

# MISOSUL

REUNIAO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA  
DE PESQUISA DE MILHO E SORGO



**INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DE MILHO E SORGO NA REGIAO  
SUBTROPICAL DO BRASIL: SAFRAS 2023/24 E 2024/25**

**CONHECIMENTO | EXPERIÊNCIA | PESQUISA | TECNOLOGIA  
APLICAÇÃO | EXTENSÃO | ENSINO**

# MISOSUL

Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo

## **Informações técnicas para o cultivo de milho e sorgo na região subtropical do Brasil: safras 2023/24 e 2024/25**

*Eberson Diedrich Eicholz  
Alencar Rugeri  
Ana Paula Schneid Afonso da Rosa  
Christian Bredemeier  
Felipe Bermudez Pereira  
Fernando Machado dos Santos  
Giovani Theisen  
Jane Rodrigues de Assis Machado  
Marcos Carrafa*

*Editores Técnicos*

Associação Brasileira de Milho e Sorgo  
Sete Lagoas – MG  
2024

## 8. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA CULTURA DO MILHO E SORGO

Revisores técnicos: Ana Paula Schneid Afonso da Rosa  
Leandro do Prado Ribeiro

### 8.1 Introdução

No sul do Brasil, as culturas de milho e sorgo são cultivadas em épocas climaticamente propícias ao desenvolvimento de inúmeras espécies de insetos e de outros organismos fitófagos. Em todos os estádios fenológicos dessas culturas, há inúmeras espécies de artrópodes associadas em seu dossel, embora poucas delas sejam consideradas pragas do ponto de vista econômico.

Nas principais regiões de cultivo, especial destaque deve ser dado às pragas iniciais, que atacam sementes, plântulas e plantas nos primeiros estádios de desenvolvimento, cujos danos se traduzem na redução da população estabelecida da cultura, que é considerado um dos principais componentes de rendimento de ambas as culturas. Além disso, a sucção de seiva e injeção de toxinas e o intenso dano de lagartas desfolhadoras (lagarta-do-cartucho, especialmente) pode reduzir a área fotossinteticamente ativa da cultura, prejudicando o seu desenvolvimento inicial e, em alguns casos, condicionando a morte prematura de plantas. Mais recentemente, surtos populacionais da cigarrinha-do-milho, inseto vetor das doenças do complexo de enfezamentos, tem sido a principal preocupação dos produtores de milho do sul do Brasil.

Além das pragas incidentes durante as fases vegetativa e reprodutiva, cuidados no armazenamento do milho e sorgo devem ser tomados, mesmo após limpos e secos, com a ocorrência de insetos-praga. Essa biota danifica os grãos estocados, reduzindo o seu valor de mercado ou mesmo dificultando a sua comercialização. Além disso, os insetos-praga de armazenamento podem favorecer a disseminação de fungos e propiciar condições para o desenvolvimento de micotoxinas nocivas ao homem e aos animais.

Com poucas exceções, as pragas de campo e de armazém de milho e de sorgo são comuns e o que varia é os níveis de incidência e a importância de algumas espécies. Todavia, oscilações na abundância das espécies-praga nas respectivas culturas podem ser observadas em decorrência das especificidades das regiões de cultivo e sistemas produtivos adotados e das variações climáticas observadas em escalas temporais (safra-safra), espaciais (regiões) e em épocas de cultivo distintas (“safra” e “safrinha”). Além disso, níveis variados de resistência para as pragas-chave dessas culturas são observados nos diferentes genótipos disponíveis no mercado.

### 8.2. Principais insetos-praga incidentes nas lavouras de milho e sorgo

#### 8.2.1 Insetos-praga de sementes e raízes

Corós – *Diloboderus abderus*, *Phyllophaga tritricophaga*  
Larva-alfinete – *Diabrotica speciosa*

Os corós são larvas escarabeiformes (corpo recurvado em forma de letra “C”), de coloração geral branca, com cabeça e pernas (3 pares) marrons. As espécies rizófagas que ocorrem em milho e sorgo podem atingir de 4 a 5 cm de comprimento em seu último estágio de desenvolvimento larval. Seus danos decorrem da destruição de plantas, as quais são puxadas para dentro do solo ou que secam e morrem pela falta de raízes ou, ainda,

que originam plantas adultas menos produtivas. Os danos de corós são mais acentuados durante os meses de inverno e início da primavera, época que coincide com a ocorrência de larvas grandes (terceiro instar) com maior capacidade de ocasionar danos ao sistema radicular.

A larva-alfinete é a forma jovem da vaquinha verde-amarela, comumente denominada patriota. O adulto, que é polígrafo, oviposita no solo ou junto às plantas de milho ou sorgo, geralmente 2 a 4 semanas após a semeadura. Nesse caso, o período crítico de ataque dessa praga estende-se da germinação da cultura até 45 dias depois da emergência.

No sul do Brasil, a população de adultos de *D. speciosa* aumenta a partir de dezembro, tem pico populacional de fevereiro a março e se reduz em maio, tornando-se inexpressiva no inverno. Dessa forma, os danos mais expressivos da larva-alfinete acontecem em lavouras semeadas tardiamente ou naquelas cultivadas na “safrinha”. Embora não seja um fator determinante devido a grande mobilidade dos adultos, a presença de outros hospedeiros (p. ex.: feijão) nas proximidades das áreas de cultivo pode facilitar a incidência de larvas em milho e sorgo.

As plantas atacadas pela larva-alfinete têm menor número de raízes, o que diminui a absorção de nutrientes e a sua sustentação, provocando o aparecimento do sintoma conhecido por “pescoço-de-ganso” ou “milho-sentado”, que reduz a produtividade das lavouras e dificulta a colheita mecânica em virtude do acamamento das plantas.

## 8.2.2 Insetos-praga de colmos e da base de plantas

Broca-do-colo – *Elasmopalpus lignosellus*

Lagarta-rosca – *Agrotis ipsilon*

Lagarta-do-cartucho – *Spodoptera frugiperda*

Percevejo barriga-verde – *Diceraeus melacanthus*, *Diceraeus furcatus*

Percevejo-marrom – *Euchistus heros*

A broca-do-colo ou lagarta-elasma é uma lagarta de coloração marrom-esverdeada, muito ativa, que mede cerca de 2 cm de comprimento e ataca as plantas com até 30 cm de altura. Faz uma galeria ascendente a partir do colo da planta, provocando o secamento da folha central (“coração morto”) e até mesmo a morte de plantas. Sua incidência está associada a períodos de seca e solos arenosos, não sendo geralmente problema em sistemas de plantio direto e em cultivos irrigados.

A lagarta-rosca é uma praga que vive enterrada no solo durante sua fase larval, à pequena profundidade, junto à rizosfera das plantas. Tem coloração pardo-acinzentada, é robusta e atinge até 5 cm de comprimento. Sai à noite e corta as plantas ao nível do solo. Além disso, pode abrir galeria na base de plantas mais desenvolvidas, provocando o sintoma de “coração morto” e o aparecimento de estrias claras nas folhas. A planta que sobrevive ao ataque pode perfilhar excessivamente, gerando uma “touceira” improdutivo. Sua ocorrência pode ser influenciada pela existência de plantas hospedeiras na área, como língua-de-vaca e caruru, antes da semeadura.

Mais recentemente, sintomas semelhantes aos descritos para a lagarta-rosca tem sido verificados também pelo ataque da lagarta-do-cartucho com “hábito de rosca”, as quais possuem a capacidade de infestar as plantas usadas na cobertura vegetal de lavouras conduzidas pelo sistema de plantio direto (especialmente gramíneas). Depois da dessecação e implantação da cultura, essa lagarta se alimenta de plantas de milho e sorgo, seccionando-as rente ao solo, o que reduz a população de plantas das lavouras. Essa praga também pode abrir uma galeria na base de plantas que estão nas fases iniciais de desenvolvimento, causando a morte da planta. Mais detalhes dos aspectos morfológicos e bioecológicos dessa praga estão apresentados na próxima seção desse capítulo.

As duas espécies de percevejos barriga-verde (*D. melacanthus* e *D. furcatus*) incidentes em lavouras no sul do Brasil são bastante semelhantes morfológicamente e

caracterizadas por duas expansões pontiagudas na face frontal da cabeça (jugas), situadas entre os olhos, e um “espinho” disposto em cada lado do protórax. Independentemente das espécies, os percevejos causam danos quando se alimentam de seiva no ponto de crescimento (meristema apical) das plantas, porque simultaneamente injetam substâncias que têm ação tóxica. As plantas atacadas por percevejos emitem perfílhos anormais e desenvolvem folhas retorcidas e deformadas, que podem ter perfurações dispostas perpendicularmente às nervuras. Plantas com esses sintomas crescem mais lentamente e são sombreadas pelas outras plantas, tornando-se improdutivas ou com espigas pequenas, o que reduz a produtividade das lavouras. Quando aparecem os sintomas do ataque dessa praga nas plantas, os danos já aconteceram, não podendo ser revertidos. Nas plantas com mais de 5 folhas expandidas ou com o colmo medindo mais de 1 cm de diâmetro, o ataque desse inseto não causa dano econômico. No entanto, quanto menor for a planta atacada, maior a sensibilidade às toxinas injetadas pelos percevejos no momento de sua alimentação.

Em sistemas de produção soja-milho amplamente praticados no estado do Paraná, o percevejo-marrom, *Euchistus heros*, também poderá ser encontrado abundantemente em cultivos de “milho safrinha”, dada a multiplicação da praga em cultivos de soja antecedentes a implantação dessa cultura. O percevejo-marrom possui hábito alimentar polífago. Na fase adulta, esse inseto mede em torno de 11 mm de comprimento, tem cor marrom-escura, possui dois prolongamentos nas laterais do protórax parecidos com “espinhos” e apresenta uma mácula branca com formato de meia lua, situada na extremidade posterior do escutelo. Embora os níveis de danos ocasionados pelo percevejo-marrom sejam menos intensos daqueles observados pelo ataque de percevejos barriga-verde, os sintomas e o período crítico de ataque ao milho por essas espécies são semelhantes.

### 8.2.3 Insetos-praga de folhas de plântulas e de plantas

Cigarrinha-do-milho - *Dalbulus maidis*

Lagarta-do-cartucho - *Spodoptera frugiperda*

Lagarta-dos-capinzais - *Mocis latipes*

Pulgão-do-milho - *Rhopalosiphum maidis*

Cigarrinha-das-pastagens – *Deois flavopicta*, *Deois schach*, *Notozulia entrieriana*

Trips-do-milho – *Frankliniella williamsi*

Atualmente, entre as pragas que atacam a fase vegetativa da cultura, a cigarrinha-do-milho e a lagarta-do-cartucho ou lagarta-militar são consideradas a de maior importância no sul do Brasil. O adulto da cigarrinha-do-milho apresenta coloração amarelo-pálida, com duas pontuações negras no dorso da cabeça e asas transparentes, com comprimento variável entre 3 e 4 mm. As ninfas também possuem coloração amarelada e alojam-se, preferencialmente, na parte inferior da folha. Os maiores níveis populacionais dessa praga geralmente acontecem nas lavouras cultivadas na “safrinha”, embora surtos populacionais tem sido verificados também na “primeira safra” em detrimento de condições favoráveis para sobrevivência do milho guaxo ou tiguera (“ponte verde”) e condições de temperaturas elevadas associadas a estresse híbrido no início da janela do zoneamento agroclimático da cultura para o sul do Brasil (meados de agosto).

A cigarrinha-do-milho transmite para as plantas de milho, de forma persistente-propagativa, os agentes causais do enfazamento-pálido (espiroplasma), do enfazamento-vermelho (fitoplasma), da virose-da-risca (Marafivírus) e do mosaico-estriado-do-milho (Mastrevírus). Esse complexo de doenças está presente em todas as regiões produtoras de milho do sul do Brasil, causando reduções de produtividade que podem ser superiores a 90%, dependendo da suscetibilidade do genótipo cultivado, momento da inoculação e condições climáticas favoráveis. Infecções múltiplas, ou seja, presença de cigarrinhas ou

plantas infectadas com mais de um dos patógenos têm sido comumente verificadas nos monitoramentos conduzidos no sul do Brasil.

Os sintomas decorrentes dos enfezamentos ocasionados pelos mollicutes (fitoplasma e espiroplasma) incluem a redução do porte das plantas (redução de entrenós) e da área foliar, multiespigamento, redução da altura de inserção da espiga e má-formação de espigas e grãos, que afeta diretamente a produtividade da cultura. Os sintomas de enfezamento-vermelho incluem o avermelhamento a partir das margens e do ápice das folhas seguido de seca, enquanto o enfezamento-pálido apresenta estrias cloróticas localizadas, principalmente, na base das folhas. Os sintomas da virose-da-risca, por sua vez, se caracterizam por lesões na forma de pequenos pontos cloróticos alinhados, acompanhados de menor desenvolvimento e porte da planta. Por outro lado, o mosaico-estriado-do-milho é caracterizado por manchas com estrias cloróticas leves e redução acentuada do porte da planta (altura). Todavia, a expressão de tais sintomas é variável de acordo com o genótipo do milho, podendo tais doenças ocorrer associadamente como infecções múltiplas, o que dificulta grandemente a diagnose. Relatos e estudos recentes indicam que a planta altamente suscetível a enfezamentos, associada à época de infecção e a condições ambientais favoráveis, pode enfraquecer e tombar em condições de campo, em decorrência da má distribuição de nutrientes na planta infectada e do enfraquecimento do colmo. Isso também torna a planta predisposta a podridões ocasionadas por fungos e bactérias fitopatogênicas oportunistas de solo, comumente verificadas em áreas em que não se adota a rotação de culturas adequadamente. Cabe ressaltar, no entanto, que os danos das doenças do complexo de enfezamentos não são observados em sorgo, assim como o desenvolvimento/multiplicação de populações do inseto vetor nessa cultura. Porém, a cigarrinha-do-milho pode utilizar o sorgo e outras gramíneas como plantas abrigos.

Lagartas de *S. frugiperda* recém-eclodidas raspam as folhas e depois se alojam no cartucho das plantas, onde se observa seus excrementos. As lagartas são de coloração variável, que vai do cinza ao marrom, e atingem 4 cm de comprimento. Além disso, possuem 4 máculas escuras no dorso do penúltimo segmento abdominal, que formam os vértices de um quadrado, facilitando seu reconhecimento.

Pela destruição do cartucho, o ataque da lagarta-do-cartucho pode causar danos expressivos que se acentuam em períodos de seca. Os danos são maiores quando o ataque ocorre em plantas com até 8 a 10 folhas expandidas. Embora as maiores frequências de posturas sejam observadas nos primeiros estágios do desenvolvimento vegetativo (V1-V6), o ataque da praga também pode ocorrer, em menor proporção, em plantas a partir de 12 folhas expandidas. Também podem ser encontradas atacando plântulas ou plantas nos primeiros estágios de desenvolvimento, com hábito semelhante ao da lagarta-rosca (ver descrição realizada anteriormente). Além disso, o ataque pode ocorrer na base da espiga ou penetrar na espiga para se alimentar de grãos antes que atinjam a maturação fisiológica. Esse comportamento acontece quando o inseto ainda não completou o desenvolvimento larval antes de a planta emitir o pendão. Quando penetra na espiga, a lagarta dilacera a palha ao sair para empupar, o que permite diferenciar seu dano daquele da lagarta-da-espiga. Lavouras com elevada população dessa praga pode ter a produtividade reduzida em mais de 50%.

A lagarta-dos-capinzais (*M. latipes*), quando completamente desenvolvida, atinge cerca de 4 cm de comprimento, possui coloração geral amarelada, com estrias longitudinais de coloração castanho-escura. Possuem a característica de locomoção como se estivessem medindo palmo. É uma praga de ocorrência cíclica e ataca as folhas, destruindo o limbo foliar a partir das bordas, deixando apenas as nervuras centrais e prejudicando o desenvolvimento da planta.

O pulgão-do-milho (*R. Maidis*) possui corpo alongado de coloração amarelo-esverdeada ou azul-esverdeada, com manchas negras na área ao redor dos sínculos, pernas e antenas de coloração escura e tamanho variando de 0,9 a 2,6 mm de

comprimento. Os danos causados são uma resposta fisiológica da planta e estão associados com a interação entre a ação dos pulgões e os seguintes fatores: estresse hídrico, elevadas populações de pulgões, possível ação tóxica da saliva do pulgão, compactação dos grãos de pólen e cobertura dos estilo-estigmas pela excreção do excesso da seiva ingerida (*honeydew*), causando falhas na polinização e deficiências na granação das espigas, desenvolvimento do fungo (*Capnodium* sp.) causador da fumagina, cobrindo a superfície foliar e prejudicando a fotossíntese e outros processos fisiológicos, e também o genótipo utilizado para cultivo. Os sintomas observados com mais frequência são a morte de plantas, o perfilhamento de espigas, espigas atrofiadas e espigas com granação deficiente. Além disso, o pulgão-do-milho pode ser vetor de viroses, principalmente do vírus-do-mosaico-comum do milho, doença que tem se destacado nos últimos anos devido ao aumento na incidência e às perdas que pode causar na produtividade da cultura.

No sul do Brasil, as cigarrinhas-das-pastagens incidentes em cultivos de milho e sorgo constituem um complexo de espécies (majoritariamente *D. flavopicta*, *D. schach* e *N. entrieriana*) oriundas de pastagens alocadas em áreas adjacentes aos locais de cultivo. Nesse contexto, os adultos migram de pastagens e injetam toxinas nas folhas e colmos, provocando seu amarelecimento, em forma de estrias, e posterior secamento. Normalmente as ninfas não colonizam o milho ou sorgo. Nos primeiros 20 dias, as plantas são mais sensíveis ao ataque, secando sob uma infestação de 3 a 4 cigarrinhas por planta.

O trips-do-milho é um inseto muito pequeno (1,1 mm de comprimento) de coloração geralmente amarela, com dois pares de asas franjadas e aparelho bucal raspador-sugador. A fase jovem alada possui coloração mais clara. As fêmeas põem um número variável de ovos dentro do tecido das plantas. Tanto a fase jovem quanto a fase adulta dos trips atacam as folhas, alimentando-se da seiva das plantas, provocando o dobramento das bordas para cima e a descoloração esbranquiçada. Quando o ataque ocorre nas inflorescências, a descoloração é avermelhada e pode resultar em esterilidade das panículas. O desenvolvimento da população da praga evolui conforme o crescimento das plantas, atingindo seu pico no florescimento. O ataque é mais intenso nas primeiras semanas após a emergência da cultura e em condições de déficit hídrico. Em populações elevadas, pode causar a morte de plântulas ou plantas no primeiros estágios de desenvolvimento.

#### **8.2.4 Insetos-praga de espigas e panículas**

Lagarta-da-espiga - *Helicoverpa zea*

Mosca-do-sorgo - *Stenodiplosis sorghicola*

A lagarta-da-espiga (*H. zea*) apresenta colorações variadas (verdes, marrons e até pretas), dotadas de listras de outras cores dispostas nas laterais do corpo. No final da fase larval, essa lagarta mede aproximadamente 35 mm de comprimento, quando desce ao solo para empupar, emergindo a mariposa em torno de 15 dias depois. O ciclo biológico dessa espécie completa-se em cerca de 40 dias. A lagarta-da-espiga tem hábito alimentar polífago, infestando gramíneas, solanáceas, leguminosas e plantas de outras famílias botânicas.

A lagarta-da-espiga é uma praga bastante nociva ao milho, normalmente incidindo na ponta da espiga, onde se alimenta de estigmas e de grãos, antes que atinjam a maturação fisiológica. Uma espiga pode inicialmente ser infestada por várias lagartas dessa espécie, principalmente se o nível populacional de mariposas no cultivo for elevado. No entanto, devido ao seu hábito canibal, no final da fase larval geralmente sobrevive apenas uma lagarta em cada espiga. A espiga infestada por essa praga apresenta falhas na granação e tem menor número de grãos devido à alimentação da lagarta, reduzindo a produtividade das lavouras. Além disso, a espiga infestada normalmente também é infectada por patógenos causadores de podridões, reduzindo a qualidade desse cereal. O orifício que a lagarta abre na palha da espiga para sair no final da fase larval predispõe à infestação de

pragas oportunistas, incluindo a mosca-da-espiga, as traças de armazenamento e os gorgulhos. Seus danos nas lavouras de milho normalmente são maiores nos cultivos de "safrinha".

A mosca-do-sorgo, praga específica do sorgo, é uma pequena mosquinha de coloração alaranjada a avermelhada, de asas transparentes, medindo cerca de 2 mm de comprimento, que efetua a postura nas flores originando larvas rosadas, que ao se alimentarem do ovário impedem a formação dos grãos. As panículas são suscetíveis apenas durante 10 dias, podendo por isso haver escape. Por outro lado, as plantas que florescem mais tarde são mais prejudicadas, devido ao aumento da população da praga. Em consequência, geralmente as panículas ficam finas, sem grãos formados, e os prejuízos podem ser totais em certas variedades comerciais.

### 8.3 Insetos-praga de grãos armazenados

Gorgulhos - *Sitophilus zeamais* e *Sitophilus oryzae*  
Besourinho-dos-cereais - *Rhyzopertha dominica*  
Besouro-castanho - *Tribolium castaneum*  
Traça-dos-cereais – *Sitotroga cerealella*

As duas espécies de gorgulhos são morfologicamente muito semelhantes, podendo ser separadas somente pela observação da genitália. Podem ocorrer juntas na massa de grãos, sendo a densidade populacional variável dependendo da região geográfica e nível de resistência das cultivares/híbridos. Os adultos medem cerca de 2 a 3,5 mm de comprimento, e têm coloração castanha-escura, com manchas mais claras nos élitros, visíveis logo após a emergência; a cabeça é projetada à frente em rostro curvado. O ciclo de ovo até à emergência dos adultos é de cerca de 34 dias. São considerados pragas primárias internas de grande importância, pois podem apresentar infestação cruzada, ou seja, infestar os grãos tanto no campo quanto no armazém. Apresentam elevado potencial de reprodução e grande número de hospedeiros, como milho, sorgo, arroz, trigo, cevada, tritcale etc. Tanto as larvas como os adultos são prejudiciais e atacam grãos inteiros em profundidades variáveis na massa de grãos armazenada. Os danos se verificam na redução do peso e da qualidade do grão, além da capacidade de disseminação de fungos deteriorantes e aumento da umidade e temperatura dos grãos armazenados.

*R. dominica* é considerada praga primária de grãos armazenados, atacando também outros produtos alimentícios. Originariamente nativa dos trópicos, foi disseminada pelo comércio para todas as partes do mundo, sendo seu ataque mais intenso nas regiões tropicais e subtropicais. Os insetos adultos têm o corpo cilíndrico e a cabeça voltada para baixo, com tamanho variando de 2,5 a 3,5 mm de comprimento.

*T. castaneum* tem coloração castanha-avermelhada, corpo achatado, duas depressões transversais na cabeça e mede de 2,3 a 4,4 mm de comprimento. As larvas são branco-amareladas e cilíndricas (aspecto de larva-arame), e medem até 7 mm de comprimento. As fêmeas colocam ovos nas fendas das paredes, na sacaria e sobre os grãos. Uma geração pode durar menos de 20 dias. Como é praga secundária, depende do ataque de outras pragas para se instalar nos grãos armazenados; porém, possui capacidade de se alimentar de vários tipos de grãos. Os adultos de *S. cerealella* são mariposas com 10 a 15 mm de envergadura e de 6 a 8 mm de comprimento. As asas anteriores são de cor palha, com franjas, e as posteriores mais claras, com franjas maiores. Os ovos são colocados sobre os grãos, preferentemente naqueles quebrados e fendidos. Após a eclosão, as larvas penetram no interior do grão, onde se alimentam e completam a fase larval. As larvas podem atingir 6 mm de comprimento e são brancas com as mandíbulas escuras. O período de ovo a adulto dura, em média, 30 dias. É uma praga primária, que ataca grãos inteiros, porém afeta a superfície da massa de grãos. As larvas destroem o grão, alterando o peso e a qualidade.

## 8.4 Estratégias de manejo das principais espécies de insetos-praga

### 8.4.1 Pragas de lavoura

Insetos-praga associados às lavouras de milho e de sorgo devem ser manejados de modo a evitar que atinjam níveis capazes de causar danos econômicos. Para isso, os preceitos do manejo integrado de pragas (MIP) devem ser seguidos nas intervenções de manejo, uma vez que essa estratégia leva em consideração os custos, os benefícios e os impactos sociais e ambientais das táticas empregadas. Nesse contexto, o MIP fundamenta-se na bioecologia das pragas, pois considera as interferências que os inimigos naturais e os fatores ambientais exercem sobre as suas populações. Por outro lado, em vez de recomendar a erradicação das pragas, o MIP preconiza que estejam presentes nas lavouras, mas em níveis populacionais que não causem dano econômico (nível de equilíbrio), o que favorece a sobrevivência e a proliferação de inimigos naturais, potencializando o controle biológico natural.

Em um programa de MIP, a população das pragas devem ser monitoradas por amostragens, apenas controlando para evitar que atinjam o nível de dano econômico. Para isso, a identificação das espécies-praga e dos seus inimigos naturais é de fundamental importância. A prevenção da ocorrência de pragas pela adoção conjunta de táticas, incluindo rotação de culturas, semeadura em época recomendada, escolha de híbridos e variedades resistentes e pela realização do tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos são medidas importantes. Além disso, a preservação do controle biológico natural exercido por inimigos naturais (entomófagos e entomopatógenos) e o emprego de práticas culturais que favoreçam as plantas e desfavoreçam as pragas deve ser uma preocupação permanente.

Na necessidade de aplicar controle químico nas lavouras, o MIP estabelece que sejam preferencialmente usados agrotóxicos seletivos, sobretudo aqueles que atuam sobre a fisiologia das pragas e/ou que tenham origem biológica ou botânica, alternando o uso dos ingredientes ativos de acordo com os seus mecanismos de ação (Tabela 9.2) e adotando a tecnologia de aplicação adequada para cada situação. Seletividade também pode ser obtida através de inseticidas sistêmicos e de aplicação dirigida, como é o caso de iscas tóxicas, tratamento de sementes e tratamento no sulco de semeadura. Tratamentos seletivos permitem maximizar o controle biológico natural, que é um fator importante para o equilíbrio biológico e redução do impacto das pragas-chave das culturas de milho e de sorgo.

Informações sobre os agrotóxicos registrados para controlar as pragas da cultura do milho e sorgo estão disponíveis no sistema Agrofit, que se encontra na *homepage* do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ([https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)). Além disso, antes da prescrição, o profissional deverá verificar a disponibilidade de registro do produto no âmbito estadual e, para isso, as seguintes *homepages* poderão ser consultadas: Rio Grande do Sul (<https://secweb.procergs.com.br/sdae/consultaPublica/SDA-ConsultaPublica-ProdutoAgrotox-Pesquisar.jsf>), Santa Catarina (<https://sigen.cidasc.sc.gov.br/consultaagrotoxicocadastropublico/consultaagqx>) e Paraná (<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>).

#### 8.4.1.1 Manejo de pragas iniciais

As pragas iniciais, que atacam sementes, raízes, plântulas e plantas nos primeiros estágios de desenvolvimento, já encontram-se presentes no solo, em sua maioria, por ocasião da semeadura, enquanto que outras são provenientes de posturas efetuadas no solo ou em plantas recém-emergidas ou mesmo plantas daninhas ou espontâneas. Por outro lado, os percevejos que atacam o milho e sorgo na fase inicial são oriundos de

indivíduos hibernantes (diapausa) ou de áreas com cultivo de soja como cultura antecessora, no caso de cultivos de “safrinha”.

Especialmente em milho, implantado após coberturas vegetais dessecadas com herbicidas (majoritariamente gramíneas), a cultura antecessora é determinante quanto às espécies-praga que poderão ocorrer na fase inicial e sua abundância. Para isso, a ocorrência de pragas (especialmente lagartas remanescentes e percevejos) deverão ser amostrados de modo a planejar as ações de controle, incluindo a dessecação antecipada (preferencialmente de 30-40 dias antes da semeadura), a escolha dos produtos a serem utilizados em tratamento de sementes e a necessidade de aplicação de inseticidas na pré-emergência da cultura. Todavia, em caso da necessidade de aplicação de inseticidas em pré-emergência, associadas ou não ao herbicida, produtos registrados para essa modalidade deverão ser adotados.

Para corós-praga, uma alternativa para se minimizar o dano é o retardamento da época de semeadura, de outubro em diante, pois nesse período os insetos não mais se alimentam por estarem, na maioria, iniciando a fase de pupa. Em áreas infestadas por corós, uma decisão deste tipo deve ser precedida pelo monitoramento dos danos nas plantas de inverno e/ou por levantamentos (abertura de trincheiras no solo) nas culturas de primavera-verão, identificando as espécies corretamente e distinguindo-as daquelas espécies saprófitas/coprófitas comumente encontradas em áreas sob sistema plantio direto. O nível de controle de corós em milho é de 0,5 larvas/m<sup>2</sup>.

Em semeadura direta, sob cobertura vegetal de inverno, deve ser feito o monitoramento e a avaliação das espécies-praga potenciais ao milho e sorgo, bem como a quantificação de suas populações. Cultivo dessas culturas sobre azevém, aveia-preta, leguminosas ou nabo-forrageiro dessecados, aumenta o risco da ocorrência da broca-da-coroa, da lagarta-do-trigo, de percevejos e de lesmas, respectivamente. Da mesma forma, semeaduras após gramíneas dessecadas podem favorecer a infestação de tripes, assim como após pastagens, pode aumentar a possibilidade de ocorrência de cigarrinhas, gafanhotos, tripes e cupins. A lagarta-rosca é muito difícil de ser controlada com inseticidas, sendo que a pulverização deve ser dirigida para o colo das plantas a serem protegidas. A eliminação de hospedeiros da lagarta-rosca da área antes da semeadura é uma prática que pode contribuir para o manejo dessa praga.

O controle químico das larvas de solo que atacam milho na fase inicial da cultura oferece melhor resultado quando feito via tratamento de sementes, pela aplicação de granulados no sulco ou mesmo pela pulverização no sulco de semeadura. Geralmente, em razão da maior quantidade de ingrediente ativo que permitem aplicar no alvo, os tratamentos de sulco têm melhor resultado em termos de eficácia e de efeito residual. Além disso, eventos de milho geneticamente modificados que conferem resistência à larva-alfinete pela expressão da proteína inseticida Cry3Bb1 e suas variantes sintéticas (Tabela 8.2) estão disponíveis no mercado brasileiro.

Sugadores na fase de plântulas, como os pulgões, podem ser controlados de forma eficaz com inseticidas sistêmicos aplicados às sementes ou em pulverização após a emergência. Controlar o percevejo barriga-verde nas lavouras de soja, evitando sua migração aos cultivos de milho e a aplicação de inseticidas em pré-emergência, em caso de alta população, são medidas capazes de reduzir a pressão dessa praga na fase inicial de desenvolvimento dos cultivos. O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos e a pulverização de inseticidas em pós-emergência do milho [entre 4 e 7 dias após a emergência (“aplicação no palito”)] são medidas efetivas para manejar o complexo de percevejos incidentes na fase inicial da cultura.

Em relação a cigarrinha-do-milho, o período crítico da cultura compreende o estágio da emergência (VE) até 40 dias após (V8), sendo o período de VE-V5 (“período supercrítico”) aquele que requer maior atenção na adoção de medidas de manejo, uma vez que compreende o período de migração do inseto para a lavoura e a disseminação primária da doença (primeiras infecções). Salienta-se, no entanto, que, quanto mais cedo as plantas

forem infectadas, mais cedo os sintomas dos enfraquecimentos e da viroses aparecem; contudo, tais sintomas tornam-se mais perceptíveis no período reprodutivo da cultura, especialmente dos enfraquecimentos causados por mollicutes.

Apenas o controle químico do inseto-vetor na pós-emergência da cultura não tem sido suficiente para a redução dos danos ocasionados pelas doenças transmitidas pela cigarrinha-do-milho. Dessa forma, é necessário adotar outras estratégias de manejo de forma integrada e regionalizada, incluindo: 1) eliminação de plantas voluntárias de milho (guaxas ou tigueras) no período de entressafra; 2) evitar semeaduras fora do zoneamento agroclimático da cultura e cultivos sucessivos ou com milho na mesma área ou em áreas próximas; 3) evitar o escalonamento da semeadura de milho para reduzir a dispersão do inseto entre cultivos; 4) diversificar as variedades e/ou híbridos cultivados porque existem diferenças na tolerância aos patógenos (para mais informações, consultar: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/enfraquecimentos-do-milho>) transmitidos pela cigarrinha-do-milho; 5) evitar o cultivo de outras espécies de plantas hospedeiras nas proximidades das lavouras de milho que podem servir de abrigo para sobrevivência da praga; 6) utilizar sementes tratadas com inseticidas sistêmicos (neonicotinoides, especialmente) para proteger as plantas nas fases iniciais de desenvolvimento, especialmente até o estágio V3; 7) o manejo em pós-emergência da cultura é imprescindível na constatação da presença da praga no período crítico da cultura (nível de controle = presença do inseto vetor). Assim, recomenda-se, inicialmente, associar o manejo de cigarrinha-do-milho com aplicações direcionadas para o manejo de percevejos e de outras pragas-chave da cultura, considerando o monitoramento constante da presença e da distribuição da cigarrinha-do-milho na lavoura como subsídio para tomada de decisão. Dado o grande número de pulverizações a serem empregadas no manejo de *D. maidis* na fase inicial da cultura, recomenda-se a rotação de inseticidas com diferentes modos de ação (Tabela 8.2), de modo a retardar a evolução de populações resistentes. Além disso, a combinação de inseticidas sintéticos com produtos biológicos à base de fungos entomopatogênicos [*Cordyceps fumosorosea* (Wize) (Hypocreales: Cordycipitaceae) e *Beauveria bassiana* (Balsamo- Crivelli) Vuillemin (Hypocreales: Clavicipitaceae) ou mesmo de misturas comerciais com diferentes agentes biológicos] é uma medida importante para o manejo da resistência e também aumentar a eficácia das pulverizações e incrementar o "período residual". Todavia, as condições ambientais favoráveis para os fungos incitarem a doença na população (temperatura entre 26 e 27°C, umidade relativa do ar acima de 75% e baixa radiação ultravioleta) deverão ser respeitadas. Além disso, a compatibilidade dos inseticidas sintéticos a serem empregados com os micoinseticidas comercialmente disponíveis deverão ser rigorosamente respeitadas.

#### **8.4.1.2 Manejo de pragas da fase vegetativa e reprodutiva das culturas**

O controle químico bem sucedido da lagarta-do-cartucho de milho depende da tecnologia de aplicação, incluindo a utilização de um volume mínimo de calda de 200 litros por hectare e da aplicação no momento certo, ou seja, antes que as lagartas se alojem no cartucho e com base no nível de controle (NC). Assim, sugere-se que o controle seja iniciado quando 10% (NC) das plantas apresentarem os sinais do ataque inicial de lagartas, conhecidos como "raspagens" [lesões de até 1,3 cm de comprimento nas folhas do cartucho (nota 3 na Escala de Davis)]. Quando do controle dessa praga deve ser feito um rodízio de inseticidas com diferentes mecanismos de ação (Tabela 8.2), de modo a retardar o processo de evolução da resistência aos ingredientes ativos disponíveis. Para supressão populacional da lagarta-do-cartucho, lagarta-rosa e lagarta-da-espiga, eventos *Bt* que expressam proteínas inseticidas de diferentes grupos poderão ser utilizados (Tabela 8.3). Entretanto, populações resistentes a tais proteínas têm sido verificadas no Brasil, exigindo a adoção de medidas complementares de manejo.

Dentre os procedimentos para se evitar o ataque do pulgão-do-milho, pode-se citar a escolha de cultivares menos suscetíveis; a não realização de semeaduras em diferentes

épocas para que não existam plantas de milho em diferentes estágios em áreas próximas; o tratamento de sementes utilizando inseticidas sistêmicos com o objetivo de evitar a infestação precoce nas lavouras de milho, quando as plantas estão na fase mais suscetível e o monitoramento do inseto, observando em detalhe plantas ao acaso na região do cartucho. O monitoramento da população de pulgões deve ser realizado na fase vegetativa da cultura, examinando-se 100 plantas, em grupos de 20, formados aleatoriamente, repetindo-se esta operação para cada 10 hectares. O nível de infestação para cada planta é classificado da seguinte forma: 0 - sem pulgões; 1 - de 1 a 100 pulgões por planta; 2 - mais de 100 pulgões por planta. O tratamento é justificado quando 50% das plantas amostradas estiverem na classe 2, as plantas estiverem sob estresse hídrico e a população de pulgões estiver crescendo. O uso de inseticidas de amplo espectro de ação pode facilitar a ressurgência de populações. Na fase de pendramento, quando o dano já foi causado, o controle não resultará em benefício econômico.

#### **8.4.2 Pragas de grãos armazenados**

Os melhores resultados no controle das pragas de grãos armazenados são obtidos quando é adotado o Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados (MIP Grãos), que compreende a adoção de várias medidas de forma integrada, tais como:

##### **a) Medidas preventivas**

- Armazenamento de milho e de sorgo com nível de umidade máximo de 13%;
- Higienização e limpeza de silos, depósitos e equipamentos;
- Eliminação de focos de infestação mediante a retirada, queima ou expurgo dos resíduos do armazenamento anterior;
- Pulverização das instalações que receberão os grãos, usando-se produtos e doses registradas para tal finalidade;
- Evitar a mistura de lotes de grãos não infestados com outros já infestados, dentro do silo ou armazém.

##### **b) Tratamento curativo**

Sempre que houver a presença das pragas nos grãos, deve-se fazer o expurgo, usando produtos à base de fosfina. Esse processo deve ser feito em armazéns, em silos de concreto, em câmaras de expurgo, em porões de navios ou em vagões, sempre com vedação total, observando-se o período mínimo de exposição de 7 dias para controle de todas as fases das pragas e a dose indicada do produto.

##### **c) Tratamento protetor de grãos**

O tratamento com inseticidas protetores de grãos deve ser realizado no momento de abastecer o armazém e pode ser feito na forma de pulverização na correia transportadora ou em outros pontos de movimentação de grãos, com emprego dos inseticidas químicos líquidos, ou pelo polvilhamento com o inseticida natural à base de terra de diatomácea em formulação do tipo pó seco. Esse último é um inseticida proveniente de algas diatomáceas fossilizadas, que é extraído e moído em um pó de baixa granulometria e alta área superficial específica. Age no inseto por contato, causando a morte por dessecação, não sendo tóxico e não alterando as características alimentares dos grãos.

É importante que haja uma perfeita mistura do inseticida com a massa de grãos. Também pode ser usado a pulverização ou polvilhamento para proteção de grãos armazenados em sacaria, na dose registrada. No caso de inseticidas químicos, para proteção de grãos em relação aos gorgulhos, recomenda-se o uso de inseticidas organofosforados (pirimífos-metilico), uma vez que estes inseticidas são específicos para essas espécies.

#### **d) Monitoramento da massa de grãos**

Uma vez armazenado, o milho ou sorgo deverão ser monitorados durante todo o período em que permanecer estocado. O acompanhamento de pragas que ocorrem na massa de grãos armazenados é de fundamental importância, pois permite detectar o início da infestação que poderá alterar a qualidade final do grão. Esse monitoramento tem por base um sistema eficiente de amostragem de pragas, independentemente do método empregado, e a medição das variáveis temperatura e umidade do grão, as quais influenciam a conservação de grão armazenado.

Da mesma forma que para as pragas incidentes nas lavouras, recomenda-se praticar o rodízio de inseticidas com distintos mecanismos de ação também para o manejo de pragas de grãos armazenados, de modo a evitar ou retardar o surgimento de populações resistentes aos inseticidas disponíveis.

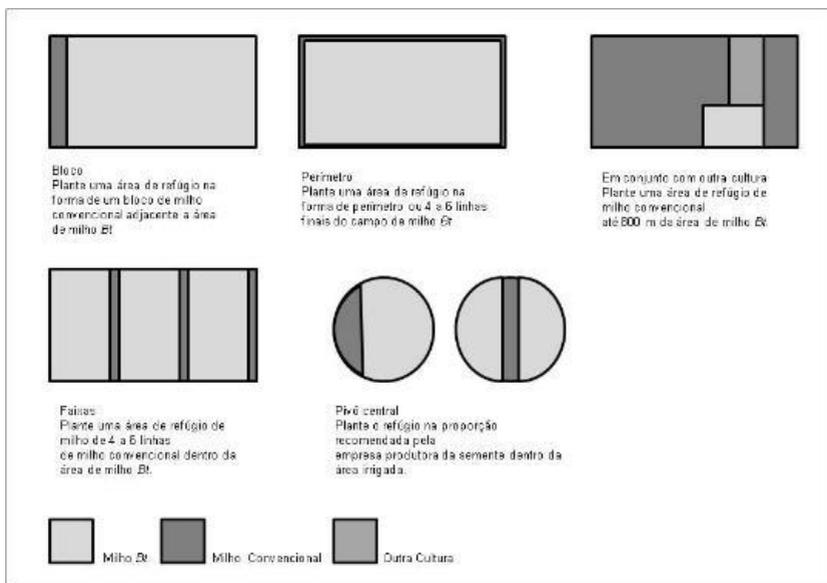
### **8.5 Área de refúgio para semeadura de cultivares transgênicas**

O objetivo do refúgio é preservar a eficácia e, conseqüentemente, os benefícios da tecnologia do milho *Bt*, mantendo uma população de pragas-alvo sensível às proteínas inseticidas expressas nos distintos eventos. O refúgio estruturado pode, portanto, ser definido como sendo uma área ou talhão na qual a praga-alvo tenha condições de sobrevivência e reprodução e não seja exposta à pressão de seleção expressa pela planta *Bt* e, desse modo, possibilite a produção de indivíduos suscetíveis e favoreça o acasalamento ao acaso com indivíduos provenientes de áreas com plantas *Bt*. Assim, indivíduos da população de praga presentes no refúgio poderão acasalar com qualquer indivíduo resistente que possa ter sobrevivido na lavoura de milho *Bt* e, conseqüentemente, gerar híbridos que serão controlados pelos níveis de proteínas expressos no eventos disponíveis (eventos de alta dose).

#### **8.5.1 Recomendações para a semeadura e manejo da área de refúgio estruturado**

O tamanho do refúgio estruturado deve ser representado por uma porcentagem da área total de milho semeada em uma propriedade rural, de acordo com o recomendado pela empresa registrante (Figura 8.1). Para eventos com uma proteína inseticida, a recomendação é de 10% da área, enquanto que para eventos piramidados (mais de uma proteína com ação em receptores distintos no mesêntero do inseto) a proporção de área deverá ser de 5%.

Recomenda-se que a área de refúgio seja semeada com um híbrido de ciclo vegetativo similar, o mais próximo possível e ao mesmo tempo em que o milho *Bt*. O refúgio deve ser formado por um bloco de milho não-*Bt* que se encontre a menos de 800 metros do milho *Bt*. O refúgio deve ser semeado na mesma propriedade do cultivo do milho *Bt* e manejado pelo mesmo agricultor. Não é recomendada a mistura de sementes de milho não-*Bt* com o milho *Bt* ("refúgio no saco") em virtude da mobilidade das principais espécies-praga alvo da tecnologia



**Figura 8.1.** Opções de configuração de área de refúgio para o cultivo de cultivares de milho geneticamente modificados que conferem resistência a insetos (eventos *Bt*).

**Fonte:** Plante refúgio. Disponível em: [www.planterefugio.com.br](http://www.planterefugio.com.br)

Nas áreas de refúgio, as recomendações preconizadas pelo Comitê Brasileiro de Ação à Resistência a Inseticidas (IRAC-BR) devem ser seguidas em relação ao manejo da cultura, especialmente para o manejo de lagarta-do-cartucho. Para isso, não deverão ser realizadas mais de 2 aplicações de inseticidas durante o ciclo da cultura, sendo essas posicionadas até o estágio V6 (6 folhas expandidas). Tal medida visa garantir a sobrevivência de indivíduos suscetíveis e a efetividade da estratégia.

### 8.5.2 Norma de coexistência

Para cultivo comercial no Brasil de milho *Bt*, em conformidade com a Resolução Normativa 4 e com o Parecer Técnico No 1.100/07, da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), é mandatório que o produtor siga as normas de coexistência. Para isso, a Resolução Normativa No 4 da CTNBio estabelece que o Agricultor deve manter as lavouras comerciais de milho geneticamente modificado a uma distância mínima de 100 metros das lavouras de milho convencional (não geneticamente modificado) localizadas em áreas vizinhas ou, alternativamente, de 20 metros, desde que acrescida de bordadura com, no mínimo, 10 fileiras de plantas de milho convencional (não geneticamente modificado) de estatura de planta e ciclo vegetativo similares aos do milho geneticamente modificado.

**Tabela 8.2** Mecanismo de ação dos produtos utilizados no controle de pragas de milho e sorgo.

Grupo químico ou sítio de ação primário*	Sub-grupo químico*	Ingrediente ativo
1 - Inibidores de acetilcolinesterase	Carbamatos	Carbofurano, tiodicarbe
	Organofosforados	Acefato, clorpirifós, piridafentiona, pirimifós-metílico, terbufós
2 - Bloqueadores de canais de cloro mediados pelo GABA	Fenilpirazois (fiproles)	Ethiprole, Fipronil
3 - Moduladores de canais de sódio	Piretroides e piretrinas	Alfa-cipermetrina, beta-ciflutrina, beta-cipermetrina, bifentrina, cipermetrina, deltametrina, esfenvalerato, fenpropatrina, gama-cialotrina, lambda-cialotrina, permetrina, zeta-cipermetrina
4 - Moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina	Neonicotinoides	Acetamiprido, clotianidina, imidacloprido, tiametoxam, sulfoxaflor, dinotefuran
5 – Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina	Espinosinas	Espinosade, Espinetoram
6 – Moduladores alostéricos de canis de cloro mediados pelo glutamato	Avermectinas, milbemicinas	Abamectina, milbemicinas e benzoato de emamectina
11 – Disruptores microbianos da membrana do mesêntero	<i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>B. sphaericus</i> e proteínas inseticidas produzidas	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>israelensis</i> ; <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i> ; <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> ; <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> ; <i>B. sphaericus</i> Proteínas Bt: Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1Fa, Cry2Ab, mCry3A, Cry3Ab, Cry3Bb, Cry34/35Ab1, VIP3A
13 – Desacopladores da fosforilação oxidativa via disrupção do gradiente de próton	Chlorfenapyr	Chlorfenapyr
15 – Inibidores da biossíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera	Benzoiluréias	Clorfluazurom, diflubenzurom, lufenurom, novalurom, teflubenzurom, triflumurom

18 – Agonistas de receptores de ecdisteróis	Diacilhidrazinas	Cromafenozida, metoxifenozida, tebufenozida	
22 – Bloqueadores de canais de sódio dependentes da voltagem	Oxadiazinas	Indoxacarb	
	Semicarbazonas	Metaflumizone	
24 – Inibidores do complexo IV da cadeia de transporte elétrons na mitocôndria	Fosfina	Fosfeto de magnésio, fosfeto de alumínio	
28 – Moduladores de receptores de rianodina	Diamidas	Fubendiamida, ciantraniliprole	clorantianiliprole,
30 – Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo GABA	Isoxazolines	Isocloseram	
Outros – Inseticidas microbianos à base de fungos entomopatogênicos	--	<i>Beauveria bassiana</i> , <i>Cordyceps fumosorosea</i>	

\*Classificação do Comitê Brasileiro de Ação à Resistência a Inseticidas (IRAC-BR).

**Tabela 8.3** Eventos de milho geneticamente modificados aprovados para comercialização no Brasil que expressam proteínas inseticidas de *Bacillus thuringiensis* (eventos *Bt*) e conferem resistência a insetos-praga (Fonte: CTNBio, atualizado em 17/04/2023).

Marca comercial	Evento	Proteína <i>Bt</i> inserida	Insetos-praga alvo
Yield Gard	MON810	Cry1Ab	Lagartas (Lepidoptera)
TL	Bt11	Cry1Ab	Lagartas (Lepidoptera)
Herculex	TC1507	Cry1F	Lagartas (Lepidoptera)
YGRR2	NK603 & MON810	Cry1Ab	Lagartas (Lepidoptera)
TL/TG	Bt11 & GA21	Cry1Ab	Lagartas (Lepidoptera)
Viptera-MIR162	MIR162	VIP3Aa20	Lagartas (Lepidoptera)
HR Herculex/RR2	TC1507 & NK603	Cry1F	Lagartas (Lepidoptera)
Pro	MON89034	Cry1A.105, Cry2Ab2	Lagartas (Lepidoptera)
TL TG Viptera	Bt11 & MIR162 & GA21	Cry1Ab, VIP3Aa20	Lagartas (Lepidoptera)

PRO2	MON89034 & NK603	Cry1A.105, Cry2Ab2	Lagartas (Lepidoptera)
Yield Gard VT	MON88017	Cry3Bb1	Larva-alfinete (Coleoptera)
Power Core PW/Dow	MON89034 x TC1507 x NK603	Cry1A.105, Cry2Ab2, Cry1F	Lagartas (Lepidoptera)
Optimum Intrasect	MON810 x TC1507 xNK603	cry1Ab, Cry1F	Lagartas (Lepidoptera)
TC1507xMON810	TC1507 x MON810	Cry1F, Cry1Ab	Lagartas (Lepidoptera)
MON89034 MON88017	x MON89034 x MON88017	Cry1A.105, Cry2Ab2, Cry3Bb1	Lagartas (Lepidoptera); Larva-alfinete (Coleoptera)
Herculex XTRA™ maize	MON89034 x MON88017	Cry1F, cry34Ab1, cry35Ab1	Lagartas (Lepidoptera); Larva-alfinete (Coleoptera)
Viptera4	Bt11xMIR162xMIR604xGA21	Cry1Ab, VIP3Aa20, mcry3A	Lagartas (Lepidoptera); Larva-alfinete (Coleoptera)
MIR 604	MIR604	mcry3A	Larva-alfinete (Coleoptera)
Leptra	TC1507 x MON810 x MIR162 x NK603	cry1F, cry1Ab, VIP3Aa20	Lagartas (Lepidoptera)
***	TC1507 x MIR162 x NK603	cry1F, VIP3Aa20	Lagartas (Lepidoptera)
***	TC1507 x MIR162	cry1F, VIP3Aa20	Lagartas (Lepidoptera)
***	MIR162xNK603	VIP3Aa20	Lagartas (Lepidoptera)
***	MON810 x MIR162	Cry1Ab, VIP3Aa20	Lagartas (Lepidoptera)
***	TC1507 x MON810 x MIR162 subcombinações aprovadas e já referidas anteriormente	Cry1F,VIP3Aa20, cry1Ab	Lagartas (Lepidoptera)
Agrisure Duracade 5222	Bt11 x MIR162 x MIR604 x TC1507 x 5307 x GA21	eCry3.1Ab, cry1Ab, Vip3Aa20, cry3A, cry1F	Lagartas (Lepidoptera) ; Larva-alfinete (Coleoptera)
Agrisure Duracade	5307	eCry3.1Ab (Cry3A + Cry1Ab)	Lagartas (Lepidoptera); Larva-alfinete (Coleoptera)
VIP2	Bt11 x MIR162	cry1Ab, Vip3Aa20	Lagartas (Lepidoptera)
PowerCore Enlist	MON89034 x TC1507 x NK603 x DAS40278-9	Cry1A.105, Cry2Ab2, Cry1F	Lagartas (Lepidoptera)

SmartStax™	MON89034 x MON88017 x TC1507 x DAS-59122-7	cry2Ab2, cry1A.105, cry3Bb1, cry34Ab1, cry35Ab1	cry1F,	Lagartas (Lepidoptera); Larva-alfinete (Coleoptera)
****	MON97411	Cry3Bb1		Larva-alfinete (Coleoptera)
VIP4TG	Bt11xMIR162 x GA21	Cry1Ab, VIP3Aa20, Cry1A.105, Cry2Ab2		Lagartas (Lepidoptera)
VIP4	Bt11 x MIR162 x MON89034	Cry1Ab, VIP3Aa20, Cry1A.105, Cry2Ab2		Lagartas (Lepidoptera)
***	MIR162 x MON89034	VIP3Aa20, Cry1A.105, Cry2Ab2		Lagartas (Lepidoptera)
PowerCore Ultra	MON89034 x TC1507 x NK603 x MIR162	cry1A105, cry2Ab2, VIP3Aa20	cry1F,	Lagartas (Lepidoptera)
PowerCore Ultra Enlist	MON 89034 x MIR162 x NK603 x DAS-40278-9	cry1A105, cry2Ab2, VIP3Aa20	cry1F,	Lagartas (Lepidoptera)
MZIR098 (sem nome comercial)	Evento MZIR098 (aprovado somente para consumo humano/animal)	mCry3A/eCry3.1 Ab		Lagartas (Lepidoptera); Larva-alfinete (Coleoptera)
***	MON-87427-7 x MON-89034-3 x DAS-01507-1 x MON 87411-9 x DAS-59122-7 x DAS-40278-9	cry2Ab2, cry1A.105, cry1F, cry34Ab1, cry35Ab1, cry3Bb1		Lagartas (Lepidoptera); Larva-alfinete (Coleoptera)
***	MON 87427 x MON 89034 x MIR162 x NK603 (e subcombinações)	Cry1A.105, Cry2Ab2, Vip3Aa		Lagartas (Lepidoptera)
***	MON 89034-3 x DAS-01507-x SYN-IR162-4 x MON-00630-6 x DAS40278-9 (e subcombinações)	Cry1A.105 e Cry2Ab2 ; Cry1F; PAT; VIP3Aa20; CP4 EPSPS; AAD-1		Lagartas (Lepidoptera)
***	MON 95379	Cry1Da_7 ; Cry1B.868; Cry1Be; Cry1Ca; Cry1Ab		Lagartas (Lepidoptera)
***	DP4114-3	cry1F; cry34Ab1 e cry35Ab1; pat		Lagartas (Lepidoptera); Larva-alfinete (Coleoptera)

***	3272 x Bt11 x MIR162 x GA21	cry1Ab, pat, mcry3A, mepsps, amy797E	Lagartas (Lepidoptera)
***	EH913	Cry1Ac	Lagartas (Lepidoptera)
***	MON 87427 x MON 95379 x MON 87411	Cry1Da_7, Cry1B.868, Cry3Bb1 e CP4 EPSPS	Lagartas (Lepidoptera); Larva- alfinete (Coleoptera)
***	MON 95275	dvSnf7 dsRNA	Larva-alfinete (Coleoptera)

\*\*\* aguardando designações.