

Observações Técnicas sobre o Controle de pragas em lavouras Produtoras de Grãos na Região do Alto Paranaíba-MG



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

DOCUMENTOS 226

Observações Técnicas sobre o Controle de pragas em lavouras
Produtoras de Grãos na Região do Alto Paranaíba-MG

Ivênio Rubens de Oliveira
Simone Martins Mendes
Marco Aurélio Guerra Pimentel
Dagma Dionísia da Silva
Alexandre Ferreira da Silva
Rubens Augusto de Miranda
Flávia Cristina dos Santos
Alexandre Martins Abdão dos Passos
Emerson Borghi
Miguel Marques Gontijo Neto
Álvaro Vilela de Resende
Elena Charlotte Landau
Maila Adriely Silva
Gustavo Ferreira de Sousa
Mateus Gonçalves de Borba
Pedro Rocha Santos

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo
Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo
Elena Charlotte Landau

Membros
*Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria
Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone,
Roberto dos Santos Trindade e Rosângela Lacerda
de Castro*

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações
Tânia Mara Assunção Barbosa

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto da capa
Ivênio Rubens de Oliveira

1ª edição
Formato digital (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

Observações técnicas sobre o controle de pragas em lavouras produtoras de grãos
na região do Alto Paranaíba-MG / Ivênio Rubens de Oliveira ... [et al.]. – Sete
Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2018.
27 p. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 226).

1. Praga de planta. 2. Controle integrado. 3. Milho. I. Oliveira, Ivênio Rubens
de. II. Série.

CDD 632.7 (21. ed.)

Autores

Ivênio Rubens de Oliveira

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Simone Martins Mendes

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Entomologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Marco Aurélio Guerra Pimentel

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Dagma Dionísia da Silva

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Alexandre Ferreira da Silva

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Rubens Augusto de Miranda

Economista, D.Sc. em Finanças, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Flávia Cristina dos Santos

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Alexandre Martins Abdão dos Passos

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Emerson Borghi

Eng.-Agrôn., D. Sc. em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Miguel Marques Gontijo Neto

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Forragicultura e Pastagem, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Álvaro Vilela de Resende

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Elena Charlotte Landau

Bióloga, DSc. em Zoneamento Ecológico-Econômico, Geotecnologias e Agroclimatologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Maila Adriely Silva

Mestranda em Fertilidade do solo e nutrição de plantas, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras, MG.

Gustavo Ferreira de Sousa

Mestrando em Fertilidade do solo e nutrição de plantas, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras, MG.

Mateus Gonçalves de Borba

Aluno de Engenharia Agrônômica, Centro Universitário de Patos de Minas – Unipam, Patos de Minas, MG.

Pedro Rocha Santos

Aluno de Engenharia Agrônômica, Centro Universitário de Patos de Minas - Unipam, Patos de Minas, MG.

Apresentação

O que vemos hoje no campo é uma constante remodelagem da paisagem do agroecossistema em que a ocupação das lavouras se dá no espaço e no tempo, implicando mais alimento para as pragas e mais tempo para a multiplicação delas. Enfrentamos uma situação em que o manejo da lavoura é sempre com alto risco para pragas: mesmos cultivos nas mesmas áreas, mesmas variedades em grandes áreas ano após ano, cultivo de transgênicos (Bt) sem áreas de refúgio ou manejo da resistência, uso inadequado e calendarizado de inseticidas, exploração intensiva e sucessiva de culturas hospedeiras suscetíveis às mesmas pragas, originado o termo “ponte-verde”, que indica condições para o desenvolvimento da praga o ano inteiro. A compreensão deste cenário torna possível intensificar a assistência agrônômica em todas as lavouras, com competência e com ótima qualidade em serviços prestados. A interação com o setor produtivo é importante para a formulação de ações de transferência de tecnologias agrícolas e para a prospecção de novas demandas de pesquisa. Ela cria também oportunidades de atualização técnica e sintonia entre as partes envolvidas. Este deve ser um trabalho cooperativo que envolva universidades e instituições de pesquisa, extensionistas, consultores, cooperativas, associações e tantos outros que participem na cadeia produtiva das culturas agrícolas!

Antônio Álvaro Corsetti Purcino
Chefe-geral

Sumário

Introdução	7
Ocorrência de insetos-pragas	9
Ocorrência de cigarrinha e enfezamentos.....	13
Escolha de métodos de controle e inseticidas	18
Recomendações sobre a eliminação da tiguera	22
Uso de tecnologia Bt e manejo de resistência	23
Considerações finais	26
Considerações finais	26
Referências	27

Introdução

As informações constantes neste documento resultaram de parte das ações do projeto “*Boas práticas agrícolas para o aumento da eficiência tecnológica de sistemas de produção de milho na região de Patos de Minas*”. Foram visitadas, entre os dias 29/05 e 02/06/2017, propriedades agrícolas nos seguintes municípios da região: Carmo do Paranaíba, Cruzeiro da Fortaleza, Lagamar, Lagoa Formosa, Lagoa Grande, Patos de Minas, Presidente Olegário, Serra do Salitre, Varjão de Minas e Vazante (Figura 1). Trata-se de algumas das principais regiões produtoras do Estado de Minas Gerais, em que são empregadas tecnologias de ponta para obtenção de altas produtividades de grãos e, mais recentemente, grandes produtividades em forragens para a alimentação dos rebanhos bovinos nos períodos secos do ano, em confinamento para engorda ou estabeulados para a produção de leite.

Todas as áreas visitadas fazem parte de propriedades rurais produtoras de grãos que incluem o milho e/ou o sorgo. Os números apresentados na Tabela 1, obtidos a partir do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018), mostram que em um total de 5.090 propriedades rurais, as quais por amostras foram representadas neste trabalho, 1.424 produzem milho grão, destinando para isso 44.414 ha com rendimento médio de 10.127 kg/ha, muito acima da média nacional. Outras 3.666 propriedades rurais cultivaram milho com finalidade de produção de forragem, correspondendo a 49.496 ha com excelente rendimento de 65 t/ha. Quanto ao sorgo, houve plantio em 166 propriedades rurais, as quais também por amostras foram representadas neste trabalho. Em 123 delas, o sorgo foi plantado para a produção de grãos. Foram 12.166 ha com rendimento médio de 3.560 kg/ha. Em outras 143 propriedades rurais, o sorgo foi cultivado com finalidade de produção de forragem com rendimento médio de 28 t/ha em 1.116 ha.

As fazendas foram previamente indicadas por parceiros locais como relevantes para a coleta de informações sobre o sistema de produção. O método utilizado foi o preenchimento de questionários e a realização de avaliações em talhões de milho *in loco*, tarefas realizadas por técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e alunos do Centro Universitário de Patos de Minas (Unipam). O objetivo foi compor um levantamento da situação das lavouras e do seu desempenho produtivo, além dos insumos e práticas de manejo que estão sendo utilizados.

PATOS DE MINAS-MG E ENTORNO: PROPRIEDADES RURAIS COM PLANTIOS DE SOJA E MILHO COMO ATIVIDADES PRINCIPAIS

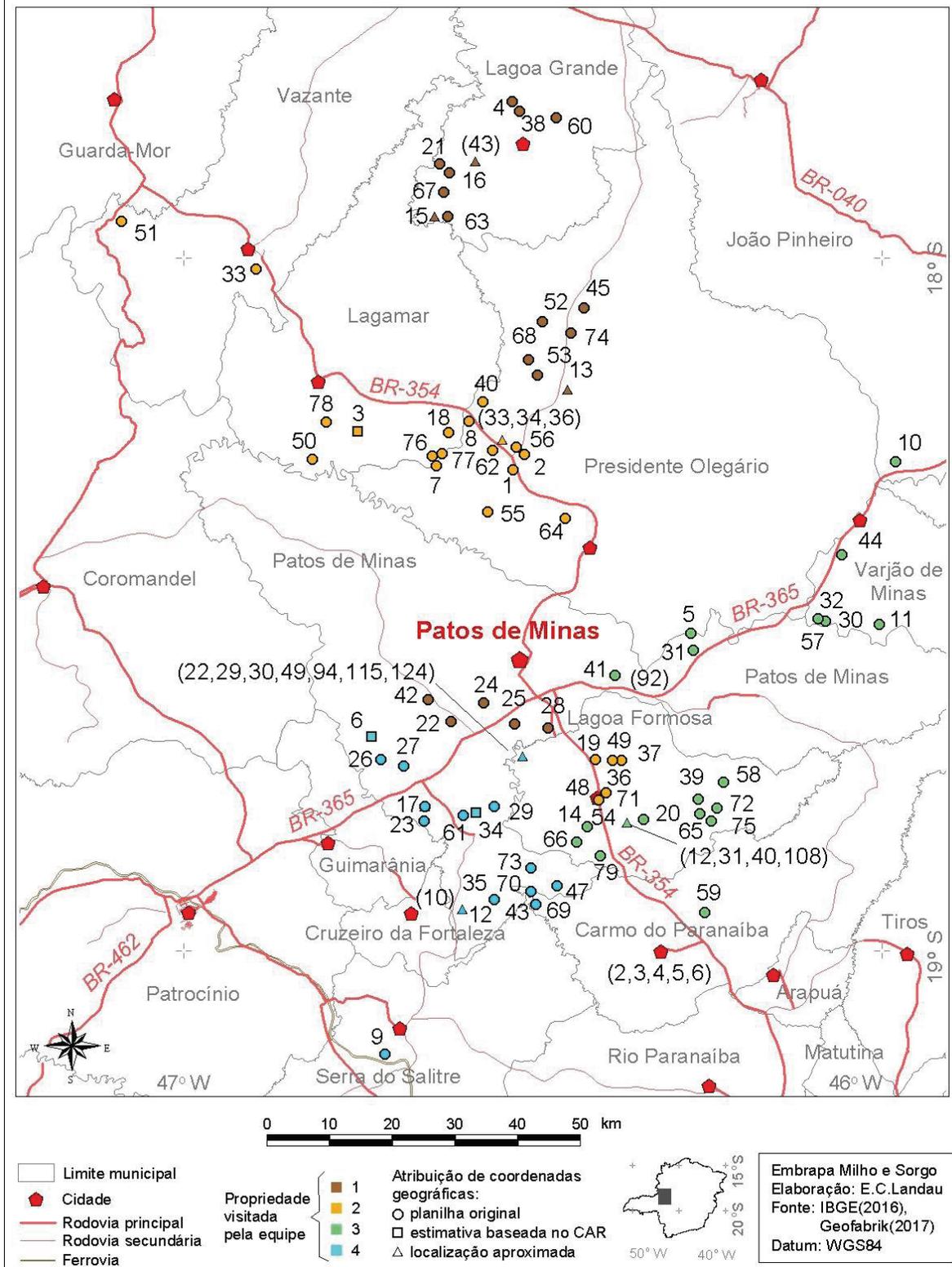


Figura 1. Região de abrangência do 1º Circuito Grãos de Minas, área de influência de Patos de Minas-MG. Pontos coloridos e numerados mostram a localização das propriedades indicadas para visita pelas equipes. Elaboração: Elena Charlotte Landau. Fonte: Resende et al. (2017).

Tabela 1. Situação atual da inserção das culturas de milho e sorgo na região de abrangência do 1º Circuito Grãos de Minas** na Região do Alto Paranaíba-MG, de acordo com os dados oficiais do censo agropecuário 2017*.

Item	Milho em grão	Sorgo em grão	Milho forrageiro	Sorgo forrageiro
Nº de Estabelecimentos	1.424	123	3.666	143
Área colhida	44.414 ha	12.166 ha	49.496 ha	1.116 ha
Produção	449.779 t	43.307 t	3.222.777 t	30.955 t
Produtividade	10.127 kg/ha	3.560 kg/ha	65 t/ha	28 t/ha

*Fonte: IBGE (2018).

** Ivênio Rubens de Oliveira (2018)

Entre as limitações e os desafios elencados pelos produtores, que interferem no ganho de produtividade, na rentabilidade e na sustentabilidade da exploração das culturas na região, está o controle de pragas (Resende et al., 2017). As lavouras avaliadas apresentavam condições fitossanitárias satisfatórias, com boa sanidade foliar, apontando para um bom potencial de produção, talvez em função do bom acompanhamento e da recomendação de defensivos por técnicos das revendas e/ou consultores. Mas em algumas localidades chamou atenção o excesso de pulverizações, realizadas mesmo em milho Bt. Estas e outras questões serão abordadas na sequência deste documento.

Ocorrência de insetos-pragas

Dos diversos insetos-pragas que acometem as lavouras de milho no País, apenas cinco espécies foram citadas pelos produtores entrevistados ocorrendo nas lavouras de milho na Região do Alto Paranaíba-MG (Figura 2A). Essas são as principais espécies observadas nos sistemas de produção que envolve a sucessão de culturas nacionalmente, principalmente para o sistema de plantio soja primeira safra e milho na segunda safra (safrinha) (Figura 2B). Isso nos mostra que o manejo de pragas não é exclusivo de uma cultura em particular, mas de todas que estiverem envolvidas no sistema, pois práticas culturais de uma lavoura podem ter forte impacto na lavoura subsequente.

Entretanto, nesta safra de 2016/2017, em termos de preocupação na região, ela foi superada pela cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) (Figura 4), inseto vetor de vírus e fitoplasmas em lavouras de milho, que causam a doença conhecida como enfezamento. Tal doença causou grandes prejuízos verificados ao longo dos últimos meses e grande preocupação aos produtores, sobretudo em função do pouco conhecimento a respeito da praga e formas de controle.

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) (Figura 3), continua no topo das preocupações, sendo ainda considerada a principal praga do milho e por isso recebe, ainda, grande atenção por parte dos agricultores.

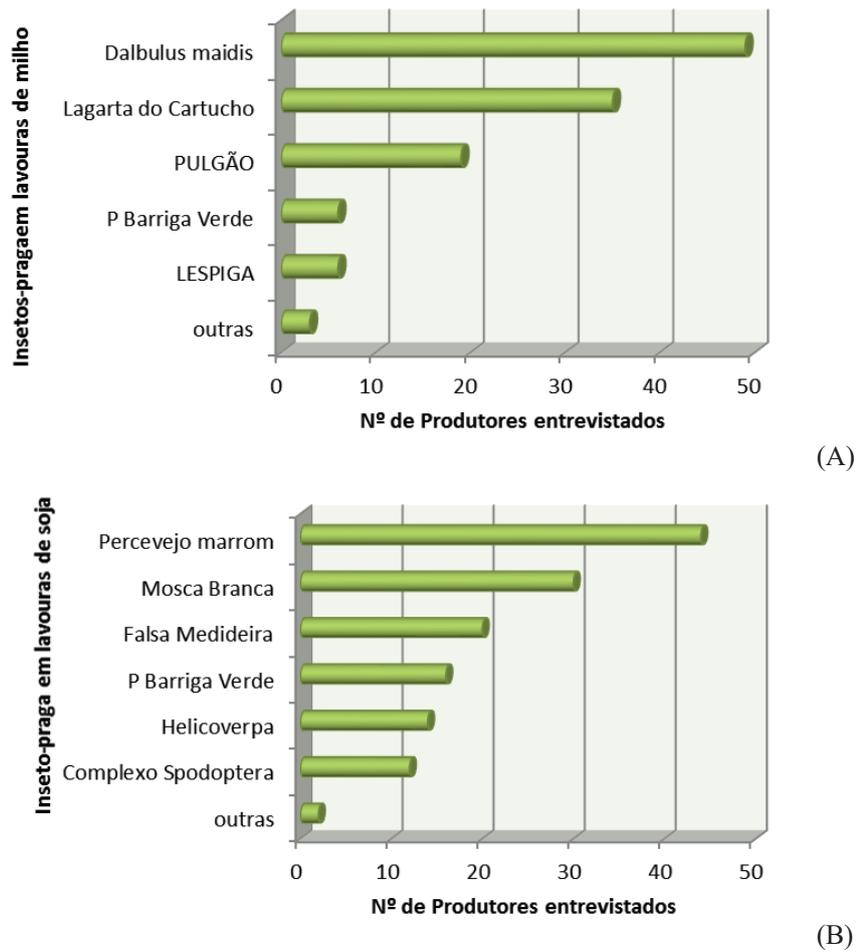


Figura 2. Ocorrência de insetos-pragas em lavouras de milho (A) e Soja (B) de acordo com relato de produtores entrevistados no Circuito Tecnológico Grãos de Minas. Região do Alto Paranaíba-MG, 2017.

Foto: Simone Martins Mendes



Figura 3. Lagarta-do-cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda*.

Foto: Rosângela Maria Simeão Resende



Figura 4. Cigarrinhas *Dalbulus maidis* em cartucho de milho.

Chama atenção também a percepção da ocorrência de pulgões, *Rhopalosiphum maidis* (Hemiptera: Homoptera), que também é um inseto potencial vetor de doenças (Figura 5).

Foto: Ivan Cruz



Figura 5. Pulgões *Rhopalosiphum maidis* em milho.

Insetos como lagarta-da-espiga (*Helicoverpa* spp.) (Figura 6) e percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) (Figura 7) também foram lembrados pelos produtores, sem, no entanto, atingir o *status* de praga-chave na cultura.

Foto: Simone Martins Mendes



Figura 6. Lagarta-da-espiga, *Helicoverpa* spp. em espiga de milho.



Figura 7. Percevejo-barriga-verde, *Dichelops melacanthus* em milho

Nas propriedades visitadas e que plantaram milho, a praga mais lembrada pelos produtores na safra 2016/2017 foi a cigarrinha-do-milho, *D. maidis*, em 41% das citações (Figura 8A). Esses insetos se alojam preferencialmente nos cartuchos das plantas, ainda em suas fases iniciais de desenvolvimento vegetativo, sugam a seiva e, neste ato, podem transmitir os patógenos responsáveis pelas doenças de enfezamentos e risca. A lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, foi lembrada em 30% das citações (Figura 8A), o que demonstra a importância que essa praga continua a representar na exploração da cultura do milho, sendo a mais combatida ao longo dos últimos anos. Chamam a atenção as pragas pulgão-do-milho e percevejo-barriga-verde, com 16% e 5% das citações, respectivamente (Figura 8A). São pragas que têm ganhado status de importância dentro do cenário agrícola atual, principalmente nos sistemas que adotam a sucessão após a cultura da soja e plantio de sementes transgênicas, o que num primeiro momento diminuiu o número de pulverizações que controlavam indiretamente as pragas secundárias.

No caso da cultura da soja, o grupo de insetos-pragas mais citado pelos produtores foram os percevejos, estando presente em 44% das citações (Figura 8B). Esses insetos se alimentam diretamente dos grãos e interferem, assim, no retorno financeiro de todo o investimento por causa da desvalorização do produto. A mosca-branca também foi elencada dentre os principais insetos-pragas. Soma-se ao fato de que esta é uma das principais pragas também da cultura do feijão, que ainda é amplamente cultivado em toda a região. Portanto, um controle desta praga, além de ser difícil, implica manejar também a cultura do feijão. A lagarta-falsa-medideira continua como uma das principais, embora hoje já haja medidas de controle eficientes para esta praga. De modo geral, pode ser observado que estratégias de manejo integrado de pragas (MIP) não têm sido adotadas de maneira correta e muita ênfase continua sendo dada ao controle químico, o que pode levar a resistência das pragas também aos inseticidas.

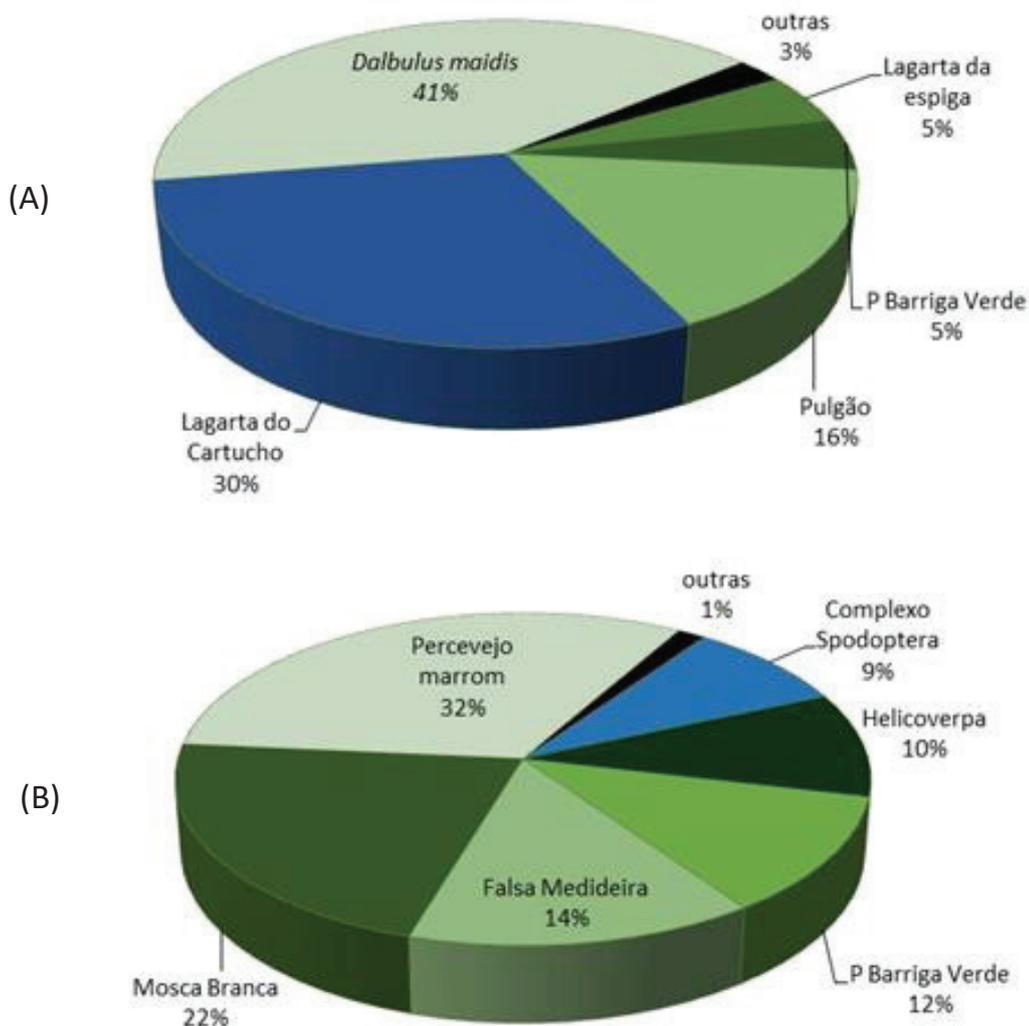


Figura 8. Ocorrência de insetos-pragas em lavouras de milho (A) e soja (B) de acordo com relato de produtores entrevistados no Circuito Tecnológico Grãos de Minas. Região do Alto Paranaíba-MG, 2017.

Ocorrência de cigarrinha e enfezamentos

A observação da ocorrência de cigarrinhas *D. maidis* e das doenças por ela transmitidas no País é da década de 1990, quando a área de milho safrinha (segunda safra) aumentou consideravelmente. Isso ocorre em função da bioecologia do inseto, que, por ser monófago (se alimenta somente de milho), aumenta sua população da primeira safra e causa danos na segunda safra (Waquil et al., 1999). Contudo, recentemente foram registrados surtos das doenças transmitidas por essa praga (Sabato et al., 2016).

Dessa forma, na safra 2016/2017, 59% dos produtores entrevistados perceberam pela primeira vez o problema na região, sendo que 30% dos produtores afirmaram perceber anteriormente e 11% não responderam ou não perceberam o problema (Figura 9).

Nesse sentido, pode-se dizer que a informação sobre o assunto tem circulado entre o público-alvo, uma vez que 63% dos produtores entrevistados receberam orientações sobre o uso de cultivares resistentes (Figura 10). De acordo com Sabato et al. (2016), essa é uma das principais estratégias para o manejo da doença.

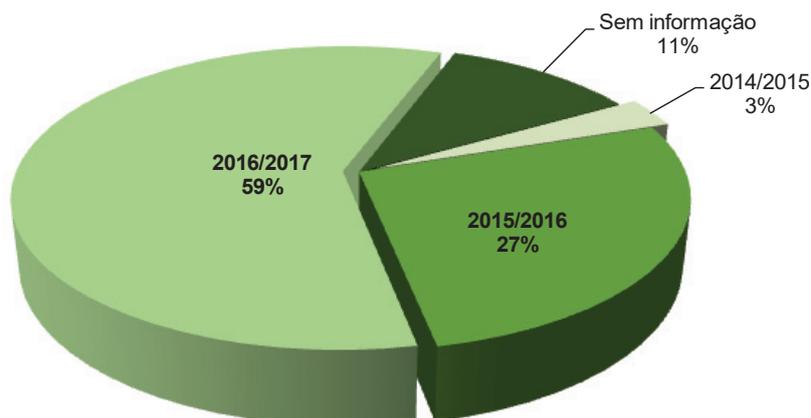


Figura 9. Observações dos agricultores acerca da ocorrência de enfezamentos em lavours de milho nas últimas safras. Região do Alto Paranaíba-MG, 2017.

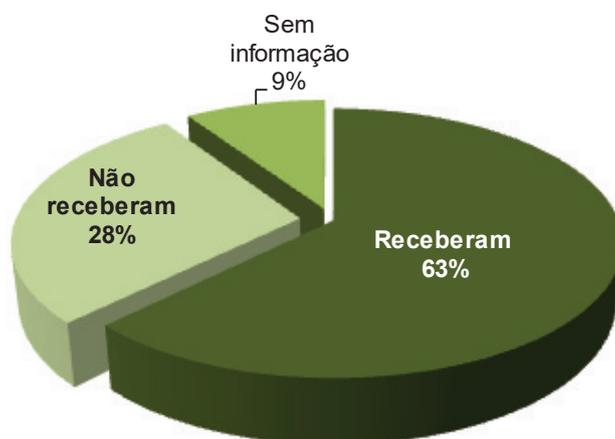


Figura 10. Percentual de produtores que responderam ao questionário em relação à orientação sobre a importância do uso de cultivares resistentes quanto às doenças causadas por fitoplasmas e viroses em milho, na safra 2016/2017, na Região do Alto Paranaíba-MG.

Dos produtores entrevistados, 36% relataram que as orientações recebidas acerca dos enfezamentos foram importantes no momento da compra das sementes (Figura 11). No entanto, 32% deles mesmo sabendo do problema ainda não se deixaram influenciar e adquiriram sementes sem considerar a situação de alarme que se estendeu em toda a região produtora de milho do Alto Paranaíba.

Quanto ao tratamento de sementes visando o controle do vetor de enfezamentos na cultura do milho, a cigarrinha-do-milho *D. maidis*, 54% dos produtores entrevistados afirmaram ter recebido orientações a esse respeito (Figura 12). Entretanto, o fato de 46% deles afirmarem não terem recebido as orientações adequadas deixa uma lacuna a ser preenchida rapidamente. Cabe aqui um esforço conjunto de todos os envolvidos na cadeia produtiva da região buscar fomentar estas informações maior número de produtores possível. A rapidez com que a doença pode ser transmitida de planta para planta e a alta mobilidade do inseto vetor fazem com que esse seja um problema que não respeita divisas. Todos os proprietários precisam estar unidos em prol do manejo.

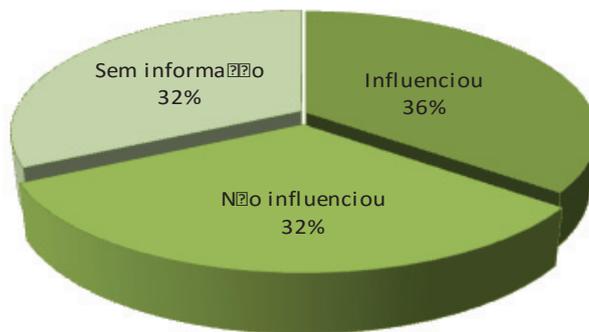


Figura 11. Observações dos agricultores acerca da influência das orientações recebidas sobre a resistência de cultivares de milho em relação às doenças na compra de sementes para a safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.



Figura 12. Observações dos agricultores acerca das orientações sobre o tratamento de sementes para controle da cigarrinha-do-milho *D. maidis* na cultura do milho na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Em resposta aos questionamentos, 85% dos produtores afirmaram ter recebido orientações sobre utilizar pulverizações para controlar a cigarrinha do milho *D. maidis* (Figura 13). Além da pouca informação sobre a eficiência do controle, a falta de produtos registrados nos órgãos oficiais torna a utilização de produtos químicos para o controle desta praga a partir de pulverizações uma tática com significativas possibilidades de insucesso. Mais pesquisas são necessárias para que esse controle químico da cigarrinha do milho possa ser usado com êxito.

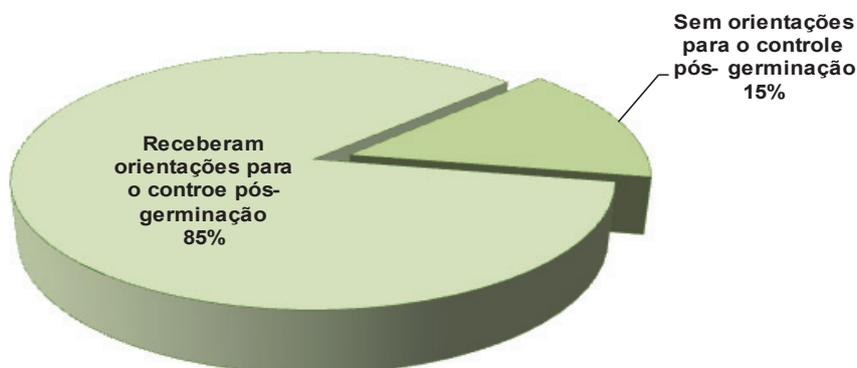


Figura 13. Observações dos agricultores acerca das orientações sobre pulverizações para controle da cigarrinha-do-milho *D. maidis* na cultura do milho, safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Entretanto, pôde ser observado, a partir das informações dos produtores da Região do Alto Paranaíba, que houve utilização de diferentes produtos inseticidas, com diferentes ingredientes ativos (Tabela 2).

Tabela 2. Características principais dos inseticidas utilizados em pulverização para controle de *D. maidis* na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG

Produto	Classe	Grupo Químico	Formulação
abamectina	Inseticida de Contato e Ingestão	Avermectinas	Concentrado Emulsionável (EC)
acefato	Inseticida de ação sistêmica, contato e ingestão	Organofosforado	Pó Solúvel (SP)
alfa-cipermetrina	Inseticida de Contato e Ingestão	Piretróide	Concentrado Emulsionável (EC)
clorpirifós	Inseticida de Contato e Ingestão	Organofosforado	Concentrado Emulsionável (EC)
fipronil	Inseticida de Contato e Ingestão	Pirazol	Granulado dispersível (WG)
imidacloprid	Inseticida de ação sistêmica	Neonicotinóide	Suspensão Concentrada (SC)
imidacloprid + beta-ciflutrina	Inseticida de ação sistêmica, contato e ingestão	Neonicotinóide + Piretróide	Suspensão Concentrada (SC)
lambda-cialotrina + clorantianilprole	Inseticida de Contato e Ingestão	Piretróide + Antranilamida	Suspensão Concentrada (SC)
metomil	Inseticida de ação sistêmica, contato e ingestão	Metilcarbamato	Concentrado Solúvel (SL)
metomil + novalurom	Inseticida de ação sistêmica, contato e ingestão	Metilcarbamato + Benzoilureia	Concentrado Emulsionável (EC)
profenofós + cipermetrina	Inseticida de Contato e Ingestão	Organofosforado + Piretróide	Concentrado Emulsionável (EC)
tiametoxam + lambda-cialotrina	Inseticida de ação sistêmica, contato e ingestão	Neonicotinóide + Piretróide	Suspensão Concentrada (SC)
zeta-cipermetrina + bifentrina	Inseticida de Contato e Ingestão	Piretróide	Concentrado Emulsionável (EC)

Fonte: Brasil (2003).

É importante ressaltar que alguns deles não têm registro em órgãos competentes para utilização na cultura do milho (Tabela 3).

Tabela 3. Produtos inseticidas utilizados em pulverização para controle de *D. maidis* na Região do Alto Paranaíba-MG e pragas para as quais há registro de controle em milho e soja na safra 2016/2017

Produto	Milho	Soja
acefato	Sem registro	<i>Caliothrips brasiliensis</i> , <i>Epinotia aporema</i> , <i>Sternachus subsignatus</i> , <i>Pseudoplusia includens</i> , <i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Piezodorus guildini</i> , <i>Nezara viridula</i> e <i>Euschistus heros</i>
zeta-cipermetrina + bifentrina	<i>Spodoptera frugiperda</i> e <i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Pseudoplusia includens</i> , <i>Euschistus heros</i> , <i>Piezodorus guildinii</i> e <i>Nezara viridula</i>
lambda-cialotrina + clorantianilprole	<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Pseudoplusia includens</i> e <i>Hedylepta indicata</i>
abamectina	Sem registro	Sem registro
imidacloprid	Sem registro	<i>Piezodorus guildinii</i> , <i>Euschistus heros</i> , <i>Nezara viridula</i> e <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B
metomil	<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Agrotis ipsilon</i> , <i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Pseudoplusia includens</i> , <i>Spodoptera frugiperda</i> e <i>Epinotia aporema</i>
fipronil	<i>Diabrotica speciosa</i> e <i>Diloboderus abderus</i>	<i>Sternachus subsignatus</i>
metomil + novalurom	<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Pseudoplusia includens</i> , <i>Spodoptera eridanea</i> , <i>Anticarsia gemmatalis</i> e <i>Helicoverpa armigera</i>
clorpirifós	<i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Mocis latipes</i> , <i>Elasmopalpus lignosellus</i> e <i>Agrotis ipsilon</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i> e <i>Epinotia aporema</i>
tiametoxam + lambda-cialotrina	<i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Dichelops furcatus</i> e <i>Frankliniella williamsi</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Nezara viridula</i> , <i>Euschistus heros</i> , <i>Piezodorus guildinii</i> , <i>Diabrotica speciosa</i> e <i>Bemisia tabaci</i>
profenofós + cipermetrina	<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i>
imidacloprid + beta-ciflutrina	<i>Spodoptera frugiperda</i> e <i>Dichelops furcatus</i>	<i>Maecolaspis calcarisera</i> , <i>Euschistus heros</i> , <i>Nezara viridula</i> , <i>Piezodorus guildinii</i> , <i>Anticarsia gemmatalis</i> e <i>Bemisia tabaci</i> raça B
alfa-cipermetrina	Sem registro	<i>Anticarsia gemmatalis</i> e <i>Pseudoplusia includens</i>

Fonte: Brasil (2003).

Os dois produtos mais citados, acefato e imidacloprid, ambos com 32% de citações pelos agricultores, ou seja, 64% dos inseticidas aplicados nas lavouras de milho se encontram nesta situação de não terem registro para controle de pragas na cultura (Figura 14).

Se observarmos que os outros produtos citados, embora com registro para a cultura do milho, não têm registro para controle de *D. maidis*, chegamos à conclusão de que 100% dos inseticidas utilizados na safra 2016/2017 com intuito de controle desta praga não tem registro (Tabela 2 e Figura 14). Tal fato demonstra ser preocupante a situação de registro de inseticidas para uso no controle de *D. maidis*. Há a necessidade de geração de resultados que possibilitem a extensão de registro dos produtos para a cultura do milho e para controle da cigarrinha. Há uma busca constante pela melhoria da renda dos produtores com as atividades agrícolas, mas esta deve estar conciliada com segurança na área de saúde e meio ambiente, por isso não é indicado o uso e manuseio de produtos sem o registro.

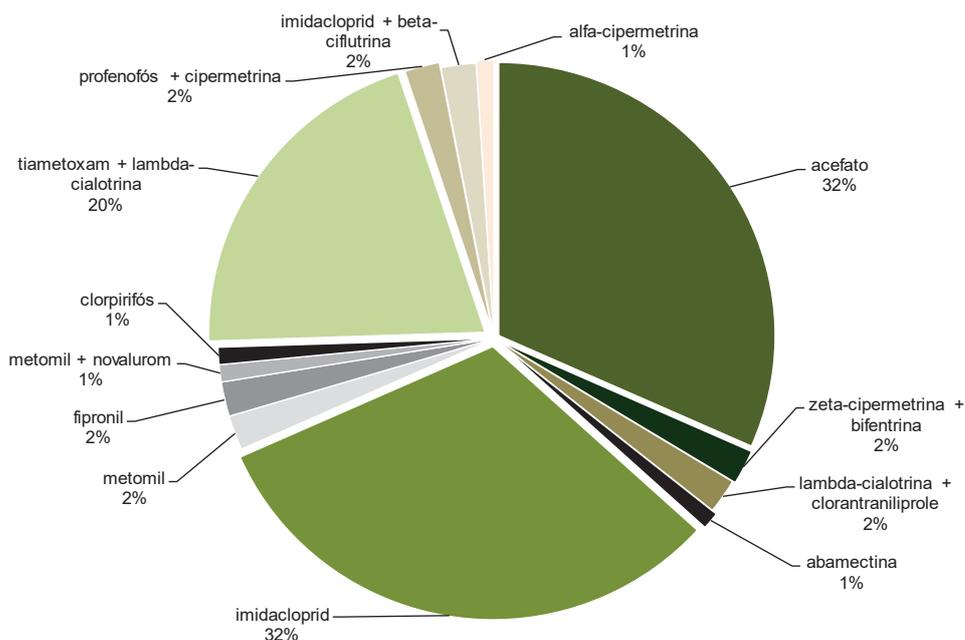


Figura 14. Produtos utilizados em pulverização para controle da cigarrinha do milho *D. maidis* na cultura do milho na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Outra questão levantada diz respeito à época de aplicação. Observando as informações sobre o ciclo de vida da cigarrinha-do-milho constata-se que ela precisa de pouco tempo de contato com a planta para transmitir os patógenos, desde que esteja infectiva. Assim sendo, o controle precisa ser rápido. Outra questão é que o produto utilizado em tratamento de sementes tem um período de ação residual que hoje é estimado entre 10 e 15 dias. Sendo assim, deve-se optar pela pulverização de controle de *D. maidis* assim que termine esse período, ou seja, primeira pulverização entre 10 e 15 dias.

Na prática, a maior parte dos produtores, 36%, fazem esta pulverização antes dos 10 dias (Figura 15), ou seja, dentro do tempo de ação residual do produto utilizado no tratamento de sementes. Nesta situação se estaria antecipando a aplicação do inseticida em momento inadequado. O resíduo do tratamento e sementes seria suficiente para o controle da praga. Apenas 28% dos entrevistados fazem a primeira aplicação dentro do tempo em que não existe superposição desse período. Cerca de 20% dos agricultores (Figura 15) tem realizado a primeira aplicação para controle de *D. maidis* após o período ideal de 15 dias, o que aumenta a exposição das plantas ao inseto-vetor e, conseqüentemente, as chances de as plantas ficarem doentes.

Há situações em que pode não ter sido realizado o tratamento de sementes com foco no controle de *D. maidis*. Neste caso a pulverização pode ser antecipada para conferir melhor proteção nas plantas, principalmente no período que vai até a terceira ou quarta folha completamente desenvolvida.

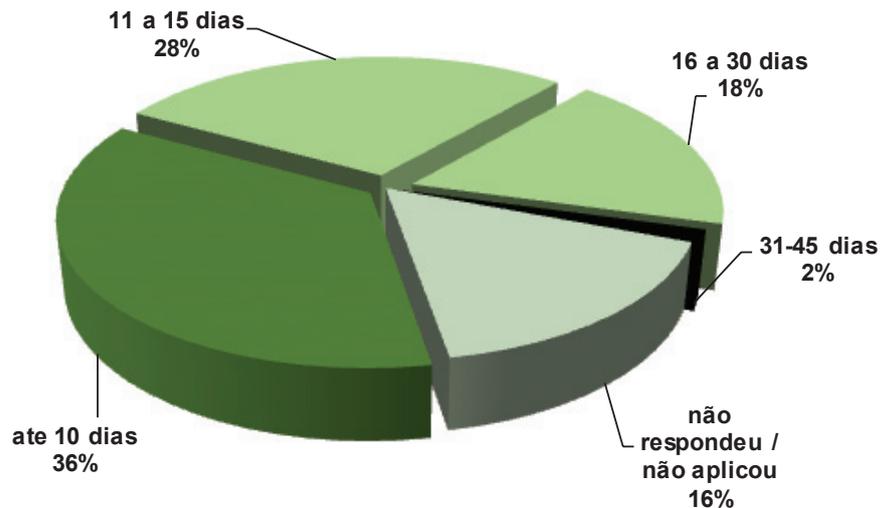


Figura 15. Dias após a germinação do milho em que foi realizada a primeira pulverização de controle da cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis* na cultura do milho, safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Quanto à percepção da eficiência de controle de *D. maidis*, observa-se uma alta compreensão por parte dos produtores (33%) de que o controle não foi efetivo (Figura 16). Mesmo dos 49% que indicaram a efetividade do controle, ainda poderíamos aprofundar sobre o entendimento de que fatores contribuíram para isso: cultivar escolhida, sementes tratadas, etc.

Como visto, o controle da cigarrinha-do-milho ainda é um processo a ser trabalhado em pesquisas e validado com testes em campo, para que o produtor possa utilizá-lo com efetividade e segurança.

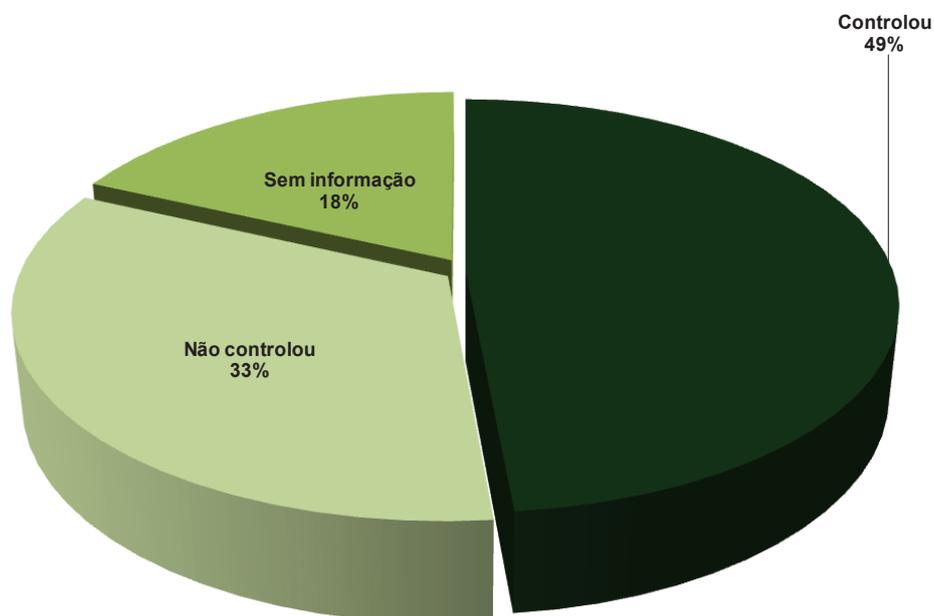


Figura 16. Observações dos agricultores acerca da eficiência do controle da cigarrinha do milho através de pulverizações na cultura do milho, safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Escolha de métodos de controle e inseticidas

A escolha do método de controle de pragas, dentre os entrevistados, é na maioria realizada pelos próprios produtores, que também afirmam utilizar a recomendação técnica das empresas e dos representantes de seus produtos, de consultores técnicos ou de técnicos contratados pela propriedade para auxiliar na tomada de decisão (Figura 17). Isso pode ocorrer em função da grande

disponibilidade de estratégias de controle de pragas, bem como diferentes tecnologias envolvidas e, principalmente, pelos custos estabelecidos para o controle das pragas. O auxílio das empresas que trabalham com produtos fitossanitários deve receber atenção especial por ser a principal estratégia usada pelo produtor na tomada de decisão.

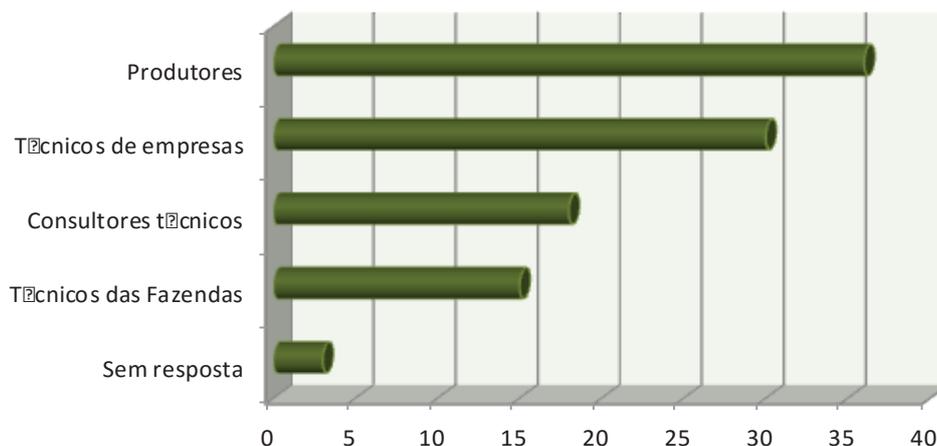


Figura 17. Responsáveis pela decisão de uso de defensivos para controle de pragas na safra 2016/2017, segundo a informação dos produtores entrevistados na Região do Alto Paranaíba-MG.

Ao analisarmos a busca de soluções de controle para os principais problemas relacionados às pragas, um item muito importante é a disponibilidade de equipamentos adequados para as pulverizações e demais operações de controle (Figura 18). Chama a atenção o fato de a maioria dos produtores entrevistados dispor de autopropelidos para as tarefas de pulverizações, o que por si só já demonstra o alto poder de investimento deles. Esses equipamentos, bem regulados, podem melhorar o sucesso no controle das principais pragas. Outra forma citada pelos produtores é a pulverização aérea, modalidade que permite encurtar o tempo de aplicação em grandes áreas e permite estabelecer um rápido contato do produto com sua praga-alvo de controle, podendo ter também boa eficiência no manejo. A pulverização tratorizada, com pulverizadores de barra, também está revestida de tecnologias modernas e, se bem operacionalizada, com o conhecimento adequado de tecnologia de aplicação de defensivos, traz bons resultados. Em todos os casos, torna-se essencial o investimento em capacitação constante de operadores e a manutenção minuciosa de todos os componentes dos equipamentos.

O cuidado com equipamento torna-se ainda mais importante em função da percepção do aumento do número de aplicações de inseticidas, contrariando a ideia de que com o plantio de cultivares transgênicas o oposto ocorreria. Mesmo com 32% dos produtores afirmando não realizar nenhuma aplicação de inseticida em milho, 68% dos entrevistados realizam pelo menos uma aplicação com inseticidas nas lavouras de milho (Figura 19). Daqueles produtores que afirmaram realizar pulverizações com inseticidas a maior parte deles (45%) realizou até duas aplicações (Figura 19). Houve situações em que foram realizadas até sete pulverizações com inseticidas, sendo que parte disso se deve ao advento dos enfezamentos como doença-chave na safra 2016/2017, o que levou à tentativa, muitas vezes sem sucesso, de controlar o vetor das doenças, a cigarrinha-do-milho.

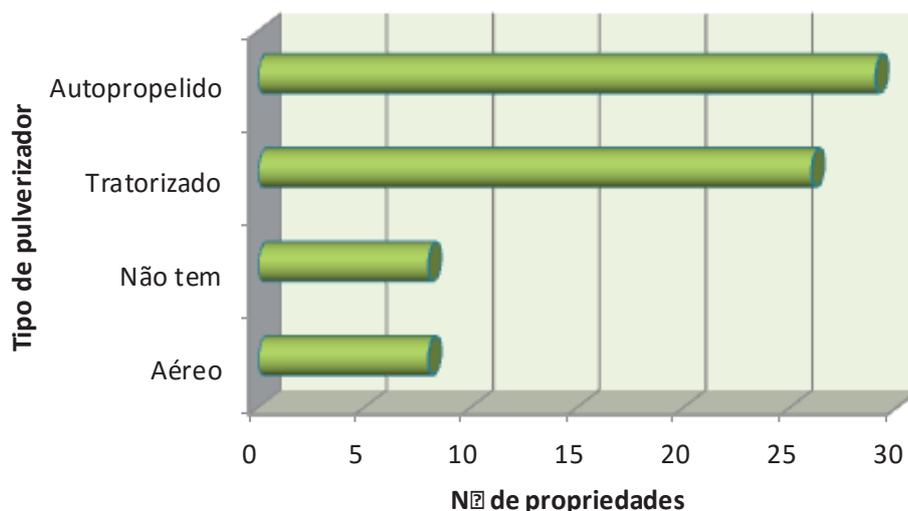


Figura 18. Tipo de equipamento utilizado na aplicação de defensivos para controle de pragas na safra 2016/2017, segundo a informação dos produtores entrevistados na Região do Alto Paranaíba-MG.

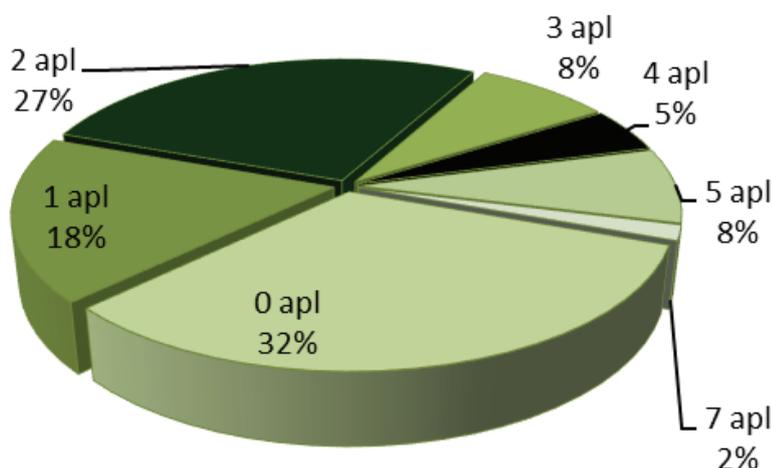


Figura 19. Percentual do número de aplicações de defensivos para controle de pragas na cultura do milho na safra 2016/2017, segundo a informação dos produtores entrevistados na Região do Alto Paranaíba-MG.

A alternativa mais adequada de controle de pragas, principalmente daquelas iniciais, é o tratamento de sementes. A maioria dos produtores tem dado preferência em adquirir uma semente que já venha tratada de fábrica (pré-tratamento) garantindo assim uma primeira proteção para suas lavouras (Figura 20). Mas isso não impede o cuidado de se verificar se o produto utilizado realmente controla a praga que causa preocupação no momento, como foi o caso da cigarrinha *D. maidis* na safra 2016/2017. Neste caso, o tratamento de sementes feito nas fazendas é essencial para o controle, tanto de pragas (inseticidas) quanto de doenças (fungicidas). Além de eficaz, pode ser a forma de controle que menos prejudica o meio ambiente. Foram citados pelos produtores entrevistados outros tratamentos de sementes normalmente utilizados nas propriedades para o cultivo de milho e soja, tais como inoculantes e enraizadores (Figura 20), os quais podem contribuir efetivamente para potencializar o controle de pragas em função da melhoria no equilíbrio nutricional das plantas.

Dos produtos citados pelos produtores entrevistados para tratamento de sementes (Tabela 4), maior percentual utilizado (68%) foi com o ingrediente ativo tiametoxam (Figura 21). Trata-se de um produto de amplo espectro de ação sobre as principais pragas do milho e soja (Tabela 4). Neste grupo de pragas controladas por este produto podem ser citadas a cigarrinha-do-milho, o percevejo-barriga-verde, a mosca-branca e a lagarta-elasma. Produtos como imidacloprid estão entre os mais indicados também para controle de lagartas. Também há produtos para tratamento com vista ao

controle de doenças. Entende-se que há uma percepção real por parte dos produtores em relação à importância do tratamento de sementes e que esta é uma prática usual em suas propriedades.

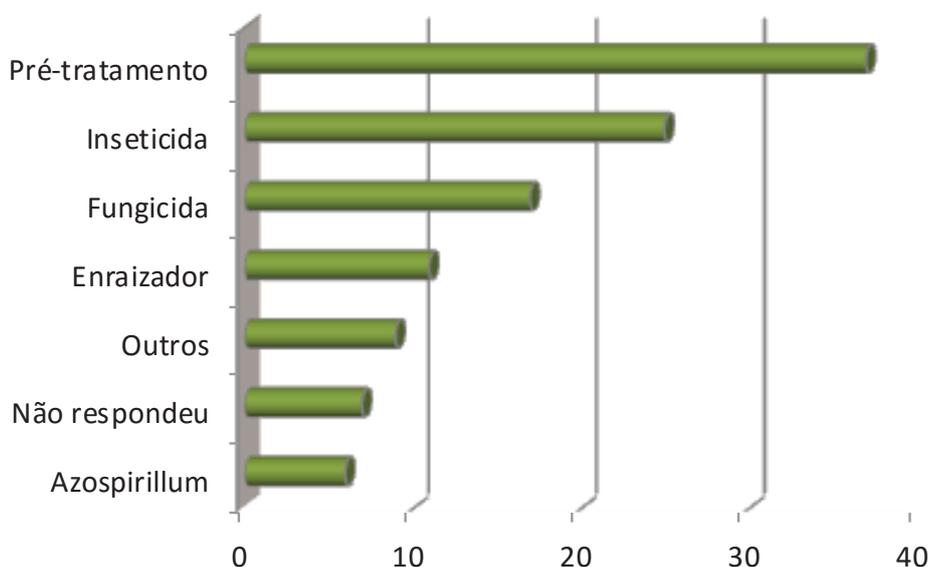


Figura 20. Tipos de tratamento de sementes para a cultura do milho na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Tabela 4. Pragas com registro de controle pelos inseticidas utilizados em tratamento de sementes na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG

Produto	Milho	Soja
clotianidina	<i>Frankliniella williamsi</i> , <i>Dichelops furcatus</i> , <i>Dichelops melacanthus</i> , <i>Rhopalosiphum maidis</i> , <i>Dalbulus maidis</i> e <i>Phyllophaga</i>	<i>Phyllophaga cuyabana</i> e <i>Aracanthus mourei</i>
tiametoxam	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Dalbulus maidis</i> , <i>Elasmopalpus lignosellus</i> , <i>Dichelops furcatus</i> e <i>Liogenys fuscus</i>	<i>Elasmopalpus lignosellus</i> , <i>Procomitermes triacifer</i> , <i>Bemisia tabaci</i> raça B, <i>Sternuchus subsignatus</i> , <i>Aracanthus mourei</i> , <i>Liogenys fuscus</i> e <i>Diabrotica speciosa</i>
fludioxonil	<i>Fusarium moniliforme</i>	<i>Cercospora sojina</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> e <i>Fusarium solani</i>
imidacloprid + tiodicarbe	<i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Elasmopalpus lignosellus</i> , <i>Dichelops melacanthus</i> , <i>Deois flavopicta</i> , <i>Frankliniella williamsi</i> e <i>Rhopalosiphum maidis</i>	<i>Diabrotica speciosa</i> , <i>Elasmopalpus lignosellus</i> , <i>Jullus hesperus</i> , <i>Phyllophaga cuyabana</i> , <i>Liogenys sp.</i> , <i>Pratylenchus brachiurus</i> e <i>Meloidogyne javanica</i>
fipronil	<i>Phyllophaga cuyabana</i>	<i>Diabrotica speciosa</i> , <i>Elasmopalpus lignosellus</i> , <i>Sternuchus subsignatus</i> , <i>Porcellio laevis</i> , <i>Aracanthus mourei</i> e <i>Phyllophaga cuyabana</i>
imidacloprid	<i>Dalbulus maidis</i> e <i>Dichelops furcatus</i>	<i>Phyllophaga cuyabana</i>

Fonte: Brasil (2003).

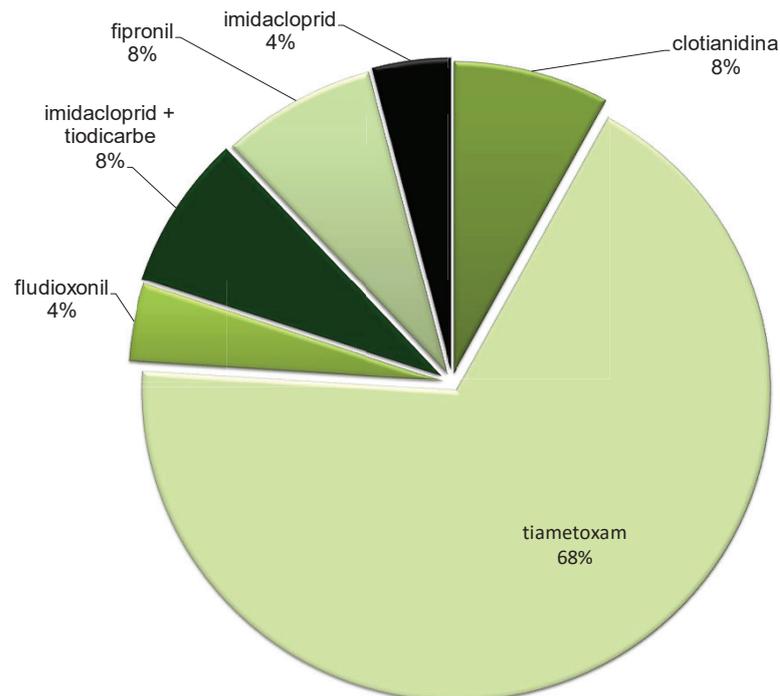


Figura 21. Produtos utilizados no tratamento de sementes para a cultura do milho na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Recomendações sobre a eliminação da tiguera

Uma das práticas de controle mais importantes é a eliminação das tigueras (plantas voluntárias de milho que crescem nos períodos subsequentes à colheita). Deixar que estas plantas proliferem e permaneçam no campo é proporcionar abrigo e alimento para as pragas a qualquer tempo, o que faz com que elas proliferem de uma safra para outra (Figura 22). No caso específico da cigarrinha-do-milho *D. maidis*, ela é praga apenas da cultura do milho, não se adaptando a outros hospedeiros. Por isso a eliminação dessas plantas torna-se medida essencial para seu controle.

Foto: Alexandre Martins Abdão dos Passos



Figura 22. Lavoura de trigo com milho tiguera na Região do Alto Paranaíba-MG, 2017.

Segundo as informações dos produtores entrevistados, 54% deles receberam orientações sobre o fato de não deixar tiguera em seus campos de produção (Figura 23), eliminando-as de forma efetiva. No entanto, 36% afirmaram não haver recebido tal orientação. Este número representa áreas de plantio com tiguera mais que suficiente para que haja a presença desse inseto-praga em toda a região.

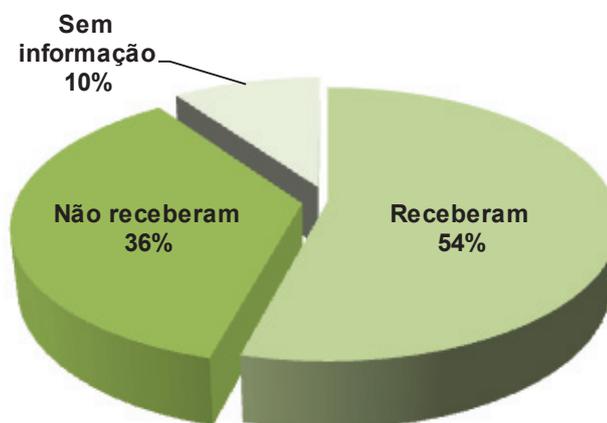


Figura 23. Observações dos agricultores acerca das orientações sobre a eliminação de tiguera de cultivares de milho na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Uso de tecnologia Bt e manejo de resistência

O manejo de pragas começa a ser pensado na etapa de escolha da semente, uma vez que na aquisição das sementes a serem plantadas já se deve ter certeza se vão ou não ser usadas tecnologias transgênicas, responsáveis pelo controle de algumas das principais pragas de milho.

A principal tecnologia Bt plantada, por número de propriedades entrevistadas, foi a VTPRO™ (Figura 24), que expressa a proteína piramidada Cry1A.105+Cry2Ab (Figura 25). Essa tecnologia foi citada pelos produtores entrevistados o dobro de vezes que a segunda tecnologia mais plantada, que foi a Viptera™, que expressa a proteína VIP3Aa20. A tecnologia Leptra®, que expressa de forma piramidada as proteínas Vip3Aa20, Cry1Ab e Cry1F, foi a terceira mais citada pelos produtores, seguida pela tecnologia Power Core™, que expressa as proteínas Cry1a105+Cry2Ab2 e Cry1F (Figura 25). Nesse sentido, é importante citar quais são as proteínas inseticidas que de fato estão sendo utilizadas para compreender até mesmo a eficiência de tais tecnologias.

Dessa forma, uma vez que a proteína Bt expressa em milho geneticamente modificado (GM) pode estar piramidada em mais de uma tecnologia, foi observado na região o plantio de cinco tecnologias diferentes, que possuem a cinco proteínas Bt diferentes. A proteína Vip3Aa20 é plantada em torno de 25% das propriedades entrevistadas. Segundo Faretto et al. (2017), essa é a única proteína Bt que ainda não apresentou falhas na eficiência no Brasil. Enquanto a Cry1A105+Cry2Ab2 é plantada em 37% das propriedades, de acordo com o mesmo autor supracitado, apresenta algum nível de redução da eficiência, necessitando de medidas complementares para o manejo.

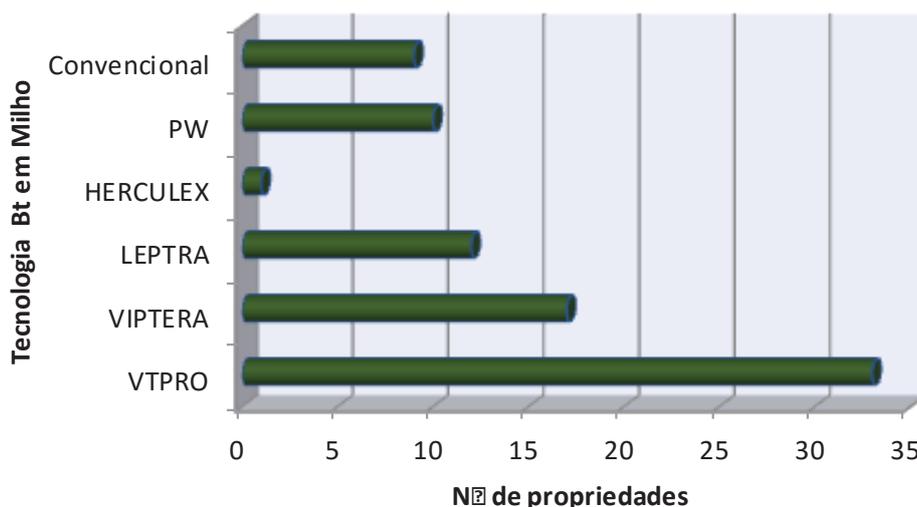


Figura 24. Tecnologia Bt plantada por propriedade no Circuito Tecnológico Grão de Minas na Região do Alto Paranaíba-MG, 2017.

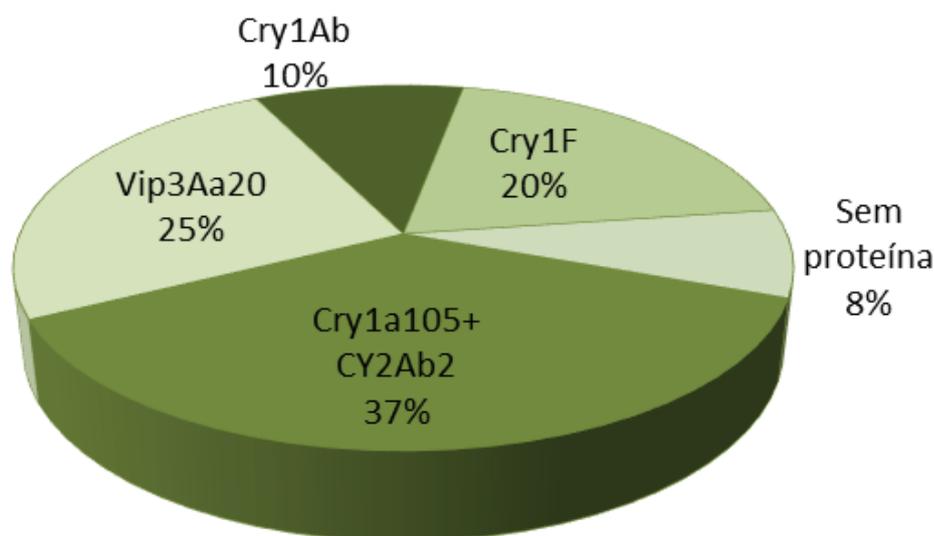


Figura 25. Distribuição percentual das proteínas Bt utilizadas na Região do Alto Paranaíba-MG na safra 2016/2017.

Já a proteína Cry1F é plantada de forma sozinha ou piramidada e foi citada por 20% dos entrevistados. Contudo, Farias et al. (2014) mostraram a quebra de resistência dessa proteína para a lagarta-do-cartucho-do-milho. E a proteína Cry1Ab, que é de baixa dose para *S. frugiperda*, é plantada de forma piramidada em 10% das propriedades. Vale ressaltar aqui que a eficiência para as diferentes espécies de lepidópteros-pragas no milho varia com as diferentes proteínas. Além disso, a espécie *S. frugiperda* apresenta raças ou biótipos que têm suscetibilidade diferente à proteína, que varia em função das condições de manejo de cada região.

Atenção especial deve ser dada à necessidade do plantio de áreas de refúgio no uso destas tecnologias Bt, que deve ser feito com milho convencional, milho RR (resistente a herbicida), ou milho não Bt. Neste levantamento, observou-se que 55% dos produtores entrevistados não adotaram o plantio de refúgio em suas propriedades, o que compromete a efetividade, estabilidade e durabilidade do controle proposto pela tecnologia em suas lavouras (Figura 26). Tal fato coloca em alerta toda a região, pois populações de pragas resistentes aos eventos de transgenia podem evoluir mais rapidamente, quanto menos se adota o plantio do refúgio, o que demandará dos produtores mais investimento no manejo para continuarem obtendo grandes produtividades. Cabe

aí um esforço conjunto entre produtores, Aters e empresas para que essa situação seja revertida, e o plantio de refúgio passe a ser uma prática adotada em todas as propriedades.



Figura 26. Distribuição percentual das propriedades em função do plantio de milho como refúgio na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

A tecnologia transgênica, ou Bt, tem preço que vem incorporado no valor da semente (Figura 27), não sendo assim possível distinguir, dentro do custo da semente, qual real valor está sendo atribuído à tecnologia. Na Região do Alto Paranaíba, na safra 2016/2017, cerca de 14% dos produtores entrevistados pagaram mais de R\$ 650,00 por uma saca de 20 kg de sementes. Já 33% dos produtores pagaram entre R\$ 551,00 e R\$ 650,00 em um saco de semente. A maioria dos produtores (40%) adquiriram suas sementes num preço entre R\$ 451,00 e R\$ 550,00 em um saco de semente que aporta a tecnologia. Apenas 13% dos produtores entrevistados afirmaram pagar menos de R\$ 450,00 em um saco de semente (Figura 27).



Figura 26. Distribuição percentual das propriedades em função do plantio de milho como refúgio na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

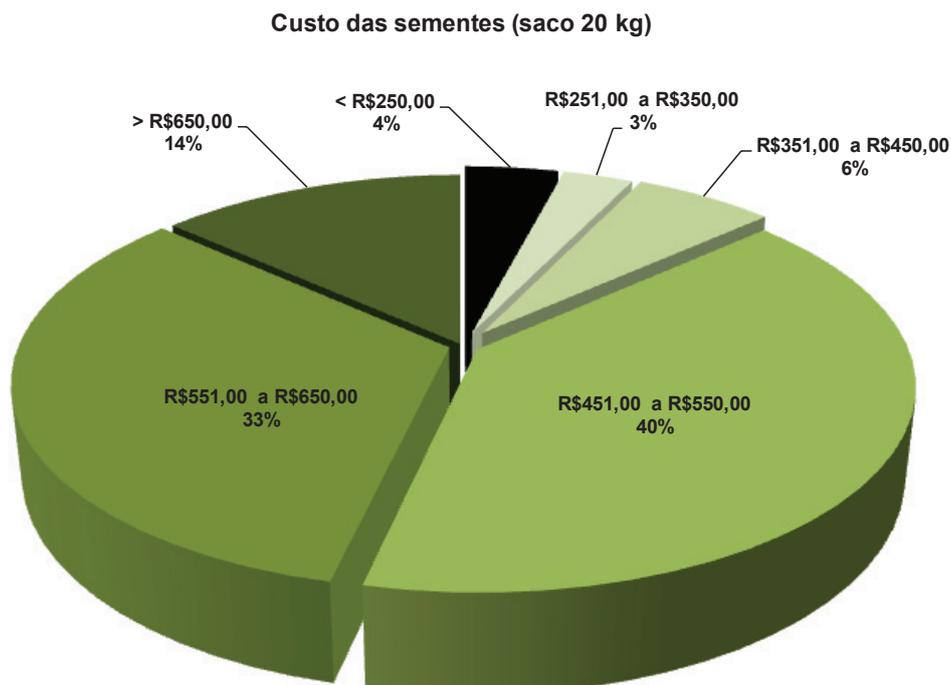


Figura 27. Distribuição percentual das propriedades em função do valor pago pela semente de milho (saco de 20 kg) na safra 2016/2017 na Região do Alto Paranaíba-MG.

Alguns pontos devem ser ressaltados nesse cenário: a baixa adoção do plantio de área de refúgio, o uso concentrado em poucas proteínas Bt e a presença de tiguera de milho no campo foram problemas observados durante o percurso (Figura 21). Assim, a pressão de seleção exercida pelas proteínas Bt é grande e, sem adoção de medidas para retardar a evolução da resistência, o produtor fica “desprotegido”, e assim a redução da eficiência pode ocorrer mais rapidamente. A presença de tiguera de milho Bt mantém a pressão de seleção na região, mesmo quando não existe o plantio do milho. Nesse sentido destaca-se a necessidade de reforço e estratégias de manejo da resistência.

Considerações finais

O controle de pragas na Região do Alto Paranaíba-MG tem sido efetivo, principalmente, pelo bom nível tecnológico adotado pelos produtores rurais que têm investido muito em equipamentos e assistência técnica especializada. Mas observa-se que, em razão das informações publicadas neste documento, há oportunidades de atualização técnica e de ajustes no sistema de produção de grãos no que diz respeito ao Manejo Integrado de Pragas. O controle de pragas é tema que merece atenção dos produtores e de todos os envolvidos no desenvolvimento da agropecuária regional. Um bom exemplo disso está nas dificuldades encontradas para minimizar os problemas com os enfezamentos do milho, que tem a cigarrinha como vetor, e a perda da efetividade das tecnologias que envolvem o milho Bt. Somente com a disseminação do conhecimento e a colaboração de todos envolvidos na cadeia de produção de grãos é que poderão ser elencadas medidas mais racionais e sustentáveis para controlar pragas mantendo aumento na produtividade e, conseqüentemente, aumento no lucro dos empreendimentos agropecuários da região.

Agradecimentos

A João Batista Guimarães Sobrinho, técnico da Embrapa Milho e Sorgo, por sua participação na obtenção de informações, tanto no preenchimento de questionários como nas avaliações de milho

em campo. Nossos agradecimentos também aos parceiros locais: Associação Para Pesquisas Agrícolas (APPA), Sindicato dos Produtores Rurais de Patos de Minas, Centro Universitário de Patos de Minas (Unipam), Predilecta Alimentos, Agrocerrado Produtos Agrícolas, Agrojapão, Riber KWS Sementes, Terrena Agronegócios e Valoriza Agronegócios.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**: sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Brasília, DF, c2003. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 25 nov. 2017.

FARIAS, J. R.; ANDOW, D. A.; HORIKOSHI, R. J.; SORGATTO, R. J.; FRESIA, P.; SANTOS, A. C. dos; OMOTO, C. Field-evolved resistance to Cry1F maize by *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Crop Protection**, v. 64, p. 150-158, 2014.

FATORETTO, J. C.; MICHEL, A. P.; SILVA FILHO, M. C.; SILVA, N. Adaptive potential of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) limits Bt trait durability in Brazil. **Journal of Integrated Pest Management**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2017.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>> . Acesso em: 7 ago. 2018.

RESENDE, A. V. de; SILVA, A. F. da; PASSOS, A. M. A. dos; SILVA, D. D. da; LANDAU, E. C.; BORGHI, E.; SANTOS, F. C. dos; OLIVEIRA, I. R. de; PIMENTEL, M. A. G.; GONTIJO NETO, M. M.; MIRANDA, R. A. de; MENDES, S. M.; SOUSA, G. F. de; SILVA, M. A.; BORBA, M. G. de; SANTOS, P. R. **Circuito Grãos de Minas**: percepções técnicas preliminares sobre a conjuntura da produção de grãos na região de Patos de Minas-MG, 2017. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2017. 33 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 211).

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.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; CRUZ, I.; SANTOS, J. P. Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: cicadellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 3, p. 413-420, 1999.

Embrapa

Milho e Sorgo

DOCUMENTOS 226

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Governo
Federal

CGPE 14796

Embrapa