaptação e estabilidade de produção com alta performance produtiva, inclusive em áreas com a presença do nematoide de galhas *Meloidogyne javanica*, ao qual é moderadamente resistente. É classificada nos grupos de maturidade relativa 6.3 e 7.0, com recomendação de cultivo em diversas regiões edafoclimáticas do Brasil, como os estados de SC, PR, Sul de SP e do MS (6.3), Norte de SP, além de MS, GO e MG, e Sudoeste do MT (7.0).

Para obter mais informações, siga o link <https://www.embrapa.br/soja/intacta/brs1003ipro> ou consulte a Embrapa Soja. 

Décio Luiz Gazzoni,  
Carlos Alberto Arrabal Arias,  
Clara Beatriz Hoffmann Campo,  
Embrapa Soja





## Safra que deve superar 300 milhões de toneladas

**M**ais um grande ano agrícola! Poderia ser melhor se não fosse a seca no Rio Grande do Sul. Mesmo assim, a colheita deve chegar naquele estado a dez milhões de toneladas (t) de grãos. Há potencial de o Brasil ultrapassar os 300 milhões de toneladas. A soja deve superar os 150 milhões de toneladas. O Mato Grosso pode chegar a 45

milhões de toneladas - 150% do que os argentinos devem colher.

A safrinha do milho, se o clima colaborar, pode passar os 110 milhões de toneladas. Nas demais culturas, o arroz deve chegar perto de dez milhões de toneladas, o trigo deve ultrapassar os 12 milhões, o feijão ficará na faixa de três milhões e o sorgo, neste ano, pode bater esta marca do feijão.

### Milho

A primeira safra de milho em colheita. O plantio da safrinha segue com grande atraso. Nos portos, há embarques recordes nestes primeiros dois meses do ano. Dados da Secex mostram embarques recordes de 8,6 milhões de toneladas em janeiro e fevereiro. Neste ano, deve-se chegar a 50 milhões de toneladas exportadas (43,4 milhões em 2022). O Brasil deve superar os EUA, cujas exportações de milho devem totalizar pouco mais de 48 milhões de toneladas.

### Feijão

O feijão teve a primeira safra colhida. Há pouca oferta até a chegada da segunda safra, com plantio nos primeiros dias de março. Com isso, as cotações seguem firmes. A demanda deve ser forte a partir março. Assim, haverá boas cotações aos produtores.

### Soja

Os produtores estão colhendo a maior safra da história. Deve ultrapassar os 150 milhões de toneladas frente a pouco mais de 124 milhões em 2022. Com isso, o Brasil avança forte na exportação. Possivelmente haverá recorde de faturamento, com mais de US\$ 70 bilhões (US\$ 60 bilhões em 2022). O quadro mundial segue apertado e a demanda em crescimento.

### Arroz

A safra do arroz é menor que nos anos anteriores. Há quadro apertado de oferta e demanda. A safra deve beirar os dez milhões de toneladas; o consumo ultrapassar os 11 milhões. Apesar disso, a temporada começou com cotações pressionadas para baixo. Deve mudar somente depois de os produtores pagarem as dívidas que vencem até junho.

## Curtas e boas


**TRIGO** - O mercado do trigo teve um bom ano em 2022. Grande parte da safra foi negociada em boas cotações. Agora, segue calma. Mas em breve deve haver escassez no Hemisfério Norte. E aumento de preços. Assim, mesmo com o aumento da safra no Brasil, os preços devem ser favoráveis. Espera-se safra ao redor de 12 milhões de toneladas aqui. A safra no Leste europeu segue incerta por causa da guerra na Ucrânia.

**EUA** - Produtores começam a preparar o solo para o plantio no final deste mês. Segundo o USDA,

a expectativa é de 35,4 milhões de hectares de soja, 36,8 milhões de milho e uns 20 milhões de trigo. Mas há temor em razão de possível avanço do inverno. A conferir.

**CHINA** - Está se abastecendo no mercado. Busca produto nos EUA, Brasil e Argentina. Também tenta promover a paz entre Rússia e Ucrânia. Sua economia vai crescer mais de 5% em 2023. Para isso, precisará de comida. Seguirá comprando. É o maior importador mundial de praticamente todos os alimentos.

**ARGENTINA** - Continua sofren-

do com a seca. Produtores seguem protestando para derrubar impostos em ano de custos em alta e colheita de pouco mais do potencial produtivo. Pode haver dificuldades de pagar as dívidas da safra. Estimativas indicam menos de 30 milhões de toneladas de soja e menos de 40 milhões de milho. São perdas de 25 a 30 milhões de toneladas, o que deve complicar a situação econômica do país. 

Vlamir Brandalitze  
Brandalitze Consulting  
Instagram: @brandalitzeconsulting



## Os micro-organismos multifuncionais

A microbiota do solo é formada por um número e uma diversidade incalculáveis de micro-organismos, cada um com diversas funções, uma forte interação entre si e com os elementos químicos do solo e com as plantas. A utilização dessa rica fonte de soluções para a produtividade agrícola, utilizando esta inesgotável fonte natural como uma tecnologia aplicada à produção de alimentos, teve início, de forma sistematizada e científica, no final do século 19, com diversos cientistas pesquisando as funções dos micro-organismos, isolando-os e vendo como poderiam ser utilizados como ferromentadas na agricultura.

Durante muitos anos, a pesquisa se deu de forma unitária, isto é, isolando-se um micro-organismo, a nível de espécie e cepa, em um processo de seleção de determinada característica. Assim, tivemos o nascimento da indústria de inoculantes, inicialmente voltada para a fixação biológica do nitrogênio, uma estratégia vencedora, hoje utilizada por 82% dos agricultores brasileiros na cultura da soja. Depois foram sendo identificados pela pesquisa outros micro-organismos com funções diferenciadas, como o *Azospirillum*, os *Bacillus*, alguns fungos, sempre se destacando uma função definida, baseada na qual se fazia o registro de um produto. Assim, um produto era registrado como fixador de nitrogênio, promotor de crescimento, solubilizador de fósforo, defensivo biológico etc.

Tudo parecia muito bem definido, muito bem esquematizado. Mas na natureza as coisas não ocorrem assim. Todos os organismos possuem uma elevada interação com o ambiente onde vivem e não apresentam apenas uma função. Com o tempo, foi sendo percebido que nossa classificação, tão estrita, não correspondia à realidade, ao que de verdade ocorria no solo.

Aos poucos foram sendo percebidas diversas outras funções, diferentes

daquelas que havíamos atribuído ao micro-organismo. E aí abriu-se um novo e promissor campo para as pesquisas e para o desenvolvimento de novas tecnologias a serem incorporadas ao processo de produção agrícola.


O já consagrado *Bradyrhizobium*, definido clara e indubitavelmente como fixador de nitrogênio, passa a ser usado como promotor de crescimento na cultura do arroz, com ótimo desempenho nesta função. Fungos do gênero *Trichoderma*, há muitos anos utilizados para o controle de doenças, passam a ser empregados como promotores de crescimento. As bactérias do gênero *Azospirillum*, inicialmente selecionadas para fixação de nitrogênio em gramíneas, vêm sendo utilizadas como promotoras de crescimento, pela produção de auxinas e com diversas outras propriedades, como solubilização de fósforo e até mesmo proteção contra determinadas doenças.

Abriu-se aí, além de um campo enorme para as pesquisas e para o de-

envolvimento de novos produtos biológicos, uma dúvida junto aos órgãos regulatórios, pois já não cabe mais o registro baseado apenas em uma função, uma vez que o micro-organismo não toma conhecimento disto e continua a exercer todas as funções determinadas por seu genoma.

Isso é particularmente complicado quando se utiliza um micro-organismo que tenha funções como promotor de crescimento (aliás, este termo “promoção de cumprimento”, merece um reestudo) e de controle biológico. Isto ocorre com cepas de *Bacillus subtilis*, para controle de nematoides e promoção de crescimento; de *Bacillus thuringiensis*, tradicional no controle de lagartas em diversas culturas e, agora, com cepas muito eficazes no enraizamento e na arquitetura das plantas; o fungo *Trichoderma*, já mencionado acima, pode ser usado nas duas funções, promoção de crescimento e para controle de diversos fungos do solo, patogênicos para as plantas.

Assim, terá que ser achada uma nova solução para o registro desses micro-organismos multifuncionais, de modo que não se iniba a criação de novos produtos de grande utilidade para a agricultura, mas também não soneguem informações ao agricultor que os utiliza em suas lavouras.

A ANPII, que colaborou em seus primórdios, antes de ter personalidade jurídica, com a primeira legislação de inoculantes em 1980, está, como legítima representante do setor de inoculantes, envolvida neste processo, junto com diversas outras instituições e, lógico, com o Mapa, buscando uma saída justa para que se possa registrar estes novos produtos com todas as informações das funções exercidas pelos micro-organismos. 

O já consagrado *Bradyrhizobium*, definido clara e indubitavelmente como fixador de nitrogênio, passa a ser usado como promotor de crescimento na cultura do arroz, com ótimo desempenho nesta função

Solon Araujo,  
Diretor Executivo da ANPII

# GENÉTICA KWS SEMENTES.

Quando a KWS  
entra em campo,  
os resultados são  
surpreendentes.



Plante alta tecnologia com  
os Híbridos KWS Sementes.



Para saber mais sobre nossos produtos,  
acesse nosso site e nos siga nas redes sociais.

   @kwsbrasil  
[kws-sementes.com.br](http://kws-sementes.com.br)

SEMEANDO  
O FUTURO  
DESDE 1856



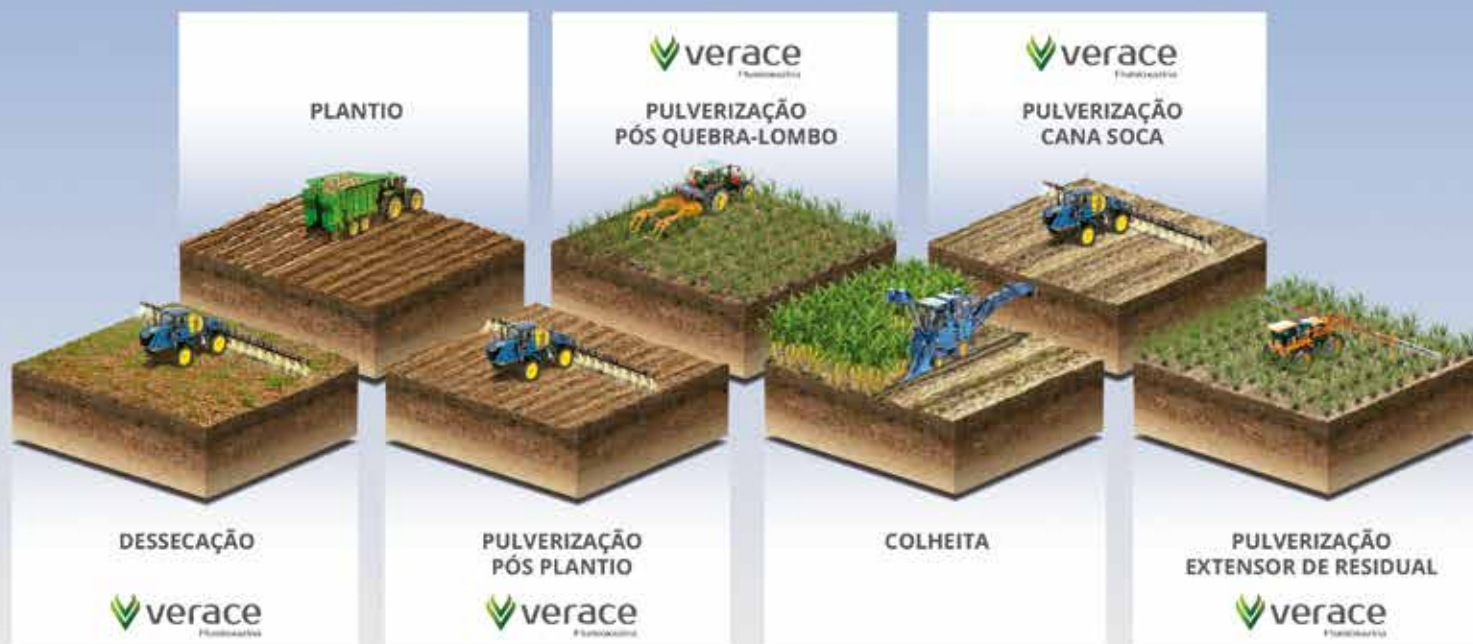


# verace

Flumioxazina

projeto

## MUITO MAIS VERSATILIDADE PARA UMA MELHOR PRODUTIVIDADE



..... SOLUÇÕES PARA CANA-DE-AÇÚCAR COM AMPLO PODER DE PROTEÇÃO .....



**ATENÇÃO** ESTES PRODUTOS SÃO PERIGOSOS À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE; USO AGRÍCOLA; VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO; CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO; INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS; DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E RESTOS DOS PRODUTOS; LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NOS RÓTULOS, NAS BULAS E NAS RECEITAS; E UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

Uma empresa do grupo



+55 (41) 3071.9100

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

