



Resumo das Orientações para Manejo da Resistência a Fungicidas do Grupo de Trabalho FRAC (WG) e de Fóruns de Especialistas (EF) relevantes para a Soja

O Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas (FRAC) é um Grupo Técnico Especialista da CropLife International. O objetivo do FRAC é fornecer orientações para manejo da resistência a fungicidas a fim de prolongar a eficácia de fungicidas “em risco” e para limitar perdas de culturas caso ocorra resistência.

As Orientações do FRAC para manejo da resistência são produzidas por Grupos de Trabalho FRAC individuais e por Fóruns de Especialistas. Tais orientações fornecem informações relacionadas ao modo de uso de fungicidas que compartilham o mesmo modo de ação para controle de doenças das plantas em diversas culturas para maximizar a durabilidade destes produtos.

As Orientações relevantes gerais e específicas para a cultura estão compiladas neste documento para torná-las mais facilmente acessíveis a partes interessadas focadas em culturas tais como formuladores de políticas, conselheiros privados e da indústria, revendedores e associações de produtores.

As Orientações gerais e específicas para uma determinada cultura a seguir fornecidas por Grupos de Trabalho FRAC individuais e Fóruns de Especialistas, assim como as recomendações fornecidas por fabricantes ao FRAC estão compiladas neste documento.

Recomendações do Grupo de Trabalho (WG) ou de atas de Reunião de Fóruns de Especialistas (EF) incluídas neste documento	Data da reunião (dd/mm/aaaa)
Benzimidazol FRAC EF – Recomendações Gerais para Uso	Nenhuma reunião regular
Dicarboximidas FRAC EF - Recomendações Gerais para Uso	Nenhuma reunião regular
QoI FRAC WG Recomendações	03.03.2021
SBI FRAC WG Recomendações	03.03.2021
SDHI FRAC WG Recomendações	21.01.2021

Para outras informações, por favor, consulte a versão mais recente das Orientações no site www.frac.info.

Isenção de Responsabilidade

As informações técnicas contidas nas orientações globais/site/publicação/atas são fornecidas a membros da CropLife International/RAC, a não membros, à comunidade científica e a uma audiência pública mais ampla.

Embora a CropLife International e os RACs façam todos os esforços para apresentar informações precisas e confiáveis nas orientações, a CropLife International e os RACs não garantem a precisão, integralidade, eficácia, prontidão ou sequenciamento correto de tais informações. A CropLife International e os RACs não assumem qualquer responsabilidade pelas consequências resultantes do uso de tais informações ou em relação ao conteúdo de tais informações, incluindo, porém, não limitando a erros ou omissões, precisão ou razoabilidade de presunções factuais ou científicas, estudos ou conclusões.

A inclusão de ingredientes ativos e produtos nas Relações de Códigos RAC é baseada em avaliação científica de seus modos de ação; ela não fornece qualquer tipo de testemunho para o uso de um determinado produto ou julgamento sobre a eficácia. A CropLife International e os RACs não se responsabilizam por, e expressamente se isentam de toda e qualquer responsabilidade por danos de qualquer tipo resultantes do uso, referência a ou crédito das informações fornecidas nas orientações.

A listagem de classes químicas ou modos de ação em qualquer recomendação CropLife International/RAC não deve ser interpretada com aprovação do uso de um composto em um determinado país. Antes da implantação, cada usuário deve determinar a situação atual de registro no país de uso e estritamente aderir aos usos e instruções aprovados em tal país.

Benzimidazóis – Recomendações Gerais de Uso

Devido à ampla incidência de resistência a benzimidazol em diversas populações fúngicas, boas práticas de manejo da resistência devem ser implantadas assim que possível para atrasar ou evitar novas alterações de sensibilidade nos patógenos alvo.

Não existem recomendações específicas para benzimidazóis. Tanto misturas como alternâncias são estratégias válidas para reduzir o risco de desenvolvimento da resistência. Em caso de misturas em tanque, o fungicida benzimidazol deve ser aplicado na dosagem informada no rótulo junto com a dosagem adequada de um fungicida eficaz, sendo um parceiro sem resistência cruzada. Produtos à base de benzimidazol devem ser integrados em um programa de pulverização contendo fungicidas com um sítio diferente de ação e eficaz na praga alvo. Para reduzir a pressão de seleção, o número total de aplicações com benzimidazol não deve exceder o indicado no rótulo do produto. O uso exclusivo de fungicidas base benzimidazol deve ser evitado. Pós infecção, tratamentos curativos devem ser reservados para situações especiais onde não há alternativa disponível.

As recomendações acima devem ser integradas a um programa geral de manejo de doenças combinando métodos adequados de controle cultural, biológico e químico de doenças. A implantação das estratégias acima deve levar em consideração as características particulares da cultura, da doença e da área geográfica na qual o benzimidazol será aplicado.

Dicarboximidas – Recomendações Gerais para Uso

- Reduza a pressão de seleção reduzindo o número de aplicações. Como recomendação, não aplique mais que duas ou três por cultura por safra.
- Restrinja as aplicações àqueles momentos em que a pressão de infecção por Botrytis (podridão) é alta.
- Mantenha tempos regulares prolongados sem exposição a dicarboximidas.
- Onde a resistência está bem estabelecida, use combinações para estabilizar o controle contra Botrytis, porém sua aplicação deve seguir as mesmas regras das dicarboximidas sozinhas.

Observe que países terão agora suas próprias, mais detalhadas, orientações para uso para culturas específicas.

Qol – Orientações para uso em doenças da soja

Fungicidas Qol controlam doenças da soja, incluindo ferrugem, que é a principal doença na América Latina e foi detectada recentemente nos EUA.

Para garantir uso sustentável de Qols, o Grupo de Trabalho recomenda:

Aplique fungicidas Qol de acordo com as recomendações do fabricante para a doença alvo (ou complexo) no estágio de cultivo específico da cultura indicada. Manejo eficaz da doença é parâmetro crítico para o atraso no desenvolvimento de populações patogênicas resistentes.

1. Use Qols preventivamente ou o mais cedo possível no ciclo da doença.
2. Use Qols de preferência em misturas (co-formulações ou, quando permitido, em misturas em tanque) com fungicidas de um grupo diferente de resistência cruzada. Na dosagem escolhida, cada parceiro por si só deve promover controle eficaz à doença. Consulte as recomendações do fabricante com relação às dosagens. Em regiões onde as mutações no sítio alvo em patógenos-chave alvo da soja estão presentes, misturas são obrigatórias.
3. Limitar o número de pulverizações contendo fungicidas Qol é fator importante no atraso de desenvolvimento de populações patogênicas resistentes.

Boas práticas agrícolas devem ser consideradas para redução da fonte de inóculo, pressão da doença e risco de resistência, ou seja, não realize cultivo múltiplo, implante e respeite os períodos de vazio sanitário, considere tolerância varietal, reduza a janela de plantio, dê preferência a variedades de ciclo precoce ou endosse a destruição de plantas voluntárias.

Além das recomendações específicas para a cultura, recomendações gerais para este modo de ação devem ser consideradas e podem ser encontradas no fim deste documento.

SBI – Recomendações para ferrugem asiática da soja:

Consulte as recomendações gerais para SBI's.

Ademais, para garantir controle robusto da doença e manejo da resistência, é essencial:

- Aplicar fungicidas DMI sempre em misturas com fungicidas sem resistência cruzada (o parceiro da mistura promoverá controle sobre o intervalo de pulverização).

- Consultar as recomendações do fabricante com relação a dosagens. Dosagens reduzidas devem ser evitadas.
- Aplicar preventivamente ou o mais cedo possível no ciclo da doença.
- Garantir cobertura adequada da cultura tratada através de tecnologia de aplicação adequada e bem calibrada (para garantir penetração na copa).
- Aplicar fungicida DMI contendo produtos sempre em intervalos recomendados por fabricantes e ajustado a pandemias de doenças. Evitar estender os intervalos de pulverização.
- Boas práticas agrícolas devem ser consideradas para reduzir a fonte de inóculo, a pressão da doença e o risco de resistência, ou seja, não realizar cultivo múltiplo, implantar e respeitar os períodos de vazio sanitário, considerar variedades de soja parcialmente resistentes, reduzir a janela de plantio, dar preferência a variedades de ciclo precoce e endossar a destruição de plantas de soja voluntárias.

Além das recomendações específicas para a cultura, recomendações gerais para este modo de ação devem ser consideradas e podem ser encontradas no fim deste documento.

SDHI - Orientações – Soja

Espécies podem carregar diferentes mutações que afetam os SDHIs. Poucas mutações podem levar a diferentes sensibilidades dependendo da estrutura química do ingrediente ativo. Como todos os SDHIs apresentam resistência cruzada, a manejo da resistência deve ser a mesma para todos os SDHIs. Todas as declarações relacionadas ao monitoramento e orientação referem-se a todo o grupo de SDHIs.

- Aplique fungicidas SDHI sempre em misturas.
- O parceiro da mistura:
 - Deve promover controle satisfatório da doença quando usado sozinho na doença alvo.
 - Deve ter diferente modo de ação.
 - O uso de modos de ação adicionais, sem resistência cruzada, deve ser igualmente considerado (misturas prontas e misturas em tanque onde legalmente possível).
- Aplique no máximo 2 pulverizações contendo fungicidas SDHI por safra de soja (sem soja após soja/duplo cultivo).
- Aplique o fungicida SDHI preventivamente ou o mais cedo possível no ciclo da doença. Não confie somente nas propriedades curativas dos SDHIs ou em misturas contendo SDHI.
- Programas de dosagem fortemente reduzida, incluindo aplicações múltiplas não devem ser usados. Consulte as recomendações do fabricante para dosagens.
- Respeite os intervalos de pulverização de acordo com as recomendações do fabricante.

Boas práticas agrícolas devem ser consideradas para redução da fonte de inóculo, da pressão da doença e do risco de resistência, ou seja, não realize cultivo múltiplo, implante e respeite os períodos de vazio sanitário, considere variedades de soja parcialmente resistentes, reduza a janela de plantio, dê preferência a variedades de ciclo precoce, endosse a destruição de plantas de soja voluntárias e colha resíduos de culturas anteriores, tais como algodão.

Além das recomendações específicas para a cultura, recomendações gerais para este modo de ação devem ser consideradas e podem ser encontradas no fim deste documento.

Orientações e recomendações gerais

Além das recomendações específicas para a cultura mencionadas acima, recomendações gerais para os seguintes modos de ação devem ser consideradas:

Qol (Inibidores extracelulares de Quinona – Estrobilurinas) – Estratégias e Orientações Gerais para a estação 2021

Estratégias para manejo da resistência a fungicidas Qol, em todas as culturas, são baseadas nas declarações relacionadas abaixo. Estas declarações servem como guia fundamental para o desenvolvimento dos programas locais para manejo da resistência.

Estratégias de manejo da resistência foram aprimoradas para serem proativas e para evitar a ocorrência da resistência a fungicidas Qol sendo desenvolvidas em outras áreas e patógenos. Orientações específicas por cultura seguem as orientações gerais fornecidas aqui.

Princípio fundamental que deve ser aderido quando da aplicação de estratégias de manejo da resistência para fungicidas Qol é:

- Fungicidas Qol (azoxistrobina, cumoxistrobina, dimoxistrobina, enoxastrobina, famoxadona, fenamidona, fenaminostrobin, fluoxastrobina, flufenoxistrobina, cresoxim-metil, mandestrobin, metominostrobin, orisastrobina, piraoxistrobina, picoxistrobina, piraclostrobina, pirametastrobin, piribencarb, triclopiricarb, trifloxistrobina) são do mesmo grupo de resistência cruzada; FRAC Código 11.
- O fungicida Qol no subgrupo A (metiltetraprole), fungicida Código 11A, não apresenta resistência cruzada com fungicidas Código 11 em patógenos com mutação G143A.
- Programas fungicidas devem promover manejo eficaz de doenças. Aplique produtos base fungicida Qol nas dosagens e intervalos efetivos de acordo com as recomendações dos fabricantes. Manejo eficaz de doenças é componente crítico para atrasar o desenvolvimento de populações patogênicas resistentes.

- O número de aplicações de produtos base fungicida QoI dentro do programa de manejo de doenças deve ser limitado seja aplicado sozinho ou em misturas com outros fungicidas. Tal limitação é inclusiva a todos os fungicidas QoI. A limitação de fungicidas QoI dentro do programa de pulverização promove tempo e espaço para a população patogênica não ser influenciada pela pressão de seleção do fungicida QoI.
 - A limitação do número total de aplicações de QoI está detalhada nas recomendações específicas de cada cultura. Em consideração ao perfil de resistência cruzada dos subgrupos 11 e 11A, o número máximo permitido de pulverizações contendo QoI é elevado em um, onde ambos fungicidas QoI (código 11) e fungicidas QoI no subgrupo A (código 11A) estão incluídos em um programa de pulverização em na safra de cultivo. Todas as recomendações específicas para uma determinada cultura serão regularmente revistas através de monitoramento da sensibilidade.
 - A consequência da limitação de produtos base fungicida QoI é a necessidade de alterná-los com fungicidas efetivos sem resistência cruzada com QoI (consulte as recomendações específicas para uma determinada cultura).
 - Fungicidas QoI, contendo apenas o produto isolado, devem ser usados em aplicações únicas ou em baterias em alternância com fungicidas de um grupo sem resistência cruzada com QoI. Recomendações específicas com relação ao tamanho dos blocos são fornecidas para culturas específicas.
 - Fungicidas QoI, aplicados como mistura em tanque ou como mistura co-formulada com um parceiro eficaz de mistura, devem ser usados em aplicações únicas ou em baterias em alternância com fungicidas sem resistência cruzada com QoI. Recomendações específicas com relação ao tamanho dos blocos são fornecidas para culturas específicas.
 - Parceiros de mistura para fungicidas QoI devem ser escolhidos com cuidado para que contribuam com o controle eficaz de patógenos alvo. O parceiro da mistura deve ter um diferente modo de ação e, além disso, ele deve aumentar o espectro de ação ou promover a atividade curativa necessária. O uso de misturas contendo somente fungicidas QoI (incluindo mistura de um fungicida código 11 e fungicida código 11A) não deve ser considerado como medida antirresistência.
 - Um parceiro eficaz para um fungicida QoI deve ser um que promova controle satisfatório da doença quando usado sozinho na doença alvo.
- Fungicidas QoI são muito eficazes na prevenção da germinação de esporos e devem ser usados nos estágios precoces de desenvolvimento da doença (tratamento preventivo).

SBI (Inibidores da biossíntese de esteróis - DMIs e aminos) – Recomendações gerais para uso

Fungicidas SBI representam uma das mais potentes classes de fungicidas disponíveis ao produtor para o controle de muitos patógenos economicamente importantes. É do maior interesse de todos os envolvidos na recomendação e uso destes fungicidas que os mesmos sejam utilizados de tal forma que sua eficácia seja mantida.

O Grupo de Trabalho de fungicidas SBI concentra seus recursos nas principais culturas/patógenos alvos do ponto de vista do risco de resistência. Inevitavelmente, muitos patógenos, ainda que importantes, são omitidos. Para ajudar na preparação de recomendações para culturas e patógenos não diretamente cobertos, as recomendações gerais a seguir podem ser feitas:

- Aplicação repetida de fungicidas SBI isolados não devem ser feitas na mesma cultura em uma safra contra um patógeno de alto risco em áreas de alta pressão de doença para aquele patógeno em particular.
- Para situações cultura/patógeno onde aplicações repetidas de pulverização (ex. pomares/oídio) são realizadas durante a safra, alternância (pulverizações em bateria ou em sequência) ou misturas com um fungicida eficaz sem resistência cruzada são recomendadas.
- Onde a alternância ou o uso de misturas não for viável devido à falta de fungicidas parceiros sem resistência cruzada eficazes ou compatíveis, então a inserção de SBI deve ser reservada para as partes críticas da safra ou do estágio de desenvolvimento da cultura.
- Se o desempenho dos SBIs cair e os testes de sensibilidade confirmarem a presença de isolados menos sensíveis, SBIs devem ser usados somente em mistura ou em alternância com fungicidas parceiros eficazes sem resistência cruzada.
- A introdução de novas classes químicas oferece oportunidades para manejo mais eficaz da resistência. O uso de diferentes modos de ação deve ser maximizado para estratégias de manejo de resistência mais eficazes.
- Usuários devem aderir às recomendações dos fabricantes. Em vários casos, relatórios sobre “resistência” foram atribuídos, em investigações, a redução das dosagens recomendadas para uso ou a aplicações em momentos não adequados.
- O uso de fungicida é somente um aspecto no manejo da cultura. O uso de fungicida não substitui a necessidade de variedades resistentes da cultura, de boas práticas agrícolas, de higiene/sanitização da planta, etc.
- Medidas exclusivas de frequência de mutações cyp51 únicas não são suficientes para descrever a situação de sensibilidade com relação a DMIs, porém podem ajudar a melhor entender o histórico de mudanças de sensibilidade.

SDHI (Inibidores de succinato-desidrogenase - Carboxamidas) – Orientações gerais SDHI (todas as culturas)

Estratégias e Orientações Gerais para a safra 2020/21:

- Estratégias de manejo de resistência a fungicidas SDHI, em todas as culturas, são baseadas nas declarações relacionadas abaixo. Estas declarações servem como guia fundamental para o desenvolvimento de programas locais de manejo de resistência.
- Estratégias de manejo de resistência foram projetadas para serem proativas e para prevenir ou atrasar o desenvolvimento da resistência a fungicidas SDHI.
- Princípio fundamental que deve ser aderido quando da aplicação de estratégias de manejo de resistência para fungicidas SDHI é:

Fungicidas SDHI (benodanil, benzovindiflupir, bixafen, boscalid, carboxin, ciclobutrifluram, fenfuram, fluindapyr, fluopyram, flutolanil, fluxapyroxad, furametpyr, inpyrfluxam, isofetamid, isoflucypram, isopirazam, mepronil, oxycarboxin, penflufen, pentiopirad, pydiflumetofen, sedaxane, tifluzamida) são do mesmo grupo de resistência cruzada.

- Programas fungicidas devem promover manejo eficaz de doenças. Aplique produtos a base de fungicida SDHI nas dosagens e intervalos eficazes de acordo com as recomendações dos fabricantes.
- Manejo eficaz de doenças é componente crítico para atrasar o desenvolvimento de populações patogênicas resistentes.
- O número de aplicações de produtos base fungicida SDHI dentro do programa de manejo de doenças deve ser limitado.
- Quando misturas são usadas para manejo da resistência a fungicidas SDHI, aplicadas como mistura em tanque ou como mistura co-formulada, o parceiro da mistura deve:
 - Promover controle satisfatório da doença quando usado sozinho na doença alvo
 - Ter um modo de ação diferente
- Misturas de dois ou mais fungicidas SDHI podem ser aplicadas para promover boa eficácia biológica. No entanto, elas não promovem estratégia antirresistência e devem ser tratadas como SDHI solo para manejo da resistência. Cada aplicação de tal mistura, quando usada em um programa de pulverização, conta como uma aplicação de SDHI.
- Fungicidas SDHI devem ser usados preventivamente ou em estágios precoces de desenvolvimento da doença.
- Por favor, consulte o “Mixture Document” ([link](#)) para outras informações sobre misturas de fungicidas para manejo da resistência.
- Espécies podem carregar diferentes mutações que afetam SDHIs. Poucas mutações podem levar a diferentes sensibilidades dependendo da estrutura química do ingrediente ativo.

- Como os SDHIs apresentam resistência cruzada, o manejo da resistência deve ser o mesmo para todos os SDHIs.
- Todas as declarações relacionadas a monitoramento e orientação referem-se a todo o grupo de SDHIs.

Tradução do material “Summary of Fungicide Resistance Management Guidelines by FRAC Working Group (WG) and Expert Fora (EF) relevant for Soybean” ([link](#)). Fonte: FRAC, website www.frac.info.