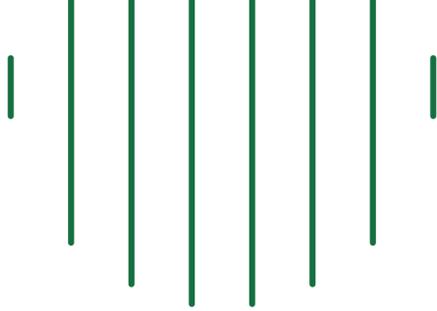




Guia de boas práticas

Para o manejo dos
enfezamentos e da
cigarrinha-do-milho



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho [livro eletrônico] / Analiza Piovesan Alves ... [et al.]. -- 1. ed. -- São Paulo : Roberto Melo de Araújo, 2020.

PDF

Vários autores.

ISBN 978-65-00-14859-6

1. Agricultura 2. Agronomia 3. Engenharia 4. Manejo florestal sustentável 5. Milho - Cultivo 6. Pragas agrícolas I. Alves, Analiza Piovesan. II. Título.

20-53319

CDD-637.181

Índices para catálogo sistemático:

1. Agricultura : Engenharia de produção : Tecnologia agrícola 637.181

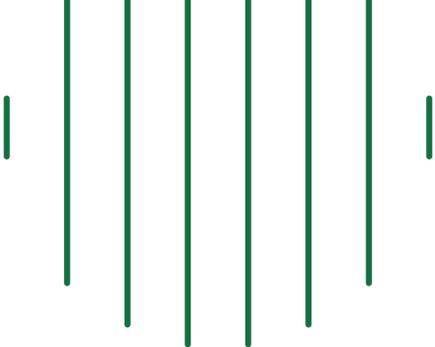
Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



Guia de boas práticas

**Para o manejo dos
enfezamentos e da
cigarrinha-do-milho**





Editor



Roberto Melo de Araujo (**CropLife Brasil**)

Autores



Analiza Piovesan Alves (**Corteva**)

Betiana Parody (**Syngenta**)

Caroline Maria Barbosa (**CropLife Brasil**)

Charles Martins de Oliveira (**Embrapa Cerrados**)

Cristiano Sachs (**Syngenta**)

Elizabeth de Oliveira Sabato (**Embrapa Milho e Sorgo**)

Fernando Gava (**BASF/IRAC-BR**)

Hernandez Daniel (**Syngenta**)

Ivênio Rubens de Oliveira (**Embrapa Milho e Sorgo**)

Josemar Foresti (**Corteva**)

Luciano Viana Cota (**Embrapa Milho e Sorgo**)

Paulo Campante (**CropLife Brasil**)

Paulo Roberto Garollo (**Bayer**)

Pedro Palatnik (**Corteva**)

Roberto Melo de Araujo (**CropLife Brasil**)





Sumário



Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho



Como as cigarrinhas adquirem os mollicutes e infectam as plantas de milho



Boas práticas para o manejo da cigarrinha e dos enfezamentos no milho



Referências



Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho

As práticas agrícolas utilizadas nos sistemas de produção podem contribuir tanto para restringir quanto para favorecer a incidência e a severidade de pragas e doenças. O aumento da produção de milho para atender à crescente demanda por esse cereal, bem como as condições ambientais que favorecem o cultivo de duas ou mais safras da mesma cultura em várias regiões do Brasil, têm favorecido a presença de plantas de milho no campo o ano inteiro, seja cultivado ou tiguera, e criado um ambiente favorável para o aumento da cigarrinha-do-milho e conseqüentemente do complexo de enfezamentos.



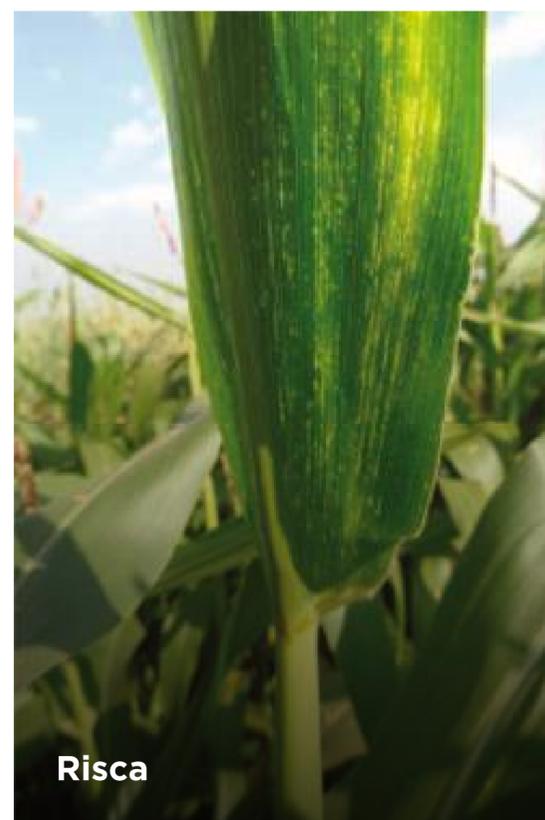
Cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis*. Foto: Charles Martins de Oliveira



Enfezamento-pálido



Enfezamento-vermelho



Risca

Sintomas de enfezamentos. Foto: Elizabeth O. Sabato

O enfezamento pálido e o enfezamento vermelho são doenças causadas pelas bactérias (molicutes) chamadas espiroplasma e fitoplasma, que no Brasil, são transmitidas apenas pela cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis*. Essa cigarrinha transmite também o *Maize Rayado Fino Virus* (MRFV), causador da virose de nome comum “virose da risca”, ou simplesmente “risca”. No campo, em geral, a diferenciação segura entre os enfezamentos (pálido e vermelho), com base apenas nos sintomas das plantas, não é possível, por causa da similaridade dos sintomas, e da possibilidade de infecção simultânea das plantas por espiroplasma e por fitoplasma.

Os agentes causais dos enfezamentos (espiroplasma e fitoplasma) são detectados por testes de PCR a partir de DNA extraído de plantas ou de cigarrinhas. No entanto, não é um teste

rápido, necessita de equipamentos de laboratório, pessoas treinadas para a realização das análises e, portanto, tem sido mais empregado para fins de pesquisas pela Embrapa e pela indústria de sementes e proteção de cultivos.



Folha de milho com sintomas de vírus da risca - MRV (maize rayado fino virus). Foto: Elizabeth de O. Sabato



Planta de milho com sintomas de enfezamento vermelho.

Foto: Elizabeth de O. Sabato

O complexo de enfezamento afeta o desenvolvimento das plantas expressando sintomas como: folhas amareladas e/ou avermelhadas, estrias cloróticas nas folhas, perfilhamento, encurtamento dos entrenós, redução do porte das plantas, proliferação de espigas, espigas com menor desenvolvimento ou deformadas, grãos chochos, acamamento e morte prematura de plantas.



Planta com complexo de enfezamento, multiespigamento e redução da inserção de espiga. Foto: Felipe Souto.

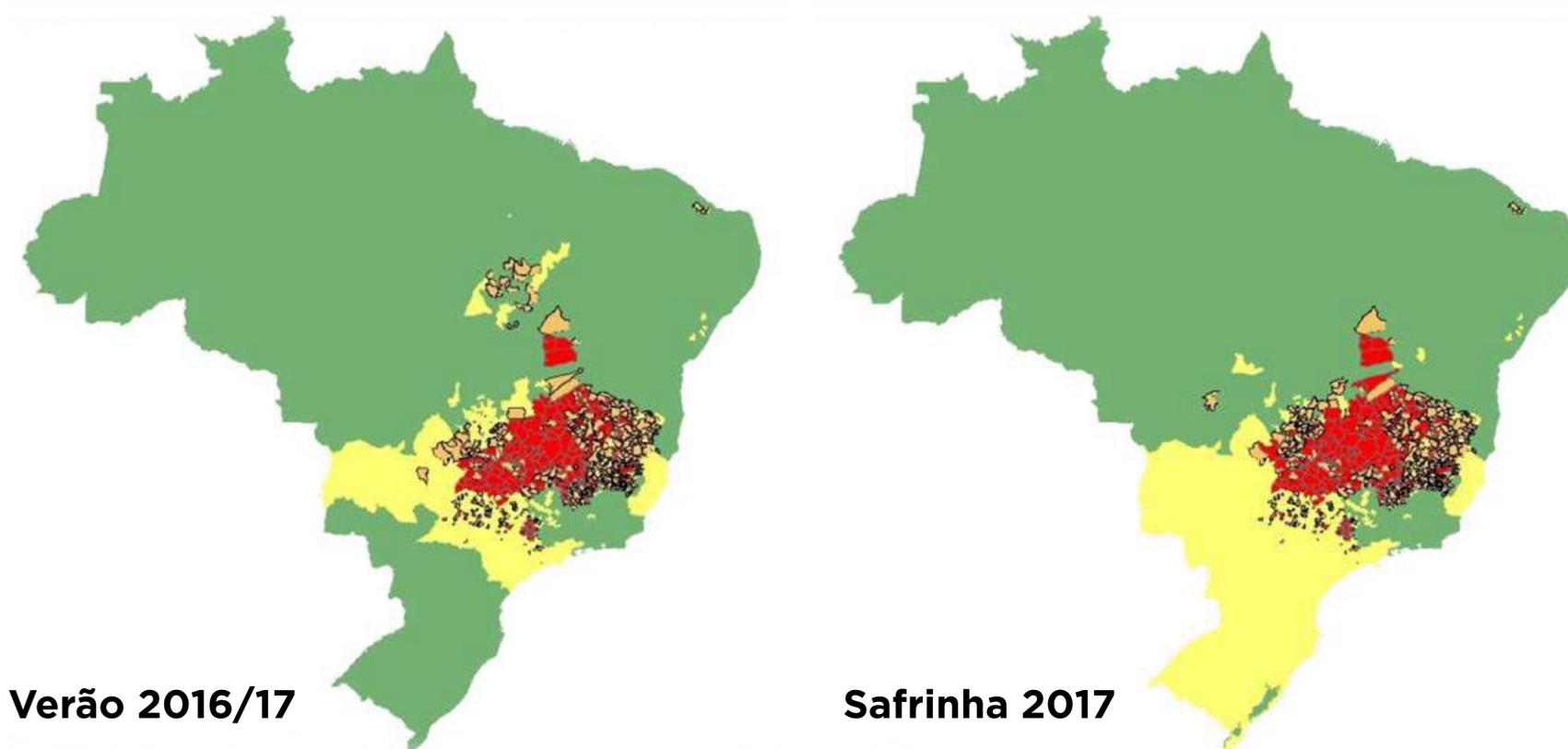


Redução do tamanho de espigas e problemas de polinização/granação em plantas afetadas por enfezamentos. Foto: Felipe Souto.

Os enfezamentos podem causar redução de até 100% na produção da planta doente, sendo essa redução mais acentuada quanto mais cedo a plântula de milho for infectada. O dano em uma lavoura é diretamente proporcional à quantidade de plantas atacadas e à severidade dos sintomas expressados pela planta.

A ocorrência dos enfezamentos e os níveis populacionais da cigarrinha-do-milho vem aumentando em diversos estados do Brasil, principalmente a partir de 2015/2016, com surtos maiores identificados em regiões agrícolas na Bahia, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e no Paraná.

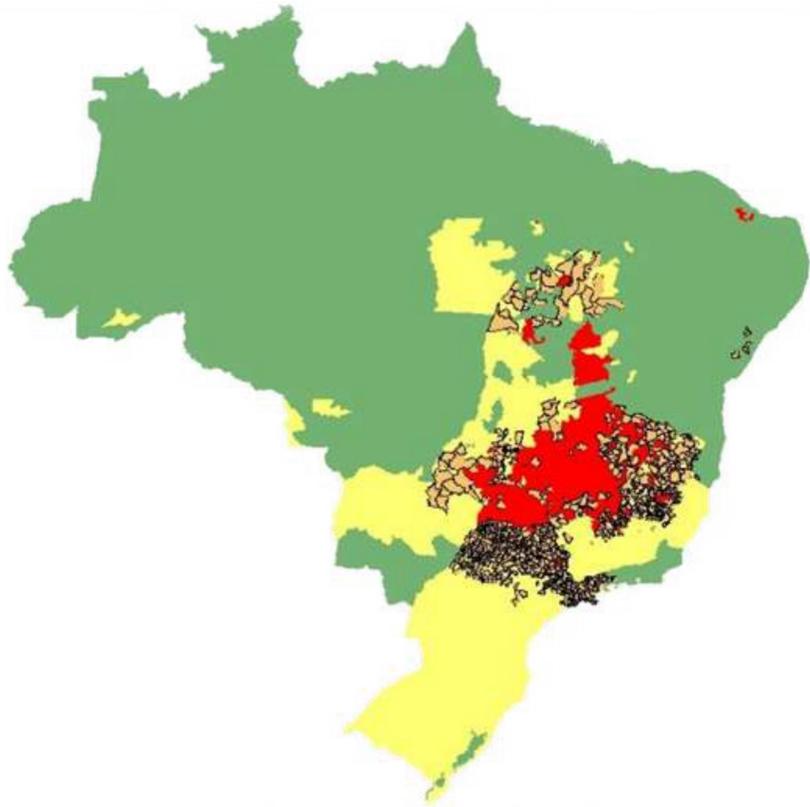
Doenças



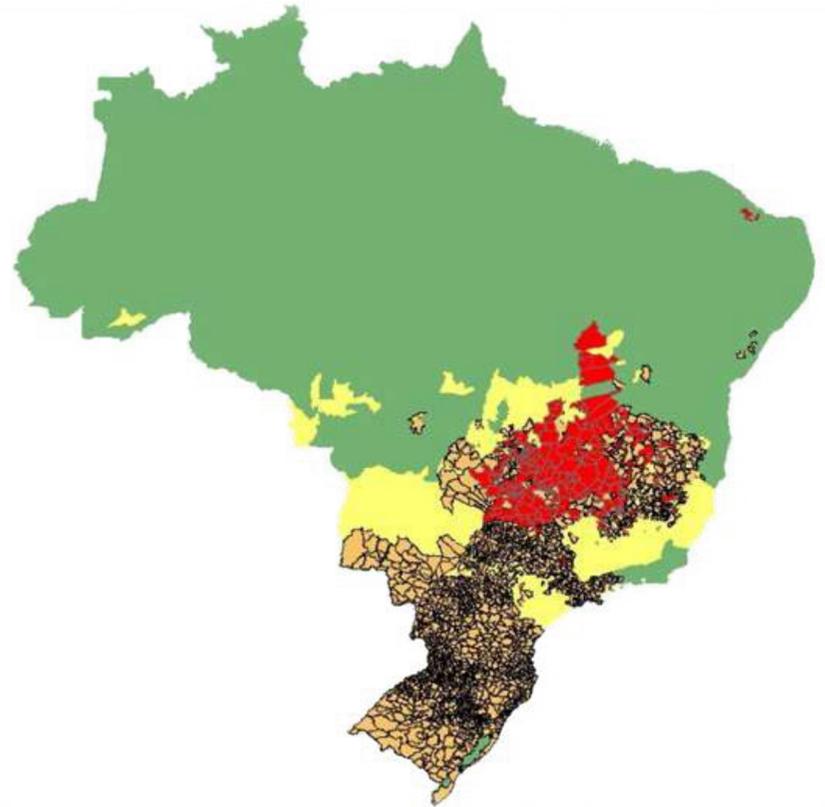
0	Ausência
1	Baixo
2	Médio
3	Alto

Distribuição geográfica dos enfezamentos do milho. Fonte: Corteva.

Inseto



Verão 2016/17



Safrinha 2017

0	Ausência
1	Baixo
2	Médio
3	Alto

Distribuição geográfica da cigarrinha-do-milho. Fonte: Corteva.

Como as cigarrinhas adquirem os mollicutes e infectam as plantas de milho

As cigarrinhas adquirem o espiroplasma e/ou fitoplasma ao se alimentarem da seiva presente no floema (vasos condutores) de plantas de milho doentes e esses patógenos então passam a circular e se multiplicar no inseto-vetor, colonizando as glândulas salivares e demais órgãos. Após um período de latência de 17 a 28 dias (período em que a cigarrinha tem os patógenos mas não é capaz de transmiti-los),



as cigarrinhas passam a transmitir os patógenos cada vez que se alimentam da seiva de plântulas saudáveis, sendo o cartucho o habitat de sua preferência, devido à proteção e umidade.

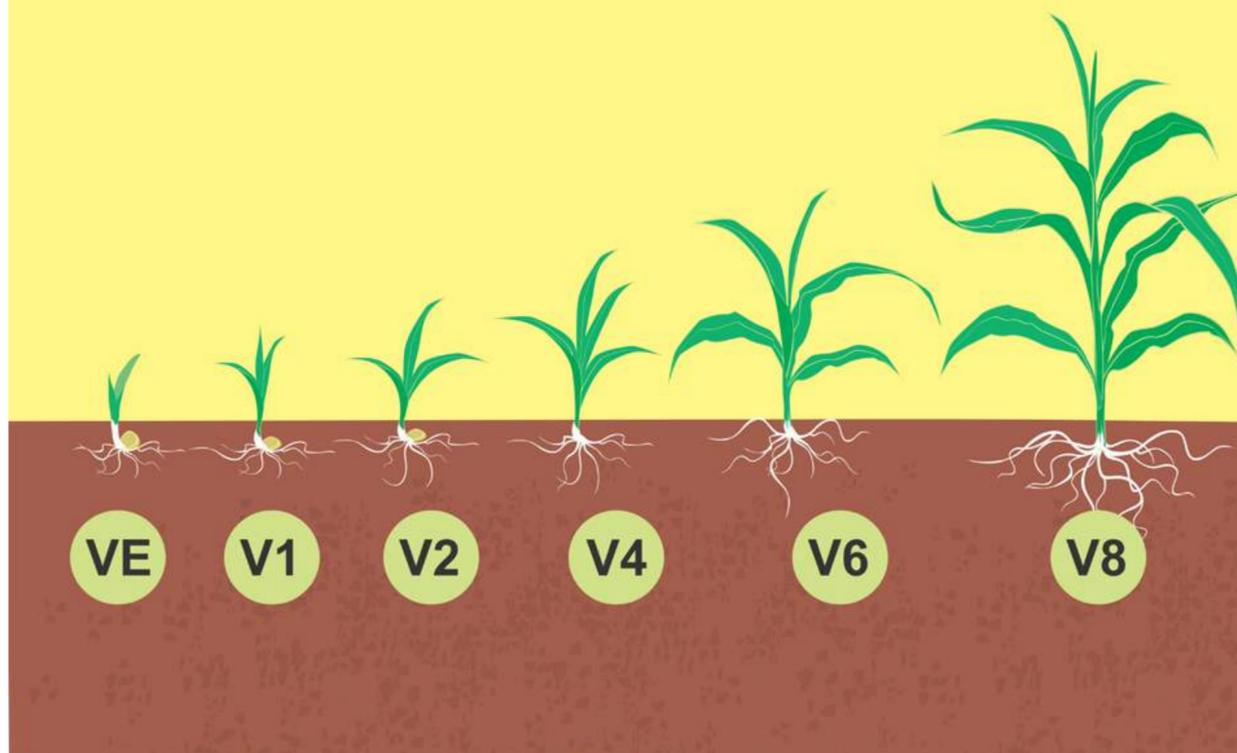


Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) no cartucho de planta de milho. Foto: Elizabeth de O. Sabato.

A cigarrinha-do-milho tem preferência por colonizar as plantas de milho na fase inicial do estabelecimento da cultura, principalmente de VE a V8, porém pode se multiplicar durante todo o período vegetativo da cultura. Esse inseto-vetor tem a cultura do milho como hospedeiro obrigatório para a sua multiplicação, porém pode sobreviver em diversas outras gramíneas (plantas abrigo), cultivadas ou plantas daninhas. A infecção de uma lavoura de milho é decorrente de cigarrinhas que migram de um cultivo de milho mais velho para o outro recém semeado ou de insetos que permaneceram em plantas abrigo e/ou em milho voluntário.



Período crítico, que exige controle mais rigoroso.



Fases de desenvolvimento da cultura do milho.

Milho tiguera (plantas voluntárias):

Em todas essas regiões com a ocorrência de enfezamentos, tem sido observada a presença do milho tiguera nas imediações das lavouras, no meio de outros cultivos, principalmente da soja, em áreas de pousio, nas margens de estradas, e em lotes vagos e em canteiros, no interior de municípios agrícolas.

Milho tiguera (ou milho “guacho”) são plantas voluntárias que emergem de grãos que caem no solo durante a colheita, no transporte ou devido ao acamamento das plantas de milho, proporcionando a germinação em diferentes momentos e além de fonte de alimento, pode servir também como sítio para acasalamentos,



refúgio ou abrigo temporário ou mesmo como um lugar para que a cigarrinha-do-milho se estabeleça de modo permanente.



Plantas voluntárias de milho (milho tiguera).

Foto: Elizabeth de O. Sabato



Plantas voluntárias de milho (milho tiguera).

Foto: Elizabeth de O. Sabato

Além do milho tiguera, a semeadura de lavouras de milho em diferentes datas (sem uma calendarização) cria as condições favoráveis para uma oferta ininterrupta e abundante do milho (ponte verde), o que favorece o aumento da população de cigarrinhas e da ocorrência dos enfezamentos.



Diferentes épocas de plantio de milho em uma mesma área, criando ambiente favorável para a disseminação dos enfezamentos.

Foto: Josemar Foresti.

A ocorrência de plantas de milho em diferentes estádios de desenvolvimento numa região tem ocorrido por diversos motivos, tais como:

- Variedades de soja e híbridos de milho com grandes diferenças no ciclo vegetativo permitindo maior flexibilidade de data de plantio (maior abundância de alimento para o inseto-vetor);

- Presença de pivôs para irrigação;
- Atraso das chuvas;
- Falta de calendarização (não definição de uma janela de semeadura);
- Falta de controle das plantas voluntárias (milho tiguera).



Milho tiguera. Foto: Elizabeth de O. Sabato

Condições favoráveis para a proliferação dos enfezamentos:

- Presença ininterrupta da planta hospedeira (milho cultivado ou tiguera/ponte verde) e consequente aumento da população de cigarrinhas;
- Genótipo de milho: alguns genótipos de milho são mais adequados que outros para maior multiplicação da cigarrinha e/ou dos patógenos.
- Temperaturas mais elevadas (acima de 17°C à noite e acima de 27 °C durante o dia);
- Umidade: períodos chuvosos ou áreas irrigadas.



Boas práticas para o manejo da cigarrinha e dos enfezamentos no milho

Nenhuma medida tomada de forma isolada é eficaz no manejo dos enfezamentos, uma vez que a gravidade destas doenças é o resultado da interação entre o inseto-vetor (*D. maidis*), os patógenos (espiroplasma e fitoplasma) e a planta hospedeira (milho). A severidade dessas doenças depende basicamente de três fatores: híbrido de milho utilizado, a fase de infecção das plantas e as condições ambientais.

O problema dos enfezamentos só pode ser manejado efetivamente por meio da integração e da ação sinérgica de todos os responsáveis da cadeia de produção do milho em cada

região agrícola. Por se tratar de doenças que se disseminam por meio de um inseto-vetor não é possível determinar o nível de dano econômico, pois a severidade da doença vai depender de quantas cigarrinhas são portadoras dos mollicutes em uma população e não necessariamente do tamanho da população de cigarrinhas. Assim, a tomada de decisão (reativa) em controlar o inseto-vetor é atualmente com base na presença ou ausência. As medidas de manejo preventivas são as mais recomendadas, visando a redução da população da cigarrinha e das fontes de inóculo dos mollicutes (disponibilidade de milho ao longo do tempo).

A seguir, listamos **10 medidas** que devem ser adotadas para reduzir a população da cigarrinha-do-milho, a multiplicação dos mollicutes e minimizar os riscos de alta incidência dos enfezamentos nas propriedades e em nível regional.



01. Mantenha as lavouras limpas (faça dessecação com herbicidas) e elimine com antecedência as plantas hospedeiras (milho tiguera) na área, nas margens de estradas, em lotes vagos e em canteiros;



02. Não semeie milho ao lado de lavouras com plantas adultas que apresentem sintomas de enfezamentos e/ou da virose da risca. Quanto mais plantas adultas doentes houver na lavoura adulta, maior será a população de cigarrinhas infectantes e mais plântulas da nova lavoura de milho serão infectadas;



03. Sincronize o período de semeadura do milho na região. A determinação de uma janela de 20-30 dias para semeadura evita que as lavouras da região

tenham idades diferentes e as plantas mais velhas sirvam de fonte de inóculo para as plantas mais jovens;



04. Escolha híbridos de milho com maior tolerância genética aos enfezamentos. Utilize a ferramenta de posicionamento de híbridos

(abertura e fechamento de plantio) para diversificar e minimizar o problema de acordo com a característica de cada material associado com o pico populacional da praga e risco com os enfezamentos;



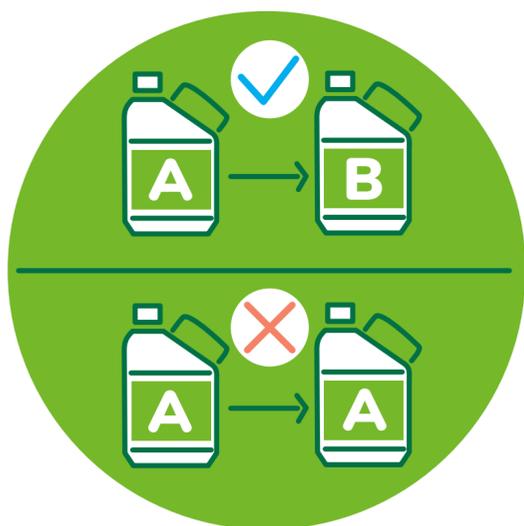
05. Utilize sementes certificadas e tratadas profissionalmente com inseticidas (*), pois possuem qualidade superior e ajudam a controlar a população

de cigarrinhas desde a germinação até o estabelecimento da lavoura de milho;



06. Monitore a presença da cigarrinha-do-milho no início do desenvolvimento da lavoura, principalmente nos estádios de VE - V8 e aplique inseticidas

químicos e/ou biológicos (**) nesse período, seguindo as recomendações técnicas de cada produto, com o objetivo de reduzir ao máximo a população de cigarrinhas e conseqüentemente dos enfezamentos;



07. Use apenas inseticidas registrados para controle da cigarrinha, respeite a dose recomendada e rotacione os modos de ação dos inseticidas

(MoA) para evitar o desenvolvimento de resistência;



08. Planeje a colheita e use máquinas bem reguladas para evitar perdas, não deixando grãos, espigas e fileiras remanescentes na lavoura;



09. Transporte o milho colhido em caminhões apropriados, evitando a dispersão de grãos pelas estradas;



10. Faça rotação de cultivos, evite o plantio de milho sobre milho e o plantio de gramíneas na sequência.

(*) Apenas produtos inseticidas para controle da cigarrinha *Dalbulus maidis*, registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, disponíveis na “base de dados Agrofit” (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons), devem ser utilizados, seja para o tratamento de sementes ou para pulverizações. A decisão entre o número de pulverizações deve ser considerada em função da presença ou ausência de cigarrinhas e de acordo com a recomendação do fabricante do inseticida. Caso sejam necessárias duas ou mais aplicações, rotacionar grupos químicos.

() O uso de inseticidas biológicos é recomendado em combinação com inseticidas químicos. A complementação entre químico e biológico tem o objetivo de proporcionar o efeito imediato de choque com o controle químico e o efeito residual de controle com inseticida biológico, ampliando a ação de controle do inseto-vetor. Após a aplicação de inseticidas, o monitoramento deve continuar para prevenir a reinfestação da cigarrinha.**



Infográfico com 10 boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho.

Referências

AGROFIT. Base de dados de produtos agrotóxicos e fitossanitários. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. Disponível em: . Acesso em: 27 mar. 2017.

Blog Agronegócio em foco: <http://www.pioneersementes.com.br/blog/195/praticas-de-manejo-para-minimizar-perdas-por-enfezamento-em-milho>

MENESES, A. R.; QUERINO, R. B.; OLIVEIRA, C. M.; MAIA, A. H. N.; SILVA, P. R. R. Seasonal and vertical distribution of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) in Brazilian corn fields. Florida Entomologist, Gainesville, v. 99, n. 4, p. 750-754, 2016.

OLIVEIRA, C. M., FRIZZAS, M. R., OLIVEIRA, E. Overwintering plants for *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) adults during the maize off-season in central Brazil. International Journal of Tropical Insect Science, 1-7, 2020.

OLIVEIRA, C. M.; MOLINA, R. M. S.; ALBRES, R. S.; LOPES, J. R. S. Disseminação de mollicutes do milho a longas distâncias por *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae). Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 27, n. 1, p. 91-95, 2002.

Referências

OLIVEIRA, C. M.; SABATO, E. O. (Ed.). Doenças em milho: insetos vetores, mollicutes e vírus. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 278 p.

OLIVEIRA, E. de; LANDAU, E. C.; SOUSA, S. M. de. Simultaneous transmission of phytoplasma and spiroplasma by *Dalbulus maidis* leafhopper and symptoms of infected maize. *Phytopathogenic Mollicutes*, New Delhi, v. 5, p. 99-100, 2015.

OLIVEIRA, E. de; TERNES, S.; VILAMIU, R.; LANDAU, E. C.; OLIVEIRA, C. M. de. Abundance of the insect vector of two different Mollicutes plant pathogens in the vegetative maize cycle. *Phytopathogenic Mollicutes*, New Delhi, v. 5, p. 117-118, 2015.

SABATO, E. de O. Enfezamentos e viroses no milho. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 14., 2017, Cuiabá. Construindo sistemas de produção sustentáveis e rentáveis: livro de palestras. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2017. cap. 7, p. 196-219.

Referências

SABATO, E. de O.; BARROS, A. C. da S.; OLIVEIRA, I. R. de (Ed.). Cenário e manejo de doenças disseminadas pela cigarrinha no milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016. 8 p. Cartilha.

SABATO, E. de O. Manejo do Risco de Enfezamentos e da Cigarrinha no Milho., 2018. Embrapa, Comunicado Técnico 226.

SABATO, E. de O.; OLIVEIRA, C.M.; COELHO, A.C.; LANDAU, E.C. O papel do milho tiguera na perpetuação e concentração da cigarrinha *Dalbulus maidis*, do inóculo de mollicutes e do vírus da risca, 2018. Embrapa, Circular Técnica 248.

Agradecimentos ao apoio recebido da ABRASEM (Associação Brasileira de Sementes e Mudanças); APPS (Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudanças) e IRAC-BR (Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas).



Novembro/2020
www.croplifebrasil.org

