

2

PÁGINA

Manejo Fitossanitário de Pragas  
*Dirceu Pratissoli*

Entrevista com  
Marcelo da Costa  
Ferreira

3

PÁGINA

Estratégias para  
redução de deriva:  
tamanho, uniformidade  
de gotas e uso de  
adjuvantes  
*Otávio Jorge Grigoli Abi Saab*

4

PÁGINA

Fungos: Panorama  
geral da resistência e  
perspectivas (FRAC)  
*Luis Alfredo Rauer  
Demant e Rogerio  
Bortolan*

# FÓRUM



Shutterstock

## PELA SAÚDE DAS PLANTAÇÕES

Entre os dias 9 e 11 de agosto, aconteceu na cidade mineira de Uberaba a quarta edição do Congresso Brasileiro de Fitossanidade. Esse setor, responsável pela garantia de saúde das plantações, tem um papel fundamental na expansão do agronegócio no país. A

programação do evento envolveu um amplo conjunto de temas, que abordaram desde as estratégias do governo para essa área até os mais recentes avanços tecnológicos na esfera fitossanitária. Alguns dos especialistas que se destacaram no Congresso estão presentes nesta edição do caderno **Fórum**. Eles

debatem questões como a adoção de políticas públicas para o setor, a racionalização do uso de agrotóxicos, os produtos mais adequados para combater as ameaças às culturas do Brasil e a conduta mais apropriada para sua aplicação, a fim de evitar desperdícios e, principalmente, danos ambientais.

## MANEJO FITOSSANITÁRIO DE PRAGAS

Dirceu Pratissoli



Shutterstock

O Manejo Fitossanitário de Pragas (MFP) foi instituído para suprir as falhas que ocorrem no Manejo Integrado de Pragas (MIP). Esse novo conceito visa trabalhar com uma visão holística, em que está envolvida toda a cadeia produtiva, levando-se em consideração as características do meio ambiente, os fatores ambientais, o comportamento e o ciclo biológico da praga, além da fenologia da cultura em questão.

Esse modelo tem por meta três pontos básicos: o primeiro corresponde à maximização do lucro, ou seja, reduzir os custos do produtor ao longo do tempo; o segundo está relacionado à otimização da produção, ou seja, desenvolver um sistema de manejo para a cultura, empregando todas as práticas culturais que são necessárias para o desenvolvimento pleno da cultura; a terceira estratégia está relacionada à redução dos impactos ambientais, ou seja, à redução da aplicação de inseticidas que podem causar contaminação da água, do solo, do ar, dos organismos terrestres, dos alimentos e do homem.

Existem algumas implicações para implementar o MFP, como o valor econômico da cultura; a existência de poucas pesquisas sobre o tema e a baixa quantidade de financiamentos para pesquisa; ou ainda, quando há financiamento, mas por períodos muito curtos, entre dois e três anos, não obtendo dados suficientes para pesquisas referentes ao MFP; e por último a falta de hábito de se fazer o planejamento da cultura, antes mesmo de sua implantação, visando identificar todos os fatores de risco (ocorrência de pragas e doenças; exigência nutricional da cultura; interferência de fatores climáticos, etc.), que poderão ocorrer durante o desenvolvimento da cultura.

Dessa forma, para que um programa de MFP seja estabelecido, três etapas devem ser seguidas, sendo elas:

1.<sup>a</sup> – *Escolha dos métodos de redução populacional da praga*

Essa etapa deverá ocorrer durante o planejamento, em que se analisará o histórico da área (quais pragas ocorrem em que período do ano, quais métodos de manejo foram aplicados para

### Novo conceito tem visão que envolve toda a cadeia produtiva

controlar tais pragas, quais culturas já foram implantadas na área, entre outros parâmetros). Para que um método de manejo seja considerado viável em sua implementação, ele deverá contemplar pelo menos uma das seguintes condicionantes: reduzir a infestação inicial da praga; manter a população da praga em níveis que não causem prejuízo aos produtores; quebrar o ciclo da praga durante a fase susceptível da cultura; promover a manutenção e o incremento dos inimigos naturais na área.

2.<sup>a</sup> – *Avaliação do agroecossistema*

Essa etapa deverá ocorrer durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, em que se farão inspeções periódicas, visando avaliar a sanidade da cultura, bem como promover amostragens da incidência e intensidade de infestação de possíveis populações de insetos, a fim de se constatar se está ocorrendo o ataque, e em que nível.

3.<sup>a</sup> – *Tomada de decisão*

Em função das informações registradas, através das amostragens, há condições de se analisar se os sistemas de manejo, que foram definidos no planejamento e implantados no início da condução da cultura, não estão apresentando eficácia no manejo dessas pragas; em face das diversas intempéries que ocorrerão durante a condução da cultura, deverá ser indicado o método químico, de forma correta e precisa, para que a população da praga seja levada a um nível sem danos à cultura e sem prejuízos ao produtor.

**Dirceu Pratissoli** integra o Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário/Nudemafi do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. Contato: <[dirceu.pratissoli@gmail.com](mailto:dirceu.pratissoli@gmail.com)>

A íntegra deste artigo está no "Debate acadêmico" do Portal Unesp, no endereço: <<https://goo.gl/5juf9G>>.

## O VALOR DA FITOSSANIDADE PARA O AGRONEGÓCIO

MARCELO DA COSTA FERREIRA  
Por Oscar D'Ambrosio

**P**rofessor do Departamento de Fitossanidade do Câmpus da Unesp de Jaboticabal, Marcelo da Costa Ferreira foi presidente da Comissão Organizadora do IV Congresso Brasileiro de Fitossanidade (Conbraf). Nesta entrevista, ele aborda temas como a relevância do seu setor para garantir o crescimento do agronegócio, reduzindo prejuízos ambientais.

**CADERNO FÓRUM:** Por que o tema central do IV Congresso Brasileiro de Fitossanidade é "A fitossanidade e as novas paisagens agrícolas brasileiras"?

**MARCELO DA COSTA FERREIRA:** No Brasil, o agronegócio triplicou em produtividade nas últimas três décadas e as áreas de cultivo cresceram cerca de 25%. Diante do desafio de produzir alimentos e fornecer bens de consumo, como energia, madeira, fibras, couro e outros, de forma sustentável, a ciência, a técnica e a extensão devem caminhar juntas, no sentido de ampliar a produção sem prejudicar a longevidade e estabilidade dos agroecossistemas. Nesse contexto, os tratamentos fitossanitários no país requerem o fortalecimento das premissas do manejo integrado. Motivados por esse desafio e com a pretensão de apresentar contribuições ao desenvolvimento do agronegócio brasileiro, elegemos esse tema.

**CF:** Que problemas o uso exagerado de agrotóxicos pode trazer a um indivíduo?

**FERREIRA:** Em relação ao problema específico para um indivíduo, podemos considerar o aumento dos riscos de intoxicação, por uma possível maior exposição aos produtos em aplicações no campo, mas também de maior probabilidade de ocorrência de resíduos nos produtos colhidos. O uso exagerado possivelmente ainda significará impactos ambientais, desde a contaminação da água até a contaminação do ar.

**CF:** Qual a importância dos agrotóxicos para a produção agrícola e para a economia nacional?

**FERREIRA:** O fato de o Brasil ser um país tropical com os cultivos de grandes áreas com uma única cultura, entre outros fatores, faz com que haja uma participação muito importante dos tratamentos fitossanitários, visando manter os níveis esperados da produção agropecuária. Aqui, estamos tratando do setor que movimenta cerca de um quarto do PIB brasileiro. Ainda, novos desafios para avaliação estão em processo de implementação, como a construção da classificação dos periódicos considerando as bases de indexação e as medidas de impacto bibliométrico.

**CF:** São necessárias políticas públicas que regulamentem ou incentivem a redução do uso de agrotóxicos no Brasil? Se sim, por quê?

**FERREIRA:** Considerando que o Estado é o poder moderador e que no setor produtivo há agricultores que seguem os modelos mais diversos de condução de seus cultivos, somente considerando isso, já se torna fundamental uma política pública de orientação para o bom uso dos agrotóxicos.



Divulgação

## Setor cria emprego para um terço dos profissionais de agronomia

**CF:** A Política Nacional de Redução de Agrotóxicos visa ampliar a oferta de insumos de origem biológica e natural. Qual a relevância disso para a saúde da população e para a economia?

**FERREIRA:** Os produtos biológicos ou “naturais” podem ser menos agressivos do que os produtos químicos sintetizados artificialmente. Entretanto, qualquer uso exagerado é problemático. Sendo assim, não basta pensar em substituir um por outro. Inclusive, há uma discussão atual da própria Política Nacional, em rever a palavra “Redução” para “Racionalização”. Atualmente pode-se considerar um desperdício de 30% dos produtos aplicados na agropecuária, decorrentes de perdas no processo de aplicação. Como são comercializados no Brasil cerca de US\$ 10 bilhões, somente esse desperdício é equivalente a cerca de US\$ 3 bilhões.

**CF:** Qual é o maior desafio da fitossanidade hoje?

**FERREIRA:** É o de continuar crescendo em produtividade, sem comprometer ainda mais o equilíbrio e a sustentabilidade ambiental em aspecto amplo, envolvendo água, ar e solo.

**CF:** Quais as perspectivas da fitossanidade em termos de pesquisa acadêmica e de mercado de trabalho?

**FERREIRA:** A perspectiva continua das melhores. O setor de fitossanidade sozinho gera empregos para cerca de um terço dos profissionais da agronomia. Podemos assumir a vanguarda nesse setor, verticalizando e atuando em todos os elos da cadeia. Mas para isso necessitamos de alinhamento e de financiamento. Infelizmente, não estamos num bom momento no país. E tradicionalmente não vemos elaborados modelos de desenvolvimento de longo prazo no Brasil.

A íntegra deste artigo está disponível no Portal Unesp, no endereço: <<https://goo.gl/GjPA3f>>.

## ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DE DERIVA: TAMANHO, UNIFORMIDADE DE GOTAS E USO DE ADJUVANTES

Otavio Jorge Grigoli Abi Saab



Shutterstock

A produção agrícola aumentou muito nas últimas décadas graças ao desenvolvimento de tecnologias, como genética e controle de pragas, doenças e plantas daninhas através do uso de produtos fitossanitários. Toda aplicação desses produtos, em sua grande maioria feita por via líquida, está sujeita à deriva, que é aquela parte da aplicação desviada para fora da área-alvo, devido ao tamanho da partícula gerada e do vento.

Como é facilmente imaginável, a deriva é um mal que deve ser combatido, já que pode provocar perdas econômicas (por meio do desperdício de produtos, perdas nas culturas adjacentes e até eventuais indenizações), diminuição do controle fitossanitário (por meio da diminuição da quantidade de produto que chega ao alvo) e problemas ambientais (atingindo organismos não alvos, áreas de preservação, solos, recursos hídricos etc.). Como lidar com isso, então?

Sem dúvida, o conhecimento é a arma mais poderosa de que dispomos. Saber como aplicar, quais as características do produto (ou produtos e sua interação, no caso das cada vez mais utilizadas misturas em tanque), condições meteorológicas no momento da aplicação, utilização (ou não!) de adjuvantes, qual ponta utilizar etc. Todas essas informações devem estar o tempo todo na mente do responsável pela aplicação que, munido delas, deve decidir qual providência tomar para que a inevitável deriva seja a menor possível para aquela situação.

As pontas são as principais responsáveis pela geração das gotas. Não só o tamanho, mas a “qualidade” delas. Informar o “tamanho” da gota (DMV – Diâmetro Mediano Volumétrico) é só parte do necessário. Também é necessário conhecer as informações sobre o que se denomina espectro de gotas (conjunto de todas elas, classificadas por tamanhos), característico de cada ponta em determinada pressão de trabalho. Através dessa informação, é possível

estimar qual é a porcentagem de gotas do espectro gerado que estão abaixo de determinado tamanho, consideradas como mais sujeitas à deriva. No entanto, essa informação (quando disponível) é fornecida através de testes realizados com a aplicação de água. E ninguém aplica somente água...

A adição do produto à água, formando a calda, provoca alterações nas características do líquido que, por sua vez, alterarão as características do espectro de gotas. Essas alterações nem sempre são as esperadas. Podem variar entre diferentes tipos de pontas e até em diferentes concentrações (diluição do produto em diferentes volumes de aplicação).

Nesse contexto, surgem os adjuvantes. Importantes ferramentas na aplicação de produtos fitossanitários em pulverização e, atualmente, podendo até ser considerados indispensáveis.

Não só atuam na formação, preservação e funcionalidade das gotas, mas também na compatibilidade físico/química das misturas em tanque (dois ou mais produtos forman-

do a calda de pulverização).

Conhecer os efeitos da temperatura, umidade relativa do ar e velocidade e direção do vento, e seus efeitos na aplicação, é de fundamental importância no controle da deriva.

Mas nada disso funcionará se, mesmo munido de todas essas informações e conhecimento, o responsável pela aplicação não tiver a ATITUDE adequada. Monitoramento constante, alteração da regulagem/calibração do pulverizador em função das condições do momento é o que se espera desse profissional. Até mesmo parar a aplicação, quando for o caso!

**Otavio Jorge Grigoli Abi Saab** é professor do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina. Contato: [otavioabisaab@gmail.com](mailto:otavioabisaab@gmail.com)

A íntegra deste artigo está disponível no "Debate acadêmico" do Portal Unesp, no endereço: <<https://goo.gl/jtnn6D>>.

**Nada disso funciona se responsável não tiver atitude adequada**

# FUNGOS: PANORAMA GERAL DA RESISTÊNCIA E PERSPECTIVAS (FRAC)

Luis Alfredo Rauer Demant e Rogerio Bortolan

## O FRAC

A origem do Fungicide Resistance Action Committee (FRAC) foi resultado de um curso de resistência a fungicidas em 1980 e de um seminário da indústria em 1981 em Bruxelas. Hoje em dia, é formado por um comitê central e seis grupos de trabalho, cada um dedicado a um determinado grupo de fungicidas que têm modo de ação semelhante, a saber: anilino-pirimidinas, dicarboximidas, fenilamidas, inibidores da biossíntese do ergosterol, Qol's, benzimidazóis e carboxamidas. Esses grupos e o comitê central promovem reuniões regulares de seus membros.

O FRAC-Central é um órgão originário do Comitê de Agricultura e Meio Ambiente (Agreco) e da Federação Global de Proteção de Plantas (GCPF), e é reconhecido como organismo consultor pela Organização de Agricultura e Alimentação (FAO) e pela Organização Mundial de Saúde (WHO) das Nações Unidas.

## MISSÃO

- Promover a pesquisa e o desenvolvimento de trabalhos com produtos fitossanitários visando o prolongamento da vida útil e da efetividade dos fungicidas por meio da minimização dos problemas de resistência.
- Oferecer informações e ser um órgão consultivo para os problemas técnico-científicos relacionados à resistência de fungicidas no Brasil.
- Estabelecer e promover relacionamento com pesquisadores da indústria, no campo da resistência de fungicidas, por meio de seminários, conferências, projetos de pesquisa conjunta, etc.
- Coordenar e fazer mais efetivos os esforços da indústria para prolongar a vida do fungicida face à resistência, por meio das definições e recomendações de estratégias técnicas apropriadas.

## TRABALHOS DE MONITORAMENTO DE RESISTÊNCIA

- Desenvolver metodologias de monitoramento de resistência.
- Estabelecer baseline de estudos.
- Monitorar mudanças de sensibilidade após a introdução de novos fungicidas.
- Avaliar a resistência cruzada.
- Desenvolver trabalhos de verificação de estratégias de resistência.

## AValiação DOS RISCOS DE RESISTÊNCIA A FUNGICIDAS

O FRAC Internacional desenvolve trabalhos de avaliação de riscos de resistência a fungicidas. Esses riscos são avaliados levando-se em conta as interações entre os riscos agrônômicos, dos patógenos e dos fungicidas. Assim sendo, cada fator de risco individualizado é classificado para determinação do fator inerente de risco de resistência.

Para a realização dessa classificação, as características de cada fator são analisadas individualmente:

Fungicidas – Modo de ação, genes de controle de resistência, persistência no ambiente.

Patógeno – capacidade de dispersão, ciclo de vida, reprodução sexuada, capacidade de produção de esporos.

Agrônômicos – práticas agrícolas, condição climática.



## ESTUDOS REALIZADOS: A RESISTÊNCIA DE FERRUGEM DA SOJA

Os programas de aplicação de fungicidas devem apresentar controle efetivo das doenças. O gerenciamento correto de controle é um componente crítico para retardar o desenvolvimento de populações resistentes, pela pressão de seleção exercida pela aplicação dos fungicidas.

As recomendações de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja devem ser baseadas em produtos registrados contendo estrobilurinas em combinação com triazóis, triazolintione e/ou carboxamidas, e fungicidas multissítios e/ou protetores, os quais devem ser aplicados em doses, épocas e intervalos de acordo com a recomendação das empresas detentoras do registro.

Programas de aplicações iniciados curativamente favorecem a pressão de seleção contínua e aceleram o desenvolvimento de populações menos sensíveis do patógeno e, portanto, não devem ser utilizados.

Boas práticas agrônômicas que evitem a exposição desnecessária dos produtos a altas populações do patógeno são essenciais no gerenciamento de controle da ferrugem e devem ser empregadas, tais como: evitar plantios tardios, dar preferência por variedades de ciclo precoce e com maior tolerância à doença, respeitar o vazio sanitário, eliminar plantas de soja voluntária, evitar o plantio de soja em segunda safra e monitorar a lavoura.

Essas ações valem para os três grupos de mecanismos de ação listados a seguir:

### ESTROBILURINAS (QOIS):

Devem ser aplicadas sempre combinadas com fungicidas triazóis, triazolintione e/ou carboxamidas, garantindo adequados níveis de eficácia.

Todo programa de controle de ferrugem deve ser iniciado de forma preventiva à ocorrência da doença.

Não foram encontrados indivíduos apresentando resistência total (ou alto fator de resistência) aos fungicidas Qol nas populações avaliadas, somente indivíduos com a mutação F129L.

A mutação F129L foi detectada pela primeira vez na ferrugem asiática da soja na safra 2013/2014. Essa mutação pode conferir, a exemplo do ocorrido em outros patossistemas, alteração parcial na sensibilidade desse patógeno aos fungicidas do grupo das estrobilurinas (resistência parcial). As dimensões dessas alterações deverão ainda ser estudadas. Apesar da detecção da mutação F129L, as estrobilurinas continuam sendo essenciais como ferramenta de gerenciamento para manutenção da eficácia dos fungicidas de outros mecanismos de ação (DMI e SDHI) e controle da ferrugem da soja.

As possíveis mutações G143A e G137R para as estrobilurinas não foram identificadas até o momento na

ferrugem asiática da soja. A ocorrência da mutação G143A, que confere alto fator de resistência, é pouco provável (GRASSO et al, 2006 – *Cytochrome b gene structure and consequences for resistance to Qol inhibitors fungicides in plant pathogens*; VALLIÈRES et al, 2011 – *Deleterious effect of the Qol inhibitor compound resistance-conferring mutation G143A in the intron-containing cytochrome b gene and mechanisms for bypassing it*).

### TRIAZÓIS E TRIAZOLINTIONE (DMIS)

A ocorrência de resistência para os DMIs é de forma gradual (resistência quantitativa).

Alta variabilidade da sensibilidade a DMIs entre as populações de ferrugem asiática da soja foi observada nos estudos de monitoramento conduzidos no Brasil.

A ferrugem da soja apresenta significativa redução de sensibilidade ao grupo químico dos DMIs; sendo assim sua utilização isolada não é recomendada.

Indica-se a associação de DMIs (triazóis e triazolintione) com estrobilurinas, seguindo-se as recomendações acima.

### CARBOXAMIDAS (SDHIS)

Devem ser aplicadas sempre combinadas com fungicidas do grupo químico das estrobilurinas, garantindo adequados níveis de eficácia.

Todo programa de controle de ferrugem deve ser iniciado de forma preventiva à ocorrência da doença.

O primeiro evento de resistência desse grupo foi detectado na safra de 2015/2016 em algumas regiões do Brasil. A mutação no ponto I86F promove alteração na performance nesse grupo. O impacto desse evento vem ainda sendo estudado para que medidas de mitigação do problema sejam efetivas. [...]

### MULTISSÍTIOS E PROTETORES

Devem ser aplicados sempre como ferramentas de manejo de resistência. O uso de produtos desse grupo em programas de controle reduz o impacto das mutações de sítios específicos e melhora a performance de controle da doença. [...]

### OUTRAS AÇÕES FRAC

- Divulgação de temas relacionados à resistência por meio do site: <[www.frac-br.org](http://www.frac-br.org)>.
- Participação ativa na Comissão de Reavaliação de Fungicidas para o controle de ferrugem asiática da soja.
- Participação nas reuniões do FRAC Internacional (WG).
- Participação em simpósios/eventos envolvendo resistência.

### OUTROS PROJETOS

- Levantamentos de populações de *Phytophthora infestans* em batata no Brasil.
- Avaliação de mecanismos de ação distintos em diferentes populações no Brasil.
- Caracterização molecular de possíveis casos de resistência.

Mais informações: <<http://www.frac-br.org>>.

**Luis Alfredo Rauer Demant** é professor da Faculdade de Ciências Agrônômicas, Câmpus da Unesp de Botucatu, e integrante do FRAC.

**Rogerio Bortolan** é gerente de Desenvolvimento de Produtos Fungicidas na empresa Bayer CropScience e membro do FRAC.

A íntegra deste artigo está disponível no "Debate acadêmico" do Portal Unesp, no endereço: <<https://goo.gl/yB6ZJp>>.