



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO  
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA  
DEPARTAMENTO DE SANIDADE VEGETAL E INSUMOS AGRÍCOLAS  
COORDENACAO-GERAL DE AGROTOXICOS E AFINS

**PARECER Nº** 2/2021/CGAA/DSV/SDA/MAPA  
**PROCESSO Nº** 21000.049569/2020-03  
**INTERESSADO** A(O) SENHOR(A) PRESIDENTE DO IBAMA

### SUMÁRIO

Apresentamos no sumário o resumo das recomendações feitas pelo MAPA, neste Parecer, com relação à reavaliação do registro dos produtos formulados à base do ingrediente ativo imidacloprido.

#### Item 1 do Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941)

Cultura	Modo de uso do imidacloprido	Medidas comunicadas pelo Ibama	Recomendação do MAPA
Abacaxi	Aplicação por esguicho, até o máximo de 30 dias após o transplante Dose máxima de 0,01 g i.a./planta	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Abóbora	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
	Aplicação por jato dirigido	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Abobrinha	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
	Aplicação por jato dirigido	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Alface	Aplicação na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento Dose máxima de 210 g i.a./200 alvéolos	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Algodão	Pulverização foliar	Excluir a previsão de uso	Manter a autorização para a pulverização foliar na cultura do algodão e adotar as seguintes medidas de mitigação:  Dose máxima de 640 g de i.a./ha/ano, independente da forma de aplicação (incluindo o tratamento de sementes) em até 4 aplicações com intervalos de 5 a 7 dias e durante o período vegetativo, e no máximo em BBCH 24;  Autorizar o uso de imidacloprido em pulverização foliar na cultura do algodão por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro; e  Revisar as bulas dos produtos para atender a determinação do MAPA
	Tratamento de sementes Dose máxima de 360 g de i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Alho	Pulverização foliar	Excluir a previsão de uso quando destinadas à produção de sementes	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Amendoim	Tratamento de sementes Dose de 30 até 60 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Arroz	Tratamento de sementes Dose de 37,5 até 270 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Aveia	Tratamento de sementes Dose de 30 até 60 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama

Banana	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Batata	Pulverização foliar	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Berinjela	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
	Aplicação por jato dirigido	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Brócolis	Aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento Dose máxima de 210 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Café	Aplicação no solo, após a floração, no máximo até BBCH 75 Dose máxima de 0,39 g i.a./planta	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Cana-de-açúcar	Aplicação dirigida ao solo Dose máxima de 1.440 g i.a./ha no sulco de plantio; e Dose máxima de 1.035 g i.a./ha em sulco na "cana-soca"	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Cebola	Pulverização foliar	Excluir a previsão de uso quando destinadas à produção de sementes	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
	Aplicação por jato dirigido às plantas, desde que a cultura se destine à produção de bulbos Dose máxima de 70 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Cevada	Tratamento de sementes Dose de 36 até 60 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Citros	Pulverização foliar	Excluir a previsão de uso	Manter a autorização para pulverização foliar nas culturas de citros, de forma restrita aos pomares adultos (acima de 3 anos), por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro. Revisar as bulas dos produtos para atender a determinação do MAPA.
	Aplicação no tronco	Excluir a previsão de uso	Manter a autorização para o uso através de aplicação no tronco em mudas e pomares em formação (abaixo de 3 anos) por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro. Revisar as bulas dos produtos para atender a determinação do MAPA.
Couve	Aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento Dose máxima de 140 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Couve-flor	Aplicação por esguicho ou na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento Dose de 140 ou até 210 g i.a./ha por esguicho; ou Dose máxima de 210 g i.a./ha na bandeja de mudas	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Crisântemo	Aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas Dose de 70, 200 ou máxima de 252 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Eucalipto	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama. Para controle de <i>Leptocybe invasa</i> há diversos ingredientes ativos registrados. Todavia, para controle de <i>Cornitermes</i>

			<p><i>bequaerti</i> e <i>Syntermes molestus</i>, o único i.a. alternativo é o Fipronil.</p> <p>Estimular o desenvolvimento de estudos com os parasitóides <i>Selitrichodes neseri</i> e <i>Quadrastichus mendeli</i>, buscando conhecer a eficiência e praticabilidade agronômica do uso desses agentes biológicos de controle para controle de <i>Leptocybe invasa</i> na cultura do eucalipto.</p>
	Aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas	Excluir a previsão de uso	<p>Manter a autorização para aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas do eucalipto, por 3 anos ou até o registro de produto com ingrediente ativo alternativo para o controle de <i>Cornitermes bequaerti</i> e <i>Syntermes molestus</i>, o que ocorrer primeiro.</p> <p>Estimular o desenvolvimento de estudos com os parasitóides <i>Selitrichodes neseri</i> e <i>Quadrastichus mendeli</i>, para controle de <i>Leptocybe invasa</i>.</p>
Feijão	Tratamento de sementes	Excluir a previsão de uso	Manter a autorização de uso para o tratamento de sementes por 3 anos ou até o registro de produtos com ingrediente ativo alternativo, o que ocorrer primeiro.
	Pulverização foliar	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Fumo	Rega do canteiro de mudas, doses máximas de 10 ou 10,5 g i.a./50 m <sup>2</sup> ou 252 g i.a./ha; ou  Aplicação por esguicho, doses de 210, 240, 250, 252 ou até 288 g i.a./ha; ou  Aplicação por jato dirigido, dose máxima de 252 g i.a./ha; ou  Aplicação na bandeja de mudas, doses máximas de 160 g i.a./14,7 m <sup>2</sup> de bandeja ou 10,5 g i.a./ 50 m <sup>2</sup> ;  Desde que sejam retiradas as inflorescências durante o cultivo	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Gérbera	Aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas:  Dose de 126, 200 ou máxima de 252 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Girassol	Tratamento de sementes	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Goiaba	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Jiló	Aplicação por jato dirigido	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Mamão	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Mamona	Tratamento de sementes	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Manga	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Maracujá	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Melancia	Aplicação por esguicho (drench)	Excluir a previsão de uso	<p>Manter a autorização para a aplicação por esguicho (drench) na cultura da melancia e adotar as seguintes medidas de mitigação:</p> <p>Dose máxima de 210 g de i.a./ha/ano (independe do modo de aplicação, esguicho ou gotejamento), logo após a germinação no campo ou o transplante das mudas e no máximo até BBCH 13. Quando a aplicação de imidacloprido for realizada por esguicho ou gotejamento, ela deverá</p>

			<p>ser ÚNICA na safra, sem reaplicações através de pulverizações foliares.</p> <p>Autorizar o uso de imidacloprido para a aplicação por esguicho (drench) na cultura da melancia por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro; e</p> <p>Revisar as bulas dos produtos para atender a determinação do MAPA</p>
Melão	Aplicação em bandeja	Excluir a previsão de uso	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
	Pulverização foliar	Excluir a previsão de uso	<p>Manter a autorização para a pulverização foliar na cultura do melão e adotar as seguintes medidas de mitigação:</p> <p>Dose máxima de 210 g de i.a./ha/ano, em até 3 aplicações com intervalos de 5 a 7 dias e no máximo até BBCH 13, desde que não tenha sido aplicado por esguicho ou gotejamento;</p> <p>Autorizar o uso de imidacloprido em pulverização foliar na cultura do melão por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro; e</p> <p>Revisar as bulas dos produtos para atender a determinação do MAPA</p>
	Aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip), até 7 dias após a semeadura, no máximo até BBCH 13 Dose máxima de 210 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
Milho	Tratamento de sementes Dose máxima de 480 g i.a./100 kg sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
Palma forrageira	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
Pepino	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
	Aplicação por jato dirigido	Excluir a previsão de uso	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
Pimentão	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
	Aplicação em bandeja, jato dirigido e gotejamento	Excluir a previsão de uso	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
Pinus	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	<p>Manter a autorização para aplicação através da rega das mudas (logo após o transplante), por 3 anos ou até o registro de produto com ingrediente ativo alternativo para o controle de <i>Cinara atlantica</i> na cultura do pinus, o que ocorrer primeiro.</p> <p>Estimular o desenvolvimento de estudos com o parasitoide <i>Xenostigmus bifasciatus</i>.</p>
	Aplicação por imersão/rega das bandejas	Excluir a previsão de uso	<p>Manter a autorização para aplicação por imersão/rega das bandejas de mudas, por 3 anos ou até o registro de produto com ingrediente ativo alternativo para o controle de <i>Cinara atlantica</i> na cultura do pinus, o que ocorrer primeiro.</p> <p>Estimular o desenvolvimento de estudos com o parasitoide <i>Xenostigmus bifasciatus</i></p>
Poinsétia	Aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas Dose de 126, 200 ou máxima de 252 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>
Repolho	Aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento Dose de 140 ou máxima de 210 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	<p>Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama</p>

Soja	Tratamento de sementes Dose máxima de 120 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Sorgo	Tratamento de sementes Dose de 75 até 225 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Tomate	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
	Aplicações dirigidas ao solo ou às mudas, por gotejamento ou jato dirigido	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Trigo	Tratamento de sementes Dose de 30 até 62,4 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
Uva	Aplicação antes da floração	Excluir a previsão de uso	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama
	Aplicação por esguicho, desde que as aplicações ocorram após o florescimento Dose de 0,14, 0,21 ou máxima de 0,42 g i.a./planta	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama

**Item 2 do Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941):**

Medidas comunicadas pelo Ibama	Recomendação do MAPA
Excluir das recomendações de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido a pulverização aérea (por aeronaves agrícolas) e a pulverização terrestre não dirigida ao solo ou às plantas, ou seja, aplicações em área total, pois a manutenção desse modo de aplicação depende da viabilidade da implantação de zonas de não aplicação (buffer zones) que respeitem as distâncias obtidas na avaliação de risco ambiental e do aumento de tamanho de gotas.	Aceitar a exclusão das autorizações de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido para aplicação através de pulverização aérea (aplicações por aeronaves agrícolas).  Manter as autorizações para pulverização terrestre não dirigida ao solo ou às plantas, ou seja, aplicações em área total, desde que obedecidas as zonas de não aplicação ( <i>buffer zones</i> ) apresentadas neste Parecer, para as culturas que possuem autorização de aplicação por pulverização em bula; e  Revisar todas as bulas dos produtos formulados com imidacloprido dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021.

**Item 3 do Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941):**

Medidas comunicadas pelo Ibama	Recomendação do MAPA
Incluir na rotulagem as seguintes medidas para mitigação dos riscos pela emissão de poeira durante a semeadura:  Fazer a limpeza das sementes retirando todas as impurezas (poeira, restos da colheita, etc.) antes de iniciar o tratamento;  Utilização de substâncias redutoras de poeira, polímeros (film coatings) e/ou outros produtos que auxiliem na fixação do agrotóxico na semente, como pós de secagem, processos de peletização e/ou similares; e  Uso de deflectores nas semeadoras com sistema a vácuo.	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama.  Revisar as bulas dos produtos registrados que contenham imidacloprido em sua composição para atualização das medidas de mitigação relacionadas à semeadura de sementes tratadas, dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021.

**Item 4 do Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941):**

Medidas comunicadas pelo Ibama	Recomendação do MAPA
Excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido a possibilidade do uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação no mesmo ciclo de cultivo, quando esses eventos ocorrerem antes da floração da cultura, além de vedar a utilização de imidacloprido nas culturas subsequentes ao cultivo aplicado.	Manter as autorizações do uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação, no mesmo ciclo de cultivo, quando esses eventos ocorrerem antes da floração da cultura, por 5 (cinco) anos, ou até a finalização dos estudos de uso combinado, o que ocorrer primeiro.  Revisar as bulas dos produtos que contenham imidacloprido para atender as determinações do MAPA, dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021.  Não aceitar a recomendação do IBAMA, de vedar a utilização de imidacloprido nas culturas subsequentes ao cultivo aplicado, até que as duas condições seguintes sejam concretizadas:

- |  |                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | I - Sejam realizados estudos de campo para a determinação do risco em cultivos consecutivos; e<br>II - O Ibama estabeleça os intervalos de segurança em relação as culturas subsequentes. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Item 5 do Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941):**

Medidas comunicadas pelo Ibama	Recomendação do MAPA
Estabelecer que as empresas titulares de registro de agrotóxicos que contenham imidacloprido como ingrediente ativo incluam na rotulagem desses produtos a seguinte frase de advertência:  "Este produto é tóxico para abelhas. A pulverização não dirigida em área total não é permitida. Não aplique este produto em época de floração, nem imediatamente antes do florescimento ou quando for observada visitação de abelhas na cultura. O descumprimento dessas determinações constitui crime ambiental, sujeito a penalidades cabíveis e sem prejuízo de outras responsabilidades".	Aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama.  Revisar as bulas dos produtos registrados e que contenham imidacloprido em sua composição, para atualização das medidas de mitigação relacionadas ao uso de imidacloprido, dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021.

## CONTEXTO

Este Parecer trata da reavaliação do registro de produtos à base do ingrediente ativo imidacloprido, no âmbito do MAPA, em função do Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941), de 31 de março de 2021, publicado no DOU em 05/04/2021 pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - Ibama, que apresenta as conclusões da reavaliação do ingrediente ativo imidacloprido conduzida pelo Instituto.

Considerando que a reavaliação do ingrediente ativo imidacloprido é objeto da Ação Civil Pública 5052060-57.2017.4.04.7100;

Considerando a publicação do Parecer Técnico Final nº SEI Ibama 6220406 (SEI nº 14486721);

Considerando o Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941), que informa a finalização da etapa de avaliação de risco dos produtos contendo imidacloprido para abelhas, no âmbito do Ibama;

Considerando o disposto na Instrução Normativa Conjunta SDA/Anvisa/Ibama nº 2, de 27 de setembro de 2006 (SEI nº 18543347), que institui os procedimentos de reavaliação agronômica, toxicológica ou ambiental dos agrotóxicos, seus componentes e afins;

Considerando o disposto na Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 e nos artigos 2º, 5º e 19 do Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 e suas atualizações (SEI nº 18249003) que tratam das competências do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, no que se refere ao registro e à reavaliação de produtos agrotóxicos de uso no setor de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas (grifo nosso):

### DAS COMPETÊNCIAS

Art. 2º Cabe aos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Saúde e do Meio Ambiente, no âmbito de suas respectivas áreas de competências:

I - estabelecer as diretrizes e exigências relativas a dados e informações a serem apresentados pelo requerente para registro e reavaliação de registro dos agrotóxicos, seus componentes e afins;

II - estabelecer diretrizes e exigências objetivando minimizar os riscos apresentados por agrotóxicos, seus componentes e afins;

III - estabelecer o limite máximo de resíduos e o intervalo de segurança dos agrotóxicos e afins; (Revogado pelo Decreto nº 10.833, de 2021)

IV - estabelecer especificações para rótulos e bulas de agrotóxicos e afins; (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)

V - estabelecer metodologias oficiais de amostragem e de análise para determinação de resíduos de agrotóxicos e afins em produtos de origem vegetal, animal, na água e no solo;

VI - promover a reavaliação de registro de agrotóxicos, seus componentes e afins quando surgirem indícios da ocorrência de riscos que desaconselhem o uso de produtos registrados ou quando o País for alertado nesse sentido, por organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos;

VII - avaliar pedidos de cancelamento ou de impugnação de registro de agrotóxicos, seus componentes e afins;

VIII - autorizar o fracionamento e a reembalagem dos agrotóxicos e afins;

IX - controlar, fiscalizar e inspecionar a produção, a importação e a exportação dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como os respectivos estabelecimentos;

X - monitorar e fiscalizar a qualidade de agrotóxicos, seus componentes e afins quanto às características do produto registrado; (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)

XI - desenvolver ações de instrução, divulgação e esclarecimento sobre o uso correto e eficaz dos agrotóxicos e afins;

XII - prestar apoio às Unidades da Federação nas ações de controle e fiscalização dos agrotóxicos, seus componentes e afins;

XIII - indicar e manter representantes no Comitê Técnico de Assessoramento para Agrotóxicos de que trata o art. 95;

XIV - manter o Sistema de Informações sobre Agrotóxicos - SIA, a que se refere o art. 94; (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)

XV - dar publicidade ao resumo dos pedidos e das concessões de registro; e (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)

XVI - avaliar as solicitações de registro de produtos técnicos equivalentes. (Incluído pelo Decreto nº 10.833, de 2021)

[...]

Art. 5º Cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:

I - avaliar a eficiência agronômica dos agrotóxicos e afins para uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas florestas plantadas e nas pastagens; e

II - conceder o registro, inclusive o RET, de agrotóxicos, produtos técnicos, pré-misturas e afins para uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas florestas plantadas e nas pastagens, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente.

[...]

Art. 19. Quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, caberá aos órgãos federais de agricultura, saúde e meio ambiente, avaliar imediatamente os problemas e as informações apresentadas.

Parágrafo único. O órgão federal registrante, ao adotar as medidas necessárias ao atendimento das exigências decorrentes da avaliação, poderá:

I - manter o registro sem alterações;

II - manter o registro, mediante a necessária adequação;

III - propor a mudança da formulação, dose ou método de aplicação;

- IV - restringir a comercialização;
- V - proibir, suspender ou restringir a produção ou importação;
- VI - proibir, suspender ou restringir o uso; e
- VII - cancelar ou suspender o registro.

Ainda, de acordo com a IN IBAMA nº 02/2017, a metodologia de avaliação de risco para abelhas é composta por fases.

Art. 4º A avaliação de risco para abelhas será dividida em fases, partindo da fase mais simples e conservadora e avançando para fases mais complexas e realísticas conforme a necessidade, seguindo o esquema constante do Anexo I.

#### ANEXO I

Bee Rex: modelo preditivo desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US-EPA) para calcular o risco de agrotóxicos para abelhas em fase 1. QR (Quociente de risco): calculado no Bee-REX, é obtido a partir da razão entre a Concentração Ambiental Estimada (CAE) e o parâmetro de toxicidade (DL50, NOAEC, etc).

AGDrift: modelo preditivo desenvolvido pela US-EPA para estimar a deriva das pulverizações.

[...]

Art. 12. Quando for identificado que o(s) produto(s) oferece(m) risco para abelhas, nas condições de uso pretendidas, em qualquer uma das fases da avaliação, poderão ser adotadas medidas de mitigação visando descartar o risco ou reduzi-lo a níveis aceitáveis.

Passa-se a análise dos documentos para a reavaliação do registro dos produtos que contém o ingrediente ativo imidacloprido.

Ressalta-se que a manifestação desta instituição restringe-se, exclusivamente, à avaliação sobre a praticabilidade agronômica das medidas comunicadas pelo Ibama.

#### 1. PARECER TÉCNICO FINAL Nº SEI IBAMA 6842334 (SEI Nº 14486721)

O Parecer Técnico Final nº SEI IBAMA 6842334 (SEI nº 14486721) é a base para o Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021, publicado no DOU em 05/04/2021 (SEI nº 14595941) e contém informações que auxiliarão na compreensão deste documento. A seguir estão transcritos trechos do referido Parecer (grifo nosso):

##### Trecho p. 15, segundo parágrafo:

No Brasil, o imidacloprido é autorizado para uso em mais de 40 culturas, e a avaliação de uso preliminar realizada pelo IBAMA em 2012 indicou potencial risco para todos os usos autorizados. Após decisão gerencial, foram selecionadas as culturas cujos padrões de uso representassem os piores casos de exposição de abelhas ao imidacloprido no cenário brasileiro. O intuito era que esse conjunto de dados fosse utilizado na avaliação de risco para todas as culturas autorizadas. De modo a caracterizar a presença e a quantificação desse ingrediente ativo nas matrizes relevantes para abelhas em condições brasileiras realísticas, foram solicitados estudos de resíduos do ingrediente ativo e seus metabólitos (N-5-hidroxy e N-olefina) nas seguintes culturas: algodão, café, cana-de-açúcar, citros, melão, milho e soja.

##### Trecho p. 16, terceiro parágrafo:

A avaliação de risco para abelhas, conforme preconizada pela IN IBAMA nº 02/2017, se dá por meio de um processo faseado que compreende uma fase de triagem, com base em estudos de toxicidade em laboratório e estimativas de exposição teóricas no nível individual (**Fase 1**), seguida de uma fase de refinamentos do componente exposição com estudos de resíduos em campo (**Fase 2**) e – não sendo possível descartar a hipótese de risco – está prevista a condução de estudos em campo que têm como finalidade avaliar o efeito das condições de uso de produtos agrotóxicos, conforme autorizadas, ao nível de colônia (**Fase 3**). Ainda, depois de consideradas medidas de mitigação, restando elementos que ainda não permitem descartar a hipótese de risco levantada, a avaliação deve prosseguir para uma última fase de monitoramento (**Fase 4**).

Fase 1: Caracterização dos efeitos ao nível de indivíduos

##### Trecho p. 16, quinto parágrafo:

Em análise preliminar os cálculos de **Fase 1** foram feitos para todas as doses recomendadas de imidacloprido em todas as culturas de todos os produtos que possuem registro, sendo que os resultados obtidos indicaram potencial risco. Com base nessa análise, foram solicitados estudos de avaliação de níveis de resíduos em condições de campo no Brasil para as culturas de **algodão, café, cana-de-açúcar, citros, milho, melancia, melão e soja**.

Fase 2: Caracterização da exposição (refinamento)

##### Trecho p. 17 e 18, a partir do segundo parágrafo:

Os Quocientes de Risco de **Fase 2**, calculados com base nos resíduos mensurados em campo, foram reduzidos em relação aos de Fase 1, porém, a hipótese de risco ainda permaneceu para o uso em tratamento de sementes na cultura de **algodão e soja**; em pulverização foliar para **algodão, citros, melancia, melão e soja**; e em aplicações no solo/tronco para as culturas de **café, citros, melancia e melão**. Para o uso em aplicação no solo na cultura da cana-de-açúcar e em tratamento de sementes e pulverização foliar na cultura do milho, a hipótese de risco foi descartada nessa Fase. Vale destacar que as aplicações em solo na cultura da cana-de-açúcar apresentam doses superiores a 1 Kg de i.a./ha, necessitando de recomendação muito específica e que possa ser executada de forma precisa em campo, de maneira a se evitar qualquer possibilidade de deriva, para que o risco possa ser considerado aceitável.

Tendo em vista o conjunto de dados de Fase 2 aportados e o agrupamento de culturas previsto nos artigos 7º e 8º da IN nº 2/2017, o risco pode ser descartado para os usos em tratamento de sementes nas culturas de trigo, arroz, sorgo, aveia e cevada e uso em pulverização foliar na cultura do trigo, com base nos dados de resíduos observados nos estudos com milho; e para o uso em tratamento de sementes na cultura do amendoim, tendo como base os níveis de resíduos observados nos estudos com soja.

Para algumas culturas não foi possível realizar a avaliação com base nos dados submetidos, e, portanto, para qualquer conclusão sobre o risco ainda são necessários estudos de resíduos em matrizes relevantes para abelhas em campo (Fase 2). Essa situação ocorre para os usos em tratamento de sementes nas culturas do girassol, feijão e mamona; em pulverização foliar para feijão, cebola e alho (destinada à produção de sementes), batata, tomate, maracujá, uva, abóbora, pepino, abobrinha, eucalipto, goiaba, mamão, banana, manga, pimentão, berinjela, pinus e palma forrageira (quando destinada à produção de frutos); em aplicações no solo para tomate (jato dirigido e gotejamento), melão (bandeja), abóbora, pepino e abobrinha (jato dirigido), eucalipto (jato dirigido e imersão/rega de mudas), pimentão (em bandeja, jato dirigido e gotejamento), berinjela (jato dirigido), jiló (jato dirigido) e pinus (imersão/rega das bandejas).

Para as culturas de eucalipto e pinus, considerando as características químicas do agente químico sob suspeita, um inseticida sistêmico, verifica-se que há necessidade de refinamento da avaliação de risco, conforme rito constante na Instrução Normativa Ibama nº 02/2017. Muito embora seus respectivos períodos reprodutivos possam vir a ocorrer nos anos seguintes ao momento de aplicação dos agrotóxicos a base de imidacloprido, conforme sustentado por diversos contribuintes durante a Consulta Pública, verifica-se na literatura disponível informação acerca da possibilidade de contaminação da via de exposição néctar. Esses autores avaliaram o acúmulo de imidacloprido (Merit 75WP) em néctar de eucalipto (*Eucalyptus rufa*) após 5 meses da aplicação de 2 g de ingrediente ativo/2,54 cm de diâmetro de tronco, a 1,5 m acima do solo, detectando concentrações de 286 ppb de imidacloprido e de 660 ppb de imidacloprido combinado com metabólito. Essas informações geram incertezas quanto ao risco para polinizadores, considerando as condições de uso autorizadas no Brasil. Destaca-se que, nos termos da metodologia empregada nesta avaliação, é legítima a consideração desta publicação, tendo em conta um maior nível de segurança para a tomada de decisão.

O cenário do uso combinado de imidacloprido, em mais de um modo de aplicação, em um mesmo ciclo de cultivo, mesmo quando esses eventos ocorrem antes da floração da cultura, não foi contemplado nas investigações em campo dos níveis de resíduos dos estudos entregues e, dessa forma, os eventuais riscos associados a tal cenário não podem ser descartados.

Fase 3: Caracterização dos efeitos ao nível da colônia

##### Trecho p. 18, a partir do terceiro parágrafo:

Na **Fase 3**, ao comparar os níveis de resíduos mensurados com o nível de não efeito derivado do estudo com colônias de abelhas, a hipótese de risco pode ser descartada para o uso de imidacloprido em tratamento de sementes nas culturas do algodão e soja; para pulverização foliar nas culturas da melancia e soja; e aplicação no solo para a cultura do café e melão (exceto para aplicação em bandeja de mudas, em que não há estudos de Fase 2 suportando o uso proposto). Assim, a hipótese de risco se manteve para o uso em pulverização foliar nas culturas do **algodão, citros e melão**; aplicação no tronco para a cultura de citros e aplicação por esguicho (drench) na cultura da melancia.

Para algumas culturas, o uso de imidacloprido em condições e doses específicas autorizadas foi considerado seguro, uma vez que a probabilidade de exposição de abelhas, dentro da área de cultivo, em decorrência destes usos, foi considerada baixa. Tais culturas (e respectivos usos) foram: abacaxi (até o máximo de 30 dias após o 151 transplante); alface, almeirão, brócolis, chicória, couve, couve-flor e repolho (desde que a colheita ocorra antes do florescimento), alho e cebola (desde

que a cultura se destine à produção de bulbos), aveia (tratamento de sementes), crisântemo, gérbera e poinsézia (desde que em cultivos protegidos ou em estufas), fumo (desde que sejam retiradas as inflorescências durante o cultivo), palma forrageira (desde que o cultivo não se destine à produção de frutos; ou seja, colhido antes do florescimento) e uva (desde que as aplicações ocorram após o florescimento).

**Trecho p. 19, a partir do segundo parágrafo:**

Relativo à aplicação de produtos agrotóxicos, contendo imidacloprido, por via aérea, prática que pode produzir o cenário de maior deriva e consequentemente o de maior exposição, a favor do vento e onde haja abelhas, o risco deste modo de aplicação não foi descartado e, portanto, recomenda-se que a restrição a essa modalidade de uso, já estabelecida da INC nº 1, de 28/12/2012, seja mantida.

Quanto à pulverização aérea de produtos contendo imidacloprido nas culturas de algodão, soja, cana-de-açúcar, arroz e trigo, autorizada em caráter excepcional pela INC nº 1, de 28/12/2012, recomenda-se que a restrição a essa modalidade de uso seja implementada, uma vez que qualquer decisão por sua manutenção dependerá da viabilidade da implantação de zonas de não aplicação ("buffer zones"), aumento dos tamanhos de gotas e que se respeitem as distâncias obtidas na avaliação de risco. Nesse caso, é necessário que o MAPA e a ANVISA se pronunciem sobre os impactos do aumento do tamanho de gotas nos temas de sua competência, eficácia agronômica e resíduos, respectivamente. Além disso, é necessário debater em conjunto, com MAPA, ANVISA e com a sociedade civil, até que ponto as medidas de mitigação dos riscos propostas pela FTE são exequíveis, eficazes e como elas poderão ser adequadamente fiscalizadas.

Com referência à pulverização terrestre não dirigida ao solo ou às plantas, ou seja, aplicações em área total, o risco deste modo de aplicação também não foi descartado e, portanto, aplicam-se as mesmas considerações relativas à pulverização aérea.

O escopo e validade das conclusões de risco apresentadas neste parecer são delimitados por incertezas relacionadas às premissas da metodologia de avaliação de risco empregada, à aplicação da avaliação de risco conduzida com dados da abelha exótica *Apis mellifera* para abelhas nativas, à representatividade do delineamento dos estudos aportados, à limitação de cenários considerados nos estudos apresentados, à condução dos estudos entregues e à factibilidade da implementação de medidas de mitigação propostas.

Fase 4: Monitoramento

**Trecho p. 19, último parágrafo:**

Ao final, apresenta-se recomendação de continuidade do processo de reavaliação do imidacloprido, uma vez que não foi possível descartar a hipótese de risco em fase 3, com as informações disponíveis, para todos os usos autorizados, sendo necessária a geração de dados adicionais, para alguns cenários e o consequente prosseguimento da investigação, em fase 4, para as culturas de algodão, citros, melancia e melão. Ademais, destaca-se que o objeto deste Parecer Técnico encontra limites na identificação e análise dos riscos associados ao uso atualmente autorizado de imidacloprido em agrotóxicos no Brasil.

Informações sobre o comportamento nas plantas, modo de ação e modo de uso do imidacloprido, de acordo com o Parecer Técnico Final nº SEI Ibama 6842334 (SEI nº 14486721) (citação de trechos e grifo nosso):

**Trecho p. 46, primeiro parágrafo:**

O imidacloprido controla insetos sugadores, insetos do solo, cupins e alguns insetos mastigadores sendo eficiente contra estágios adultos e larvais desses animais. Por ser um inseticida sistêmico, que apresenta a capacidade de translocação pelos tecidos das plantas, e ser utilizado profilaticamente em tratamento de sementes, o imidacloprido pode ser encontrado no néctar e pólen de culturas tratadas com a substância, o que configura importante rota de exposição dos polinizadores ao inseticida.

**Trecho p. 58, quarto e quinto parágrafos:**

Além disso, para agrotóxicos sistêmicos, como é o caso do imidacloprido, há a possibilidade de serem encontrados resíduos do agente químico, ou seus metabólitos toxicologicamente relevantes nas partes atrativas da cultura, pela translocação no interior da planta, após aplicações em solo, tronco ou em tratamento de sementes. No caso do imidacloprido, os metabólitos de interesse são o N-5-hidroxy e o N-olefine. Além do mais, deve ser considerado que mesmo que a cultura a ser tratada não esteja em floração, a deriva da pulverização ou da poeira proveniente da semeadura de sementes tratadas pode alcançar áreas fora da cultura onde haja plantas em floração. Nesse caso, se as abelhas estiverem forrageando nessas áreas, poderão ser expostas ao agrotóxico.

No Brasil, produtos contendo imidacloprido podem ser aplicados por pulverização terrestre e por aeronaves agrícolas. As culturas atualmente autorizadas para aplicação por aeronaves agrícolas são: algodão, cana-de-açúcar, soja e trigo. Há também a possibilidade desse ingrediente ativo ser usado como um revestimento em sementes para evitar que os insetos as comam quando elas são plantadas e para proteger as plantas cultivadas a partir dessas sementes tratadas. Além disso, o imidacloprido também pode ser aplicado via jato dirigido/esguicho (em bandejas, canteiros, no colo das plantas, diretamente no solo, sulco e soqueira da cana-de-açúcar e no tronco), imersão de mudas, rega, gotejamento, incorporado no solo/sulco para o controle de pragas de insetos.

**Trecho p. 59:**

Dessa forma, a partir dos usos registrados de imidacloprido no Brasil, considerando os cenários agrícolas com autorização para seu uso, as abelhas podem ser expostas a essa substância por:

Área tratada:

- Contato direto com pulverização foliar aplicada na planta com flores;
- Contato com as superfícies atingidas pela aplicação do produto, por exemplo, nas folhas;
- Consumo de néctar e de pólen contaminado pela deposição do produto aplicado por pulverização;
- Consumo de pólen, néctar e fluido de gutação contaminado de plantas que cresceram a partir da semente tratada, ou receberam tratamento via tronco ou solo.

Fora da área tratada:

- Contato direto com a nuvem que flutua no ar quando pulverizações são realizadas;
- Contato direto com a poeira que flutua no ar quando sementes tratadas são plantadas;
- Contato com as superfícies atingidas pela aplicação do produto, por exemplo, nas folhas;
- Consumo de néctar e de pólen contaminado pela deposição da nuvem de pulverização ou pela poeira de sementes tratadas;
- Consumo de pólen, néctar e fluido de gutação contaminado de plantas que cresceram em solo em que houve tratamento ou contaminação pela deposição da deriva ou outras formas de carreamento (ex.: escoamento superficial).

Há baixa probabilidade de exposição de abelhas dentro da área de cultivo quando a aplicação dos produtos indicados é feita sempre antes ou após a floração, em culturas em que a floração só é desejada para a produção de sementes, ou seja, são colhidas antes do florescimento; e em culturas cujo plantio e desenvolvimento ocorre em estufas, sem a utilização de insetos polinizadores.

**Trecho p. 79, último parágrafo:**

Um estudo conduzido em condições realísticas de campo decorrente da exposição de colônias de *Apis mellifera* africanizada ao imidacloprido aplicado de forma combinada em tratamento de sementes e por via foliar, específico para a cultura do algodão, foi aportado pela FTE (S13-04906). Nesse teste, conduzido em Chapadão do Sul/MS em 2014, foi avaliado o uso combinado de tratamento de sementes e aplicações foliares – com a última das quatro aplicações foliares ocorrendo em BBCH 24 – e concluiu-se que as colônias expostas não sofreram efeitos adversos agudos de curto ou longo prazo relacionados com mortalidade, intensidade de voo, comportamento, força da colônia e desenvolvimento das crías ou armazenagem de alimento. No entanto, é importante ressaltar que não foi demonstrado no ensaio, de modo efetivo, que as colônias foram expostas adequadamente ao item-teste aplicado na cultura tratada, conforme preconizado em protocolo de referência, o que constitui uma limitação importante do estudo no que concerne a sua utilização para a avaliação de risco pelo IBAMA. A avaliação completa é tratada no Parecer Técnico nº 69/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI nº 2839340).

**Trecho p. 231, terceiro parágrafo:**

O atual padrão de uso dos produtos para a cultura de milho pode permitir o uso dos dois modos de aplicação (tratamento por sementes + pulverização foliar) numa mesma plantação o que, possivelmente, pode resultar em maiores níveis de resíduos nas matrizes relevantes para abelhas. Como os estudos apresentados não contemplaram a utilização conjunta, não é possível descartar o risco do uso combinado dos dois modos de aplicação numa mesma área.

**Trecho p. 275, último parágrafo:**

De modo semelhante à análise da utilização de mais de um modo de uso, considerando as práticas agrícolas adotadas no Brasil, existe a possibilidade do estabelecimento de culturas subsequentes, em uma mesma área, após o cultivo da cultura de soja, de algodão, de milho, entre outras. Em que medida os eventuais resíduos remanescentes no solo após o primeiro cultivo contribuem para o nível de resíduos observados em néctar e pólen nas eventuais culturas subsequentes constitui uma incerteza. Dessa forma, presume-se que a hipótese de risco não deve ser excluída quando ocorre a aplicação após o período de florescimento de culturas perenes, considerando-se a possibilidade de existência de resíduos no próximo florescimento da cultura.

Considerações finais

**Trecho integral da página 281 a 285:**

O escopo e validade das conclusões de risco apresentados neste Parecer Técnico são delimitados por incertezas relacionadas às premissas da metodologia de avaliação de risco empregada, à aplicação da avaliação de risco conduzida com dados da abelha exótica *Apis mellifera* para abelhas nativas, à representatividade do delineamento dos estudos aportados, à limitação de cenários considerados nos estudos apresentados, à condução dos estudos aportados e com a factibilidade e as dificuldades de implementação de medidas de mitigação apresentadas. De qualquer forma, buscou-se fazer uso das técnicas e ferramentas disponíveis, dado o estado da arte acerca do tema, de modo a orientar a tomada de decisão pelos gerenciadores dos riscos.

Em análise preliminar os cálculos de risco da Fase 1 foram feitos para todas as doses recomendadas de imidacloprido em todas as culturas já autorizadas, e não foi descartada a hipótese de risco. Entretanto, foram solicitados estudos de avaliação de níveis de resíduos, em condições de campo no Brasil, apenas para as culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, citros, milho, melancia, melão e soja. O desconhecimento acerca dos níveis de resíduos, em matrizes relevantes para abelhas, prejudicou, em alguns casos, o encerramento da avaliação de risco. Além do que, não há um banco de dados robusto com essas informações, ferramenta que poderia contribuir de forma significativa às conclusões deste Parecer Técnico.

Os Quocientes de Risco de Fase 2, calculados com base nos resíduos mensurados em campo, foram reduzidos em relação aos de Fase 1, porém, a hipótese de risco ainda permaneceu para o uso em tratamento de sementes na cultura de algodão e soja; em pulverização foliar para algodão, citros, melancia, melão e soja; e em aplicações no solo/tronco para as culturas de café, citros, melancia e melão.

A hipótese de risco foi descartada em Fase 2 para o uso em aplicação no solo na cultura de cana-de-açúcar e em tratamento de sementes e pulverização foliar na cultura de milho. Vale destacar que as aplicações em solo na cultura de cana-de-açúcar apresentam doses superiores a 1 Kg de i.a./ha, necessitando de recomendação muito específica e que possa ser executada de forma precisa em campo, de maneira a se evitar qualquer possibilidade de deriva. Caso seja implantada cultura subsequente ao corte de cana-de-açúcar, ou haja plantas em florescimento durante o cultivo, poderá ocorrer exposição de polinizadores. Então, é imprescindível que o gerenciamento de risco seja capaz de garantir o uso de práticas agrícolas adequadas para atingir os objetivos de proteção propostos.

Considerando o conjunto de dados de Fase 2 aportados e o agrupamento de culturas previsto nos artigos 7º e 8º da IN nº 2/2017, o risco pode ser descartado para os usos em tratamento de sementes nas culturas do trigo, arroz, sorgo, aveia e cevada e uso em pulverização foliar na cultura do trigo, com base nos dados de resíduos observados na cultura de milho; e o uso em tratamento de sementes na cultura do amendoim, tendo como base os níveis de resíduos observados nos estudos para a cultura de soja. Cabe destacar a importância do gerenciamento do risco com relação à possibilidade da deriva da poeira das sementes tratadas.

Para algumas culturas não foi possível realizar a avaliação com base nos dados aportados e, portanto, para qualquer conclusão sobre o risco ainda são necessários estudos adicionais de resíduos em matrizes relevantes para abelhas em condição de campo (Fase 2). Essa situação ocorre para os usos em tratamento de sementes nas culturas do girassol, feijão e mamona; em pulverização foliar para feijão, cebola e alho (destinada a produção de sementes), batata, tomate, maracujá, uva, abóbora, pepino, abobrinha, eucalipto, goiaba, mamão, banana, manga, pimentão, berinjela, pinus e palma forrageira (quando destinada à produção de frutos); em aplicações no solo para tomate (jato dirigido e gotejamento), melão (bandeja), abóbora, pepino e abobrinha (jato dirigido), eucalipto (jato dirigido e imersão/rega de mudas), pimentão (em bandeja, jato dirigido e gotejamento), berinjela (jato dirigido), jiló (jato dirigido) e pinus (imersão/rega das bandejas).

O cenário do uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação em um mesmo ciclo de cultivo, quando esses eventos ocorrem antes da floração da cultura, não foi investigado. Igualmente, não foram estudados os níveis de resíduos nas culturas subsequentes. Sem o conhecimento dos níveis de resíduos em campo, para esses contextos, os eventuais riscos associados não podem ser descartados.

Na Fase 3, ao se comparar os níveis de resíduos mensurados com o nível de não efeito derivado do estudo com colônias de abelhas, a hipótese de risco pode ser descartada para o uso de imidacloprido via pulverização foliar nas culturas de melancia e soja; e aplicação no solo para a cultura de café e melão (exceto para aplicação em bandeja de mudas, em que não há estudos de Fase 2 suportando o uso proposto). Assim, a hipótese de risco permaneceu para o uso em pulverização foliar nas culturas de algodão, citros e melão; aplicação no tronco para a cultura de citros e aplicação por esguicho (drench) na cultura de melancia.

Para algumas culturas, o uso de imidacloprido em condições e doses específicas autorizadas foi considerado seguro, uma vez que a probabilidade de exposição de abelhas, dentro da área de cultivo, em decorrência destes usos, é baixa. Tais culturas, e respectivos usos, foram: abacaxi (para aplicação até o máximo de 30 dias após o transplante); alface, almeirão, brócolis, chicória, couve, couve-flor e repolho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, alho e cebola, desde que as culturas se destinem à produção de bulbos, aveia (tratamento de sementes), crisântemo, gérbera e poinsétia, desde que em cultivos protegidos e/ou estufas, fumo (desde que sejam retiradas as inflorescências durante o cultivo), palma forrageira (desde que o cultivo não se destine à produção de frutos; ou seja colhido antes do florescimento) e uva (desde que as aplicações ocorram após o florescimento).

No tocante à aplicação de produtos agrotóxicos, contendo imidacloprido, por via aérea, prática que pode produzir o cenário de maior deriva e consequentemente o de maior exposição, a favor do vento e onde haja abelhas, o risco por esta via não foi descartado e, portanto, recomenda-se que a restrição a essa modalidade de uso, já estabelecida (Diário Oficial da União - D.O.U. nº 139, de 19/07/2012, p. 112), seja mantida.

Quanto à pulverização aérea de produtos, contendo imidacloprido, nas culturas de algodão, soja, cana-de-açúcar, arroz e trigo, autorizada em caráter excepcional (INC MAPA/IBAMA nº 01, de 28/12/2012), recomenda-se que a restrição a essa modalidade de uso seja implementada, uma vez que qualquer decisão por sua manutenção dependerá da viabilidade da implantação de zonas de não aplicação (buffer zones), aumento dos tamanhos de gotas e que se respeitem as distâncias verificadas na avaliação de risco. Nesse caso, é necessário que o MAPA e a ANVISA se pronunciem sobre os impactos do aumento do tamanho de gotas nos temas de sua competência, eficácia agronômica e resíduos, respectivamente.

Com referência à pulverização terrestre não dirigida, ao solo ou às plantas, ou seja, aplicações em área total, o risco por esta via também não foi descartado e, portanto, aplicam-se as mesmas considerações relativas à pulverização aérea.

Além disso, faz-se necessário, conforme rito administrativo adequado, alterar as bulas de todos os produtos que contenham imidacloprido em sua composição, indicando, claramente, as vedações para os cenários onde o risco não pode ser descartado, de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores. A inobservância das recomendações de uso é um fator relevante a ser considerado ao se decidir sobre a manutenção do registro do Imidacloprido nas condições brasileiras, pois essa conduta inviabiliza a validade das conclusões de qualquer avaliação de risco.

Adicionalmente, é necessário a promoção de um debate em conjunto, envolvendo os gerenciadores do risco e demais interessados, sobre até que ponto as medidas de mitigação dos riscos propostas pela FTE são exequíveis, eficazes e como elas poderão ser adequadamente fiscalizadas. Nesse sentido, as contra-argumentações a este parecer que extrapolam o seu escopo não foram contempladas e devem, caso se identifique oportuno, ser endereçadas aos tomadores de decisão.

Outra possibilidade de exposição das abelhas não-*Apis* ao imidacloprido, fora da área tratada, ocorre nos casos em que há a produção de deriva da poeira, gerada no momento do plantio das sementes tratadas. Para as culturas de algodão, milho e soja foram calculados os Quocientes de Perigo (QP poeira), e, de acordo com os valores, mesmo considerando a utilização de defletores, há potencial risco para abelhas decorrente da exposição por contato com a poeira proveniente do tratamento de sementes. Adverte-se que o cálculo do QP poeira nos pareceres específicos de algodão, milho e soja é proposto mais como um exercício, conforme Cham et al. (2017), para informar a necessidade do estabelecimento de medidas de mitigação do risco potencial do que para a identificação precisa de risco decorrente deste modo de aplicação.

Diversos foram os indícios de efeitos tóxicos que desencadearam todo o processo de reavaliação ambiental do imidacloprido, não somente em nosso país, mas em nível global. Contudo é importante chamar a atenção para o fato de que não há, no Brasil, registros oficiais de casos onde o uso autorizado desse agente químico tenha sido a causa da mortalidade de abelhas, situação bem diferente, por exemplo, da que foi observada na Alemanha, em 2008, onde se comprovou inequivocadamente a ligação entre a mortalidade de abelhas e plantio de sementes tratadas com clotianidina, um inseticida também do grupo dos neonicotinoides.

Este parecer encerra a avaliação de risco de Fase 2, conforme o esquema constante no anexo I da IN nº 02/2017, para as oito culturas com dados de resíduos em matrizes ambientais relevantes para abelhas no Brasil. Até aqui, não foi possível afastar o risco ocasionado pela deriva. Ressalta-se que o processo de reavaliação do imidacloprido não se finds com esta avaliação, uma vez que não foi possível descartar a hipótese de risco em Fase 3, com as informações disponíveis, para todos os usos autorizados, tendo por consequência a necessidade de prosseguimento da investigação, em Fase 4, para as culturas de algodão, citros, melancia e melão.

Por último, mas não menos importante, alerta-se ao fato de que este Parecer Técnico não pretendeu, e tampouco deveria, considerando o modelo de avaliação proposto, o enfrentamento das questões relativas ao gerenciamento do risco, cumprindo à Comissão de Reavaliação, o encaminhamento das medidas decorrentes do resultado da reavaliação do imidacloprido. Conforme art. 7º da IN IBAMA nº 17/2009, a FTE pôde, ao seu critério, apresentar argumentação técnica cientificamente suportada, como exercício do contraditório. Após o encaminhamento de resposta relativa às considerações recebidas, foi elaborada a segunda versão do Parecer Técnico inicial, a qual foi submetida à consulta pública, pelo prazo de 30 (trinta) dias. Destaca-se que, novamente, a FTE pode apresentar seus pontos de vista no âmbito da Consulta Pública, garantindo a estes interessados amplo espaço de debate. O passo seguinte foi a elaboração deste Parecer Técnico Final, que deverá ser apresentado à Comissão de Reavaliação. Cumprido esse necessário rito, e nos termos do art. 19 do Decreto nº 4.074/2002, o órgão federal registrante, ao adotar as medidas necessárias ao atendimento das exigências decorrentes da avaliação, poderá manter os registros com ou sem alterações; propor mudança de fórmulas, dose ou método de aplicação; restringir a comercialização; proibir, suspender ou restringir a produção, importação ou uso; cancelar ou suspender o registro.

## 2.

**COMUNICADO Nº 9630881 (SEI Nº 14595941)**

A seguir são transcritas as conclusões da avaliação do ingrediente ativo imidacloprido publicadas pelo Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941), a respeito da utilização dos produtos à base de imidacloprido no Brasil. Na Tabela 1, as conclusões publicadas estão sistematizadas por cultura. (grifo nosso):

ENCAMINHA ao Mapa as conclusões da avaliação conforme Parecer Técnico nº SEI Ibama 6220406, para que exerça as prerrogativas de acordo com o art. 19, Parágrafo Único, do Decreto nº 4.074/2002, com relação aos produtos JÁ REGISTRADOS, portanto, em reavaliação, conforme as medidas abaixo:

1. [Excluir a previsão de uso](#) dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido para as seguintes culturas e seus respectivos modos de aplicação:

1.1. [Pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1:](#)

tratamento de sementes nas culturas do girassol, feijão e mamona;  
pulverização foliar para feijão, batata, cebola e alho, as duas últimas quando destinadas à produção de sementes;  
aplicação antes da floração nas culturas do tomate, maracujá, uva, abóbora, pepino, abobrinha, eucalipto, goiaba, mamão, banana, manga, pimentão, berinjela, pinus e palma forrageira;  
em aplicações dirigidas ao solo ou às mudas no tomate, por gotejamento ou jato dirigido;  
aplicação em bandeja na cultura do melão;  
aplicação por jato dirigido nas culturas da abóbora, pepino, abobrinha, berinjela e jiló;  
aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas na cultura do eucalipto;  
aplicação em bandeja, jato dirigido e gotejamento na cultura do pimentão;  
e  
pinus, por imersão/rega das bandejas.

1.2. [Por não ter sido eliminado o risco em fase 3:](#)

pulverização foliar nas culturas do algodão, citros e melão;  
aplicação no tronco para a cultura do citros; e  
aplicação por esguicho (drench) na cultura da melancia.  
Restringir o uso previsto de imidacloprido a condições e doses específicas nas seguintes culturas:  
abacaxi, aplicação por esguicho, até o máximo de 30 dias após o transplante, dose: 0,01 g i.a./planta;  
alface, aplicação na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 210 g i.a./200 alvéolos;  
arroz, aplicação por tratamento de sementes, dose: 37,5 a 270 g i.a./100 kg de sementes;  
brócolis, aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 210 g i.a./ha;  
couve, aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 140 g i.a./ha;  
couve-flor, aplicação por esguicho ou na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 140 ou 210 g i.a./ha por esguicho ou 210 g i.a./ha na bandeja de mudas;  
repolho, aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 140 ou 210 g i.a./ha;  
algodão, por tratamento de sementes, dose: 360 g de i.a./100 kg de sementes;  
amendoim, aplicação por tratamento de sementes, dose: 30 a 60 g i.a./100 kg de sementes;  
café, aplicação no solo, após a floração, no máximo até BBCH 75, dose correspondente a 0,39 g i.a./planta;  
cana-de-açúcar, aplicação dirigida ao solo, dose: 1440 g i.a./ha no sulco de plantio e 1035 g i.a./ha em sulco na "cana-soca";  
melão, aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip), até 7 dias após a semeadura - no máximo até BBCH 13, dose: 210 g i.a./ha;  
milho, aplicação por tratamento de sementes, dose: 480 g i.a./100 kg sementes;  
soja, aplicação por tratamento de sementes, dose: 120 g i.a./100 kg de sementes;  
sorgo, aplicação por tratamento de sementes, dose: 75 a 225 g i.a./100 kg de sementes;  
cebola, aplicação por jato dirigido às plantas, desde que a cultura se destine à produção de bulbos, dose: 70 g i.a./ha;  
cevada, aplicação por tratamento de sementes, dose: 36 a 60 g i.a./100 kg de sementes;  
aveia, aplicação por tratamento de sementes, dose: 30 a 60 g i.a./100 kg de sementes;  
crisântemo, aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, dose: 70, 200 ou 252 g i.a./ha;  
gérbera, aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, dose: 126, 200 ou 252 g i.a./ha;  
poinsettia, aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, dose: 126, 200 ou 252 g i.a./ha;  
fumo, rega do cantero de mudas, dose: 10 ou 10,5 g i.a./50 m2 ou 252 g i.a./ha; ou aplicação por esguicho, dose: 210, 240, 250, 252 ou 288 g i.a./ha; ou aplicação por jato dirigido, dose: 252 g i.a./ha; ou aplicação na bandeja de mudas, dose: 160 g i.a./14,7 m2 de bandeja ou 10,5 g i.a./ 50 m2; desde que sejam retiradas as inflorescências durante o cultivo;  
trigo, aplicação por tratamento de sementes, dose: 30 a 62,4 g i.a./100 kg de sementes; e  
uva, aplicação por esguicho, desde que as aplicações ocorram após o florescimento, dose: 0,14; 0,21 ou 0,42 g i.a./planta.

2. [Excluir das recomendações de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido a pulverização aérea \(por aeronaves agrícolas\) e a pulverização terrestre não dirigida ao solo ou às plantas, ou seja, aplicações em área total](#), pois a manutenção desse modo de aplicação depende da viabilidade da implantação de zonas de não aplicação (buffer zones) que respeitem as distâncias obtidas na avaliação de risco ambiental e do aumento de tamanho de gotas.

3. [Incluir na rotulagem as seguintes medidas para mitigação dos riscos pela emissão de poeira durante a semeadura:](#)

Fazer a limpeza das sementes retirando todas as impurezas (poeira, restos da colheita, etc.) antes de iniciar o tratamento;

Utilização de substâncias redutoras de poeira, polímeros (film coatings) e/ou outros produtos que auxiliem na fixação do agrotóxico na semente, como pó de secagem, processos de peletização e/ou similares; e

Uso de defletores nas semeadoras com sistema a vácuo.

4. [Excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido a possibilidade do uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação no mesmo ciclo de cultivo, quando esses eventuais ocorrerem antes da floração da cultura, além de vedar a utilização de imidacloprido nas culturas subsequentes ao cultivo aplicado.](#)

5. [Estabelecer que as empresas titulares de registro de agrotóxicos que contenham imidacloprido como ingrediente ativo incluam na rotulagem desses produtos a seguinte frase de advertência:](#)

Este produto é tóxico para abelhas. A pulverização não dirigida em área total não é permitida. Não aplique este produto em época de floração, nem imediatamente antes do florescimento ou quando for observada visitação de abelhas na cultura. O descumprimento dessas determinações constitui crime ambiental, sujeito a penalidades cabíveis e sem prejuízo de outras responsabilidades.

Por fim, ESCLARECE que:

A avaliação técnico-científica realizada recomenda a continuidade do processo de reavaliação do imidacloprido em fase 4 (monitoramento) para as culturas de melão, melancia, algodão e citros, conforme metodologia adotada, para fins confirmação ou afastamentos da hipótese de risco que foi refinada no desenvolvimento das fases anteriores.

A qualquer momento, é possível o aporte de novas informações que sustentem cientificamente a alteração dos riscos para insetos polinizadores identificados. As informações serão analisadas por este Instituto e podem resultar na revisão das conclusões sobre os riscos para abelhas do ingrediente ativo imidacloprido.

Tabela 1. Sistematização de informações sobre modo e época de aplicação, e doses de imidacloprido, a partir das conclusões da avaliação do referido ingrediente ativo comunicadas pelo Ibama (extraídas do Comunicado nº 9630881, de 31 de março de 2021 -SEI nº 14595941).

Cultura	Modo e época de aplicação	Dose comunicada	Justificativa
Abacaxi	Por esguicho, até o máximo de 30	0,01 g i.a./planta	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas,

	dias após o transplante		por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Abóbora	Aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Abóbora	Aplicação por jato dirigido		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Abobrinha	Aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Abobrinha	Aplicação por jato dirigido		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Alface	Aplicação na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento	210 g i.a./200 alvéolos	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Algodão	Pulverização foliar		Excluída a previsão de uso por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Algodão	Tratamento de sementes	360 g de i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Alho	Pulverização foliar		Excluída a previsão de uso quando destinadas à produção de sementes pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Amendoim	Aplicação por tratamento de sementes	30 a 60 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Arroz	aplicação por tratamento de sementes	37,5 a 270 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Aveia	aplicação por tratamento de sementes	30 a 60 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Banana	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Batata	pulverização foliar		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Berinjela	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Berinjela	aplicação por jato dirigido		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Brócolis	aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento	210 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Café	aplicação no solo, após a floração, no máximo até BBCH 75	dose correspondente a 0,39 g i.a./planta	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Cana-de-açúcar	aplicação dirigida ao solo	1440 g i.a./ha no sulco de plantio e 1035 g i.a./ha em sulco na "cana-soca"	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Cebola	pulverização foliar		Excluída a previsão de uso quando destinadas à produção de sementes pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Cebola	aplicação por jato dirigido às plantas, desde que a cultura se destine à produção de bulbos	70 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Cevada	aplicação por tratamento de sementes	36 a 60 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3

Citros	pulverização foliar		Excluída a previsão de uso por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Citros	aplicação no tronco		Excluída a previsão de uso por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Couve	aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento	140 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Couve-flor	aplicação por esguicho ou na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento	140 ou 210 g i.a./ha por esguicho ou 210 g i.a./ha na bandeja de mudas	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Crisântemo	aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas	70, 200 ou 252 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Eucalipto	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Eucalipto	aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Feijão	tratamento de sementes		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Feijão	pulverização foliar		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Fumo	a) rega do canteiro de mudas, ou b) aplicação por esguicho, ou c) aplicação por jato dirigido, ou d) aplicação na bandeja de mudas	a)10 ou 10,5 g i.a./50 m <sup>2</sup> ou 252 g i.a./ha; b) 210, 240, 250, 252 ou 288 g i.a./ha; c) 252 g i.a./ha; d) 160 g i.a./14,7 m <sup>2</sup> de bandeja ou 10,5 g i.a./ 50 m <sup>2</sup> ;  desde que sejam retiradas as inflorescências durante o cultivo	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Gérbera	aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas	126, 200 ou 252 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Girassol	tratamento de sementes		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Goiaba	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Jiló	aplicação por jato dirigido		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Mamão	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Mamona	tratamento de sementes		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Manga	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Maracujá	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1

Melancia	aplicação por esguicho (drench)		Excluída a previsão de uso por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Melão	aplicação em bandeja		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Melão	pulverização foliar		Excluída a previsão de uso por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Melão	aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip), até 7 dias após a semeadura - no máximo até BBCH 13	210 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Milho	aplicação por tratamento de sementes	480 g i.a./100 kg sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Palma forrageira	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Pepino	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Pepino	aplicação por jato dirigido		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Pimentão	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Pimentão	aplicação em bandeja, jato dirigido e gotejamento		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Pinus	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Pinus	aplicação por imersão/rega das bandejas		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Poinsétia	aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas	126, 200 ou 252 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Repolho	aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento	140 ou 210 g i.a./ha	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Soja	aplicação por tratamento de sementes	120 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Sorgo	aplicação por tratamento de sementes	75 a 225 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Tomate	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Tomate	em aplicações dirigidas ao solo ou às mudas, por gotejamento ou jato dirigido		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Trigo	aplicação por tratamento de sementes	30 a 62,4 g i.a./100 kg de sementes	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3
Uva	aplicação antes da floração		Excluída a previsão de uso pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1
Uva	aplicação por esguicho, desde que as aplicações ocorram após o florescimento	0,14, 0,21 ou 0,42 g i.a./planta	Restringir o uso previsto a condições e doses específicas por não ter sido eliminado o risco em fase 3

Inicialmente será apresentada revisão de literatura baseada em artigos científicos publicados a respeito dos inseticidas neonicotinoides, em especial do imidacloprido, nos resultados das reavaliações do ingrediente ativo imidacloprido em outros países, e por último, uma análise da praticabilidade agronômica das medidas comunicadas pelo Ibama (SEI nº 14595941). Serão considerados também os documentos mencionados nos itens 1 e 2 além de outros que estarão listados ao final deste documento como referências bibliografias e que constam do Processo SEI nº 21000.033171/2021-28.

### 3.1. Revisão de literatura - artigos científicos publicados

Para conhecer melhor o ingrediente ativo imidacloprido, suas propriedades químicas, comportamento e destino da molécula nas plantas, no solo e na água, visando a análise das medidas apresentadas pelo Ibama no Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941), foi realizada revisão de literatura e as informações consideradas relevantes para a análise serão transcritas a seguir, em ordem cronológica.

**Sarkar et al. (2001 - SEI nº 17135366) (grifo nosso)**

#### Trecho

##### "Abstract

*A laboratory experiment was performed to study the persistence of imidacloprid from two formulations (Confidor 200 g litre<sup>-1</sup> SL and Gaucho 700 g kg<sup>-1</sup> WS), and its metabolism in three different soils (Gangetic alluvial soil of Kalyani, lateritic soil of Jhargram and coastal alkaline soil of Canning) of West Bengal following application at 0.5 kg and 1.0 kg AI ha<sup>-1</sup>. Dissipation of imidacloprid in soil followed first-order kinetics and DT<sub>50</sub> values ranged from 28.7 to 47.8 days. The shortest half-lives (28.7 and 35.8 days) were observed in the lateritic soil of Jhargram for both liquid and powder formulations. The formation of two metabolites of imidacloprid, imidacloprid-urea and imidacloprid-olefin, was first detected on day 30 of degradation at 28 (±1) °C in all three soils.*

#### Tradução livre

##### Resumo

Um experimento de laboratório foi realizado para estudar a persistência do imidacloprido de duas formulações (Confidor 200 g litro<sup>-1</sup> SL e Gaucho 700 g kg<sup>-1</sup> WS), e seu metabolismo em três solos diferentes (solo aluvial gangético de Kalyani, solo laterítico de Jhargram e solo alcalino costeiro de Canning) de West Bengal após a aplicação de 0,5 kg e 1,0 kg de i.a.ha<sup>-1</sup>. A dissipação do imidacloprido no solo seguiu a cinética de primeira ordem e os valores de DT<sub>50</sub> variaram de 28,7 a 47,8 dias. As meias-vidas mais curtas (28,7 e 35,8 dias) foram observadas no solo laterítico de Jhargram para formulações líquidas e em pó. A formação de dois metabólitos de imidacloprido, imidacloprido-ureia e imidacloprido-olefina, foi detectada pela primeira vez no dia 30 de degradação a 28 (± 1) °C em todos os três solos.

**Koskinen et al. (2001 - SEI nº 17135434)(grifo nosso)**

#### Trecho

##### "Abstract

*Changes in sorption/bioavailability of two metabolites, imidacloprid-urea {1-[6-chloro-3-pyridinyl]methyl]-2-imidazolidinone} and imidacloprid-guanidine {1-[6-chloro-3-pyridinyl]methyl]-4,5-dihydro-1H-imidazol-2-amine} of the insecticide imidacloprid {1-[6-chloro-3-pyridinyl]-methyl}-N-nitro-2-imidazolidinimine} with aging in different soils were determined. Soil moisture was adjusted to ~33 kPa and 14C- and analytical-grade imidacloprid-urea and imidacloprid-guanidine were added to the soil at a rate of 1.0 mg kg<sup>-1</sup>. Spiked soils were incubated at 25°C for 8 weeks. Replicate soil samples were periodically extracted successively with 0.01 N CaCl<sub>2</sub>, acetonitrile, and 1 N HCl. Imidacloprid-urea sorption, as indicated by sorption coefficient values, was highest in the soil with highest organic C content, and increased by an average factor of 2.6 in three soils during the 8-week incubation period. Imidacloprid-guanidine sorption increased by a factor of 2.3 in the same soils. The increase in sorption was the result of a decrease in the metabolite extractable with CaCl<sub>2</sub> (solution phase); the amount of metabolite extractable with acetonitrile and HCl (sorbed phase) did not significantly change with incubation time. It appears the increase in sorption was because the rate of degradation in solution and on labile sites was faster than the rate of desorption from the soil particles. It may have also been due to metabolite diffusion to less accessible or stronger binding sites with time. Regardless of the mechanism, these results are further evidence that increases in sorption during pesticide aging should be taken into account during characterization of the sorption process for mathematical models of pesticide degradation and transport".*

#### Tradução livre

##### Resumo

Alterações na sorção / biodisponibilidade de dois metabólitos, imidacloprido-ureia {1 - [(6-cloro-3-piridinil) metil] -2-imidazolidinona} e imidacloprido-guanidina {1 - [(6-cloro-3-piridinil) metil] -4,5-dihidro-1H-imidazol-2-amina} do inseticida imidacloprido {1 - [(6-cloro-3-piridinil) -metil] -N-nitro-2-imidazolidinimina} com envelhecimento em diferentes solos foram determinados. A umidade do solo foi ajustada para ~33 kPa e 14C- e imidacloprido-uréia e imidacloprido-guanidina de grau analítico foram adicionados ao solo a uma taxa de 1,0 mg kg<sup>-1</sup>. Solos enriquecidos foram incubados a 25°C por 8 semanas. Amostras de solo em réplica foram extraídas periodicamente sucessivamente com 0,01 N de CaCl<sub>2</sub>, acetonitrila e 1 N de HCl. A sorção de imidacloprido-uréia, conforme indicado pelos valores do coeficiente de sorção, foi maior no solo com maior teor de C orgânico e aumentou por um fator médio de 2,6 em três solos durante o período de incubação de 8 semanas. A sorção de imidacloprido-guanidina aumentou por um fator de 2,3 nos mesmos solos. O aumento da sorção foi resultado da diminuição do metabólito extraível com CaCl<sub>2</sub> (fase de solução); a quantidade de metabólito extraível com acetonitrila e HCl (fase sorvida) não mudou significativamente com o tempo de incubação. Parece que o aumento na sorção ocorreu porque a taxa de degradação em solução e em locais lábeis foi mais rápida do que a taxa de dessorção das partículas do solo. Também pode ter sido devido à difusão do metabólito para locais de ligação menos acessíveis ou mais fortes com o tempo. Independentemente do mecanismo, esses resultados são evidências adicionais de que aumentos na sorção durante o envelhecimento de pesticidas devem ser levados em consideração durante a caracterização do processo de sorção para modelos matemáticos de degradação e transporte de pesticidas.

**Buchholz e Nauen (2002 - SEI nº 17605699)(grifo nosso)**

#### Trecho p. 2

#### 2. MATERIALS AND METHODS

##### 2.1 plants

[...] Plants with two nearly fully expanded true leaves and a third true leaf having a quarter of its final size were used for the translocation experiments and the systemic bioassay.

[...]

##### 2.4 Uptake and translocation of [14C]imidacloprid in plants

[...] formulation were applied to the upper side of the first true leaf of cotton and cabbage plants [...]

#### Trecho p. 3

#### 3. RESULTS

##### 3.1 Uptake and translocation of [14C] imidacloprid

*Imidacloprid was rapidly taken up into cabbage leaves after foliar application and translocated upwards, indicating apoplastic xylem transport. In contrast, its penetration and translocation in cotton leaves was less pronounced, as qualitatively indicated by phosphor-imager autoradiography (Plate 2). The application sites on the first true leaf (cabbage and cotton) are clearly visible as intensely coloured spots, even after cellulose acetate stripping which removed the epicuticular waxes and adhering active ingredient. Starting from these application areas, the compound expanded to the margin of the leaf in acropetal direction. A pronounced xylem mobility is further supported by the fact that, even 7 days after application, no significant quantities of radiolabel were detected in other plant parts.*

*Quantitative considerations revealed that, 1 and 7 days after application to cabbage leaves, approximately 23% of the radiolabel could be removed as extractable deposit by cellulose acetate stripping. After this procedure the application site still contained 16% and 7% of radiolabel 1 and 7 days after application, respectively. Accordingly, the translocated amount of [14C] imidacloprid equivalents in the first true leaf increased within a week from 61% to 69% (Table 2). Only 1% of the applied radiolabel was recovered from other plant parts.*

*Cotton leaf cuticles constitute a better barrier than those of cabbage as indicated by c68% and c23% recovery, respectively, of the applied radiolabel in cellulose acetate strips 1 day after application (Table 2). Our data for cotton indicated some movement of radiolabel from the formulation residue into the first true leaf, but the values were considerably lower than those shown for cabbage. In contrast to cabbage leaves, 5% of total radioactivity was found in parts of the cotton plant other than the first true leaf after 7 days.*

**Trecho p. 5**

[...]

**3.2.2 Cotton**

*In contrast to M persicae on cabbage, acetamiprid provided good control of A gossypii on cotton, when assessed at both feeding sites, ie translaminar and acropetal Fig 2). This is especially obvious 12 days after application: the concentration of acetamiprid was still high enough to provide 100% mortality, whereas the leaf tissue concentration of imidacloprid dropped to levels providing less than 30% control under the conditions chosen.*

**p. 7, terceiro parágrafo:**

*Differences in the translaminar and acropetal efficacy between cabbage and cotton were presumably caused by differences in the quantity of translocated active ingredient and metabolism: 7 days after application, 69% and 21% of radiolabelled imidacloprid were detected in the first true leaf in cabbage and cotton, respectively.*

**Tradução livre****Trecho p. 2****2. MATERIAIS E MÉTODOS****2.1 Plantas**

[...] Plantas com duas folhas verdadeiras quase totalmente expandidas e uma terceira folha verdadeira com um quarto do tamanho final foram usadas para os experimentos de translocação e o bioensaio sistêmico.

[...]

**2.4 Absorção e translocação de [14C]imidacloprido em plantas**

[...] formulação foram aplicadas na parte superior da primeira folha verdadeira de plantas de algodão e repolho [...]

**Trecho p. 3****3. RESULTADOS****3.1 Captação e translocação de [14C] imidacloprido**

O imidacloprido foi rapidamente absorvido pelas folhas do repolho após a aplicação foliar e translocado para cima, indicando transporte apoplástico do xilema. Em contraste, sua penetração e translocação nas folhas de algodão foram menos pronunciadas, conforme indicado, qualitativamente, pela autoradiografia com imagens de fósforo (Figura 2). Os locais de aplicação na primeira folha verdadeira (repolho ou algodão) são claramente visíveis como manchas intensamente coloridas, mesmo após a decapagem com acetato de celulose que removeu as ceras epicuticulares e o ingrediente ativo aderido. A partir dessas áreas de aplicação, o composto se expandiu para a margem da folha na direção acropetal. Uma mobilidade pronunciada do xilema é ainda suportada pelo fato de que, mesmo 7 dias após a aplicação, nenhuma quantidade significativa de radiomarcador foi detectada em outras partes da planta.

Considerações quantitativas revelaram que, 1 e 7 dias após a aplicação em folhas de repolho, aproximadamente 23% do radiomarcador pode ser removido como depósito extraível por decapagem de acetato de celulose. Após este procedimento, o local de aplicação ainda continha 16% e 7% de radiomarcador 1 e 7 dias após a aplicação, respectivamente. Consequentemente, a quantidade translocada de equivalentes de [14C] imidacloprido na primeira folha verdadeira aumentou em uma semana de 61% para 69% (Tabela 2). Apenas 1% do radiomarcador aplicado foi recuperado de outras partes da planta.

As cutículas das folhas do algodão constituem uma barreira melhor do que as do repolho, conforme indicado pela recuperação de c68% e c23%, respectivamente, do radiomarcador aplicado em tiras de acetato de celulose 1 dia após a aplicação (Tabela 2). Nossos dados para o algodão indicaram algum movimento do radiomarcador do resíduo da formulação para a primeira folha verdadeira, mas os valores foram consideravelmente mais baixos do que os mostrados para o repolho. Em contraste com as folhas do repolho, 5% da radioatividade total foi encontrada em outras partes do algodoeiro além da primeira folha verdadeira após 7 dias.

**Trecho p. 5**

[...]

**3.2.2 Algodão**

Em contraste com *M. persicae* no repolho, o acetamiprido proporcionou um bom controle de *A. gossypii* no algodão, quando avaliado em ambos os locais de alimentação, isto é, translaminar e acropetal (Fig 2). Isso é especialmente óbvio 12 dias após a aplicação: a concentração de acetamiprido ainda era alta o suficiente para fornecer 100% de mortalidade, enquanto a concentração de imidacloprido no tecido foliar caiu para níveis que fornecem menos de 30% de controle nas condições escolhidas.

**p. 7, terceiro parágrafo:**

As diferenças na eficácia translaminar e acropetal entre repolho e algodão foram provavelmente causadas por diferenças na quantidade de ingrediente ativo translocado e metabolismo: 7 dias após a aplicação, 69% e 21% de imidacloprido radiomarcado foram detectados na primeira folha verdadeira em repolho e algodão, respectivamente.

**Weichel e Nauen (2003 - SEI nº 17612508) (grifo nosso)**

**Abstract:** The neonicotinoid insecticide imidacloprid is the most important insecticide in hop cultivation in Germany. A laboratory study was undertaken to investigate its systemic properties and translaminar bioavailability in hop leaves. Radiolabelled [methylene-14C]imidacloprid was applied either alone or in combination with different additives onto leaves of several hop varieties. Uptake and translocation were evaluated 1 and 7 days after foliar application under greenhouse conditions. The uptake of imidacloprid into hop leaves was most pronounced in the first 24 h after application and only negligible amounts were taken up after this period. Significant differences in the quantitative uptake occurred when imidacloprid was combined with additives, such as Amulsol, Genapol C-100, Hasten and LI 700. The uptake of imidacloprid applied without additives was less than 10% 7 days after application, whereas the combination with LI 700 provided 70–80% uptake. Genapol C-100 and Amulsol induced considerable phytotoxicity at the application site. Comparing hop varieties revealed differences up to twofold in foliar penetration of imidacloprid. The translaminar and acropetal bioavailability of imidacloprid foliarly applied to hop leaves was determined by a laboratory bioassay using the damson hop aphid, *Phorodon humuli* (Schrank). Significantly higher mortality was observed with laboratory formulations containing imidacloprid and the additive LI700. In contrast to these results from systemic tests, contact mortality at the application site was constantly high over the testing period of 7 days, highlighting the importance of this mode of entry for aphid intoxication.

**Tradução livre**

Resumo: O inseticida neonicotinóide imidacloprido é o mais importante inseticida no cultivo do lúpulo na Alemanha. Um estudo de laboratório foi realizado para investigar suas propriedades sistêmicas e biodisponibilidade translaminar em folhas de lúpulo. O [metileno-14C] imidacloprido radiomarcado foi aplicado sozinho ou em combinação com diferentes aditivos em folhas de várias variedades de lúpulo. A absorção e a translocação foram avaliadas 1 e 7 dias após a aplicação foliar em casa de vegetação. A absorção de imidacloprido nas folhas de lúpulo foi mais pronunciada nas primeiras 24 horas após a aplicação e apenas quantidades insignificantes foram absorvidas após este período. Diferenças significativas na captação quantitativa ocorreram quando imidacloprido foi combinado com aditivos, como Amulsol, Genapol C-100, Hasten e LI 700. A captação de imidacloprido aplicado sem aditivos foi inferior a 10% 7 dias após a aplicação, enquanto a combinação com LI 700 forneceu 70–80% de captação. Genapol C-100 e Amulsol induziram considerável fitotoxicidade no local de aplicação. A comparação de variedades de lúpulo revelou diferenças de até duas vezes na penetração foliar de imidacloprido. A biodisponibilidade translaminar e acropetal do imidacloprido aplicado nas folhas do lúpulo foi determinada por um bioensaio de laboratório usando o pulgão-da-índia, *Phorodon humuli* (Schrank). Mortalidade significativamente maior foi observada com formulações de laboratório contendo imidacloprido e o aditivo LI700. Em contraste com esses resultados de testes sistêmicos, a mortalidade de contato no local da aplicação foi constantemente alta durante o período de teste de 7 dias, destacando a importância desse modo de entrada para intoxicação por pulgões.

**Bonmatin et al. (2003 - SEI nº 17135485) (grifo nosso)****Trecho****"Abstract**

*Imidacloprid, the most used systemic insecticide, is suspected of having harmful effects on honeybees at nanogram per bee or at microgram per kilogram levels. However, there is a lack of methodology to detect imidacloprid and its metabolites at such low levels. We developed a method for the determination of low amounts of imidacloprid in soils, plants (leaves and flowers), and pollens by using HPLC coupled to tandem mass spectrometry (APCI-MS/MS). Extraction, separation, and detection were performed according to quality assurance criteria, to Good Laboratory Practice, and to criteria from the directive 96/23/EC, which is designed for banned substances. The linear range of application is 0.5–20 µg/kg imidacloprid in soils, in plants, and in pollens, with a relative standard deviation of 2.9% at 1 µg/kg. The*

*limits of detection and of quantification are LOD = 0.1 µg/kg and LOQ = 1 µg/kg, respectively. For the first time, this study permitted us to follow the fate of imidacloprid in the environment. When treated, flowers of sunflower and maize contain average values of ~10 µg/kg imidacloprid. This explains that pollens from these crops are contaminated at levels of a few micrograms per kilogram, suggesting probable deleterious effects on honeybees".*

#### Tradução livre

##### Resumo

O imidacloprido, o inseticida sistêmico mais usado, é suspeito de ter efeitos nocivos sobre as abelhas em níveis de nanograma por abelha ou micrograma por quilograma. No entanto, há uma falta de metodologia para detectar imidacloprido e seus metabólitos em níveis tão baixos. Desenvolvemos um método para a determinação de baixas quantidades de imidacloprido em solos, plantas (folhas e flores) e pólen usando HPLC acoplado a espectrometria de massa em tandem (APCI-MS / MS). A extração, separação e detecção foram realizadas de acordo com os critérios de garantia de qualidade, as Boas Práticas de Laboratório e os critérios da diretriz 96/23/EC, que é projetada para substâncias proibidas. A faixa linear de aplicação é de 0,5–20 µg/kg de imidacloprido em solos, em plantas e em pólen, com um desvio padrão relativo de 2,9% a 1 µg/kg. Os limites de detecção e quantificação são LOD = 0,1 µg/kg e LOQ = 1 µg/kg, respectivamente. Pela primeira vez, este estudo nos permitiu acompanhar o destino do imidacloprido no meio ambiente. Quando tratadas, flores de girassol e milho contêm valores médios de, aproximadamente, 10 µg/kg de imidacloprido. Isso explica que o pólen dessas plantações está contaminado em níveis de alguns microgramas por quilograma, sugerindo prováveis efeitos deletérios nas abelhas.

Richman et al. (2006 - SEI nº 16301685)(grifo nosso)

#### Trecho

##### "Abstract

*Soil adjacent to new brick veneer work is likely to have a higher pH owing to the mixture of cement with the soil. In the Gainesville, FL, area, soil samples taken from such locations had a range of pH values from 9.0 to 10.1; similar soils used in bioassays had a pH of 5.6 before the addition of cement. Addition of 15 mg of Portland cement to 33 g of soil increased the pH to 6, and addition of 291 mg of Portland cement increased the pH to 9. The pH of soil amended with cement was stable for the first 5 months. After 10 months, soil pH values decreased from alkaline to near neutral in all cases. Eastern subterranean termite workers, *Reticulitermes flavipes* (Kollar), were exposed to the treated soil at pH 6–9 for 24 h, and percentage mortality was recorded at 5 days, 5 months and 10 months. Termite mortality significantly decreased at higher soil pHs for bifenthrin, chlpirifós, fipronil and imidacloprid treatments at 5 months and similarly for bifenthrin, permethrin, chlpirifós, fipronil and imidacloprid treatments at 10 months. There was an inverse linear relationship between soil pH and mortality. Increased soil pH diminished residual activity of termiticide in the following order: imidacloprid > fipronil > chlpirifós = bifenthrin > permethrin > cypermethrin".*

#### Tradução livre

##### Resumo

O solo adjacente a uma nova estrutura de tijolos provavelmente terá um pH mais alto devido à mistura de cimento com o solo. Na área de Gainesville, Flórida, as amostras de solo retiradas desses locais tinham uma faixa de valores de pH de 9,0 a 10,1; solos semelhantes usados em bioensaio tinham um pH de 5,6 antes da adição do cimento. A adição de 15 mg de cimento Portland a 33 g de solo aumentou o pH para 6, e a adição de 291 mg de cimento Portland aumentou o pH para 9. O pH do solo corrigido com cimento foi estável durante os primeiros 5 meses. Após 10 meses, os valores de pH do solo diminuíram de alcalino para quase neutro em todos os casos. *Cupins subterrâneos, Reticulitermes flavipes* (Kollar), foram expostos ao solo tratado em pH 6-9 por 24 h, e a porcentagem de mortalidade foi registrada em 5 dias, 5 meses e 10 meses. A mortalidade de termitas diminuiu significativamente em pHs mais elevados do solo para tratamentos com bifentrina, chlpirifós, fipronil e imidacloprido em 5 meses e da mesma forma para tratamentos com bifentrina, permethrina, chlpirifós, fipronil e imidacloprido em 10 meses. Houve uma relação linear inversa entre o pH do solo e a mortalidade. O aumento do pH do solo diminuiu a atividade residual do termiticida na seguinte ordem: imidacloprido > fipronil > chlpirifós = bifenthrin > permethrin > cypermethrin.

Gomes et al. (2008 - SEI 15083389) (grifo nosso)

#### Trecho p. 2, Material e métodos, terceiro parágrafo

[...]

Foram testados cinco tratamentos: 1 - testemunha; 2 - adubação via solo com 200mL de solução de ácido silícico a 1%; 3 - aplicação via solo de 0,252 mg de imidacloprido, diluídos em 200 mL de água; 4 - adubação via solo com 200 mL de solução de ácido silícico a 1% e 0,126 mg de imidacloprido, diluídos em 200 mL de água; e 5 - aplicação via solo de 0,126 mg de imidacloprido, diluídos em 200 mL de água. Os produtos, depois de diluídos, foram aplicados diretamente no solo, ao redor das hastes das plantas. Na testemunha foram aplicados 200 mL de água. Os tratamentos foram aplicados após a emergência das hastes, uma semana após o plantio da batata-semente.

#### Trecho p. 3, Resultados e discussão, quarto parágrafo

[...]

Todavia, não foi observado efeito conjunto do silício com o inseticida imidacloprido, como a interação inseticida lufenuron e silício para *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (NERI et al., 2005). A ausência de pulgões nas plantas, mesmo com a metade da dose do inseticida, pode ser devida ao efeito letal do imidacloprido (FOSTER et al., 2003) ou à sua ação como fagodeterrente, que afeta a movimentação e o comportamento alimentar de pulgões, particularmente em concentrações subletais (NAUEN, 1995; BOITEAU & OSBORN, 1997). Além do controle de *M. persicae*, a utilização de baixa dosagem de imidacloprido pode ser eficiente na prevenção de transmissão do PLRV (MOWRY & OPHUS, 2002; MOWRY, 2005).

#### Trecho p. 3, Conclusões

O silício é um elemento mineral capaz de diminuir a colonização das plantas de batata pelo pulgão *M. persicae*. A utilização de 126 g.ha<sup>-1</sup> de imidacloprido (na metade da dosagem recomendada) impede a colonização por *M. persicae* em plantas de batata.

Peck, D.C. (2009 - SEI nº 17135578)

#### "Abstract

1 Outbreaks of root-feeding scarab larvae in turfgrass are widely managed through preventive applications of imidacloprid. Long-residual activity and application before feasible scouting probably lead to its overuse and overexposure.

2 Recent investigations revealed a selective impact of imidacloprid (not trichlorfon or halofenozide) on certain nontarget turf arthropods, motivating the present study on the persistence of abundance effects over 6 years of annual applications.

3 Arthropods were sampled monthly (July to October) in replicated plots using soil core heat extraction and pitfall traps to quantify soil-and surface-active arthropods. Captures were identified to class, order or family. The most represented taxa were analysed to test for cumulative effects and their change over season and year.

4 Imidacloprid had no impact on pitfall captures, although the abundance of Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera and Collembola was suppressed in soil core captures. Among beetles, impact was expressed in adults (not larvae), and in Carabidae and Staphylinidae (not Chrysomelidae or Curculionidae). Among springtails, impact was expressed in Entomobryomorpha (not Poduromorpha or Symphyleona). Impact did not diminish with year but there was variable recovery between applications.

5 There may therefore be a diverging response of soil-and surface-active fauna to the nontarget impacts of imidacloprid. The suppression of predaceous (not phytophagous) beetles indicates an indirect effect mediated through declines in prey populations.

6 The magnitude of abundance effects confirms that the balance between target and nontarget impact should be explicitly examined. Implications are discussed with respect to functional relevance for nutrient cycling and the natural regulation of pests".

#### Tradução livre

##### Resumo

1 Surtos de larvas de escaravelhos que se alimentam de raízes em gramados são amplamente gerenciados por meio de aplicações preventivas de imidacloprido. A atividade residual longa e a aplicação antes da exploração viável provavelmente levam ao seu uso excessivo e superexposição.

2 Investigações recentes revelaram um impacto seletivo de imidacloprido (não triclorfona ou halofenozida) em certos artrópodes de grama não-alvo, motivando o presente estudo sobre a persistência dos efeitos da abundância ao longo de 6 anos de aplicações anuais.

3 Os artrópodes foram amostrados mensalmente (julho a outubro) em parcelas replicadas usando extração de calor do núcleo do solo e armadilhas de queda para quantificar artrópodes ativos no solo e na superfície. As capturas foram identificadas por classe, ordem ou família. Os táxons mais representados foram analisados para testar os efeitos cumulativos e suas mudanças ao longo da estação e do ano.

4 O imidacloprido não teve impacto nas capturas por pitfall, embora a abundância de Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera e Collembola tenha sido suprimida nas capturas de solo. Entre os besouros, o impacto foi expresso em adultos (não larvas) e em Carabidae e Staphylinidae (não Chrysomelidae ou Curculionidae). Entre colêmbolos, o impacto foi expresso em Entomobryomorpha (não Poduromorpha ou Symphyleona). O impacto não diminuiu com o ano, mas houve recuperação variável entre as aplicações.

5 Portanto, pode haver uma resposta divergente da fauna ativa no solo e na superfície aos impactos não-alvo do imidacloprido. A supressão de besouros predadores (não fitófagos) indica um efeito indireto mediado por declínios nas populações de presas.

6 A magnitude dos efeitos da abundância confirma que o equilíbrio entre o impacto aos alvos e aos não-alvos deve ser examinado explicitamente. As implicações são discutidas no que diz respeito à relevância funcional para a ciclagem de nutrientes e a regulação natural de pragas.

Baig et al. (2012 - SEI nº 17135685) (grifo nosso)

#### Trecho

##### "Abstract

*Imidacloprid [IUPAC name 1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine] usage in the Southern Punjab, Pakistan was determined its residues in some summer vegetables, ground water and in the soil. Fresh three seasonal vegetables, field soil samples and groundwater samples collected from Southern Punjab were monitored for determining the magnitude of imidacloprid residue in different samples. Imidacloprid residues were detected with the help of HPLC and their separation carried out on a Supelco LC-18 column (250mm x 4.6mm ID). The tested samples of vegetables showed 21 % contamination with imidacloprid residues. Detection was less frequent in pumpkin samples as compare to other summer vegetables, while only 3 samples of groundwater out of 72 were found to be contaminated with it, while 6 samples out of 40 samples of soil were found to be contaminated with imidacloprid residues".*

#### Tradução livre

##### Resumo

O uso de imidacloprido [nome IUPAC 1-(6-cloro-3-piridilmetyl) -N-nitroimidazolidin-2-ilidenaamina] no sul do Punjab, Paquistão, foi determinado por seus resíduos em alguns vegetais de verão, na água subterrânea e no solo. Três vegetais frescos sazonais, amostras de solo de campo e amostras de água subterrânea coletadas no sul do Punjab foram monitorados para determinar a magnitude do resíduo de imidacloprido em diferentes amostras. Resíduos de imidacloprido foram detectados com auxílio de HPLC e sua separação realizada em coluna Supelco LC-18 (250 mm x 4,6 mm ID). As amostras de hortaliças testadas apresentaram contaminação de 21% com resíduos de imidacloprido. As detecções foram menos frequentes em amostras de abóbora em comparação com outras hortaliças de verão, enquanto apenas 3 amostras de água subterrânea de 72 foram contaminadas com ela, enquanto 6 amostras de 40 amostras de solo estavam contaminadas com resíduos de imidacloprido.

#### Trecho, p. 93

##### "Soil"

*Imidacloprid was also detected the soil. This was due to its higher usage, in the sampled field. 15% (6) of the soil samples were contaminated with the residues of imidacloprid. The residues of imidacloprid were found in soil-samples, of all four selected districts, to be within a range of 0.8 to 2.3 mg/kg. Previously imidacloprid residues were also reported in the different soil samples. Daraghmeh et al. (2007) reported that imidacloprid was persistent in soil (decay time for 50% of imidacloprid (DT<sub>50</sub>) is two years), with a high potential for carry-over and build-up of chemical residues. It was investigated that imidacloprid was used in the contaminated-soil fields within last three months, before the sample collection. It might be a reason of presence of imidacloprid residues in soil, which is verified by Rouchard et al. (1994) and Sarkar et al. (2001). That the imidacloprid and its major metabolites (6-chloronicotinic acid and CAN) persist in the soil for three months, after its application. Persistence of imidacloprid in soil is affected by various reasons, including, organic matter of the soil, temperature and whether the field is cropped or not. The time required for 50% of the field-applied imidacloprid to dissipate (DT<sub>50</sub>) can range anywhere from approximately 80 days to 2 years. Assuming typical DT<sub>50</sub>s of 1 to 2 years, PMRA has classified imidacloprid as persistent in soil based on the classification scheme of Goring et al.(1975)".*

#### Tradução livre

##### Solo

Imidacloprido também foi detectado no solo. Isso ocorreu devido ao seu maior uso, no campo amostrado. 15% (6) das amostras de solo estavam contaminadas com resíduos de imidacloprido. Os resíduos de imidacloprido foram encontrados em amostras de solo, de todos os quatro distritos selecionados, na faixa de 0,8 a 2,3 mg/kg. Anteriormente, resíduos de imidacloprido também foram relatados em diferentes amostras de solo. Daraghmeh et al. (2007) relataram que o imidacloprido era persistente no solo (o tempo de decomposição para 50% do imidacloprido (DT<sub>50</sub>) é de dois anos), com alto potencial de transferência e acúmulo de resíduos químicos. Foi constatado que o imidacloprido foi usado nos campos de solo contaminados nos últimos três meses, antes da coleta da amostra. Pode ser um dos motivos da presença de resíduos de imidacloprido no solo, o que é verificado por Rouchard et al. (1994) e Sarkar et al. (2001). Que o imidacloprido e seus principais metabólitos (ácido 6-cloronicotínico e CAN) persistem no solo por três meses, após sua aplicação. A persistência do imidacloprido no solo é afetada por vários motivos, incluindo matéria orgânica do solo, temperatura e se o campo é cultivado ou não. O tempo necessário para a dissipaçao de 50% do imidacloprido aplicado em campo (DT<sub>50</sub>) pode variar de aproximadamente 80 dias a 2 anos. Assumindo DT<sub>50</sub>s típicos de 1 a 2 anos, o PMRA classificou o imidacloprido como persistente no solo com base no esquema de classificação de Goring et al. (1975).

#### Trecho

##### "Conclusion"

*Qualitative methods were devoted to the finding of imidacloprid in vegetables, soil and groundwater. Imidacloprid residues were found in all three types of samples (Ground water, soil, and vegetables), whether this is due to leaching and/or other groundwater transport processes, or whether this is due to irresponsible insecticide handling practice, is not known. We recommended that pesticide residues, especially currently used pesticides should be monitored, regularly, for determining pesticide residues in primary products as well as in water. We also recommended educating the farmers regarding the pesticide usage, handling and storage and also communicating them the concept of Minimum Waiting Periods and Good Agriculture Practices regarding the pesticide usage".*

#### Conclusão

Métodos qualitativos foram utilizados para identificar imidacloprido em vegetais, no solo e na água subterrânea. Resíduos de imidacloprido foram encontrados em todos os três tipos de amostras (água subterrânea, solo e vegetais), se isso é devido à lixiviação e/ou outros processos de transporte de água subterrânea, ou se isso é devido à prática irresponsável de manuseio de inseticidas, não é conhecido. Recomendamos que os resíduos de pesticidas, especialmente os pesticidas usados atualmente, sejam monitorados, regularmente, para a determinação de resíduos de pesticidas em produtos primários e também na água. Recomendamos também educar os agricultores quanto ao uso, manuseio e armazenamento de agrotóxicos e também comunicar-lhes o conceito de Períodos Mínimos de Espera e Boas Práticas Agrícolas quanto ao uso de agrotóxicos.

Stoner & Eitzer (2012 - SEI nº 15153263) (grifo nosso)

#### Trecho, p. 1

##### "Abstract"

*There has been recent interest in the threat to bees posed by the use of systemic insecticides. One concern is that systemic insecticides may translocate from the soil into pollen and nectar of plants, where they would be ingested by pollinators. This paper reports on the movement of two such systemic neonicotinoid insecticides, imidacloprid and thiamethoxam, into the pollen and nectar of flowers of squash (*Cucurbita pepo* cultivars "Multipik," "Sunray" and "Bush Delicata") when applied to soil by two methods: (1) sprayed into soil before seeding, or (2) applied through drip irrigation in a single treatment after transplant. All insecticide treatments were within labeled rates for these compounds. Pollen and nectar samples were analyzed using a standard extraction method widely used for pesticides (QuEChERS) and liquid chromatography mass spectrometric analysis. The concentrations found in nectar, 1063 ppb (mean 6 s.d) for imidacloprid and 1166 ppb for thiamethoxam, are higher than concentrations of neonicotinoid insecticides in nectar of canola and sunflower grown from treated seed, and similar to those found in a recent study of neonicotinoids applied to pumpkins at transplant and through drip irrigation. The concentrations in pollen, 1468 ppb for imidacloprid and 1269 ppb for thiamethoxam, are higher than those found for seed treatments in most studies, but at the low end of the range found in the pumpkin study. Our concentrations fall into the range being investigated for sublethal effects on honey bees and bumble bees".*

**Trecho, p. 2****"Materials and Methods**

[...]. The field was laid out in a randomized complete block design with three blocks and five treatments: 1) untreated control; 2) imidacloprid (at 358 g [Al]/ha; Admire ProH, Bayer Crop Science, Research Triangle Park, NC) applied by surface spray to the soil in the planting hole (11 cm diameter) and immediately incorporated into soil with hand tools, one day before seeding; 3) thiamethoxam (at 140 g [Al]/ha; PlatinumH, Syngenta Crop Protection, Greensboro, NC) applied to the soil in the planting hole as above; 4) imidacloprid applied at the same rate per ha as #2 using a Venturi injector through drip irrigation to the entire row five days after transplanting; and 5) PlatinumH applied at the same rate per ha as #3 using a Venturi injector through drip irrigation to the entire row five days after transplanting".

[...]

**Trecho, p. 3****"Results**

Both imidacloprid and thiamethoxam were detected in all parts of the squash. Data for whole plants and flower parts for each year are presented in Tables 1 and 2, and the data for nectar and pollen are summarized over both years in Table 3. As expected, higher concentrations were observed in the whole plants than in the flower parts, pollen or nectar. Two metabolites of imidacloprid (5-OH imidacloprid and imidacloprid urea) and one metabolite of thiamethoxam (clotianidin) were also detected in whole plant samples".

**Trecho, p. 4****"Discussion**

One reason for the higher concentration of neonicotinoids in nectar and pollen with soil or drip application compared to crops treated as seeds may be because the labeled rates of neonicotinoid applied per unit area are higher for the application methods we used. The highest rate we found for a seed treatment with imidacloprid, for corn in Northern Europe - 95 g Al/ha, [29], was one-third the lowest labeled rate for soil application of imidacloprid on squash, 281 g Al/ha [30] and 27% of the lowest rate of imidacloprid used in this experiment (358 g Al/ha). The seed treatment tested by Dively and Kamel [17], not yet available to us in Connecticut, uses thiamethoxam at 0.75 mg Al per seed. At recommended seeding rates for pumpkin, that would be 13 g Al/ha or 9% of the rate used here.

What would be the effects of the concentrations measured here on the exposure of honey bees and other bees? The concentrations of imidacloprid and thiamethoxam found in nectar are particularly important because honey bees consume far more sugar (as nectar or processed into honey) than pollen over their lifespan. Each worker bee during the summer, going through all the stages of development and a succession of house bee and foraging tasks, consumes 736–1575 mg. of sugar, while each worker bee surviving over the winter consumes an additional 792 mg of sugar maintaining the temperature of the hive [26]. The estimated pollen consumed per bee (stored as bee bread, and processed by nurse bees into glandular secretions for feeding to bee larvae) is only 70.4 mg [26]. Since *C. pepo* nectar is 28–42% sugars by weight [19], each worker bee would consume a minimum equivalent of 1750 mg of nectar over a summer lifespan. The extent to which imidacloprid and thiamethoxam are broken down when pollen and nectar are processed and stored as bee bread and honey is unknown".

**Tradução livre****Resumo**

Recentemente, tem havido interesse na ameaça às abelhas representada pelo uso de inseticidas sistêmicos. Uma preocupação é que os inseticidas sistêmicos podem se translocar do solo para o pólen e o néctar das plantas, onde seriam ingeridos pelos polinizadores. Este artigo relata o movimento de dois desses inseticidas neonicotinoides sistêmicos, imidacloprido e tiometoxam, para o pólen e o néctar de flores de abóbora (cultivares de *Cucurbita pepo* "Multipik," "Sunray" e "Bush Delicata") quando aplicado ao solo por dois métodos: (1) pulverizado no solo antes da semeadura, ou (2) aplicado por meio de irrigação por gotejamento em um único tratamento após o transplante. Todos os tratamentos com inseticidas estavam dentro das taxas rotuladas para esses compostos. Amostras de pólen e néctar foram analisadas usando um método de extração padrão amplamente usado para pesticidas (QuEChERS) e análise de espectrometria de massa por cromatografia líquida. As concentrações encontradas no néctar, 1063 ppb (média 6 dp) para imidacloprido e 1166 ppb para tiometoxam, são maiores do que as concentrações de inseticidas neonicotinoides no néctar de canola e girassol cultivados a partir de sementes tratadas, e semelhantes às encontradas em um estudo recente com neonicotinoides aplicados à abóboras no transplante e por meio de irrigação por gotejamento. As concentrações no pólen, 1468 ppb para imidacloprido e 1269 ppb para tiometoxam, são maiores do que aquelas encontradas para tratamentos de sementes na maioria dos estudos, mas na extremidade inferior da faixa encontrada no estudo da abóbora. Nossas concentrações se enquadram na faixa que está sendo investigada para efeitos subletais em abelhas e zangões.

**Materials and Métodos**

[...]

O campo foi delineado em blocos casualizados com três blocos e cinco tratamentos: 1) testemunha não tratada; 2) imidacloprido (a 358 g i.a./ ha; Admire ProH, Bayer Crop Science, Research Triangle Park, NC) aplicado por pulverização superficial ao solo na cova de plantio (11 cm de diâmetro) e imediatamente incorporado ao solo com ferramentas manuais, um dia antes da semeadura; 3) tiometoxame (a 140 g i.a./ ha; PlatinumH, Syngenta Crop Protection, Greensboro, NC) aplicado ao solo na cova de plantio como acima; 4) imidacloprido aplicado na mesma dose por ha do tratamento nº 2 usando um injetor Venturi por meio de irrigação por gotejamento em toda a fileira, cinco dias após o transplante; e 5) PlatinumH aplicado na mesma taxa por ha do tratamento nº 3 usando um injetor Venturi por meio de irrigação por gotejamento em toda a fileira, cinco dias após o transplante.

[...]

**Resultados**

Tanto o imidacloprido quanto o tiometoxam foram detectados em todas as partes da abóbora. Os dados para plantas inteiras e partes de flores para cada ano são apresentados nas Tabelas 1 e 2, e os dados para néctar e pólen são resumidos em ambos os anos na Tabela 3. Como esperado, as concentrações mais altas foram observadas em toda a planta, quando comparado com partes de flores, pólen ou néctar. Dois metabólitos de imidacloprido (5-OH imidacloprido e imidacloprido ureia) e um metabólito de tiometoxam (clotianidina) também foram detectados em amostras de plantas inteiras.

**Discussão**

[...]

Uma razão para a maior concentração de neonicotinoides no néctar e pólen com aplicação no solo ou gotejamento em comparação com as culturas tratadas com o tratamento sementes pode ser porque as taxas de neonicotinoides aplicadas por unidade de área são maiores para os métodos de aplicação que usamos. A taxa mais alta que encontramos para um tratamento de sementes com imidacloprido, para milho no norte da Europa - 95 g i.a./ ha, foi um terço da taxa mais baixa marcada para aplicação de imidacloprido no solo em abóbora, 281 g i.a./ ha e 27% da taxa mais baixa de imidacloprido usada neste experimento (358 g i.a./ ha). O tratamento de sementes testado por Dively e Kamel, ainda não disponível para nós em Connecticut, usa tiometoxam a 0,75 mg i.a. por semente. Nas taxas de semeadura recomendadas para abóbora, isso seria 13 g i.a./ ha ou 9% da taxa usada aqui.

Quais seriam os efeitos das concentrações medidas aqui na exposição das abelhas e outras abelhas? As concentrações de imidacloprido e tiometoxam encontradas no néctar são particularmente importantes porque as abelhas consomem muito mais açúcar (como néctar ou transformado em mel) do que pólen ao longo de sua vida. Cada abelha operária durante o verão, passando por todos os estágios de desenvolvimento e uma sucessão de abelhas domésticas e tarefas de forrageamento, consome 736–1575 mg de açúcar, enquanto cada abelha operária que sobrevive durante o inverno consome 792 mg adicionais de açúcar, mantendo a temperatura da colmeia. A estimativa de consumo de pólen por abelha (armazenado como pão de abelha e processado por abelhas nutrizes em secreções glandulares para alimentação de larvas de abelha) é de apenas 70,4 mg. Uma vez que o néctar de *C. pepo* contém 28–42% de açúcares por peso, cada abelha operária consumiria no mínimo o equivalente a 1.750 mg de néctar durante o verão. Não se sabe até que ponto o imidacloprido e o tiometoxam são decompostos quando o pólen e o néctar são processados e armazenados como pão de abelha e mel.

Itoiz et al. (2012 - SEI nº 15137808) (grifo nosso)

**"Abstract**

*Lettuce greenhouse experiments were carried out from March to June 2011 in order to analyze how pesticides behave from the time of application until their intake via human consumption taking into account the primary distribution of pesticides, field dissipation, and post-harvest processing. In addition, experimental conditions were used to evaluate a new dynamic plant uptake model comparing its results with the experimentally derived residues. One application of imidacloprid and two of azoxystrobin were conducted. For evaluating primary pesticide distribution, two approaches based on leaf area index and vegetation cover were used and results were compared with those obtained from a tracer test. High influence of lettuce density, growth stage and type of sprayer was observed in primary distribution showing that low densities or early growth stages implied high losses of pesticides on soil. Washed and unwashed samples of lettuce were taken and analyzed from application to harvest to evaluate removal of pesticides by food processing. Results show that residues found on the Spanish preharvest interval days were in all cases below officially set maximum residue limits, although it was observed that time between application and harvest is as important for residues as application amounts. An overall reduction of 40–60% of pesticides residues was obtained from washing lettuce. Experimentally derived residues were compared with modeled residues and*

*deviate from 1.2 to 1.4 for imidacloprid and azoxystrobin, respectively, presenting good model predictions. Resulting human intake fractions range from for imidacloprid to for azoxystrobin".*

#### Tradução livre:

Experimentos em estufa de alface foram conduzidos de março a junho de 2011 para analisar como os pesticidas se comportam desde o momento da aplicação até sua ingestão via consumo humano, levando em consideração a distribuição primária dos pesticidas, dissipação no campo e processamento pós-colheita. Além disso, condições experimentais foram utilizadas para avaliar um novo modelo de absorção dinâmica pela planta comparando seus resultados com os resíduos derivados experimentalmente. Uma aplicação de imidacloprido e duas de azoxistrobina foram realizadas. Para avaliar a distribuição primária de pesticidas, duas abordagens baseadas no índice de área foliar e cobertura vegetal foram usadas e os resultados foram comparados com aqueles obtidos em um teste de traçador. Alta influência da densidade da alface, estágio de crescimento e tipo de pulverizador foi observada na distribuição primária, mostrando que baixas densidades ou estágios iniciais de crescimento implicaram em altas perdas de pesticidas no solo. Amostras de alface lavadas e não lavadas foram coletadas e analisadas desde a aplicação até a colheita para avaliar a remoção de pesticidas pelo processamento de alimentos. Os resultados mostram que os resíduos encontrados nos dias de intervalo de pré-colheita na Espanha estavam em todos os casos abaixo dos limites máximos de resíduos estabelecidos oficialmente, embora tenha sido observado que o tempo entre a aplicação e a colheita é tão importante para os resíduos quanto as quantidades de aplicação. Uma redução geral de 40–60% dos resíduos de pesticidas foi obtida com a lavagem da alface. Os resíduos derivados experimentalmente foram comparados com os resíduos modelados e desviam de 1,2 a 1,4 para imidacloprido e azoxistrobina, respectivamente, apresentando boas previsões de modelo. As frações de ingestão humana resultantes variam de imidacloprido a azoxistrobina.

Moreira et al. (2012 - SEI nº 15658381) (grifo nosso) no capítulo 15 "Resistência e Inseticidas: Estratégias, Desafios e Perspectivas no Controle de Insetos" consideram que os componentes bioquímicos ou vias bioquímicas dos insetos são bons alvos para o controle seletivo, que deve ter como alvo uma particularidade fisiológica do inseto, de preferência não encontrada em plantas e mamíferos hospedeiros.

#### Trecho p. 5:

##### Neonicotinóides e Spinosinas

As propriedades desses novos defensivos neonicotinóides e spinosinas incluem seletividades aumentadas contra insetos, baixa toxicidade para outras espécies e altas eficácia, possibilitando aplicações em concentrações menores e mais espaçadas. Os neonicotinóides são uma nova classe, derivados da molécula de nicotina, que foi descoberta por volta de 1970. O primeiro composto desta classe com atividade inseticida foi a nitiazina, este composto nunca foi comercializado, mas serviu de protótipo para síntese de outros que foram lançados no mercado em torno de 1990. Os neonicotinóides de 1ª geração, como o imidacloprido e acetamiprida apresentam um grupo cloropiridinil (CP) heterocíclico, enquanto que os de 2ª possuem um grupo clorotiazolidil (CT) heterocíclico, como o tiamefoxam. Esses inseticidas, não degradados pela acetilcolinesterases, agem como agonistas dos receptores de acetilcolina, na membrana das células pós-sinápticas, promovendo a abertura dos canais de sódio, com consequente hiperatividade nervosa, seguido de colapso do sistema nervoso acarretando a morte de insetos. A vantagem desses compostos é que eles são altamente seletivos para os receptores nicotínicos de insetos quando comparados aos de mamíferos (Tomizawa e Casida, 2003). A partir de 2004, observou-se que estes produtos químicos eram altamente tóxicos para abelhas. Eles foram suspensos ou recomendados como agrotóxicos apenas para algumas monoculturas, longe de áreas próximas a apicultores (Bernal e cols., 2010).

Byrne et al. (2013 - SEI nº 15139197) (grifo nosso)

#### Trecho, p.1:

##### "Abstract

##### BACKGROUND

*Field and tunnel cage studies were undertaken to determine the extent to which honey bees foraging on citrus blossoms were exposed to imidacloprid and its metabolites when citrus trees were treated with soil applications of the insecticide. Residues were measured by LC/MS/MS in nectar and pollen samples from trees treated up to 232 days prior to bloom.*

##### RESULTS

*Imidacloprid, imidacloprid olefin and 5-hydroxy imidacloprid were detected in nectar and pollen sampled from the ovaries of citrus trees treated with imidacloprid up to 232 days prior to bloom. In tunnel studies, where foraging was restricted exclusively to citrus, imidacloprid residues in nectar extracted from ovaries and from bee crops were similar (<10 ng mL<sup>-1</sup>) and below the established no-observed-eects limit; however, the residue levels were about threefold higher in nectar sampled from comb. Concentrations of imidacloprid in nectar were higher in trees treated with higher application rates.*

##### CONCLUSIONS

*Imidacloprid and its metabolites were detected in the nectar and pollen of citrus trees treated up to 232 days prior to the onset of bloom. However, based on published bioassay data, the imidacloprid concentrations in the oral nectar did not surpass levels that would compromise foraging activity under normal use conditions for imidacloprid. Further research is needed to assess the impact of elevated levels of imidacloprid within stored nectar in the comb. © 2013 Society of Chemical Industry".*

#### Tradução livre:

##### Resumo

##### FUNDO

Estudos de campo e em gaiola de túnel foram realizados para determinar até que ponto as abelhas que se alimentam de flores cítricas foram expostas ao imidaclopride e seus metabólitos quando as árvores cítricas foram tratadas com aplicações de inseticida no solo. Os resíduos foram medidos por LC / MS / MS em amostras de néctar e pólen de árvores tratadas até 232 dias antes da floração.

##### RESULTADOS

Imidacloprido, imidacloprido olefina e 5-hidroxi imidacloprido foram detectados em néctar e pólen amostrado de flores de árvores cítricas tratadas com imidacloprido até 232 dias antes da floração. Em estudos de túnel, onde o forrageamento foi restrito exclusivamente a citros, os resíduos de imidacloprido no néctar extraído de flores e de abelhas foram semelhantes (<10 ng mL<sup>-1</sup>) e abaixo do limite estabelecido de efeitos não observados; no entanto, os níveis de resíduos foram cerca de três vezes mais elevados no néctar amostrado do favo. As concentrações de imidacloprido no néctar foram maiores nas árvores tratadas com maiores taxas de aplicação.

##### CONCLUSÕES

O imidacloprido e seus metabólitos foram detectados no néctar e pólen de árvores cítricas tratadas até 232 dias antes do início da floração. No entanto, com base em dados de bioensaios publicados, as concentrações de imidacloprido no néctar oral não ultrapassaram os níveis que comprometeriam a atividade de forrageamento em condições normais de uso de imidacloprido. Mais pesquisas são necessárias para avaliar o impacto dos níveis elevados de imidacloprido no néctar armazenado no favo. © 2013 Society of Chemical Industry".

#### Trecho, p. 26:

*Data generated in this study will permit researchers and regulators to evaluate potential impacts arising from the exposure of foraging honey bees to imidacloprid on citrus treated with imidacloprid under normal use conditions. Based on available toxicology data, reviewed during this study and discussed herein, bees foraging on commercial citrus in California are unlikely to be negatively affected through either chronic or acute effects when trees are treated at the current maximum label rate or at rates below that maximum. What remains to be clarified from the citrus system is the significance of the increased concentrations of imidacloprid within the stored nectar. It is important to determine the fate of imidacloprid residues in honey, not just as an endpoint but also as a temporal process during the time that bees within the hive could be exposed to contaminated honey.*

#### Tradução livre:

Os dados gerados neste estudo permitirão que pesquisadores e reguladores avaliem os impactos potenciais decorrentes da exposição de abelhas forrageiras ao imidacloprido em citros tratados com imidacloprido em condições normais de uso. Com base nos dados de toxicologia disponíveis, revisados durante este estudo e discutidos aqui, as abelhas que se alimentam de cítricos comerciais na Califórnia são improváveis de serem afetadas negativamente por efeitos crônicos ou agudos quando as árvores são tratadas na taxa máxima atual ou em taxas abaixo desse máximo. O que ainda precisa ser esclarecido do sistema cítrico é a importância do aumento das concentrações de imidacloprido no néctar armazenado. É importante determinar o destino dos resíduos de imidacloprido no mel, não apenas como um objetivo final, mas também como um processo temporal durante o tempo em que as abelhas, dentro da colmeia, podem ser expostas ao mel contaminado.

Malaquias et al. (2013 - SEI nº 15167303) (grifo nosso)

#### Trecho

##### "Abstract

*"Podisus nigrispinus (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) is one of the most common asopine species in the neotropical region and its occurrence was reported in several countries of South and Central America, as an important biological control agent for many crops. This study was carried out to identify the imidacloprid impacts on the functional response of predator P. nigrispinus fed on Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) strain resistant to lambda-cyhalothrin, on Bt cotton expressing Cry1Ac (Bollgard). Spodoptera frugiperda larvae were used in the following conditions: resistant (1) and susceptible (2) strains to lambda-cyhalothrin fed on Bollgard cotton leaves (DP 404 BG); and resistant (3) and susceptible (4) strains to lambda-cyhalothrin fed on nongenetically modified cotton leaves (cultivar DP4049). The predatory behavior of P. nigrispinus was affected by imidacloprid and the type II asymptotic curve was the one that best described the functional response data. Handling time (Th) of predator females did not differ among treatments in the presence of imidacloprid. The attack rate did decrease, however, due to an increase in the density of larvae offered. Regardless of the treatment (S. frugiperda strain or cotton cultivar), the predation of P. nigrispinus females on S. frugiperda larvae was significantly lower when exposed to imidacloprid, especially at a density of 16 larvae/predator. The predation behavior of P. nigrispinus on S. frugiperda larvae is affected by the insecticide imidacloprid showing that its applications should be used in cotton crop with caution".*

#### Tradução livre

##### Resumo

*Podisus nigrispinus (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) é uma das espécies de asopinae mais comuns na região neotropical e sua ocorrência foi relatada em vários países da América do Sul e Central, como importante agente de controle biológico para muitas culturas. Este estudo foi realizado para identificar os impactos do imidacloprido na resposta funcional do predador P. nigrispinus alimentado com Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) cepa resistente à lambda-cialotrina, em algodão Bt expressando Cry1Ac (Bollgard). Larvas de Spodoptera frugiperda foram utilizadas nas seguintes condições: cepas resistentes (1) e suscetíveis (2) à lambda-cialotrina alimentada com folhas de algodão Bt expressando Cry1Ac (Bollgard); e cepas resistentes (3) e suscetíveis (4) à lambda-cialotrina alimentada com folhas de algodão não modificadas geneticamente (cultivar DP4049). O comportamento predatório de P. nigrispinus foi afetado pelo imidacloprido e a curva assintótica do tipo II foi a que melhor descreveu os dados de resposta funcional. O tempo de manejo (Th) de fêmeas predadoras não diferiu entre os tratamentos na presença de imidacloprido. A taxa de ataque diminuiu, no entanto, devido a um aumento na densidade de larvas oferecidas. Independentemente do tratamento (cepa de S. frugiperda ou cultivar de algodão), a predação de fêmeas de P. nigrispinus em larvas de S. frugiperda foi significativamente menor quando exposta ao imidacloprido, especialmente na densidade de 16 larvas/predador. O comportamento de predação de P. nigrispinus sobre larvas de S. frugiperda é afetado pelo inseticida imidacloprido, mostrando que suas aplicações devem ser utilizadas na cultura do algodão com cautela.*

Nauen et al. (2014 - SEI nº 17369122) testaram *Bemisia tabaci* raça B, coletada em Unai/MG, para avaliar resistência ao imidacloprido. (grifo nosso)

#### Trecho, p. 7:

[...] "The same bioassay type was used to compare the efficacy of imidacloprid and flupyradifurone against neonicotinoid-resistant strains of *B. tabaci*, i.e. biotype Q (strain Q, collected in Almeria, Spain, 2007) and biotype B (strain B, collected in Unai, Brazil, 2009)". [...]

#### Tradução livre:

[...] O mesmo tipo de bioensaio foi usado para comparar a eficácia de imidacloprido e flupyradifurona contra cepas de *B. tabaci* resistentes a neonicotinoides, ou seja, biótipo Q (cepa Q, coletada em Almeria, Espanha, 2007) e biótipo B (cepa B, coletada em Unai, Brasil, 2009). [...]

#### Trecho, p. 11:

[...] "Adult females of the B-type strain collected in Unai, Brazil, do not respond at all to imidacloprid concentrations of 1000 mg L<sup>-1</sup>, whereas flupyradifurone at 16 mg L<sup>-1</sup> resulted in 50% adult mortality, and 100% nymph mortality (data not shown)".

#### Tradução livre:

[...] Fêmeas adultas da cepa do tipo B coletadas em Unai, Brasil, não respondem de forma alguma às concentrações de imidacloprido de 1000 mg L<sup>-1</sup>, enquanto a flupyradifurona a 16 mg L<sup>-1</sup> resultou em 50% de mortalidade adulta e 100% de mortalidade de ninhas (dados não mostrados).

#### Trecho, p. 13:

"Cross-resistance studies using resistant strains of aphids and whiteflies revealed that flupyradifurone lacks metabolic cross-resistance to the neonicotinoid insecticide imidacloprid. However, flupyradifurone should not be used against *M. persicae* carrying a R81T target-site mutation in the nAChR  $\beta$ 1-subunit as recently described for populations collected in peaches in Spain and France.<sup>5,11</sup> In particular, neonicotinoid-resistant strains of *B. tabaci* belonging to groups MEAM-1 (Middle East–Asia Minor 1, B type) and MED (Mediterranean, Q type) were of interest in our studies, as both are known to express high metabolic resistance by overexpressing a specific detoxification enzyme, CYP6CM1.<sup>44</sup> The overexpression of this cytochrome P450 is known to confer extremely high resistance to a number of neonicotinoid insecticides and pymetrozine.<sup>44,45</sup> The B-type strain of *B. tabaci* originating from Brazil and tested in this study shows a resistance ratio of >1300-fold against imidacloprid, and a strong overexpression of CYP6CM1 (data not shown). Flupyradifurone exhibited virtually no cross-resistance in this strain (RR = 3), and therefore we investigated the potential of CYP6CM1 to metabolise flupyradifurone when functionally expressed in an insect cell line. Similar studies were conducted earlier and clearly demonstrated the potential of CYP6CM1 to detoxify neonicotinoids such as imidacloprid by hydroxylation.<sup>30,45</sup> The metabolism studies presented here revealed that functionally expressed CYP6CM1 does not detoxify flupyradifurone, but imidacloprid and pymetrozine, as already shown earlier,<sup>18</sup> thus demonstrating that flupyradifurone is resistant to the major CYP6CM1-based metabolic mechanism conferring neonicotinoid resistance in whiteflies. Similarly to flupyradifurone, two other chemically distinct commercial insecticides, i.e. sulfoxaflof and spirotetramat, were also not detoxified, highlighting the dual specificity of CYP6CM1 to some neonicotinoids such as imidacloprid and pymetrozine, but not to other sucking-pest active insecticides, which are therefore potential partners in resistance management programmes. However, sulfoxaflof was already shown earlier to resist detoxification by another cytochrome P450, cyp6g1 of *Drosophila melanogaster*, which converts imidacloprid to 5-hydroxy-imidacloprid.<sup>46</sup> Our results support the usefulness of flupyradifurone as a new tool in resistance management strategies, even against sucking pest species such as B- and Q-type *B. tabaci* expressing metabolic resistance to neonicotinoid insecticides.

#### Tradução livre:

Estudos de resistência cruzada usando cepas resistentes de pulgões e moscas brancas revelaram que a flupyradifurona não tem resistência metabólica cruzada ao inseticida neonicotinóide imidacloprido. No entanto, a flupyradifurona não deve ser usada contra *M. persicae* portadora de uma mutação no local alvo R81T na subunidade  $\beta$ 1 do nAChR, conforme descrito recentemente para populações coletadas em pêssegos na Espanha e na França.<sup>5,11</sup> Em particular, cepas de *B. tabaci* resistentes a neonicotinoides, pertencentes aos grupos MEAM-1 (Oriente Médio – Ásia Menor 1, tipo B) e MED (Mediterrâneo, tipo Q) foram de interesse em nossos estudos, pois ambos são conhecidos por expressarem alta resistência metabólica pela super expressão de uma enzima de desintoxicação específica, CYP6CM1.<sup>44</sup> A superexpressão desse citocromo P450 é conhecida por conferir resistência extremamente alta a uma série de inseticidas neonicotinoides e pimetrozina.<sup>44,45</sup> A cepa de *B. tabaci* do tipo B originária do Brasil e testada neste estudo mostra uma razão de resistência > de 1300 vezes contra imidacloprido, e uma forte superexpressão de CYP6CM1 (dados não mostrados). A flupyradifurona não exibiu virtualmente nenhuma resistência cruzada nesta cepa (RR = 3) e, portanto, investigamos o potencial de CYP6CM1 para metabolizar a flupyradifurona quando expresso funcionalmente em uma linha de células de inseto. Estudos semelhantes foram realizados anteriormente e demonstraram claramente o potencial de CYP6CM1 para desintoxicar neonicotinoides como imidacloprido por hidroxilação.<sup>30,45</sup> Os estudos de metabolismo apresentados aqui revelaram que o CYP6CM1 funcionalmente expresso não desintoxicava a flupyradifurona, mas o imidacloprido e a pimetrozina, como já foi mostrado anteriormente,<sup>18</sup> demonstrando assim que o mecanismo metabólico da flupyradifurona é resistente ao principal mecanismo metabólico CYP6CM1 conferindo resistência a neonicotinoides em moscas-brancas. Da mesma forma que a flupyradifurona, dois outros inseticidas comerciais quimicamente distintos, ou seja, sulfoxaflof e spirotetramat, também não foram desintoxicados, destacando a especificidade dupla do CYP6CM1 para alguns neonicotinoides, como imidacloprido e pimetrozina, mas não para outros inseticidas ativos de pragas sugadoras, que são, portanto, potenciais parceiros em programas de manejo de resistência. No entanto, já foi demonstrado anteriormente que o sulfoxaflof resiste à desintoxicação por outro citocromo P450, cyp6g1 de *Drosophila melanogaster*, que converte o imidacloprido em 5-hidroxi-imidaclopride.<sup>46</sup> Nossos resultados apóiam a utilidade da flupyradifurona como uma nova ferramenta em estratégias de gerenciamento de resistência, mesmo contra a sucção espécies de pragas, como *B. tabaci* do tipo B e Q, que expressam resistência metabólica a inseticidas neonicotinoides.

Aguiar et al. (2014 - p. 32 do 15111671), na cultura do amendoim (grifo nosso)

Controle de pragas: o tripes-do-prateamento, (*Enneothrips flavens* Moulton) é a praga de maior expressão econômica da cultura no Estado de São Paulo; a lagarta-do-pescoço-vermelho (*Stegasta bosquella* Chambers) também é frequente e pode causar danos significativos às plantas; ambas atacam os brotos (folhas jovens), prejudicando o crescimento da planta. O tripes pode ser controlado quimicamente por meio do tratamento das sementes com tiacetoxam ou imidacloprido e, após 30 dias da semeadura, com pulverizações foliares de neonicotinoides ou organofosforados, a cada 15 dias. Sem o tratamento das sementes, as pulverizações devem iniciar-se aos 10-15 dias após a semeadura. Quando as condições permitem, o controle de tripes pode ser realizado por meio do monitoramento do inseto por amostragens de foliolos, avaliando-se a infestação para determinar a necessidade de aplicação do inseticida. Neste caso, em culturais eretas, recomenda-se a pulverização quando 30% dos foliolos apresentarem o inseto e, em culturais rasteiras, quando a infestação for de 40%.

Bonmatin *et al.* 2015 (SEI nº 15064815) realizaram revisão bibliográfica sobre as propriedades químicas e o comportamento do Imidacloprido e de seus metabólitos nas plantas. (grifo nosso)

#### Trecho das páginas 2 e 3:

"Chemical properties"

"Volatility (air)"

*None of the systemic pesticides considered in this assessment (the neonicotinoids and fipronil) have a high vapor pressure. In general, values range between  $2.8 \times 10^{-8}$  and 0.002 mPa at 25 °C for these compounds. The low potential for volatilization of these substances indicates that these pesticides will most likely only be present in gaseous form for a short period during spray applications."*

"Sorption to soil particles (soil)"

*Neonicotinoids and fipronil can bind to soil particles and this reduces their potential to be leached through the soil profile. Imidacloprid sorption was found to correlate positively to soil organic matter and mineral clay content, while desorption was lower at low temperature and at low pesticide concentration (Cox et al. 1997, 1998a, b, c; Broznic and Milin 2012; Broznić et al. 2012). The comparative study of four soils of contrasted texture and a reference sandy column revealed 27 to 69 % of imidacloprid leaching (97 % in the sand column) (Selim et al. 2010). Lowest mobility was observed in the soil with highest organic matter content (3.5 %), an effect attributed to the existence of hydrophilic bonding on functional groups of the pesticide which may bind to the phenolic hydroxyl and carboxylic acidic groups of soil organic matter. Studies on the effects of peat and tannic acid on mobility illustrate the importance of organic matter quality on imidacloprid dynamics in soil (Flores-Céspedes et al. 2002). Sorption coefficients differ between fipronil and its metabolites (desulfanyl, sulfide, and sulfone) (Ying and Kookana 2006). Neonicotinoids and fipronil and their metabolites also bind to particles in sediments that form the floor of freshwater and marine water bodies (e.g., Bobe et al. 1997; Baird et al. 2013). Bobe et al. (1997) observed that fipronil residues move from water to sediment within 1 week of application."*

"Solubility (water)"

*In general terms, the systemic activity of compounds increases with increasing solubility due to improved uniformity in the distribution of the active ingredient in the formulation (Koltzenburg et al. 2010) and increased bioavailability of the pesticide (Pierobon et al. 2008). Transport and translocation are positively correlated with solubility (Chamberlain 1992). [...].*

*"It should be noted that commercial formulations often contain additional substances that alter the behavior of the active substance. [...] This may be explained by the added surfactants, which keep the insecticide soluble or suspended for a longer period of time."*

#### Tradução livre:

Propriedades químicas

Volatilidade (ar)

Nenhum dos pesticidas sistêmicos considerados nesta avaliação (os neonicotinoides e o fipronil) tem uma alta pressão de vapor. Em geral, os valores para esses compostos variam entre  $2.8 \times 10^{-8}$  e 0,002 mPa a 25°C. O baixo potencial de volatilização dessas substâncias indica que esses pesticidas provavelmente só estarão presentes na forma gasosa por um curto período durante as pulverizações.

Sorção de partículas do solo (solo)

Neonicotinoides e fipronil podem se ligar às partículas do solo e isso reduz seu potencial de lixiviação através do perfil do solo. A sorção de imidacloprido correlacionou-se positivamente com o teor de matéria orgânica e argila mineral do solo, enquanto a desorção foi menor em baixas temperaturas e em baixas concentrações de pesticidas (Cox et al. 1997, 1998a, b, c; Broznic and Milin 2012; Broznić et al. 2012). Um estudo comparativo de quatro solos de texturas diferentes e uma coluna arenosa de referência revelou 27 a 69% de lixiviação de imidacloprido (97% na coluna de areia) (Selim et al. 2010). A menor mobilidade foi observada no solo com maior teor de matéria orgânica (3,5%), efeito atribuído à existência de ligações hidrofílicas nos grupos funcionais do pesticida que podem se ligar aos grupos hidroxila dos fenóis e ácidos carboxílicos da matéria orgânica do solo. Estudos sobre os efeitos da turfa e do ácido tântico na mobilidade ilustram a importância da qualidade da matéria orgânica na dinâmica do imidacloprido no solo (Flores-Céspedes et al. 2002). [...] Neonicotinoides e fipronil, e seus metabólitos também se ligam a partículas em sedimentos que formam o fundo de corpos d'água de água doce e marinha (por exemplo, Bobe et al. 1997; Baird et al. 2013). [...].

Solubilidade (água)

Em termos gerais, a atividade sistêmica dos compostos aumenta com o aumento da solubilidade devido à melhor uniformidade na distribuição do ingrediente ativo na formulação (Koltzenburg et al. 2010) e ao aumento da biodisponibilidade do pesticida (Pierobon et al. 2008). O transporte e a translocação estão positivamente correlacionados com a solubilidade (Chamberlain 1992). [...].

É importante ressaltar que as formulações comerciais costumam conter substâncias adicionais que alteram o comportamento da substância ativa. [...] Isso pode ser explicado pelos surfactantes adicionados, que mantêm o inseticida solúvel ou suspenso por mais tempo.

#### Trechos p. 3:

"Environmental fate—abiotic"

"Air—environmental exposure by neonicotinoid and fipronil, contaminated dust"

*"Seed coating/dressing is the leading delivery method for neonicotinoids in agriculture throughout the world. This method of pesticide application was initially considered to be a "safer" option for minimizing impacts on nontarget organisms by reducing drift (Ahmed et al. 2001; Koch et al. 2005). While it seems counterintuitive that environmental contamination could result from the use of treated seeds, mounting evidence indicates that the liberation of pesticides applied to seeds can and does arise via this widely used application method. We review research that has focused upon the dust generated during the sowing of neonicotinoid-treated seeds and highlight the risk of acute toxicity posed to honeybees that encounter dispersing dust. We further review current efforts to mitigate the drift of these compounds to nontarget areas".*

#### Tradução livre:

Destino ambiental - abiótico

Ar - exposição ambiental aos neonicotinoides e fipronil, poeira contaminada

O revestimento/ tratamento de sementes é o método líder de utilização de neonicotinoides na agricultura em todo o mundo. Este método de aplicação de pesticidas foi inicialmente considerado uma opção "mais segura" para minimizar impactos em organismos não-alvo, reduzindo a deriva (Ahmed et al. 2001; Koch et al. 2005). Embora pareça contra-intuitivo que a contaminação ambiental possa resultar do uso de sementes tratadas, evidências crescentes indicam que a liberação de pesticidas aplicados às sementes pode ocorrer e ocorre por meio desse método de aplicação amplamente utilizado de sementes tratadas com neonicotinoides e destacam o risco de toxicidade aguda para as abelhas que encontram poeira em dispersão. [...]

#### Trecho p. 4, a partir do segundo parágrafo:

"History and background"

[...]

*"Contaminated dust was first implicated as a potential route of honeybee exposure to neonicotinoid residues following a study by Greali et al. (2003). This work demonstrated that high levels of neonicotinoid-active ingredients occurred in the exhaust of modern pneumatic planters during seed sowing, and the same active ingredients were detectable on the vegetation surrounding recently planted areas, although at very low concentration levels (ng/g). Based on these findings, it was proposed that the contamination of the air and surrounding environment was the result of the abrasion and separation of the insecticide coating away from seed kernels during planting, and the subsequent expulsion of insecticide particles into the environment via the exhaust fan system of the sowing machine. This discovery*

*forms the basis for the now widely accepted mechanism of pesticide drift from neonicotinoid-treated seeds. Indeed, more recent work has further demonstrated that the sowing of treated seeds results in the development of a "toxic" dust cloud around the planting machine, where concentrations of insecticide particles reach levels of up to 30 µg/m<sup>3</sup>, a concentration sufficient to kill bees passing through in a single flight (Girolami et al. 2012, 2013). In contrast, water droplets (both guttations and dew) collected from exposed vegetation adjacent to sown areas would not present acute risk of toxicity to bees (Marzaro et al. 2011)".*

#### "Developments"

*"It is now known that the dissemination of neonicotinoid contaminated dust is exacerbated by the addition of seed lubricants during planting. In North America, for instance, talc, graphite, or a combination of these minerals in a finely powdered form is typically mixed with seeds to minimize friction and ensure smooth seed flow during planting (Krupke et al. 2012). Lubricants are added directly into the planter with pesticide-treated seeds; inevitably some amount of lubricant powder fails to adhere to seeds during the sowing process. This residual lubricant remains behind in the planter to be exhausted, either immediately (i.e., during seed sowing) or later during routine cleaning of planting equipment. Because this powder comes into direct contact with treated seeds, it can act as a carrier of abraded seed coating. In fact, residual talc lubricant has been shown to contain high concentrations of seed treatment compounds, including the protectant fungicides metalaxyl and triproxystrobin, and up to 15,000 µg/g of neonicotinoid active ingredients (Krupke et al. 2012), a concentration several orders of magnitude above the contact lethal dose for honeybees".*

[...]

#### Tradução livre:

##### História e antecedentes

A poeira contaminada foi inicialmente considerada como uma rota potencial de exposição das abelhas aos resíduos de neonicotinoides após um estudo de Greatti et al. (2003). Este trabalho demonstrou que ocorreram altos níveis dos ingredientes ativos neonicotinoides na exaustão de plantadoras pneumáticas modernas durante a semeadura, e os mesmos ingredientes ativos foram detectados na vegetação ao redor de áreas recentemente plantadas, embora em níveis de concentração muito baixos (ng/g). Com base nessas descobertas, foi proposto que a contaminação do ar e do meio ambiente era o resultado da abrasão e separação do revestimento das sementes com inseticida durante o plantio e a subsequente expulsão de partículas do inseticida para o meio ambiente, através do sistema exaustor da semeadora. Essa descoberta forma a base para o mecanismo agora amplamente aceito do 'desvio' de pesticidas a partir de sementes tratadas com neonicotinoides. De fato, trabalhos mais recentes demonstraram ainda que a semeadura de sementes tratadas resulta no desenvolvimento de uma nuvem de poeira "tóxica" ao redor da semeadora, onde as concentrações de partículas de inseticida atingem níveis de até 30 µg/m<sup>3</sup>, concentração suficiente para matar abelhas passando em um único vôo (Girolami et al. 2012, 2013). Por outro lado, as gotas de água (guttações e orvalho) coletadas da vegetação exposta, adjacente às áreas semeadas, não apresentariam risco agudo de toxicidade para as abelhas (Marzaro et al. 2011).

##### Desenvolvimentos

Sabe-se agora que a disseminação de poeira contaminada por neonicotinoides é exacerbada pela adição de lubrificantes nas sementes durante o plantio. Na América do Norte, por exemplo, talco, grafite ou uma combinação desses minerais em forma de pó fino são tipicamente misturados com sementes para minimizar o atrito e garantir um fluxo uniforme de sementes durante o plantio (Krupke et al. 2012). Lubrificantes são adicionados diretamente na plantadeira com sementes tratadas com pesticida; inevitavelmente, alguma quantidade de pó de lubrificante não adere às sementes durante o processo de semeadura. Este lubrificante residual permanece na plantadeira para ser descartado, seja imediatamente (ou seja, durante a semeadura) ou mais tarde durante a limpeza de rotina do equipamento de plantio. Como esse pó entra em contato direto com as sementes tratadas, ele pode atuar como um transportador da cobertura que se separa da semente. Na verdade, o lubrificante de talco residual demonstrou conter altas concentrações de compostos do tratamento de sementes [...].

#### Trecho p. 6, segundo parágrafo:

[...]

*"Nevertheless, neonicotinoids can remain present in measurable concentrations for long periods (months to years) in the soil. Bonmatin et al. (2005a) analyzed the concentration of imidacloprid in 74 soils covering a broad range of climates, soil type, and agricultural practices in France. Imidacloprid was detected in 91 % of the samples (>0.1 µg/kg), although only 15 % of the sites had been planted with treated seeds during the same year. Imidacloprid could be detected in 100% of the soils seeded with treated seeds in the same year. Imidacloprid was detected in 97% of soils seeded with treated seed 1 or 2 years before the study. Interestingly, the concentrations were higher in the soils that had been treated consecutively during 2 years before the analysis than in those that received treated seed only 1 year before the analysis (Bonmatin et al. 2005a), indicating that imidacloprid can accumulate over time in soils. These observations are in line with others who have reported a long persistence of neonicotinoids in the environment (Fossen 2006; Gupta and Gajbhiye 2007). In contrast, Bonmatin et al. (2005a) found no detectable residues of neonicotinoids in soils of agricultural fields under organic farming practices".*

#### Tradução livre:

[...]

No entanto, os neonicotinoides podem permanecer presentes em concentrações mensuráveis por longos períodos (meses a anos) no solo. Bonmatin et al. (2005a) analisou a concentração de imidacloprido em 74 solos cobrindo uma ampla gama de climas, tipos de solo e práticas agrícolas na França. O imidacloprido foi detectado em 91% das amostras (> 0,1 µg/kg), embora apenas 15% dos locais tenham sido plantados com sementes tratadas durante o mesmo ano. O imidacloprido pode ser detectado em 100% dos solos semeados com sementes tratadas no mesmo ano. O imidacloprido foi detectado em 97% dos solos semeados com sementes tratadas 1 ou 2 anos antes do estudo. Curiosamente, as concentrações foram maiores nos solos que foram tratados consecutivamente durante 2 anos antes da análise do que naqueles que receberam sementes tratadas apenas 1 ano antes da análise (Bonmatin et al. 2005a), indicando que o imidacloprido pode se acumular ao longo do tempo nos solos. Essas observações estão de acordo com outras que relataram uma longa persistência de neonicotinoides no ambiente (Fossen 2006; Gupta e Gajbhiye 2007). Por outro lado, Bonmatin et al. (2005a) não encontraram resíduos detectáveis de neonicotinoides em solos de áreas agrícolas com práticas de agricultura orgânica.

#### Trecho p. 8:

##### "Conclusions"

*"Neonicotinoid and fipronil concentrations in soils typically decline rapidly after application, by hydrolytic, photolytic, and microbial degradation, by plant uptake, by sorption to soil particles, and by leaching to receiving waters. However, in some soil conditions, neonicotinoid and fipronil concentrations can persist, and possibly accumulate, for months or years. Persistence is highest under cool, dry conditions and, at least for neonicotinoids but possibly also for fipronil, in soils with high organic matter content". [...]*

#### Tradução livre:

##### Conclusões

As concentrações de neonicotinoides e fipronil em solos normalmente diminuem rapidamente após a aplicação, por degradação hidrolítica, fotolítica e microbiana, por absorção pela planta, por sorção para partículas de solo e por lixiviação para águas receptoras. No entanto, em algumas condições de solo, concentrações de neonicotinoides e fipronil podem persistir, e possivelmente se acumular, por meses ou anos. A persistência é maior em condições de clima frio e seco e, pelo menos para neonicotinoides, mas possivelmente também para fipronil, em solos com alto teor de matéria orgânica. [...]

#### Trecho p. 13:

##### "Environmental fate and exposure in plants"

##### "Introduction"

*The efficacy of neonicotinoid insecticides is due in part to the moderate to high water solubility (PPDB 2012); a factor which enhances the uptake and translocation of active ingredients. An advantage associated with using these systemic products is that treated plants are resistant to pests much longer than those treated with nonsystemic products (Dieckmann et al. 2010b). Neonicotinoids and fipronil are taken up by plants, e.g., by the roots or the leaves, and then transported along the phloem or the xylem to distal tissues different from those where the product was applied (Nauen et al. 2001; Dieckmann et al. 2010a; Aajoud et al. 2008), including the flowers (Bonmatin et al. 2003, 2005b), their pollen (Bonmatin et al. 2007; Krupke et al. 2012), and nectar (Stoner and Eitzer 2012; Paradis et al. 2014). Thus, no matter where a pest or nontarget organism attacks the treated plant it is likely to come in contact with these chemicals". [...]*

##### "Uptake by the roots and leaves"

*"Prediction of translocation of pesticides in plants is difficult. Plant morphology and physiology as well as chemical properties of the specific compounds are highly variable and the mechanisms behind translocation processes are often poorly known (Trapp 2004). [...]*

*Systemicity depends on the physical-chemical parameters of the chemicals including water solubility, the partition coefficient octanol/water (log Pow or Kow) and the coefficient of dissociation (pKa)".*

#### Tradução livre:

Destino ambiental e exposição nas plantas

## Introdução

A eficácia dos inseticidas neonicotinoides se deve em parte à sua solubilidade em água, que é de moderada a alta (PPDB 2012); um fator que aumenta a absorção e translocação de ingredientes ativos. Uma vantagem associada ao uso desses produtos sistêmicos é que as plantas tratadas são resistentes a pragas por muito mais tempo do que aquelas tratadas com produtos não sistêmicos (Dieckmann et al. 2010b). Neonicotinoides e fipronil são absorvidos pelas plantas, por exemplo, pelas raízes ou folhas, e então transportados ao longo do floema ou xilema para tecidos distais diferentes daqueles onde o produto foi aplicado (Nauen et al. 2001; Dieckmann et al. 2010a ; Aajoud et al. 2008), incluindo as flores (Bonmatin et al. 2003, 2005b), seu pólen (Bonmatin et al. 2007; Krupke et al. 2012) e néctar (Stoner e Eitzer 2012; Paradis et al. 2014). Portanto, não importa onde uma praga ou organismo não-alvo ataca a planta tratada, é provável que entre em contato com esses produtos químicos.

### Capturação pelas raízes e folhas

A previsão da translocação de pesticidas nas plantas é difícil. A morfologia e a fisiologia das plantas, bem como as propriedades químicas dos compostos específicos, são altamente variáveis e os mecanismos por trás dos processos de translocação são frequentemente pouco conhecidos (Trapp 2004).

A sistemicidade depende dos parâmetros físico-químicos dos produtos químicos, incluindo a solubilidade em água, o coeficiente de partição octanol/água ( $\log P_{ow}$  ou  $K_{ow}$ ) e o coeficiente de dissociação ( $pK_a$ ).

#### Trecho p. 14, primeiro parágrafo:

[...]

*"Apart from the inherent systemic properties exhibited by pesticide active substances, a wide variety of options have been patented in order to increase uptake—by increasing systemicity, solubility, etc.—which are mainly based on a co-formulation of pesticides with copolymers (e.g., Dieckmann et al. 2010a, b; Ishaque et al. 2012). Cell wall permeability of pesticides might also be increased due to the use of polymers (Chamberlain 1992). As a result, uptake by plants, either via the roots or the leaves, is enhanced when polymers are applied."*

*Imidacloprid and acetamiprid show different uptake capacities by cabbage (70–80 % recovered activity at day 1) and cotton (30–40% penetration at day 1), respectively. However, both compounds still exhibit 100 % efficacy 12 days following foliar application (Buchholz and Nauen 2002). Nonabsorbed active ingredients remain on the surface of the leaves or get associated with epicuticular waxes. Eventually, given their water solubility, these residues could be redissolved into guttation water or morning dew water and could be available to insects".*

[...]

#### Tradução livre:

Além das propriedades sistêmicas inerentes exibidas pelas substâncias ativas dos pesticidas, uma ampla variedade de opções foi patenteada a fim de aumentar a absorção - aumentando a sistemicidade, solubilidade, etc. - que se baseiam principalmente em uma coformulação de pesticidas com copolímeros (por exemplo, Dieckmann et al. 2010a, b; Ishaque et al. 2012). A permeabilidade da parede celular a pesticidas também pode ser aumentada com o uso de polímeros (Chamberlain 1992). Como resultado, a absorção pelas plantas, seja através das raízes ou das folhas, é aumentada quando os polímeros são utilizados.

Imidacloprido e acetamiprido mostram diferentes capacidades de absorção pelo repolho (70-80% da atividade recuperada no dia 1) e algodão (30-40% de penetração no dia 1), respectivamente. No entanto, ambos os compostos ainda exibem 100% de eficácia 12 dias após a aplicação foliar (Buchholz e Nauen 2002). Ingredientes ativos não absorvidos permanecem na superfície das folhas ou são associados a ceras epicuticulares. Eventualmente, devido à sua solubilidade em água, esses resíduos podem ser redissolvidos em água de gotejamento ou água do orvalho matinal e podem estar disponíveis para os insetos.

[...]

#### Trecho p. 14 e 15, a partir do último parágrafo da página 14:

[...]

#### "Transport of products within the plant"

*When systemic products are taken up by the roots, the acropetal translocation of pesticides via the xylem sap follows. Translocation into the shoots is described by the transpiration stream concentration factor (TSCF), which is the ratio between the concentration in xylem sap (g/mL) and the concentration in the solution (g/mL). Briggs et al. (1983) found that the translocation of neutral chemicals is most effective for compounds with intermediate lipophilicity. Pesticides with intermediate lipophilicity tend to be xylem mobile. For this reason, they tend to accumulate in the stem cells and show a decreasing acropetal gradient. However, if polarity or lipophilicity increases, permeability tends to decrease (Briggs et al. 1983). Woody stems retain chemicals more effectively than younger stems due to the lignin content of cells.*

*The  $pK_a$  of imidacloprid (14) indicates that it remains in its undissociated form, despite any pH variations within the plant, diffusing freely within the plant transportation system. As a result, a good membrane penetration and a high xylem mobility can be predicted for imidacloprid ( $\log K_{ow}=0.57$ ). Imidacloprid is therefore expected to be found in the xylem and not in the phloem because of the weak acidity/ nondissociation and a TSCF of 0.6 (Sur and Stork 2003). Translocation into the xylem is mainly driven by water flow from the roots to the upper parts of the plant. However, its polarity and solubility in water (0.61 g/L) results in limited retention by tissues and no accumulation in roots (Alsayed et al. 2008). Thiamethoxam is also likely to be translocated (mainly acropetally) via the xylem sap (Maienfisch et al. 2001)".*

*Theoretically, systemic products taken up by the leaves circulate to the rest of the plants mainly via phloem transport. However, translaminar and acropetal mobility have also been observed, with radiolabeled imidacloprid being shown to move toward the leaf tips and margins following foliar application (data from DAR). Aphid mortality tests confirmed the rapid systemic translocation of imidacloprid and acetamiprid within 1 day of application. Following foliar application, thiamethoxam also tends to accumulate in the leaf tips. This might be the reason that guttation water (excreted from the leaf margin) is so concentrated with neonicotinoid active ingredients (Girolami et al. 2009).*

*Phloem mobility tends to occur with compounds of intermediate lipophilicity ( $\log K_{ow}$  between 1 and 3) and weak acidity ( $pK_a$  between 3 and 6) (Rigitano et al. 1987; Trapp, 2004). The ion trap theory has been proposed for polar undissociated molecules, which exhibit intermediate permeability through cell walls and being translocated in the phloem immediately after application.*

*"Imidacloprid exhibits xylem translocation, meaning that it is found mainly in the shoots and leaves. Following foliar application of a spray formulation of imidacloprid, a maximum of 0.1 % recovered activity could be found in fruits (Sur and Stork 2003). Imidacloprid is not translocated via the phloem; therefore, in theory, the amount of residues found in roots, fruits, and storage organs should be minimal (imidacloprid DAR 2006). However, some of its metabolites meet the physical-chemical conditions to be basipetally translocated, as for example 6-chloronicotinic acid. As a result, this compound or others with the same characteristics can be found in plant parts different from the site of application (Chamberlain et al. 1995)".*

[...]

*In fact, the amount of imidacloprid, thiamethoxam, clothianidin, or their active metabolites translocated by the phloem seems to be high enough to achieve effective aphid mortality, considering that these insects are mainly phloem feeders (Nauen et al. 2003).*

#### Tradução livre:

##### Transporte de produtos dentro da planta

Quando os produtos sistêmicos são absorvidos pelas raízes, ocorre a translocação acropetal de pesticidas através da seiva do xilema. A translocação para os brotos é descrita pelo fator de concentração da corrente de transpiração (TSCF), que é a razão entre a concentração na seiva do xilema (g/mL) e a concentração na solução (g/mL). Briggs et al. (1983) descobriram que a translocação de produtos químicos neutros é mais eficaz para compostos com lipofilia intermediária. Pesticidas com lipofilia intermediária tendem a ser móveis no xilema. Por esse motivo, tendem a se acumular nas células-tronco e apresentam gradiente acropetal decrescente. No entanto, se a polaridade ou a lipofilia aumentam, a permeabilidade tende a diminuir (Briggs et al. 1983). Os caules lenhosos retêm produtos químicos de forma mais eficaz do que os caules mais jovens devido ao conteúdo de lignina das células.

O  $pK_a$  do imidacloprido (14) indica que ele permanece em sua forma indissociada, apesar de quaisquer variações de pH dentro da planta, difundindo-se livremente dentro do sistema de transporte da planta. Como resultado, uma boa penetração na membrana e uma alta mobilidade no xilema pode ser prevista para imidacloprido ( $\log K_{ow} = 0,57$ ). Portanto, espera-se que o imidacloprido seja encontrado no xilema e não no floema por causa da baixa acidez/ não dissociação e um TSCF de 0,6 (Sur e Stork, 2003). A translocação para o xilema é impulsionada principalmente pelo fluxo de água das raízes às partes superiores da planta. No entanto, é a polaridade e a solubilidade em água (0,61 g/L) que resultam em retenção pelos tecidos e nenhum acúmulo nas raízes (Alsayed et al., 2008). O tiame toxam também pode ser translocado (principalmente acropetalmente) por meio da seiva do xilema (Maienfisch et al., 2001).

Teoricamente, os produtos sistêmicos absorvidos pelas folhas circulam para o restante das plantas principalmente por meio do transporte do floema. No entanto, a mobilidade translaminar e acropetal também foi observada, com o imidacloprido radiomarcado sendo mostrado para se mover em direção às pontas e margens das folhas após a aplicação foliar (dados do DAR). Os testes de mortalidade por afídios confirmaram a rápida translocação sistêmica de imidacloprido e acetamiprido dentro de 1 dia após a aplicação. Após a aplicação foliar, o tiame toxam também tende a se acumular nas pontas das folhas. Esta pode ser a razão pela qual a água de gutura (excretada da margem da folha) é tão concentrada com ingredientes ativos neonicotinóides (Girolami et al. 2009).

A mobilidade no floema tende a ocorrer com compostos de lipofilicidade intermediária ( $\log K_{ow}$  entre 1 e 3) e acidez fraca ( $pKa$  entre 3 e 6) (Rigitano *et al.* 1987; Trapp, 2004). A teoria da armadilha de íons foi proposta para moléculas polares indissociadas, que exibem permeabilidade intermediária através das paredes celulares e sendo translocadas no floema imediatamente após a aplicação.

O imidacloprido exibe translocação pelo xilema, o que significa que é encontrado principalmente nos brotos e nas folhas. Após a aplicação foliar de uma formulação em spray de imidacloprido, no máximo 0,1% da atividade recuperada pode ser encontrado nas frutas (Sur e Stork, 2003). O imidacloprido não é translocado pelo floema; portanto, em teoria, a quantidade de resíduos encontrados nas raízes, frutos e órgãos de armazenamento deve ser mínima (imidacloprido DAR 2006). No entanto, alguns de seus metabólitos atendem às condições físico-químicas para serem translocados basipetalmente, como por exemplo o ácido 6-cloronicotínico. Como resultado, este composto ou outros com as mesmas características podem ser encontrados em partes de plantas diferentes do local de aplicação (Chamberlain et al., 1995).

[...]

Na verdade, a quantidade de imidacloprido, tiometoxam, clotianidina ou seus metabólitos ativos translocados pelo floema parece ser alta o suficiente para atingir a mortalidade efetiva de pulgões, considerando que esses insetos são principalmente alimentadores de floema (Nauen *et al.* 2003).

#### Trecho p. 15:

##### Exposure

*As shown in Simon-Delso *et al.* (2014, this issue), the systemic properties of neonicotinoids and fipronil ensure that these compounds are taken up in all parts of the treated plant. There is much variability in pesticide dissipation (half-lives) in plants, as shown in a review by Fantke and Juraske (2013). The authors examined 811 scientific literature sources providing 4,513 dissipation times (half-lives) of 346 pesticides, measured in 183 plant species.*

##### Foliage

*Exposure of nontarget organisms to neonicotinoids and fipronil can occur via the ingestion of unintentionally treated plant parts (i.e., leaves, flowers, etc.). Depending on the application method, potential exposure by consuming contaminated foliage can take place after seed sowing or after spray treatment and exposure could potentially persist up to point of harvest or beyond. This risk of exposure will differ with crop type and chemical application method. In agricultural production, aerial part of crops is often a major by product or waste component following the harvest of various crops. These products are often sold and used for varying purposes (livestock feed, industrial products, biofuel production, etc.) but may also be left in or next to the field where the crop is harvested. Again, depending on the crop and application method, this may be an exposure route for nontarget organisms. For example, Bonmatin *et al.* (2005b) evaluated imidacloprid content in the stems and leaves of maize treated with imidacloprid (Gaucho seed treatment, 1 mg/seed). The average concentration detected in the mixture of stems and leaves at the time of tasseling was 4.1 µg/kg, with 76 % of the samples containing more than 1 µg/kg.*

*Another example is sugar beet foliage, which is separated from the beet during harvesting and may be left on the field. Westwood *et al.* (1998) found that 3 weeks after spray treatment at a rate of 0.9 mg/seed of imidacloprid, leaves of sugar beet seedlings contained an average of 15.2 µg/kg. Rouchaud *et al.* (1994) applied imidacloprid in the form of a seed dressing at 90 g/ha. The highest concentration of 12.4 mg/kg fresh weight was found in sugar beet leaves in the first week after sowing and concentrations remained greater than 1 mg/kg for 80 days after sowing. However, imidacloprid was not detected in the roots or leaves of sugar beets at harvest (LOD, 10 µg/kg). Similarly, imidacloprid was not detected in grape leaves at the time of harvest (Mohapatra *et al.* 2010).*

*These varying results indicate that exposure of nontarget organisms to parent compounds via contact with treated foliage will depend on the crop, application method, and also the time period following treatment. However, the levels of metabolites are often not taken into account. Sur and Stork (2003) found the main metabolites of imidacloprid in a wide variety of crops including maize, eggplant, cotton, potatoes, and rice. These included the olefin and hydroxyl metabolites of imidacloprid, which are known to have similar levels of toxicity in *A. mellifera* as the parent compound (Suchail *et al.* 2001). Based on the overview of parent compounds and metabolites found in nectar and pollen (vide supra), contact with or ingestion of treated foliage may indeed represent a route of exposure to nontarget organisms". [...]*

#### Tradução livre:

##### Exposição

Conforme mostrado em Simon-Delso *et al.* (2014, nesta edição), as propriedades sistêmicas dos neonicotinoides e do fipronil garantem que esses compostos sejam absorvidos por todas as partes da planta tratada. Há muita variabilidade na dissipação de pesticidas (meias-vidas) nas plantas, conforme mostrado em uma revisão por Fantke e Juraske (2013). Os autores examinaram 811 fontes de literatura científica fornecendo 4.513 tempos de dissipação (meia-vida) de 346 pesticidas, medidos em 183 espécies de plantas.

##### Folhagem

A exposição de organismos não-alvo a neonicotinoides e fipronil pode ocorrer por meio da ingestão de partes de plantas tratadas de forma não intencional (ou seja, folhas, flores, etc.). Dependendo do método de aplicação, a exposição potencial pelo consumo de folhagem contaminada pode ocorrer após a semeadura das sementes ou após o tratamento por pulverização e a exposição pode persistir até o ponto da colheita ou depois. Este risco de exposição será diferente com o tipo de cultura e método de aplicação de produtos químicos. Na produção agrícola, a parte aérea das lavouras é, freqüentemente, um subproduto principal ou componente do resíduo pós-colheita de várias culturas. Esses produtos são freqüentemente vendidos e usados para diversos fins (ração para gado, produtos industriais, produção de biocombustíveis, etc.), mas também podem ser deixados no campo ou próximo ao campo onde a safra é colhida. Novamente, dependendo da cultura e do método de aplicação, esta pode ser uma rota de exposição para organismos não-alvo. Por exemplo, Bonmatin *et al.* (2005b) avaliaram o conteúdo de imidacloprido nos caules e folhas de milho tratado com imidacloprido (tratamento de semente de gáucho, 1 mg/semente). A concentração média detectada na mistura de caules e folhas no momento do pendoamento foi de 4,1 µg/kg, com 76% das amostras contendo mais de 1 µg/kg.

Outro exemplo é a folhagem da beterraba sacarina, que é separada da beterraba durante a colheita e pode ser deixada no campo. Westwood *et al.* (1998) descobriram que 3 semanas após o tratamento por pulverização com uma dose de 0,9 mg/ semente de imidacloprido, as folhas das mudas de beterraba sacarina continham uma média de 15,2 µg / kg. Rouchaud *et al.* (1994) aplicaram imidacloprido na forma de tratamento de sementes a 90 g/ ha. A maior concentração de 12,4 mg/ kg de peso fresco foi encontrada em folhas de beterraba sacarina na primeira semana após a semeadura e as concentrações permaneceram superiores a 1 mg/ kg por 80 dias após a semeadura. Entretanto, o imidacloprido não foi detectado nas raízes ou folhas da beterraba sacarina na colheita (LOD, 10 µg / kg). Da mesma forma, o imidacloprido não foi detectado nas folhas da uva no momento da colheita (Mohapatra *et al.* 2010).

Esse resultados variáveis indicam que a exposição de organismos não-alvo aos compostos parentais por meio do contato com a folhagem tratada dependerá da cultura, do método de aplicação e também do período de tempo após o tratamento. No entanto, os níveis de metabólitos muitas vezes não são levados em consideração. Sur e Stork (2003) encontraram os principais metabólitos do imidacloprido em uma ampla variedade de culturas, incluindo milho, berinjela, algodão, batata e arroz. Estes incluíram os metabólitos de olefina e hidroxila de imidacloprida, que são conhecidos por terem níveis semelhantes de toxicidade em *Apis mellifera* como o composto original (Suchail *et al.*, 2001). Com base na visão geral dos compostos originais e metabólitos encontrados no néctar e pólen (vide supra), o contato ou a ingestão de folhagem tratada pode de fato representar uma via de exposição a organismos não-alvo. [...]

#### Trecho p. 16:

##### "Tree treatment"

[...] "It can be applied either through soil injection (drenching) at the base of the tree or through trunk injection, with the systemic action of imidacloprid providing protection for the entire tree (Cowles *et al.* 2006; Poland *et al.* 2006; Kreutzweiser *et al.* 2009).

Cowles *et al.* (2006) studied the concentrations of imidacloprid in Hemlock (*Tsuga spp.*) needles, twigs, and sap using soil and trunk injection methods and found residues after 1 month and up to 3 years after application. The detected concentration of imidacloprid in needles and twigs ranged from stable to increasing at times during the 3 years after application. This was more often the case when a soil injection was used, possibly due to continued uptake through the roots. These findings indicate the relative stability of imidacloprid once it is absorbed by the tree. Tatar *et al.* (1998) studied imidacloprid translocation in Eastern Hemlock (*Tsuga canadensis*), White Pine (*Pinus strobus*), and Pin Oak (*Quercus palustris*) using soil and trunk applications. Although a continuous increase in imidacloprid concentration was observed in *Q. palustris* and *T. canadensis* after soil application, the restricted sample size ( $n=6$ ) and sampling period render these results inconclusive with regard to the persistence of imidacloprid in these tree species. In addition, the concentration of imidacloprid in *P. strobus* needles began to decrease 12 weeks after treatment, indicating that the degradation of imidacloprid in tree foliage may be speciesdependent. Multiple factors can be hypothesized to play a role in this mechanism including exposure to light, temperature differences, and the efficiency of translocation within the tree.

The efficacy of fipronil, acetamiprid, and imidacloprid as tree treatments were studied by Grasman and Upton (2006). In contrast to imidacloprid, fipronil appeared to take more than 1 month to disperse throughout all tree parts in *Pinus taeda L.* The authors hypothesized that fipronil could protect these trees for more than 1 year, again indicating this compound may be quite stable once acquired by tree tissues. The use of other neonicotinoids for tree treatment has not been documented, and therefore cannot be taken into account".

##### "Guttation and related risk for honeybees"

"Guttation (Burgerstein 1887) is a natural phenomenon observed in a wide range of plant species (Bugbee and Koerner 2002; Singh and Singh 2013). Guttations are water droplets that are exuded from specific secretory tissues (hydathodes) located along the margins and tips of leaves in response to root pressure or excess water

*conditions (Goatley and Lewis 1966; Koulman et al. 2007; Katsuhara et al. 2008; Duby and Boutry 2009). These aqueous solutions may contain a variety of both organic and inorganic compounds (Singh et al. 2009a; Singh et al. 2009b). This phenomenon is mainly observed during the first hours of the morning; however, it can also occur throughout the day depending on environmental conditions. Guttations are also a mechanism by which plants regulate leaf turgidity (Curtis 1944; Knipfer et al. 2011).*

[...] “In addition, adult plants do not produce guttations regularly, while young plants tend to produce guttations frequently and at greater volumes”.

*As for the presence of insecticide residues in guttations, adult plants are normally treated with spray formulations which lead to active ingredient concentrations in the ppb range or below (Shawki et al. 2005). Conversely, guttations produced by seedlings grown from coated seeds can reach insecticide concentrations of hundreds of ppm (Girolami et al. 2009; Tapparo et al. 2011). In our opinion, it is crucial to distinguish the risk posed by contaminated guttations arising from young versus mature plants, so as to accurately estimate the risk of acute intoxication for bees via ingestion and/or contact with guttations from insecticide-treated plants such as cereals. Moreover, in regions dominated by cereal production, the land area devoted to these crops is often greater than that of other noncereal crops. As a consequence, cereal guttations (i.e., maize guttations) may be produced across millions of hectares (Girolami et al. 2009).*

#### Tradução livre:

##### Tratamento de árvores

Pode ser aplicado tanto por injeção no solo (encharcamento) na base da árvore quanto por injeção no tronco, com a ação sistêmica do imidacloprido protegendo toda a árvore (Cowles et al., 2006; Poland et al., 2006; Kreutzweiser et al., 2009).

Cowles et al. (2006) estudaram as concentrações de imidacloprido em espinhos, galhos e seiva de cícuta (*Tsuga spp.*) Usando métodos de injeção no solo e no tronco e encontraram resíduos após 1 mês e até 3 anos após a aplicação. A concentração detectada de imidacloprido em espinhos e galhos variou de estável a crescente às vezes, durante os 3 anos após a aplicação. Isso acontecia com mais frequência quando uma injeção de solo era usada, possivelmente devido à absorção contínua pelas raízes. Esses achados indicam a estabilidade relativa do imidacloprido, uma vez que é absorvido pela árvore. Tattar et al. (1998) estudaram a translocação de imidacloprido em Cícuta-do-Leste (*Tsuga canadensis*), Pinheiro Branco (*Pinus strobus*) e Carvalho Pinheiro (*Quercus palustris*) usando aplicações no solo e no tronco. Embora um aumento contínuo na concentração de imidacloprido tenha sido observado em *Q. palustris* e *T. canadensis* após a aplicação no solo, o tamanho restrito da amostra ( $n = 6$ ) e o período de amostragem tornam esses resultados inconclusivos no que diz respeito à persistência do imidacloprido nessas espécies de árvores. Além disso, a concentração de imidacloprido em espinhos de *P. strobus* começou a diminuir 12 semanas após o tratamento, indicando que a degradação do imidacloprido na folhagem da árvore pode ser dependente da espécie. Vários fatores podem ser hipotetizados para desempenhar um papel neste mecanismo, incluindo exposição à luz, diferenças de temperatura e a eficiência da translocação dentro da árvore.

A eficácia do fipronil, acetamiprida e imidacloprido como tratamentos de árvores foi estudada por Grosman e Upton (2006). Em contraste com o imidacloprido, o fipronil pareceu levar mais de 1 mês para se dispersar por todas as partes da árvore em *Pinus taeda* L. Os autores levantaram a hipótese de que o fipronil poderia proteger essas árvores por mais de 1 ano, novamente indicando que este composto pode ser bastante estável uma vez absorvido pelos tecidos das árvores. O uso de outros neonicotinoides para o tratamento de árvores não foi documentado e, portanto, não pode ser levado em consideração.

##### Gutação e riscos relacionados para as abelhas

A gutação (Burgerstein, 1887) é um fenômeno natural observado em uma ampla gama de espécies de plantas (Bugbee e Koerner 2002; Singh e Singh 2013). Gutações são gotículas de água que são exsudadas de tecidos secretores específicos (hidátodos) localizados ao longo das margens e pontas das folhas em resposta à pressão da raiz ou condições de excesso de água (Goatley e Lewis 1966; Koulman et al. 2007; Katsuhara et al. 2008; Duby e Boutry 2009). Essas soluções aquosas podem conter uma variedade de compostos orgânicos e inorgânicos (Singh et al. 2009a; Singh et al. 2009b). Esse fenômeno é observado principalmente nas primeiras horas da manhã; no entanto, também pode ocorrer ao longo do dia, dependendo das condições ambientais. Gutações também são um mecanismo pelo qual as plantas regulam a turgidez das folhas (Curtis 1944; Knipfer et al. 2011).

[...] Além disso, as plantas adultas não produzem gutações regularmente, enquanto as plantas jovens tendem a produzir gutações com frequência e em maiores volumes.

Quanto à presença de resíduos de inseticidas nas gutações, as plantas adultas são normalmente tratadas com pulverizações que levam a concentrações de ingrediente ativo na faixa de ppb ou abaixo (Shawki et al. 2005). Por outro lado, gutações produzidas por mudas cultivadas a partir de sementes revestidas podem atingir concentrações de inseticidas de centenas de ppm (Girolami et al. 2009; Tapparo et al. 2011). Em nossa opinião, é crucial distinguir o risco representado por gutações contaminadas decorrentes de plantas jovens versus plantas maduras, de modo a estimar com precisão o risco de intoxicação aguda para abelhas por ingestão e/ ou contato com gutações de plantas tratadas com inseticida, como cereais. Além disso, em regiões dominadas pela produção de cereais, a área de terra dedicada a essas culturas é frequentemente maior do que a de outras culturas não-cereais. Como consequência, gutações de cereais (ou seja, gutações de milho) podem ser produzidas em milhões de hectares (Girolami et al. 2009).

#### Trecho p. 17, terceiro parágrafo:

[...]

[...] “The translocation of neonicotinoid insecticides from coated seeds to young plant guttations (at ppm levels) was observed for the first time in maize seedlings in spring 2008 (Girolami et al. 2009). Because neonicotinoids are water soluble and circulate systemically, residues or high concentrations of active ingredients can be found in guttation drops (Tapparo et al. 2011). The time at which samples are collected for analysis can strongly influence the detection of neonicotinoids in guttations. For example, the same authors show that 1 month after sowing, the concentration of insecticides in guttations decreases dramatically to a few ppb”.

#### Tradução livre:

[...]

A translocação de inseticidas neonicotinoides de sementes revestidas para gutações de plantas jovens (em níveis de ppm) foi observada pela primeira vez em plântulas de milho na primavera de 2008 (Girolami et al. 2009). Como os neonicotinoides são solúveis em água e circulam sistemicamente, resíduos ou altas concentrações de ingredientes ativos podem ser encontrados em gotas de gutação (Tapparo et al. 2011). O momento em que as amostras são coletadas para análise pode influenciar fortemente a detecção de neonicotinoides em gutações. Por exemplo, os mesmos autores mostram que 1 mês após a semeadura, a concentração de inseticidas nas gutações diminui drasticamente para alguns ppb.

#### Trecho p. 18:

[...]

*“Presence in plant reproductive organs and fruits”*

*“Intake of systemic insecticides through residues in fruits and vegetables is a potential risk to invertebrates and vertebrates alike. Fruit and vegetables deemed unfit for human consumption may be discarded in piles that are easily accessible to various organisms. In addition, inadequate storage methods may provide further means of exposure to these insecticides.*

*The concentration of residues in the reproductive organs of plants following treatment varies with plant species and application method. Translocation studies show imidacloprid residues in plant reproductive organs ranging from 0.7 to 12% of the originally applied soil treatments in rice and potato plants, respectively (Sur and Stork 2003). Sunflower treated with fipronil through soil treatment shows 0.2% of the applied product in flower heads and seeds (EFSA 2013d, fipronil DAR)”.*

*“Pollen and nectar”*

[...]

*“Pollen can be sampled in different forms—it can be obtained directly from flowers, by trapping from bee hives (bee-collected pollen pellets), or from bee bread (bee-mixed pollen and nectar). Nectar is converted by bees into raw/fresh honey and it is also a component of bee bread. Obviously, contamination of these matrices depends heavily on the presence of residues in flowers (Bonmatin et al. 2003; Aajoud et al. 2008) but also upon the presence of residues found and collected directly in the environment of the bees (water, dust, etc.). Residues are defined as active ingredients used in crops and/or their active metabolites (Simon-Delso et al. 2014, this issue), although other compounds may be present (adjuvants or synergistic compounds). These other compounds are generally not considered for analysis or assessment, but could be of importance for toxicity toward nontarget species (Mesnage et al. 2014)”.*

[...]

*“The contamination of nectar and pollen following treatment with neonicotinoids and fipronil is well known. Sunflowers seed-treated with imidacloprid have been shown to contain an average of 4.6 ng/g in the stems and leaves, 8 ng/g in flowers, and 3 ng/g in pollen (Bonmatin et al. 2003). In maize, Bonmatin et al. (2005b), showed a mean recovery of 4.1 ng/g in stems and leaves (max 10 ppb), 6.6 ng/g in male flowers (panicles, max 33.6 ng/g), and 2.1 ng/g in pollen (max 18 ng/g) following seed dressing at a rate of 1 mg/seed. Monitoring studies in Austria reported thiacloprid levels in nectar or honey to be between 11.1 and 81.2 ng/g (Tanner 2010).*

#### Tradução livre:

[...]

Presença em órgãos reprodutivos de plantas e frutos

A ingestão de inseticidas sistêmicos por meio de resíduos em frutas e vegetais é um risco potencial para invertebrados e vertebrados. Frutas e vegetais considerados impróprios para consumo humano podem ser descartados em pilhas facilmente acessíveis a vários organismos. Além disso, métodos de armazenamento inadequados podem fornecer outros meios de exposição a esses inseticidas.

A concentração de resíduos nos órgãos reprodutivos das plantas após o tratamento varia com as espécies de plantas e o método de aplicação. Estudos de translocação mostram resíduos de imidacloprido em órgãos reprodutivos de plantas variando de 0,7 a 12% nos tratamentos de solo, originalmente aplicados em plantas de arroz e batata, respectivamente (Sur e Stork, 2003). Girassol tratado com fipronil por meio de tratamento no solo apresenta 0,2% do produto aplicado nas inflorescências e sementes (EFSA 2013d, fipronil DAR).

Pólen e néctar

O pólen pode ser amostrado em diferentes formas - pode ser obtido diretamente de flores, por captura em colmeias (pellets de pólen coletados) ou de pão de abelha (pólen e néctar misturados com abelhas). O néctar é convertido pelas abelhas em mel cru/ fresco e também é um componente do pão de abelha. Obviamente, a contaminação dessas matrizes depende fortemente da presença de resíduos nas flores (Bonmatin *et al.* 2003; Ajajoud *et al.* 2008), mas também da presença de resíduos encontrados e coletados diretamente no ambiente das abelhas (água, poeira, etc.). Resíduos são definidos como ingredientes ativos usados em plantações e/ou seus metabólitos ativos (Simon-Delso *et al.* 2014, nesta edição), embora outros compostos possam estar presentes (adjuvantes ou compostos sinérgicos). Esses outros compostos geralmente não são considerados para análise ou avaliação, mas podem ser importantes para a toxicidade para espécies não-alvo (Mesnage *et al.* 2014).

[...]

A contaminação de néctar e pólen após tratamento com neonicotinoides e fipronil é bem conhecida. Foi demonstrado que as sementes de girassol tratadas com imidacloprido contêm uma média de 4,6 ng/g nos caules e folhas, 8 ng/g nas flores e 3 ng/g no pólen (Bonmatin *et al.*, 2003). No milho, Bonmatin *et al.* (2005b), mostrou uma recuperação média de 4,1 ng/g em caules e folhas (máx. 10 ppb), 6,6 ng/g em flores masculinas (panículas, máx. 33,6 ng/g) e 2,1 ng/g em pólen (máx. 18 ng/g) após o tratamento de sementes na dose de 1 mg/semente. Estudos de monitoramento na Áustria relataram níveis de tiaclopriate no néctar ou mel entre 11,1 e 81,2 ng/g (Tanner, 2010).

**Trecho p. 26:***"Conclusion"*

*"The chemical properties of neonicotinoids and fipronil mean that they have the potential to accumulate in the environment at field-realistic levels of use (Bonmatin et al. 2007). This combination of persistence (over months or years) and solubility in water leads to contamination of, and the potential for accumulation in, soils and sediments (ppb-ppm range), waterways (groundwater and surface water in the ppt-ppb range), and treated and nontreated vegetation (ppb-ppm range) (Goulson 2013)".*

**Tradução livre:****Conclusão**

As propriedades químicas dos neonicotinoides e do fipronil indicam que eles têm o potencial de se acumular no ambiente em níveis reais de uso (Bonmatin et al., 2007). Esta combinação de persistência (ao longo de meses ou anos) e solubilidade na água leva à contaminação e ao potencial de acumulação em solos e sedimentos (faixa ppb-ppm), cursos d'água (água subterrânea e superficiais na faixa ppt-ppb), e vegetação tratada e não tratada (intervalo ppb-ppm). (Goulson 2013).

Budge *et al.* (2015 - SEI nº 15111996) (grifo nosso)

**Trecho p. 9, segundo parágrafo:**

*"For the first time we are able to present the costs and benefits of prophylactic neonicotinoid use on OSR for the farmer alongside an accompanying link to landscape level honey bee colony loss. Neonicotinoid seed coatings provide only partial control of pests and viruses56 and resistance in some pest groups57 will reduce their efficacy. Risk assessments assuming total control in the presence of a seed coating versus apocalyptic yield losses in their absence are simplistic and perhaps over-state the benefits32,58. Our data provide numerical evidence on the potential costs (lost honey bee colonies and sometimes lower yield) relative to benefits (reduced number of foliar insecticide sprays and sometimes yield increase) associated with using neonicotinoid seed coatings on OSR. It appears that the economic justification for using neonicotinoid to treat OSR seed in our model system is dynamic and sometimes financially beneficial to farmers. Our data contribute to the growing body of evidence highlighting the need for a large scale field-based experiment to determine the real-world impacts on pollinators of the use of neonicotinoid seed coatings on mass flowering crops. As long as field-applied acute toxins remain the basis of agricultural pest control practices, society will repeatedly be forced to weigh the benefits of pesticides against their collateral environmental damage. Nowhere is this tension more evident than in the system we describe here with the world's most widely used insecticide, the world's most widely used managed pollinator and Europe's most widely grown mass flowering crop."*

**Tradução livre:**

Pela primeira vez, podemos apresentar os custos e benefícios do uso profilático de neonicotinoides em OSR (Oilseed rape; *Brassica napus*) para o agricultor, juntamente com um link de acompanhamento para a perda de colônias de abelhas melíferas em nível de paisagem. Os revestimentos de sementes com neonicotinoides fornecem apenas controle parcial de pragas e vírus e a resistência em alguns grupos de pragas reduzirá sua eficácia. Avaliações de risco assumindo controle total na presença de um tratamento de sementes versus perdas apocalípticas de rendimento na sua ausência são simplistas e talvez exagerem os benefícios. Nossos dados fornecem evidências numéricas sobre os custos potenciais (perda de colônias de abelhas melíferas e, às vezes, menor rendimento) em relação aos benefícios (número reduzido de pulverizações de inseticidas foliares e, às vezes, aumento de rendimento) associados ao uso de revestimentos de sementes de OSR com neonicotinóide. Parece que a justificativa econômica para o uso de neonicotinoides para tratar sementes de OSR em nosso sistema modelo é dinâmica e, às vezes, financeiramente benéfica para os agricultores. Nossos dados contribuem para o crescente corpo de evidências destacando a necessidade de um experimento de campo em grande escala para determinar os impactos do mundo real, do uso de revestimentos de sementes como neonicotinoides, sobre os polinizadores em plantações de floração em massa. Enquanto as toxinas agudas aplicadas no campo continuarem a ser a base das práticas de controle de pragas agrícolas, a sociedade será repetidamente forçada a pesar os benefícios dos pesticidas contra seus danos ambientais colaterais. Em nenhum lugar essa tensão é mais evidente do que no sistema que descrevemos aqui com o inseticida mais usado do mundo, o polinizador gerenciado mais usado do mundo e a cultura de floração em massa mais amplamente cultivada na Europa.

Simon-Delso *et al.* (2015 - SEI nº 15112039) (grifo nosso)

**Trecho p. 22:***"Conclusion"*

*This paper summarizes some of the key reasons for the success of neonicotinoids and fipronil and documents their rapidly expanding share of the global insecticide market in the last 25 years. Their physicochemical characteristics (extensively covered in Bonmatin *et al.* (2014)), especially in terms of water solubility, pKa, and Kow, confer systemic properties enabling them to be absorbed and translocated within all plant tissues. They are persistent (e.g., imidacloprid half-life in soil is ca. 6 months) and neurotoxic. Neonicotinoids share greater affinity toward arthropod nACh receptors than toward those of mammals and other vertebrates. Fipronil acts on insect specific receptors. This makes them highly efficient insecticides with reduced operator and consumer risk compared to some of their predecessors such as organophosphorous and carbamate insecticides. Furthermore, their mode of action enables new strategies for pest control that profit from the existing synergies between these substances and either other chemicals or microorganisms. As a result, there are a wide range of uses available, including seed coating and root bathing, as invertebrate pest control in agriculture, horticulture, orchards, forestry, veterinary applications, and fish farming. However, these same properties have led to problems. Specifically, their widespread (Main *et al.* 2014) and prophylactic use, their systemic properties in plants, their broad spectrum of toxicity in invertebrates, and the persistence and environmental fate of parent compounds and metabolites render them potentially harmful to a broad range of non-target organisms. Subsequent papers in this review of the global literature explore different aspects of these risks. Pisa *et al.* (2014) and (Gibbons *et al.* (2014) extensively cover the potential impacts on non-target invertebrates and vertebrates, respectively. Chagnon *et al.* (2014) explore the risks of their large scale of use to ecosystem functioning and services. These papers show a growing body of evidence that persistent, low concentrations of these insecticides pose serious risks of undesirable environmental impacts (Tennekes and Sánchez-Bayo 2011; Roessink *et al.* 2013), and therefore the sustainability of the current heavy reliance upon these compounds is questionable considering the availability of existing alternative agricultural and forestry practices (Furlan and Kreutzweiser 2014)."*

**Tradução livre:****Conclusão**

Este artigo resume algumas das principais razões para o sucesso dos neonicotinoides e do fipronil e documenta sua participação em rápida expansão no mercado global de inseticidas nos últimos 25 anos. Suas características físico-químicas (amplamente abordadas em Bonmatin et al. (2014)), especialmente em termos de solubilidade em água, pKa e Kow, conferem propriedades sistêmicas que permitem sua absorção e translocação em todos os tecidos vegetais. Eles são persistentes (por exemplo, a meia-vida do imidacloprido no solo é de cerca de 6 meses) e neurotóxicos. Os neonicotinoides compartilham maior afinidade com os receptores *nACh* de artrópodes do que com os de mamíferos e outros vertebrados. O fipronil atua em receptores específicos de insetos. Isso os torna inseticidas altamente eficientes com risco reduzido para o operador e para o consumidor, em comparação com alguns de seus predecessores, como inseticidas organofosforados e carbamatos. Além disso, seu modo de ação permite novas estratégias de controle de pragas que lucram com as sinergias existentes entre essas substâncias e outros produtos químicos ou microrganismos. Como resultado, há uma ampla gama de usos disponíveis, incluindo o revestimento de sementes e a imersão de raízes, como controle de pragas de invertebrados na agricultura, horticultura, pomares, silvicultura, aplicações veterinárias e piscicultura. No entanto, essas mesmas propriedades geraram problemas. Especificamente, seu uso generalizado (Main et al., 2014) e profilático, suas propriedades sistêmicas em plantas, seu amplo espectro de toxicidade em invertebrados e a persistência e o destino ambiental de compostos originais e metabólicos os torna potencialmente prejudiciais a uma ampla gama de organismos não-alvo. Artigos subsequentes nesta revisão da literatura global exploram diferentes aspectos desses riscos. Pisa et al. (2014) e Gibbons et al. (2014) cobrem extensivamente os impactos potenciais em invertebrados não visados e vertebrados, respectivamente. Chagnon et al. (2014) exploram os riscos de sua larga escala de uso para o funcionamento e benefícios do ecossistema. Documentos mostram um crescente corpo de evidências de que baixas concentrações persistentes desses inseticidas representam sérios riscos de impactos ambientais indesejáveis (Tennekes e Sánchez-Bayo 2011; Roessink et al. 2013) e, portanto, a sustentabilidade da forte dependência atual desses compostos é questionável, considerando a disponibilidade de práticas agrícolas e florestais alternativas existentes (Furlan e Kreutzweiser 2014).

Wood & Goulson (2017 - SEI nº 15111962) (grifo nosso)

**Trecho p. 1:**

"Abstract

*Neonicotinoid pesticides were first introduced in the mid-1990s, and since then, their use has grown rapidly. They are now the most widely used class of insecticides in the world, with the majority of applications coming from seed dressings. Neonicotinoids are water-soluble, and so can be taken up by a developing plant and can be found inside vascular tissues and foliage, providing protection against herbivorous insects. However, only approximately 5% of the neonicotinoid active ingredient is taken up by crop plants and most instead disperses into the wider environment. Since the mid-2000s, several studies raised concerns that neonicotinoids may be having a negative effect on nontarget organisms, in particular on honeybees and bumblebees. In response to these studies, the European Food Safety Authority (EFSA) was commissioned to produce risk assessments for the use of clothianidin, imidacloprid and thiamethoxam and their impact on bees. These risk assessments concluded that the use of these compounds on certain flowering crops poses a high risk to bees. On the basis of these findings, the European Union adopted a partial ban on these substances in May 2013. The purpose of the present paper is to collate and summarise scientific evidence published since 2013 that investigates the impact of neonicotinoids on nontarget organisms. Whilst much of the recent work has focused on the impact of neonicotinoids on bees, a growing body of evidence demonstrates that persistent, low levels of neonicotinoids can have negative impacts on a wide range of free-living organisms."*

**Tradução livre:**

Resumo

Os pesticidas neonicotinoides foram introduzidos pela primeira vez em meados da década de 1990 e, desde então, seu uso cresceu rapidamente. Eles são agora a classe de inseticidas mais usada no mundo, com a maioria das aplicações através do tratamento de sementes. Os neonicotinoides são solúveis em água e, portanto, podem ser absorvidos por uma planta em desenvolvimento e podem ser encontrados dentro dos tecidos vasculares e da folhagem, proporcionando proteção contra insetos herbívoros. No entanto, apenas cerca de 5% do ingrediente ativo neonicotinoide é absorvido pelas plantas agrícolas e, em vez disso, dispersa-se no ambiente. Desde meados dos anos 2000, vários estudos levantaram preocupações de que os neonicotinoides podem estar tendo um efeito negativo em organismos não-alvo, em particular em abelhas e zangões. Em resposta a esses estudos, a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) foi contratada para produzir avaliações de risco para o uso de clotianidina, imidacloprida e tiamefotaxame e seu impacto nas abelhas. Essas avaliações de risco concluíram que o uso desses compostos em certas plantações de flores apresenta um alto risco para as abelhas. Com base nessas descobertas, a União Europeia adotou uma proibição parcial dessas substâncias em maio de 2013. O objetivo do presente trabalho é reunir e resumir as evidências científicas publicadas desde 2013 que investigam o impacto dos neonicotinoides em organismos não-alvo. Embora grande parte do trabalho recente tenha se concentrado no impacto dos neonicotinoides nas abelhas, um crescente corpo de evidências demonstra que níveis baixos e persistentes de neonicotinoides podem ter impactos negativos em uma ampla gama de organismos de vida livre.

**Trecho p. 5, quarto parágrafo:**

Depending on crop species and consequent seed size, neonicotinoid-treated seeds contain between 0.2 and 1.25 mg of active ingredient per seed (Goulson, 2013). For a granivorous grey partridge weighing 390 g, based on typical treatment rates, Goulson calculated that it would need to consume around five maize seeds, six sugar beet seeds or 32 oilseed rape seeds to receive a nominal LD<sub>50</sub>. Based on US Environmental Protection Agency (EPA) estimates that around 1% of sown seed is accessible to foraging vertebrates at recommended sowing densities, Goulson calculated that sufficient accessible treated seed would be present to deliver a LD<sub>50</sub> to ~100 partridges per hectare sown with maize or oilseed rape. [...] However, whilst some experimental studies have been conducted to investigate mortality and sublethal effects of treated seeds on birds (see the B - Sensitivity of birds and bats to neonicotinoids^ section), no studies are available that demonstrate consumption of treated seed by farmland birds under field conditions or quantify relative consumption of treated versus untreated seed to better understand total exposure via this route.

**Tradução livre:**

Dependendo da espécie da cultura e consequente tamanho da semente, as sementes tratadas com neonicotinoides contém entre 0,2 e 1,25 mg de ingrediente ativo por semente (Goulson, 2013). Para uma perdiz cinza granívora pesando 390 g, com base nas taxas de tratamento típicas, Goulson calculou que seria necessário consumir cerca de cinco sementes de milho, seis sementes de beterraba sacarina ou 32 sementes de colza para receber um LD<sub>50</sub> nominal. Com base na estimativa da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), cerca de 1% das sementes semeadas são acessíveis para vertebrados forragearem nas densidades de semeadura recomendadas, Goulson calculou que sementes tratadas estariam presentes, acessíveis e suficientes para fornecer um LD<sub>50</sub> a ~100 perdizes por hectare semeado com milho ou colza. [...] No entanto, embora alguns estudos experimentais tenham sido conduzidos para investigar a mortalidade e os efeitos subletais de sementes tratadas em pássaros (consulte a seção B - Sensibilidade de pássaros e morcegos aos neonicotinoides), não há estudos disponíveis que demonstrem o consumo de sementes tratadas por aves de terras agrícolas em condições de campo ou que quantifiquem o consumo relativo de sementes tratadas e não tratadas para entender melhor a exposição total por meio desta rota.

Castilhos, D. (2018 - SEI nº 15111327) analisou as ocorrências de morte ou desaparecimento de abelhas no Brasil, mediante o uso do aplicativo BEE ALERT. O autor concluiu que "As culturas agrícolas onde ocorreram maiores índices de morte e desaparecimento de abelhas foram a cana-de-açúcar, a laranja e as frutas tropicais respectivamente". (grifo nosso).

**Trecho p. 44, segundo parágrafo:**

Considerando as condições ambientais naturais, a DL50 para as abelhas com respeito aos inseticidas sistêmicos, varia de acordo com as características do bioma. Tomando como exemplo o imidaclopride, inseticida mais usado na categoria dos neonicotinoides, sua DL50 mostrou valores entre 3,7 e 490 ng/abelha (DEFRA, 2007, 2009; NAUEN et al., 2001; SCHMUCK et al., 2001; SUCHAIL et al., 2001). Acredita-se que essa faixa de variação tão grande por abelha seja devido às variações entre a toxicidade de contato e a toxicidade oral desses componentes, sabendo-se que as doses letais de contato são maiores que as doses letais orais. Pode-se dizer então que as condições de testes em laboratório não refletem as observações de campo, com muitos contatos florais, o que leva a uma grande diferença dos valores de contaminação letal mediados (PISA et al., 2015).

**Trecho p. 45, segundo parágrafo:**

Em estudos de exposição subcrônica oral ao imidaclopride e seis dos seus metabólitos, registrou-se uma elevada toxicidade em concentrações de 0,1, 1 e 10 ppb (ou ng/g), sendo que os metabólitos olefina-imidaclopride e 5-OH-imidaclopride se mostraram tóxicos com efeitos de exposição aguda.

Kundoo et al., 2018 (SEI nº 15647115) (grifo nosso)

**Trecho, p. 2:**

*2. Classification of Neonicotinoids*

*Neonicotinoids can be classified into one of three chemical groups, the N-nitroguanidines (imidacloprid, thiamethoxam, clothianidin and dinotefuran), nitromethylenes*

(nitenpyram) and N-cyanoamidines (acetamiprid and thiacloprid). Neonicotinoid compounds with 6-chloro-3-pyridinylmethyl or chloropyridin moiety are referred to as chloropyridinyls / chloronicotinyls/ first generation neonicotinoides. It includes imidacloprid, thiacloprid, nitenpyram, and acetamiprid and were developed between 1984 and 1989. A second generation of neonicotinoids including clothianidin and thiamethoxam, this neonicotinoides subclass featured as chlorothiazolyl moiety are referred to as chlorothiazolyls (or thianicotinyls) and was developed between 1989 and 1992. A third generation was discovered when it was found that the chloropyridine or chlorothiazole rings could be replaced with ( $\pm$ )-tetrahydro-3-furylmethyl, or furnanicotinyl moiety are referred to as the tefuryl, resulting in Mitsui Chemicals 1994 synthesis of dinotefuran.

### 3. Mechanisms of action of Neonicotinoids

Neonicotinoides are structurally distinct from all other synthetic and botanical pesticides and exhibit favorable selectivity. As plant systemic they are increasingly replacing organophosphates and methylcarbamates to control piercing-sucking insect pests, and are also highly effective flea control agents for cats and dogs. They generally have low acute toxicity to mammals, birds, and fish, but display some chronic toxicity in mammals. Neonicotinoides are nicotinic agonists that interact with the nAChR in a very different way than nicotine, which confers selectivity to insects versus mammals. The neonicotinoids are not protonated but instead have an electronegative tip consisting of a nitro or cyanopharmacophore that imparts potency and selectivity, by binding to a unique cationic subsite of the insect receptor. This is in marked contrast to the action of protonated nicotinoids, which require a cation- $\pi$  interaction for binding to the vertebrate receptor. These differences provide the neonicotinoids with favorable toxicological profiles. The selectivity ratio of neonicotinoides is very high as compared to other class of insecticides; so they possess lower toxicity to mammals, birds and fishes. The neonicotinoids and pyrethroids have higher selectivity factors for insects versus mammals than the organophosphates, methylcarbamates and organochlorines as shown in Table 1. The LD50 value of neonicotinoides is very high as compared to other class of insecticides. The high LD50 value indicates that neonicotinoides are highly toxic to insects and least toxic to mammals. Since they bind at specific site, the post synaptic nAChR, the mode of action is different and hence no records of cross resistance to the carbamates and OP, thus making them important for management of insecticide resistance. And, of course, the major strength of neonicotinoids results from their low mammalian toxicity and favorable safety profile.

Table 1: Comparison of neonicotinoids with other classes of insecticides.

Class	LD 50 mg/kg Insects Rats	Selectivity factor
Neonicotinoides	2.0	912
Organophosphates	2.0	67
Methylcarbamates	2.0	45
Organochlorines	2.6	230
		91

### Tradução livre:

#### 2. Classificação dos neonicotinoides

Os neonicotinoides podem ser classificados em um dos três grupos químicos, como N-nitroguanidinas (imidacloprido, tiametoxam, clotianidina e dinotefurano), nitrometilenos (nitenpirame) e N-cianoamidinas (acetamiprida e thiacloprida). Os compostos neonicotinoides com 6-cloro-3-piridinilmetil ou porção cloropiridina são referidos como cloropiridinilos/ cloronicotinilos/ neonicotinoides de primeira geração. Inclui imidacloprido, thiacloprido, nitenpiram e acetamiprido e foram desenvolvidos entre 1984 e 1989. Uma segunda geração de neonicotinoides incluindo clotianidina e tiametoxam, a subclasse de neonicotinoides caracterizada com a porção clorotiazolil, são referidos como clorotiazolilos (ou tianicotinilos) e foi desenvolvida entre 1989 e 1992. Uma terceira geração foi descoberta quando se descobriu que os anéis de cloropiridina ou clorotiazol poderiam ser substituídos por ( $\pm$ )-tetra-hidro-3-furilmetil, ou a porção furnanicotinil que é referida como tefuril, resultando na síntese Mitsui Chemicals 1994 de dinotefurano.

#### 3. Mecanismos de ação dos neonicotinoides

Os neonicotinoides são estruturalmente distintos de todos os outros pesticidas sintéticos e botânicos e exibem seletividade favorável. Como são sistêmicos nas plantas, eles estão substituindo cada vez mais os organofosforados e metilcarbamatos para controlar as pragas de insetos sugadores e também são agentes de controle de pulgas altamente eficazes para cães e gatos. Eles geralmente têm baixa toxicidade aguda para mamíferos, pássaros e peixes, mas exibem alguma toxicidade crônica em mamíferos. Os neonicotinoides são agonistas nicotínicos que interagem com o nAChR de uma forma muito diferente da nicotina, que confere seletividade a insetos versus mamíferos. Os neonicotinoides não são protonados, mas, em vez disso, têm uma ponta eletronegativa que consiste em um nitro ou cianofarmacóforo que confere potência e seletividade, ligando-se a um subsite catiônico único do receptor de inseto. Isto está em marcante contraste com a ação dos nicotinoides protonados, que requerem uma interação cátion- $\pi$  para se ligarem ao receptor dos vertebrados. Essas diferenças fornecem aos neonicotinoides perfis toxicológicos favoráveis. A taxa de seletividade dos neonicotinoides é muito alta em comparação com outras classes de inseticidas; portanto, possuem menor toxicidade para mamíferos, pássaros e peixes. Os neonicotinoides e os piretróides têm fatores de seletividade mais elevados para insetos versus mamíferos do que os organofosforados, metilcarbamatos e organoclorados, conforme mostrado na Tabela 1. O valor DL50 dos neonicotoides é muito alto em comparação com outras classes de inseticidas. O alto valor de DL50 indica que os neonicotinoides são altamente tóxicos para os insetos e menos tóxicos para os mamíferos. Uma vez que se ligam em um local específico, o nAChR pós-sináptico, o modo de ação é diferente e, portanto, não há registros de resistência cruzada aos carbamatos e organofosforados, tornando-os importantes para o manejo da resistência a inseticidas. É claro, a maior força dos neonicotinoides resulta de sua baixa toxicidade em mamíferos e perfil de segurança favorável.

Table 1: Comparison of neonicotinoids with other classes of insecticides.

Classe	DL 50 mg/kg Insetos e ratos	Fator de seletividade
Neonicotinoides	2.0	912
Organofosforados	2.0	67
Metilcarbamatos	2.0	45
Organoclorados	2.6	230
		91

### Trecho, p. 5:

#### 7. Conclusion

Neonicotinoides are new classes of insecticides with unique mode of action as compared to organophosphates, carbamates and synthetic pyrethroids. Since they bind at specific site, the post synaptic nAChR and hence no records of cross resistance to the carbamates, synthetic pyrethroids and OP thus making them important for management of insecticide resistance so as insecticide resistance is a critical problem facing economic entomologists today, besides novel insecticides are much safer for natural enemies. These are highly toxic to insects as compared to conventional insecticides, besides they provide lower toxicity to mammals. Major impetus for adoption of these chemistries includes human health concerns, environmental protection and pest resistance to OPs, carbamates and pyrethroids. These are used at a lower dosage as compared to other class of insecticides. To delay resistance there is need of careful rotation of novel insecticides. The non-selective organophosphate and pyrethroids insecticides can bring serious problems of reduction in the population of beneficial insects on the crops all over the world. Hence, in order to preserve natural enemies, selective insecticides compatible with biocontrol agents should be available to include in the programs of integrated pest management (IPM). The present studies have shown that neonicotinoids can be suitable candidates for inclusion in Integrated Pest Management of sucking insect pests in major cotton growing areas because these have proved comparatively less toxic to predators as compared to non-selective insecticides. Insecticide resistance in mosquito vectors is a growing concern in many countries, and there is an urgent need for search of new compounds with different modes of action which do not show cross resistance to insecticides being used in the vector control programmes like organochlorines, organophosphates, carbamates and pyrethroids. Absence of cross-resistance in neonicotinoids with pyrethroids, carbamates and organophosphates, and organochlorines makes them potential candidates for use in mosquito control activity.

### Tradução livre:

#### 7. Conclusão

Neonicotinoides são novas classes de inseticidas com modo de ação único em comparação com organofosforados, carbamatos e piretróides sintéticos, uma vez que se ligam em um local específico, o nAChR pós-sináptico e, portanto, não há registros de resistência cruzada aos carbamatos, piretróides sintéticos e organofosforados, tornando-os assim importantes para o manejo da resistência a inseticidas, pois a resistência a inseticidas é um problema crítico que os entomologistas econômicos enfrentam hoje, além de que os novos inseticidas são muito mais seguros para os inimigos naturais. São altamente tóxicos aos insetos quando comparados aos inseticidas convencionais, além de apresentarem menor toxicidade aos mamíferos. O principal impulso para a adoção desses produtos químicos inclui preocupações com a saúde humana, proteção ambiental e resistência das pragas a organofosforados, carbamatos e piretróides. Esses são usados em uma dosagem mais baixa em comparação com outra classe de inseticidas. Para atrasar a resistência, é necessária uma rotação cuidadosa de novos inseticidas. Os inseticidas organofosforados e piretróides não seletivos podem trazer sérios problemas de redução da população de insetos benéficos nas lavouras em todo o mundo. Assim, a fim de preservar os

inimigos naturais, inseticidas seletivos compatíveis com agentes de biocontrole devem estar disponíveis para serem incluídos nos programas de manejo integrado de pragas (MIP). Os presentes estudos demonstraram que os neonicotínicos podem ser candidatos adequados para inclusão no Manejo Integrado de Pragas de insetos sugadores nas principais áreas de cultivo de algodão, porque estes se mostraram comparativamente menos tóxicos para predadores em comparação com inseticidas não seletivos. A resistência a inseticidas em mosquitos vetores é uma preocupação crescente em muitos países, e há uma necessidade urgente de busca de novos compostos com diferentes modos de ação que não apresentem resistência cruzada a inseticidas usados em programas de controle de vetores como organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides. A ausência de resistência cruzada de neonicotínicos com piretróides, carbamatos e organofosforados e organoclorados os torna candidatos potenciais para uso na atividade de controle de mosquitos.

Ling et al. (2019 - SEI nº 15111062) estudando a fotodegradação de neonicotínicos concluíram que as taxas de fotodegradação do imidacloprido aumentam com a diminuição da concentração do produto e que a fotodegradação aumenta em soluções de pH mais alcalino.

#### Trecho p. 12:

##### "Conclusions

*The photo-degradation dynamics of five neonicotinoids and the influence of the initial concentration, light source, water quality and pH were investigated in this work. The photodegradation half-lives of the neonicotinoids increased by nearly 1-fold when the initial neonicotinoid concentration decreased from 20 to 5 mg L<sup>-1</sup> (except for that of acetamiprid which increased by a factor of 3). The photo-degradation rates of the five neonicotinoids under highpressure mercury lamp irradiation were comparably higher (by nearly a factor of 1.5) to those under sunlight irradiation. Photo-degradation rates were also different depending on the type of employed aqueous media, being the highest in ultra-pure water, followed by tap water and finally pond water, following a similar trend in terms of pH (lowest in acidic buffer solution and relatively high in alkaline and neutral buffer solutions). Photo-degradation pathways of imidacloprid, clothianidin, thiamethoxam and dinotefuran were similar, mainly consisting of photo-oxidation processes. [...] The photodegradation rates of neonicotinoids decrease with increasing acidity, with acetic acid in bamboo vinegar considered as main factor influencing the observed photo-quenching effect."*

#### Tradução livre:

##### Conclusão

A dinâmica de fotodegradação de cinco neonicotínicos e a influência da concentração inicial, fonte de luz, qualidade da água e pH foram investigadas neste trabalho. A meia-vida de fotodegradação dos neonicotínicos aumentou quase 1 vez quando a concentração inicial de neonicotínicos diminuiu de 20 para 5 mg L<sup>-1</sup> (exceto para o acetamiprídio que aumentou por um fator de 3). As taxas de fotodegradação dos cinco neonicotínicos sob alta pressão, com a irradiação da lâmpada de mercúrio, foi comparativamente mais alta (quase um fator de 1,5) do que a irradiação do sol. As taxas de fotodegradação também foram diferentes dependendo do tipo de meio aquoso empregado, sendo o maior em água ultra pura, seguido por água da torneira e, finalmente, água de lagoa, seguindo uma tendência semelhante em termos de pH (menor em solução tampão ácida e relativamente alto em soluções tampão alcalinas e neutras). As vias de fotodegradação de imidacloprido, clotianidina, tiamecoxam e dinotefurano foram semelhantes, consistindo principalmente em processos de foto-oxidação. [...] As taxas de fotodegradação dos neonicotínicos diminuem com o aumento da acidez, sendo o ácido acético no vinagre de bambu considerado o principal fator que influencia o efeito foto-extinção observado.

Jactel et al. (2019 - SEI nº 15482142) publicaram o artigo "Alternatives to neonicotinoids", do qual serão transcritos trechos relevantes para a reavaliação do uso de imidacloprido no Brasil. (grifo nosso)

#### Trecho, p. 1:

*"The European Food Safety Authority concluded in February 2018 that "most uses of neonicotinoid insecticides represent a risk to wild bees and honeybees". In 2016, the French government passed a law banning the use of the five neonicotinoids previously authorized: clothianidin, imidacloprid, thiamethoxam, acetamiprid and thiacloprid. In the framework of an expert assessment conducted by the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety to identify possible derogations, we performed a thorough assessment of the available alternatives to the five banned neonicotinoids. For each pest targeted by neonicotinoids use, we identified the main alternative pest management methods, which we then ranked for (i) efficacy for controlling the target pest, (ii) applicability (whether directly useable by farmers or in need of further research and development), (iii) durability (risk of resistance in targeted pests), and (iv) practicability (ease of implementation by farmers). We identified 152 authorized uses of neonicotinoids in France, encompassing 120 crops and 279 pest insect species (or genera). An effective alternative to neonicotinoids use was available in 96% of the 2968 case studies analyzed from the literature (single combinations of one alternative pest control method or product×one target crop plant×one target pest insect). The most common alternative to neonicotinoids (89% of cases) was the use of another chemical insecticide (mostly pyrethroids). However, in 78% of cases, at least one non-chemical alternative method could replace neonicotinoids (e.g. microorganisms, semiochemicals or surface coating). The relevance of non-chemical alternatives to neonicotinoids depends on pest feeding habits. Leaf and flower feeders are easier to control with non-chemical methods, whereas root and wood feeders are more difficult to manage by such methods. We also found that further field studies were required for many promising non-chemical methods before their introduction into routine use by farmers. Our findings, transmitted to policymakers, indicate that non-chemical alternatives to neonicotinoids do exist. Furthermore, they highlight the need to promote these methods through regulation and funding, with a view to reducing pesticide use in agriculture".*

#### Tradução livre:

A Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos concluiu em fevereiro de 2018 que "a maioria dos usos de inseticidas neonicotínicos representam um risco para as abelhas selvagens e as abelhas melíferas". Em 2016, o governo francês aprovou uma lei proibindo o uso dos cinco neonicotínicos anteriormente autorizados: clotianidina, imidacloprido, tiamecoxam, acetamiprídio e tiacloprido. No âmbito de uma avaliação de peritos conduzida pela Agência Francesa para a Alimentação, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional para identificar possíveis derrogações, realizamos uma avaliação exaustiva das alternativas disponíveis aos cinco neonicotínicos proibidos. Para cada praga visada pelo uso de neonicotínicos, identificamos os principais métodos alternativos de manejo de pragas, que então classificamos quanto a (i) eficácia para controlar a praga-alvo, (ii) aplicabilidade (seja diretamente utilizável por agricultores ou com necessidade de pesquisa e desenvolvimento), (iii) durabilidade (risco de resistência em pragas-alvo) e (iv) praticabilidade (facilidade de implementação pelos agricultores). Identificamos 152 usos autorizados de neonicotínicos na França, abrangendo 120 culturas e 279 espécies (ou gêneros) de insetos-praga. Uma alternativa eficaz para o uso de neonicotínicos estava disponível em 96% dos 2968 estudos de caso analisados na literatura (combinadas únicas de um método alternativo de controle de pragas ou produto × uma planta de cultivo alvo × um inseto de praga alvo). A alternativa mais comum aos neonicotínicos (89% dos casos) era o uso de outro inseticida químico (principalmente piretróides). No entanto, em 78% dos casos, pelo menos um método alternativo não químico pode substituir os neonicotínicos (por exemplo, microrganismos, semioquímicos ou revestimento de superfície). A relevância de alternativas não químicas aos neonicotínicos depende dos hábitos alimentares de pragas. Os que se alimentam de folhas e flores são mais fáceis de controlar com métodos não químicos, enquanto os que se alimentam de madeira e raízes são mais difíceis de controlar por esses métodos. Também descobrimos que muitos estudos de campo eram necessários para muitos métodos não químicos promissores antes de sua introdução no uso rotineiro pelos agricultores. Nossas descobertas, transmitidas aos formuladores de políticas, indicam que existem alternativas não químicas aos neonicotínicos. Além disso, destacam a necessidade de promover esses métodos por meio de regulamentação e financiamento, com vistas à redução do uso de agrotóxicos na agricultura.

#### Trecho, p. 5:

*"The most common alternative to neonicotinoids (89% of cases), of high efficacy, immediate applicability and practicality, is the use of other chemical insecticides, particularly those belonging to previous generations of substances, such as pyrethroids. The underlying mechanisms of action and resistance are often common to different classes of insecticides, so the use of newly developed neonicotinoids or substances with similar modes of action (e.g., sulfoxaflor, flupyridafurone) is not a viable option for replacing former neonicotinoids, as they are likely to have the same adverse effects on the environment (Furlan et al., 2018). A large increase in pest populations resistant to the remaining insecticides available is a major issue here, given that 40% of former neonicotinoid uses are likely to be replaced by a single class of chemical substance (21%), a single substance (17%) or even a single commercial product (2%) to control a specific group of pest species. Following the ban on neonicotinoids, crop productivity would be threatened by a decrease in effective insecticide availability, at least in the short term. Furthermore, chemical treatment for curative purposes would require accurate pest monitoring coupled with repeated applications to hit successive pest generations. Finally, integrated pest management (IPM) systems are still lacking for some crops, for which the neonicotinoids introduced in the 1990s immediately superseded other insecticides (Alyokhin et al., 2015; Biddinger and Rajotte, 2015).*

*Tools facilitating the development of new cropping systems based on the use of fewer chemical insecticides are already available (see Fig. 1), and, in 78% of cases, at least one non-chemical alternative to neonicotinoids was identified. However, the incorporation of non-chemical methods into IPM packages is largely underdeveloped (Hokkanen, 2015), despite EU directives requiring the implementation of IPM (EU, 2009). The most promising substitutable methods involve the use of microorganisms (e.g. granulosis virus or bacteria, such as *Bacillus thuringiensis*) for biological control. Physical (e.g. coating the fruit with paraffin oil or clay; Vincent et al., 2003) and semiochemical methods (mating disruption with sex pheromones) have also proved quite effective (Witzgall et al., 2010) and are often available as commercial products. In addition, farming practices designed to conserve biological control (Heimpel and Mills 2017; Gardarin et al., 2018) have considerable potential*

for this purpose over and above their other benefits (Wratten et al., 2012; Kleijn et al., 2018). Last, but not least, most of these environment-friendly methods can be combined (Barzman et al., 2015)".

#### Tradução livre:

A alternativa mais comum aos neonicotinoides (89% dos casos), de alta eficácia, aplicabilidade imediata e praticidade, é o uso de outros inseticidas químicos, principalmente os pertencentes a gerações de substâncias, como piretroides. Os mecanismos subjacentes de ação e resistência são frequentemente comuns a diferentes classes de inseticidas, portanto, o uso de neonicotinoides recentemente desenvolvidos ou substâncias com modos de ação semelhantes (por exemplo, sulfoxaflor, flupiradifurona) não são uma opção viável para substituir os antigos neonicotinoides, pois, provavelmente, terão os mesmos efeitos adversos ao meio ambiente (Furlan et al., 2018). Um grande aumento nas populações de pragas resistentes aos inseticidas restantes disponíveis é um grande problema, uma vez que 40% dos antigos usos de neonicotinoides provavelmente serão substituídos por uma única classe de substância química (21%), uma única substância (17%) ou mesmo um único produto comercial (2%) para controlar um grupo específico de espécies de pragas. Após a proibição dos neonicotinoides, a produtividade das culturas seria ameaçada por uma diminuição na disponibilidade de inseticidas eficazes, pelo menos no curto prazo. Além disso, o tratamento químico para fins curativos exigiria monitoramento preciso de pragas, juntamente com aplicações repetidas para atingir gerações sucessivas de pragas. Finalmente, ainda faltam sistemas de manejo integrado de pragas (MIP) para algumas culturas, para as quais os neonicotinoides introduzidos na década de 1990 substituíram imediatamente outros inseticidas (Alyokhin et al., 2015; Biddinger e Rajotte, 2015).

Ferramentas que facilitam o desenvolvimento de novos sistemas de cultivo baseados no uso de menos inseticidas químicos já estão disponíveis (ver Fig. 1) e, em 78% dos casos, foi identificada pelo menos uma alternativa não química aos neonicotinoides. No entanto, a incorporação de métodos não químicos em pacotes de MIP é amplamente subdesenvolvida (Hokkanen, 2015), apesar das diretrizes da União Europeia exigirem a implementação de MIP (UE, 2009). Os métodos substituíveis mais promissores envolvem o uso de microrganismos (por exemplo, vírus da granulose ou bactérias, como *Bacillus thuringiensis*) para controle biológico. Métodos físicos (por exemplo, revestir a fruta com óleo de parafina ou argila; Vincent et al., 2003) e métodos semioquímicos (interrupção do acasalamento com feromônios sexuais) também se mostraram bastante eficazes (Witzgall et al., 2010) e estão frequentemente disponíveis como produtos comerciais. Além disso, as práticas agrícolas destinadas a conservar o controle biológico (Heimpel e Mills 2017; Gardarin et al., 2018) têm um potencial considerável para essa finalidade, além de seus outros benefícios (Wratten et al., 2012; Kleijn et al., 2018). Por último, mas não menos importante, a maioria desses métodos amigáveis ao meio ambiente podem ser combinados (Barzman et al., 2015).

#### Trecho, p. 6:

*"The relevance of non-chemical alternatives to neonicotinoids depended largely on the feeding guild of the pest targeted. Leaf and flower feeders are more easily managed with non-chemical methods than other pest guilds, such as wood, bark and root feeders. These latter groups were easily controlled by the systemic mode of action of neonicotinoids. The key difficulty is actually reaching the wood and root feeders, which are endophagous or live below the ground.*

*This rating of alternatives to neonicotinoids has two main limitations. First, it does not take into account the relative toxicities of the pest management methods compared. Many studies have shown that chemical insecticides are toxic to the environment and the user if applied without sufficient caution (Devine and Furlong, 2007). Much less is known about the toxicity of non-chemical pest management methods. For example, very few scientific studies (Goulson et al., 2000) have evaluated the harm to pollinators of biological control (e.g. granulosis virus). Second, economic performance was not included among the evaluation criteria. This criterion was not evaluated here mostly due to the complexity of cost measurement and allocation, which should take into account not only direct costs, such as product price and the depreciation of application equipment or labor, but also compensatory benefits, such as the added value of specific goods (e.g. organic farming produce) or subsidies. Cost-benefit analyses of this type can be performed only at the level of the agricultural sector level and must be holistic, and such an analysis was therefore beyond the scope of this simple scoring exercise.*

*A number of alternatives to neonicotinoids were considered to be not fully substitutable due to poor current applicability. A number of promising methods are still at the research and development stage and are hardly implemented in fields at the moment. For example, most plant defense elicitors (Bektas and Eulgem, 2015), multiple plant-based semiochemicals (Murali-Baskaran et al., 2018), gene editing for the development of resistant crop varieties (Lombardo et al., 2016) and conservation biological control methods (Crowder et al., 2010) are very promising new methods for pest management. However, they all require further development, testing in the field and fine-tuning to farmers' needs before release onto the market. This may be one of the reasons for which Ecophyto plan 1 actually failed to reduce insecticide use in France over the last decade (Stokstad, 2018). This plan led to the generation of a large number of major scientific results, but few have spilled over into agricultural extension, as specialists in this area often carry out their own practical research without building on novel and challenging scientific paradigms. Strengthening scientific research and shifting it toward the needs of farmers will be a key challenge in the new neonicotinoid-free area that will require not only biotechnology, but also input from the social sciences to address technology transfer, as participatory and citizen sciences methods are of particular relevance for improving the adoption of new biocontrol techniques through joint development with farmers (Wyckhuys et al., 2018).*

[...]

*Pest management should effectively be based on the multifaceted methods of IPM. In our view, the prophylactic use of systemic insecticides for seed treatment is unacceptable in such a system. The EU is committed to continuing agricultural production while reducing the use of chemical insecticides by making the application of integrated pest management practices mandatory, to protect the ecosystem services that support agricultural productivity (EU, 2009). In a provocative, but intellectually stimulating scientific article, Jensen (2015) suggested that we should "ban first, ask questions later" as far as neonicotinoids are concerned, which is essentially the approach adopted by France in 2016. Our results confirm that this was a wise decision, retrospectively justified by the existence of a wide range of effective alternatives. However, the same reflection should now apply to other classes of insecticides. As argued by Jansen, environmental protection agencies should not leave an insecticide on the market until scientists demonstrate that it is toxic, and they should not authorize new insecticides until phytosanitary product manufacturers have shown them to be harmless, to avoid "unreasonable risk to both the environment and the economy".*

#### Tradução livre:

A relevância das alternativas não químicas aos neonicotinoides depende, em grande parte, da guilda alimentar da praga visada. Os que se alimentam de folhas e flores são mais facilmente manejados com métodos não químicos do que outras associações de pragas, como os que se alimentam de madeira, cascas e raízes. Esses últimos grupos eram facilmente controlados pelo modo de ação sistêmico dos neonicotinoides. A principal dificuldade é realmente alcançar no interior da madeira e os que se alimentam de raízes, que são endófagos ou vivem abaixo do solo.

Esta classificação de alternativas aos neonicotinoides tem duas limitações principais. Primeiro, não leva em consideração as toxicidades relativas dos métodos de manejo de pragas comparados. Muitos estudos têm mostrado que os inseticidas químicos são tóxicos para o meio ambiente e para o usuário, se aplicados sem cautela suficiente (Devine e Furlong, 2007). Muito menos se sabe sobre a toxicidade dos métodos não químicos de controle de pragas. Por exemplo, muito poucos estudos científicos (Goulson et al., 2000) avaliaram os danos do controle biológico aos polinizadores (por exemplo, vírus da granulose). Em segundo lugar, o desempenho econômico não foi incluído entre os critérios de avaliação. Este critério não foi avaliado aqui principalmente devido à complexidade de mensuração e alocação de custos, que deve levar em consideração não apenas os custos diretos, como o preço do produto e a depreciação do equipamento de aplicação ou mão de obra, mas também benefícios compensatórios, como o valor adicionado de bens específicos (por exemplo, produtos agrícolas orgânicos) ou subsídios. As análises de custo-benefício desse tipo podem ser realizadas apenas no nível do setor agrícola e devem ser holísticas, e tal análise estava, portanto, além do escopo deste simples exercício de pontuação.

Uma série de alternativas aos neonicotinoides foram consideradas como não totalmente substituíveis devido à fraca aplicabilidade atual. Vários métodos promissores ainda estão em fase de pesquisa e desenvolvimento e dificilmente são implementados em campo no momento. Por exemplo, a maioria dos eliciadores de defesa de plantas (Bektas e Eulgem, 2015), vários semioquímicos à base de plantas (Murali-Baskaran et al., 2018), edição de genes para o desenvolvimento de variedades de culturas resistentes (Lombardo et al., 2016) e conservação métodos de controle biológico (Crowder et al., 2010) são novos métodos muito promissores para o manejo de pragas. No entanto, todos eles exigem um maior desenvolvimento, testes no campo e ajustes finos para as necessidades dos agricultores antes de serem lançados no mercado. Essa pode ser uma das razões pelas quais o plano 1 do Ecophyto não conseguiu reduzir o uso de inseticidas na França na última década (Stokstad, 2018). Esse plano levou à geração de um grande número de resultados científicos importantes, mas poucos se espalharam para a extensão agrícola, já que os especialistas nessa área frequentemente realizam suas próprias pesquisas práticas sem se basear em paradigmas científicos novos e desafiadores. Fortalecer a pesquisa científica e direcioná-la para as necessidades dos agricultores será um desafio-chave na nova área livre de neonicotinoides, que exigirá não apenas biotecnologia, mas também contribuições das ciências sociais para abordar a transferência de tecnologia, já que os métodos de ciências participativas e cidadãs tem relevância particular para melhorar a adoção de novas técnicas de biocontrole por meio do desenvolvimento conjunto com agricultores (Wyckhuys et al., 2018).

[...]

O manejo de pragas deve ser baseado efetivamente nos métodos multifacetados de MIP. Em nossa opinião, o uso profilático de inseticidas sistêmicos para o tratamento de sementes é inaceitável em tal sistema. A UE está empenhada em continuar a produção agrícola, reduzindo ao mesmo tempo o uso de inseticidas químicos, tornando obrigatória a aplicação de práticas de manejo integrado de pragas, para proteger os serviços ecossistêmicos que apoiam a produtividade agrícola (UE, 2009). Em um artigo científico provocativo, mas intelectualmente estimulante, Jensen (2015) sugeriu que deveríamos "proibir primeiro, fazer perguntas depois" no que diz respeito aos neonicotinoides, que é essencialmente a abordagem adotada pela França em 2016. Nossos resultados confirmam que esta foi uma decisão sábia, justificada retrospectivamente pela existência de uma ampla gama de alternativas eficazes. No entanto, a mesma reflexão deve agora se aplicar a outras classes de inseticidas. Conforme argumentado por Jansen, as agências de proteção ambiental não devem deixar um inseticida no mercado até que os cientistas demonstrem

que é tóxico, e não devem autorizar novos inseticidas até que os fabricantes de produtos fitossanitários tenham demonstrado que eles são inofensivos, para evitar "risco irracional para ambos os meio ambiente e economia".

Chan & Raine (2021, SEI nº 15153888) estudaram os efeitos subletais da exposição de insetos a um neonicotinoide aplicado no solo. (grifo nosso)

<https://www.nature.com/articles/s41598-021-83341-7.pdf>

#### Trecho

##### "Abstract

*Insect pollinators are threatened by multiple environmental stressors, including pesticide exposure. Despite being important pollinators, solitary ground-nesting bees are inadequately represented by pesticide risk assessments reliant almost exclusively on honeybee ecotoxicology. Here we evaluate the effects of realistic exposure via squash crops treated with systemic insecticides (Admire-imidacloprid soil application, FarMore Fl400-thiamethoxam seed-coating, or Coragen-chlorantraniliprole foliar spray) for a ground-nesting bee species (Hoary squash bee, Eucera pruinosa) in a 3-year semi-field experiment. Hoary squash bees provide essential pollination services to pumpkin and squash crops and commonly nest within cropping areas increasing their risk of pesticide exposure from soil, nectar, and pollen. When exposed to a crop treated at planting with soil-applied imidacloprid, these bees initiated 85% fewer nests, left 5.3 times more pollen unharvested, and produced 89% fewer offspring than untreated controls. No measurable impacts on bees from exposure to squash treated with thiamethoxam as a seed-coating or foliage sprayed with chlorantraniliprole were found. Our results demonstrate important sublethal effects of field-realistic exposure to a soil-applied neonicotinoid (imidacloprid) on bee behaviour and reproductive success. Soil must be considered a potential route of pesticide exposure in risk assessments, and restrictions on soil-applied insecticides may be justified, to mitigate impacts on ground-nesting solitary bee populations and the crop pollination services they provide".*

#### Tradução livre

##### Resumo

Os insetos polinizadores são ameaçados por vários estresses ambientais, incluindo a exposição a pesticidas. Apesar de serem importantes polinizadores, as abelhas solitárias que nidificam no solo são inadequadamente representadas por avaliações de risco de pesticidas que dependem quase exclusivamente da ecotoxicologia das abelhas. Aqui, avaliamos os efeitos da exposição realista por meio de plantações de abóbora tratadas com inseticidas sistêmicos (aplicação no solo Admire-imidacloprido, tratamento de sementes com FarMore Fl400-thiamethoxam, ou pulverização foliar com Coragen-chlorantraniliprole) para uma espécie de abelha nidificadora (abelha Hoary squash, *Eucera pruinosa*) em um experimento de semi-campo de 3 anos. Essas abelhas da abóbora fazem trabalhos essenciais de polinização para as plantações de abóbora e geralmente nidificam em áreas de cultivo, aumentando o risco de exposição a pesticidas do solo, néctar e pólen. Quando expostas a uma cultura tratada no plantio, com imidacloprido aplicado no solo, essas abelhas iniciaram 85% menos ninhos, deixaram 5,3 vezes mais pólen não colhido e produziram 89% menos descendentes do que os controles não tratados. Não foram encontrados impactos mensuráveis nas abelhas, da exposição destas à abóbora tratada com tiameksam através do tratamento de sementes ou pulverização foliar com clorantraniliprol. Nossos resultados demonstram importantes efeitos subletais da exposição real a um neonicotinoide aplicado no solo (imidacloprido) sobre o comportamento das abelhas e o sucesso reprodutivo. O solo deve ser considerado uma rota potencial de exposição a pesticidas nas avaliações de risco, e as restrições aos inseticidas aplicados no solo podem ser justificadas, para mitigar os impactos nas populações de abelhas solitárias que nidificam no solo e no trabalho de polinização das plantações que elas realizam.

3.1.1. Em consulta ao site <https://www.pesticideresistance.org/search.php> (acesso em 21/09/2021) verificou-se que existem diversos casos de resistência de insetos ao imidacloprido, entre eles *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* (136 casos registrados), *Diaphorina citri*, *Myzus persicae* e *Thrips tabaci* (SEI nº 17372340). Desses, apenas para *Bemisia tabaci* há registro de resistência no Brasil (SEI nº 17372416).

3.1.2. As medidas apresentadas pelo Ibama no Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941) estão de acordo com a literatura revisada e apresentada neste documento, os quais relatam que o imidacloprido é um produto sistêmico e persistente no solo e nas plantas. No entanto, a retirada de um ingrediente ativo das opções de manejo de pragas na agricultura implica necessariamente na redução das formas de controle ou modos de ação disponíveis, aumentando consideravelmente o risco do desenvolvimento de resistência dessas pragas aos ingredientes ativos utilizados no seu controle.

### 3.2. Revisão de literatura - avaliação do Imidacloprido em outros países

#### 3.2.1. Reavaliação do imidacloprido pela agência de proteção ambiental americana (EPA)

O ingrediente ativo Imidacloprido está passando por reavaliação pelos órgãos competentes dos Estados Unidos da América. A Agência de Proteção Ambiental (EPA) publicou o documento intitulado "Docket Number EPA-HQ-OPP-2008-0844", de 22/01/2020 (SEI nº 15235554), do qual extraíu-se alguns trechos pertinentes à análise em questão (grifo nosso).

##### Trecho, p. 4:

###### INTRODUCTION

*This document is the Environmental Protection Agency's (EPA or the agency) Proposed Interim Registration Review Decision (PID) for imidacloprid (PC Code 129099) and is being issued pursuant to 40 CFR §§ 155.56 and 155.58. A registration review decision is the agency's determination whether a pesticide continues to meet, or does not meet, the standard for registration in the Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (FIFRA). The agency may issue, when it determines it to be appropriate, an interim registration review decision before completing a registration review. Among other things, the interim registration review decision may require new risk mitigation measures, impose interim risk mitigation measures, identify data or information required to complete the review, and include schedules for submitting the required data, conducting the new risk assessment and completing the registration review. Additional information on imidacloprid, can be found in the EPA's public docket (EPA-HQOPP-2008-0844) at www.regulations.gov.*

##### Tradução livre:

###### Introdução

Este documento é a Proposta de Decisão de Revisão de Registro Provisória (PID) da Agência de Proteção Ambiental (EPA ou a agência) para imidacloprido (Código PC 129099) e está sendo emitido de acordo com 40 CFR §§ 155.56 e 155.58. Uma decisão de revisão de registro é a determinação da agência se um pesticida continua a atender, ou não, o padrão para registro na Lei Federal de Inseticidas, Fungicidas e Rodenticidas (FIFRA). A agência pode emitir, quando julgar apropriado, uma decisão de revisão provisória de registro antes de concluir uma revisão de registro. Entre outras coisas, a decisão de revisão provisória de registro pode exigir novas medidas de mitigação de risco, impor medidas de mitigação de risco provisórias, identificar dados ou informações necessárias para completar a revisão e incluir cronogramas para enviar os dados necessários, conduzir a nova avaliação de risco e completar a revisão do registro. Informações adicionais sobre o imidacloprido podem ser encontradas no registro público da EPA (EPA-HQOPP-2008-0844) em [www.regulations.gov](http://www.regulations.gov).

[...]

##### Trecho, p. 4, terceiro parágrafo:

*The EPA is issuing a PID for imidacloprid so that it can (1) move forward with aspects of the registration review that are complete and (2) implement interim risk mitigation (see Appendices A and B). [...] . Therefore, although the EPA has not yet fully evaluated risks to listed species, the agency will complete its listed species assessment and any necessary consultation with the Services for imidacloprid prior to completing the imidacloprid registration review. Likewise, the agency will complete endocrine screening for imidacloprid, pursuant to the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (FFDCA) § 408(p), before completing registration review. See Appendices C and D, respectively, for additional information on the endangered species assessment and the endocrine screening for the imidacloprid registration review.*

##### Tradução livre:

A EPA está emitindo uma Proposta de Decisão de Revisão de Registro Provisória PID para o imidacloprido para que possa (1) avançar com os aspectos da revisão de registro que estão completos e (2) implementar a mitigação de risco provisória (ver Apêndices A e B). [...]. Portanto, embora a EPA ainda não tenha avaliado totalmente os riscos para as espécies listadas, a agência completará sua avaliação para estas espécies listadas e fará qualquer consulta necessária sobre o Imidacloprido aos Serviços competentes, antes de concluir a revisão do registro do imidacloprido. Da mesma forma, a agência irá concluir a triagem endócrina para imidacloprido, de acordo com a Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos (FFDCA) § 408 (p), antes de concluir a revisão do registro. Consulte os Apêndices C e D, respectivamente, para obter informações adicionais sobre a avaliação de espécies ameaçadas de extinção e a triagem endócrina para a revisão do registro de imidacloprido.

A agência norte-americana elaborou a proposta de revisão do registro do imidaclorpid e submeteu à consulta pública por 60 dias. Nesse processo, a EPA recebeu comentários sobre as avaliações de risco preliminares que resultaram em revisões das avaliações de risco e/ ou ajustes na abordagem da gestão de risco pela agência de proteção ambiental.

##### **5. Risk Summary and Characterization (p. 19 a 30)**

###### **Trecho, p. 19:**

###### **Terrestrial Exposure**

*Imidaclorpid is applied through aerial and ground application methods, which includes sprayers, chemigation and soil drenching, and seed treatment. For terrestrial wildlife, the agency modeled potential dietary exposure based on consumption of imidaclorpid residues on food items following spray (foliar or soil) applications as well as from ingestion of residues on treated seeds. For treated seeds, different seed sizes and planting rates could result in a range of exposures. EPA also considered potential bird and mammal dietary exposure from fields where applied manure from poultry house operations may contain imidaclorpid residues resulting in contamination of food items (e.g., insects) and/or incidental ingestion of contaminated soil particles.*

###### **Tradução livre**

###### **Resumo e caracterização de risco**

O imidaclorpid é aplicado por meio de métodos de aplicação aérea e terrestre, que incluem pulverizações, quimigação e irrigação do solo e tratamento de sementes. Para a vida selvagem terrestre, a agência modelou a exposição alimentar potencial com base no consumo de resíduos de imidaclorpid em alimentos após aplicações por pulverização (foliar ou no solo), bem como da ingestão de resíduos em sementes tratadas. Para sementes tratadas, diferentes tamanhos de sementes e taxas de plantio podem resultar em uma variedade de exposições. A EPA também considerou a exposição potencial à dieta de pássaros e mamíferos de campos onde o estreus de aviário é aplicado e que pode conter resíduos de imidaclorpid, resultando na contaminação do alimento (por exemplo, insetos) e/ ou ingestão accidental de partículas de solo contaminadas.

###### **Trecho p. 19 (último parágrafo) e p. 20:**

*For terrestrial invertebrates, the primary routes of exposure assessed include contact of bees with spray droplets and oral ingestion via pollen and nectar. Additionally, exposure can occur from seed treatment dust. Exposure can vary based on use patterns and the attractiveness of a treated crop.*

*For terrestrial plants, available data indicate they are not sensitive to imidaclorpid up to 2X its maximum single foliar application rate of 0.25 lb a.i./A. Therefore, exposure modeling (and risk estimation) for terrestrial plants was not conducted.*

Para invertebrados terrestres, as principais vias de exposição avaliadas incluem o contato de abelhas com gotículas de spray e ingestão oral via pólen e néctar. Além disso, a exposição pode ocorrer devido ao pó do tratamento da semente. A exposição pode variar com base nos padrões de uso e na atratividade de uma cultura tratada.

Para plantas terrestres, os dados disponíveis indicam que elas não são sensíveis ao imidaclorpid em até 2X sua taxa de aplicação foliar única máxima de 0,25 lb a.i./A. Portanto, a modelagem de exposição (e estimativa de risco) para plantas terrestres não foi conduzida.

###### **Trecho p. 24, último parágrafo:**

[...]

*Based on the evaluated data, imidaclorpid is classified as very highly toxic to adult honeybees with acute oral and acute contact LD50 values of 0.0039 and 0.043 µg a.i./bee, respectively. For larval toxicity, there was no acute oral study available. At the Tier 1 (individual bee) level, acute contact RQs ranged from 2.5 to 31 (LOC = 0.4). Acute oral exposure to adult honey bees foraging on the treated field based on refined exposure (measured residues) from foliar applications resulted in RQ exceedances up to 32 (orange), soil use RQ exceedances up to 126 (ornamentals), and combined foliar and soil exceedances up to 208 (cotton). The highest acute exceedances were from uses on citrus, pome fruit, ornamentals and turf.*

###### **Tradução livre:**

Com base nos dados avaliados, o imidaclorpid é classificado como altamente tóxico para abelhas adultas com valores de DL50 oral e agudo de contato de 0,0039 e 0,043 µg ia/ abelha, respectivamente. Para a toxicidade larval, não havia nenhum estudo oral agudo disponível. No nível 1 (abelha individual), os RQs de contato agudo variaram de 2,5 a 31 (LOC = 0,4). A exposição oral aguda a abelhas adultas forrageando no campo tratado, com base na exposição refinada (resíduos medidos) de aplicações foliares resultou em excedentes de RQ de até 32 (laranja), excedentes de RQ de uso do solo de até 126 (ornamentais) e foliar e solo combinados atingiram até 208 (algodão). Os maiores excedentes agudos foram de usos em frutas cítricas, pomóideas, plantas ornamentais e grama.

###### **Trecho p. 25, primeiro parágrafo:**

*For chronic oral toxicity to adult bees, a 10-day study indicated a No Observed Adverse Effect Concentration (NOAEC), at 0.0011 µg a.i./bee/day. The Lowest Observed Adverse Effect Concentration (LOAEC) based on significant effects on food consumption for this study was 0.0018 µg a.i./bee/day. A 21-day chronic toxicity test did not show significant effects up to and including the highest concentration tested, 40 µg a.i./L (equivalent to 0.00183 µg a.i./bee). At the Tier 1 (individual bee) level, chronic adult oral RQ exceedances from on-foliar foliar use of imidaclorpid based on refined exposure (measured residues) are up to 86 (orange), soil use exceedances are up to 224 (ornamental), foliar and seed exceedances are up to 7.7 (cotton) and, foliar and soil exceedances are up to 518 (cotton) (LOC = 1.0). Like with the acute risk exceedances, the highest chronic risk exceedances noted were from uses on citrus, pome fruit, ornamentals and turf.*

###### **Tradução livre:**

Para toxicidade oral crônica para abelhas adultas, um estudo de 10 dias indicou uma concentração sem efeito adverso observado (NOAEC), a 0,0011 µg a.i./ abelha / dia. A menor concentração de efeito adverso observado (LOAEC) com base em efeitos significativos no consumo de alimentos para este estudo foi de 0,0018 µg i.a./ abelha/ dia. Um teste de toxicidade crônica de 21 dias não mostrou efeitos significativos até e incluindo a concentração mais alta testada, 40 µg a.i./ L (equivalente a 0,00183 µg a.i./ abelha). No nível 1 (abelha individual), as excedências de RQ oral adulto crônico do uso foliar no campo de imidaclorpid com base na exposição refinada (resíduos medidos) são de até 86 (laranja), as excedências de uso do solo são de até 224 (ornamentais), as excedências foliares e de sementes são de até 7,7 (algodão) e as excedências foliares e do solo são de até 518 (algodão) (LOC = 1,0). Tal como acontece com os excessos de risco agudos, os maiores excedentes de risco crônico observados foram de uso em frutas cítricas, pomóideas, ornamentais e grama.

###### **Trecho, p. 26, quarto parágrafo:**

*Strongest Evidence of Risk: For foliar and soil applications of imidaclorpid, the lines of evidence are considered "strongest" for supporting the finding of colony-level risk resulting from applications to (with corresponding application method and timing of application with highest level of concern):*

- citrus, banana/plantain (foliar and soil, pre-bloom),
- cotton (combined foliar + soil)
- berries (foliar and soil, pre-bloom),
- cucurbits (soil)
- attractive fruiting vegetables (chilies, peppers, foliar and soil), and
- attractive ornamentals and forest trees (foliar, soil)

*These findings are supported by multiple lines of evidence indicating that residues exceed the imidaclorpid colony-level endpoints by a high magnitude, frequency and/or duration. In some cases, they are also supported by modeled residues or ecological incidents involving bees that are associated with the use.*

###### **Tradução livre:**

Evidência mais forte de risco: Para aplicações foliares e no solo com imidaclorpid, as linhas de evidência são consideradas "mais fortes" para apoiar a descoberta de risco ao nível de colônia resultante de aplicações (com o método de aplicação correspondente e tempo de aplicação com o mais alto nível de preocupação) para:

- frutas cítricas, banana / banana (foliar e solo, pré-florulação),
- algodão (combinado foliar + solo)
- bagas (foliar e solo, pré-florulação),
- cucurbitáceas (solo)
- vegetais frutíferos atraentes (pimenta, pimentão, foliar e solo), e
- árvores ornamentais e florestais atraentes (foliar, solo)

Esses achados são apoiados por várias linhas de evidências indicando que os resíduos de imidaclorpid excedem os endpoints em nível de colônia por uma alta magnitude, frequência e/ ou duração. Em alguns casos, eles também são suportados por resíduos modelados ou incidentes ecológicos envolvendo abelhas que estão associados ao uso.

###### **Trecho, p. 27:**

**Moderate Evidence of Risk:** For foliar, soil, and trunk injection application of imidacloprid, the strength of evidence is considered "moderate" in indicating a colony-level risk to honeybees for the following registered uses:

- citrus (soil, post-bloom),
- tree nuts (soil, post-bloom),
- cotton (foliar and soil),
- turf (including residential lawns), and
- ornamentals and forestry (trunk injection).

These findings are supported by lines evidence indicating that residues exceed the imidacloprid colony-level endpoints but the magnitude, frequency and/or duration of exceedance is limited. In some cases, residues exceed only for a subset of sites or crops, possibly due to the impact of soil type (e.g., soil applications to cotton).

**Weakest Evidence of Risk:** For foliar, soil and seed treatment applications of imidacloprid, the strength of evidence is considered "weakest" in indicating a colony-level risk to honeybees for the following registered uses:

- root/tubers (foliar, soil),
- legumes (soil, seed, beans),
- citrus (foliar, post-bloom),
- pome and stone fruit (foliar & soil, post-bloom),
- herbs and spices (foliar, soil),
- tropical fruit (foliar & soil, post-bloom), and
- hops/peanut (foliar, soil, seed)

#### Tradução livre:

**Evidência moderada de risco:** para aplicação foliar, no solo e no tronco, por injeção de imidacloprido, a força da evidência é considerada "moderada" ao indicar um risco para as abelhas, em nível de colônia, para os seguintes usos registrados:

- cítricos (solo, pós-floração),
- nozes (solo, pós-floração),
- algodão (foliar e solo),
- grama (incluindo gramados residenciais), e
- ornamentais e florestais (injeção de tronco).

Esses achados são apoiados por linhas de evidência que indicam que os resíduos excedem os *endpoints* de nível de colônia de imidacloprido, mas a magnitude, frequência e/ou duração da excedência é limitada. Em alguns casos, os resíduos excedem apenas para um subconjunto de locais ou culturas, possivelmente devido ao impacto do tipo de solo (por exemplo, aplicações de solo para algodão).

**Evidência mais fraca de risco:** para aplicações de tratamento foliar, de solo e de sementes com imidacloprido, a força da evidência é considerada "mais fraca" na indicação de um risco de nível de colônia para as abelhas para os seguintes usos registrados:

- raiz / tubérculos (foliar, solo),
- leguminosas (solo, semente, feijão),
- cítricos (foliar, pós-floração),
- frutas em grão e caroço (foliar e solo, pós-floração),
- ervas e especiarias (foliar, solo),
- frutas tropicais (foliar e solo, pós-floração), e
- lúpulo / amendoim (foliar, solo, semente)

A respeito de incidentes ecológicos ocorridos nos Estados Unidos, a EPA concluiu que não são necessários dados adicionais para a revisão do registro de imidacloprido.

#### Trecho, p. 30:

##### 6. Ecological Incidents

*Ecological incidents were noted as possibly stemming from imidacloprid usage for several taxa. The certainty of these incidents stemming directly from imidacloprid use varies. It is important to note incident information serves as one line of evidence, and that the absence of reports does not indicate an absence of general incidents or pollinator losses due to pesticides.*

[...]

#### Tradução livre:

Incidentes ecológicos foram observados como sendo, possivelmente, decorrentes do uso de imidacloprido para vários táxons. A certeza desses incidentes decorrentes diretamente do uso de imidacloprido varia. É importante observar que as informações sobre incidentes servem como uma linha de evidência e que a ausência de relatórios não indica ausência de incidentes gerais ou perdas de polinizadores devido a pesticidas.

#### Trecho, p. 31:

##### Pollinator incidents

[...]

*14 of the 19 incidents summarized either included a follow-up investigation that confirmed through residue analysis the presence of imidacloprid in at least one matrix (dead bees, floral pollen, nectar), or were submitted by the registrant under FIFRA 6(a)(2), which provides a higher confidence of imidacloprid being associated with these incidents. Ten of these incidents originated from an agricultural use while others were mainly from residential and commercial use on ornamentals. In some of these instances, other chemicals (including other neonicotinoid chemicals) were also detected. For others, the incident was determined to originate from a misuse of imidacloprid.*

*Of the ten incidents reported on agricultural crops, half were from soil applications and half were from seed treatment applications. Of the soil applications, four reported dead honeybees near citrus and soybean fields, while one reported dead bumble bees in greenhouse tomatoes. Most non-agricultural incidents involved applications to ornamental tree species; linden, arbutus, and laurel.*

*Several other incident reports were more anecdotal in the narrative, as they provided information without a confirmatory residue analysis such as news reports and beekeeper organization newsletters. Of the incidents that provided a residue analysis, imidacloprid concentrations of dead bee samples were quantified as high as 2,456 µg/L.*

#### Tradução livre:

[...]

14 dos 19 incidentes resumidos incluíram uma investigação de acompanhamento que confirmou, por meio de análise de resíduos, a presença de imidacloprido em pelo menos uma matriz (abelhas mortas, pólen floral, néctar), ou foram apresentados pelo registrante sob a FIFRA 6 (a) (2), que fornece uma maior confiança de que o imidacloprido está associado a esses incidentes. Dez desses incidentes tiveram origem no uso agrícola, enquanto outros foram principalmente no uso residencial e comercial em plantas ornamentais. Em alguns desses casos, outros produtos químicos (incluindo outros produtos químicos neonicotinóides) também foram detectados. Para outros, o incidente foi determinado como originado do uso indevido de imidacloprido.

Dos dez incidentes relatados em safras agrícolas, metade foram de aplicações de solo e a outra metade de aplicações de tratamento de sementes. Das aplicações no solo, quatro relataram abelhas mortas perto de campos de frutas cítricas e soja, enquanto uma relatou abelhas mortas em tomates de estufa. A maioria dos incidentes não agrícolas envolveu aplicações a espécies de árvores ornamentais; tilia, medronho e louro.

Vários outros relatórios de incidentes foram mais anedóticos na narrativa, pois forneceram informações sem uma análise de resíduos confirmatória, como relatórios de notícias e boletins de organização de apicultores. Dos incidentes que forneceram uma análise de resíduos, as concentrações de imidacloprido de amostras de abelhas mortas foram quantificadas em até 2.456 µg /L.

#### Trecho, p. 32:

##### 7. Ecological and Environmental Fate Data Needs

*The ecological and environmental fate database for imidacloprid is complete. No additional data are needed for the imidacloprid registration review.*

#### Tradução livre:

7. Necessidades de dados de destino ecológico e ambiental

O banco de dados de destino ecológico e ambiental para imidacloprido está completo. Não são necessários dados adicionais para a revisão do registro de imidacloprido.

A EPA avaliou os benefícios do uso de imidacloprido:

**Trecho, p. 32:**

**C. Benefits Assessment**

The EPA conducted a number of use site-specific benefits assessments for the neonicotinoids as a pesticide class. Each assessment considered the advantages of the individual neonicotinoid active ingredients, including their use in targeting particular pests, average application rates, acres treated, and potential alternatives, which are described in detail in the benefits assessments available in the docket (see section 1.A. for a full list of available benefits documents).

The agency found that as a group, the neonicotinoid insecticides:

- can control a variety of piercing and sucking pests including those that vector plant diseases such as aphids and whitefly;
- each show certain benefits for the control of particular pests;
- offer both immediate, contact control and systemic, residual control of pests over an extended period of time;
- are comparatively less expensive and more effective than some alternatives;

For imidacloprid specifically, the agency found benefits of usage includes selective activity, a unique mode of action for resistance management, systemic and translaminar activity, minimal toxicity to most predatory or parasitoid insects, and the capacity to target hard-to-control pests. Imidacloprid usage suggests it provides superior control of aphids and whitefly (while other neonicotinoids are beneficial for control of other insects). Alternatives to imidacloprid, depending on the crop or use site and target pest, include organophosphates, pyrethroids, and carbamates, as well as alternative nitroguanidine and chloropyridinyl neonicotinoids such as thiamethoxam and acetamiprid, respectively.

**Tradução livre:**

**C. Avaliação de benefícios**

A EPA conduziu uma série de avaliações de benefícios específicos dos usos dos neonicotinóides, como uma classe de pesticidas. Cada avaliação considerou as vantagens dos ingredientes ativos neonicotinóides individuais, incluindo seu uso no controle de pragas específicas, doses médias de aplicação, áreas tratadas e potenciais alternativas, que são descritas em detalhes nas avaliações de benefícios disponíveis no boletim (consulte a seção 1.A para obter uma lista completa de documentos de benefícios disponíveis).

A agência descobriu que, como uma classe, os inseticidas neonicotinóides:

- podem controlar uma variedade de pragas perfuradoras e sugadoras, incluindo aquelas que são vetores doenças de plantas, como pulgões e mosca-branca;
- mostram certos benefícios para o controle de determinadas pragas;
- oferecem controle imediato, por contato, e controle sistêmico e residual de pragas por um longo período de tempo;
- são comparativamente menos caros e mais eficazes do que algumas alternativas;

Especificamente para o imidacloprido, a agência descobriu que os benefícios do uso incluem atividade seletiva, um modo de ação exclusivo para gerenciamento de resistência, atividade sistêmica e translaminar, toxicidade mínima para a maioria dos insetos predadores ou parasitóides e a capacidade de controlar pragas de difícil controle. O uso de imidacloprido sugere que ele fornece controle superior de pulgões e mosca-branca (enquanto outros neonicotinóides são benéficos para o controle de outros insetos). Alternativas ao imidacloprido, dependendo da cultura ou do local de uso e da praga alvo, incluem organofosforados, piretróides e carbamatos, bem como nitroguanidina e cloropiridinil, neonicotinóides alternativos, como tiameksam e acetamipride, respectivamente.

**Trecho, p. 39:**

**IV. PROPOSED INTERIM REGISTRATION REVIEW DECISION**

**A. Proposed Risk Mitigation and Regulatory Rationale**

As discussed previously, EPA recognizes that the neonicotinoids, including imidacloprid, are a key tool for growers that provide unique and effective pest control. However, the agency has identified ecological risks of concern, particularly to pollinators and aquatic invertebrates, as a result of many of the same attributes that make the neonicotinoids effective pest management tools. Risk mitigation measures are being proposed to address human health risks of concern from imidacloprid to occupational handler and residential post-application scenarios; and ecological risks of concern identified for pollinators, birds, mammals, and to aquatic invertebrates, as described in Section III.

Risks of concern were identified to aquatic invertebrates, which play a foundational role in aquatic ecosystems. The agency is proposing several risk mitigation measures for reducing exposure to aquatic invertebrates, including targeted annual application rate reductions, along with spray drift and runoff management measures.

Risks of concern were identified to honeybees in EPA's assessments. The protection of honeybee populations is particularly important as honeybees play a critical role in the pollination needs of many U.S. crops. In 2017, pollination services from operations with more than 5 colonies were valued at over 160 million dollars, and annual honey production in the US was valued at over 340 million dollars<sup>9</sup>. Although the focus of the pollinator risk assessments is on honeybees, the agency recognizes that numerous other species of bees occur in North America and that these non-*Apis* bees have ecological importance in addition to commercial importance in some cases. For example, it is important to note that several species of non-*Apis* bees are commercially managed for their pollination services, including bumble bees (*Bombus* spp.), leaf cutting bees (*Megachile rotundata*), alkali bees (*Nomia melanderi*), blue orchard bees (*Osmia lignaria*), and the Japanese horn-faced bee (*Osmia cornifrons*). Importantly, a growing body of information indicates native bees play an important role in crop and native plant pollination, in addition to their overall ecological importance via maintaining biological diversity. EPA is therefore proposing mitigation that reduces impact to honeybees that are also expected to benefit other pollinating insects. Of these measures, reductions in maximum application rates for certain crops where pollinator/bee exposure may occur, or crop stage restrictions which limit exposure during critical periods in the growing season, are expected to have the highest potential impact in reducing risks to all pollinators. These measures were developed in a manner intended to preserve the majority of pest management utility, while also considering risk reductions for bees.

**Tradução livre:**

**IV. PROPOSTA DE DECISÃO DE REVISÃO DO REGISTRO PROPOSTO**

**A. Mitigação de risco proposta e justificativa regulatória**

Conforme discutido anteriormente, a EPA reconhece que os neonicotinóides, incluindo o imidacloprido, são uma ferramenta fundamental para os produtores porque fornecem um controle de pragas exclusivo e eficaz. No entanto, a agência identificou riscos ecológicos preocupantes, particularmente para polinizadores e invertebrados aquáticos, como resultado de muitos dos mesmos atributos que tornam os neonicotinóides ferramentas eficazes no manejo de pragas. Medidas de mitigação de risco estão sendo propostas para abordar os riscos preocupantes para a saúde humana, desde o imidacloprido até o manipulador operacional e áreas residenciais pós-aplicação; e riscos ecológicos preocupantes identificados para polinizadores, pássaros, mamíferos e invertebrados aquáticos, conforme descrito na Seção III.

Riscos preocupantes foram identificados para invertebrados aquáticos, que desempenham um papel fundamental nos ecossistemas aquáticos. A agência está propondo várias medidas de mitigação de risco para reduzir a exposição de invertebrados aquáticos, incluindo reduções de doses de aplicação anual, juntamente com deriva de pulverização e medidas de gerenciamento de escoamento.

Riscos preocupantes foram identificados para as abelhas nas avaliações da EPA. A proteção das populações de abelhas é particularmente importante, pois as abelhas desempenham um papel crítico nas necessidades de polinização de muitas safras dos EUA. [...] Em 2017, os serviços de polinização de operações com mais de 5 colônias foram avaliados em mais de 160 milhões de dólares, e a produção anual de mel nos EUA foi avaliada em mais de 340 milhões de dólares. Embora o foco das avaliações de risco de polinizadores seja nas abelhas, a agência reconhece que numerosas outras espécies de abelhas ocorrem na América do Norte e que essas abelhas não-*Apis* têm importância ecológica além da importância comercial em alguns casos. Por exemplo, é importante notar que várias espécies de abelhas não-*Apis* são manejadas comercialmente pela polinização que fazem, incluindo abelhas (*Bombus* spp.), abelhas cortadeiras (*Megachile rotundata*), abelhas alcalinas (*Nomia melanderi*), pomar azul abelhas (*Osmia lignaria*) e a abelha japonesa com cara de chifre (*Osmia cornifrons*). É importante ressaltar que um crescente corpo de informações indica que as abelhas nativas desempenham um papel importante na polinização das culturas e das plantas nativas, além de sua importância ecológica geral por meio da manutenção da diversidade biológica. A EPA está, portanto, propondo mitigação que reduz o impacto para as abelhas que também devem beneficiar outros insetos polinizadores. Destas medidas, as reduções nas doses máximas de aplicação para certas culturas onde a exposição de polinizadores/abelhas pode ocorrer, ou restrições de estágio de cultura que limitam a exposição durante períodos críticos na estação de crescimento, devem ter o maior impacto potencial na redução de riscos para todos os polinizadores. Essas medidas foram desenvolvidas de forma a preservar a maior parte dos benefícios do manejo de pragas, ao mesmo tempo em que consideram as reduções de risco para as abelhas.

**Trecho, p. 40:**

EPA reached out to a variety of stakeholders while developing the mitigation strategy in order to gain a better grasp of growing practices and potential benefits. As part of its assessments of the impacts of potential mitigation, EPA reviewed available information on the distribution of application rates used by applicators, and this information contributed to identifying when assumptions were made in the risk assessments regarding maximum rates may have overestimated certain risks. These analyses also allowed the EPA to determine where targeted rate reductions would decrease overall potential risks, while minimizing potential impacts to users. Proposed risk mitigation measures were identified by evaluating each neonicotinoid active ingredient and each use scenario for each crop individually, to determine the best path forward.

*Overall, EPA is proposing addressing risk posed by current registered uses of imidacloprid uses through the following risk mitigation measures:*

- Cancel residential spray applications to turf, on-farm seed treatment (of canola, millet, and wheat), and use on bulb vegetables;
- Require additional PPE;
- Reduce maximum application rates or restricting applications during pre-bloom and/or bloom, targeting certain uses with potentially higher pollinator risks and lower benefits;
- Preserve the current restrictions for application at-bloom;
- Require advisory language for residential ornamental uses;
- Apply targeted application rate reductions for higher risk uses;
- Require additional spray drift and runoff reduction label language; and,
- Promote voluntary stewardship efforts to encourage employment of best management practices, education, and outreach to applicators and beekeepers.

*In selecting appropriate mitigation, EPA considered both the risks and benefits of imidacloprid use. Due to the potential impact to growers' ability to address certain critical pest issues, the agency did not propose risk mitigation on several uses, including citrus and grapes. For citrus crops, the neonicotinoids are a key element in programs to control the ACP, an invasive pest that transmits HLB, a devastating and incurable disease. In grapes, the neonicotinoids are used similarly to combat sharpshooters which vector Pierce's Disease, a fatal bacterial disease for grapes that can result in 100% yield loss. For other uses where mitigation was proposed, the mitigation does not completely eliminate all risks of concern from the use of imidacloprid, however does reduce overall risk and/or exposure. The agency finds the remaining risks to be reasonable under FIFRA given the benefits of the use of imidacloprid. The EPA is also proposing label changes to address general labeling improvements for all imidacloprid products.*

#### Tradução livre:

A EPA considerou (trabalhou com) uma ampla parte dos interessados ao desenvolver a estratégia de mitigação, a fim de obter uma melhor compreensão das práticas de cultivo e dos potenciais benefícios. Como parte de suas avaliações dos impactos da mitigação potencial, a EPA revisou as informações disponíveis sobre a distribuição das taxas de aplicação usadas pelos aplicadores, e essas informações contribuíram para identificar quando as suposições foram feitas nas avaliações de risco em relação às doses máximas, e podem ter superestimado certos riscos. Essas análises também permitiram que a EPA determinasse onde as reduções de doses propostas diminuiriam os riscos potenciais gerais, enquanto minimizavam os impactos potenciais para os usuários. As medidas de mitigação de risco propostas foram identificadas avaliando cada ingrediente ativo neonicotinoide e cada cenário de uso para cada cultura individualmente, para determinar o melhor caminho a seguir.

No geral, a EPA está propondo abordar o risco representado pelos atuais usos registrados de uso de imidacloprido por meio das seguintes medidas de mitigação de risco:

- Cancelar aplicações residenciais de pulverização em grama, tratamento de sementes na fazenda (de canola, milho e trigo) e uso em hortaliças de bulbo;
- Exigir EPI adicional;
- Reduzir as taxas máximas de aplicação ou restringir as aplicações durante o pré-florescimento e/ ou florescimento, visando certos usos com riscos potencialmente mais elevados para polinizadores e benefícios menores;
- Preservar as restrições atuais para aplicação em flores;
- Exigir linguagem consultiva para usos ornamentais residenciais;
- Aplicar reduções de doses de aplicação direcionadas para usos de maior risco;
- Exigir controle de deriva de pulverização adicional e linguagem de etiqueta de redução de escoamento; e,
- Promover esforços de treinamento voluntário para incentivar o emprego das melhores práticas de gestão, educação e divulgação para aplicadores e apicultores.

Ao selecionar a mitigação apropriada, a EPA considerou os riscos e benefícios do uso de imidacloprido. Devido ao impacto potencial sobre a capacidade dos produtores de resolver certos problemas críticos de pragas, a agência não propôs mitigação de risco em vários usos, incluindo frutas cítricas e uvas. Para a citricultura, os neonicotinoides são peça-chave nos programas de controle da ACP, praga invasiva que transmite o HLB, doença devastadora e incurável. Nas uvas, os neonicotinoides são usados de forma semelhante para combater os cigarrinhos que são vetores da doença de Pierce, uma doença bacteriana fatal para as uvas que pode resultar em 100% de perda de rendimento. Para outros usos onde a mitigação foi proposta, a mitigação não elimina completamente todos os riscos preocupantes do uso de imidacloprido, no entanto, reduz o risco geral e / ou a exposição. A agência considera que os riscos restantes são razoáveis no âmbito da FIFRA, dados os benefícios do uso de imidacloprido. A EPA também está propondo alterações de rótulo para abordar melhorias gerais de rotulagem para todos os produtos de imidacloprido.

Tabela 2. Sistematização das medidas de mitigação e doses propostas para uso de imidacloprido pela agência americana de proteção ambiental - EPA (p. 41 a 43 do SEI nº 15235554):

Medida de mitigação	Cultura	Justificativas e propostas da EPA
Cancelamento de pulverizações residenciais	Gramados	<p>Para eliminar riscos de preocupação para crianças e adultos devido ao uso residencial em gramados;</p> <p>Para garantir "certeza razoável de que nenhum dano resultará da exposição agregada" na dieta ou outras fontes, como alimentos, água potável e usos residenciais.</p>
Cancelamento do uso	Em vegetais de bulbo	<p>Para mitigar riscos preocupantes para invertebrados aquáticos.</p> <p>Para eliminar riscos identificados para as aves pelo uso foliar em vegetais de bulbos.</p> <p>Em consideração aos riscos potenciais e aos benefícios esperados relativamente baixos, a EPA está propondo o cancelamento desse uso.</p> <p>Há alternativas eficazes aos neonicotinóides combater os tripeis.</p>
Proibição de tratamento de sementes na fazenda	Canola, milho e trigo	<p>Em função de riscos para manipuladores, mesmo com o EPI máximo (dupla camada de roupas, luvas e um respirador de meia máscara elastomérica).</p> <p>A EPA está propondo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a exigência de que o tratamento para essas espécies seja realizado em instalações de tratamento comerciais (industriais).</li> <li>• que todos os produtos de imidacloprido registrados para uso no tratamento de sementes de canola, milho e trigo incluam a seguinte declaração: "Deve ser aplicado apenas em instalações de tratamento de sementes comerciais."</li> </ul>
Equipamentos de Proteção Individual - EPI	Cevada, algodão e citros	<p>Para mitigar os potenciais riscos dérmicos e/ ou inalatórios para os manipuladores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar requisitos para roupas e luvas de camada dupla: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Cevada - uso de tratamento de sementes na fazenda</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>o Algodão - uso de tratamento de sementes na fazenda</li> <li>• Adicionar requisitos para luvas:</li> <li>o Citros - aplicação de esguicho líquido / pulverização foliar</li> </ul>
Reduções de doses de aplicações foliares e no solo	Frutas vermelhas (morango, mirtilo, amora, framboesa) e outras pequenas frutas	A dose máxima de aplicação anual para quaisquer frutas, independentemente do tipo de formulação, não deve exceder 0,40 lbs. AI / A / ano = 0,448 kg de I.A./ha/ano
	Brássicas	Foliar: 0.20 lbs. AI/A/yr = 0,224 kg de I.A./ha/ano
	Vegetais folhosos	Foliar: 0.20 lbs. AI/A/yr = 0,224 kg de I.A./ha/ano
	Legumes Frutíferos	Foliar: 0.20 lbs. AI/A/yr = 0,224 kg de I.A./ha/ano
	Raízes e tubérculos (não incluindo batata)	Foliar: 0.10 lbs. AI/A/yr = 0,112 kg de I.A./ha/ano Soil: 0.31 lbs. AI/A/yr = 0,3472 kg de I.A./ha/ano
	Legumes (não incluindo soja ou amendoim)	Foliar: 0.11 lbs. AI/A = 0,1232 kg de I.A./ha/ano
	Amendoim	Foliar: 0.12 lbs. AI/A = 0,1344 kg de I.A./ha/ano
	Frutas de caroço	Foliar: 0.40 lbs. AI/A = 0,448 kg de I.A./ha/ano Soil: 0.34 lbs. AI/A = 0,3808 kg de I.A./ha/ano
	Pome Fruit	Foliar: 0.40 lbs. AI/A = 0,448 kg de I.A./ha/ano
	Nogueiras	Foliar: to 0.30 lbs. AI/A = 0,336 kg de I.A./ha/ano Soil: 0.36 lbs. AI/A = 0,4032 kg de I.A./ha/ano
	Algodão	Dose máxima de aplicação anual, independente do tipo de formulação: 0,37 lbs. AI / A = 0,4144 kg de I.A./ha/ano
	Gramados	Foliar and soil: 0.30 lbs. AI/A = 0,336 kg de I.A./ha/ano
	Ornamentais/ Produção e Comércio	Foliar and soil: 0.30 lbs. AI/A = 0,336 kg de I.A./ha/ano

Segundo a agência americana, o objetivo das reduções de doses máximas de aplicação anual propostas é reduzir a carga ambiental total de imidacloprido, mantendo os produtos à base de imidacloprido disponíveis aos produtores.

**Trecho, p. 43:**

[...] The goal of these proposed maximum annual application rate reductions is to reduce the total environmental loading of imidacloprid resulting from the various uses specified, while still providing growers with the ability to use these tools as an effective means of pest control.

[...] Although these proposed rate reductions do not eliminate all risks, they are expected to contribute to reducing risk overall. The benefits of these uses outweigh the remaining reduced risks of concern.

**Tradução livre (grifo nosso):**

[...] O objetivo dessas reduções das doses máximas de aplicação anual propostas é reduzir a carga ambiental total de imidacloprido resultante dos vários usos especificados, enquanto ainda possibilita aos produtores o uso dessa ferramenta como um meio eficaz de controle de pragas.

[...] Embora essas reduções de taxas propostas não eliminem todos os riscos, espera-se que contribuam para a redução geral do risco. Os benefícios desses usos superam os riscos reduzidos restantes de preocupação.

Tabela 3. Restrições de aplicação de imidacloprido propostas pela EPA para algumas culturas, com base na fase de cultivo. (p. 48 do SEI nº 15235554):

Cultura/Grupo de culturas	Mitigação de risco proposta
Legumes Frutíferos	<p><i>For both foliar and soil applications: prohibit application after the appearance of the initial flower buds until flowering is complete and all petals have fallen off.</i></p> <p><i>For tomatoes, peppers, chili peppers and okra only: Do not apply after 5 days after planting or transplanting regardless of application method.</i></p> <p>Para aplicações foliares e no solo: proibir a aplicação após o aparecimento dos botões florais iniciais até que a floração esteja completa e todas as pétalas tenham caído.</p> <p>Somente para tomates, pimentas, pimentões e quiabo: Não aplique depois de 5 dias após o plantio ou transplante, independentemente do método de aplicação.</p>
Abóboras	<i>For both foliar and soil applications: prohibit use from vining to harvest or after the emergence of the first true (non-cotyledon) leaf.</i>

	Para aplicações foliares e no solo: proibir o uso após a emergência da primeira folha verdadeira (não cotilédone) até a colheita.
Frutas tropicais e subtropicais (apenas abacate, banana, tâmaras e azeitonas)	<p><i>For foliar applications: prohibit foliar application pre-bloom until after flowering is complete and all petals have fallen off; and For soil applications: prohibit post-bloom application</i></p> <p>Para aplicações foliares: proibida a aplicação foliar antes da floração e até que a floração esteja completa e todas as pétalas tenham caído; e</p> <p>Para aplicações no solo: proibir a aplicação pós-floração.</p>

Outras ações incluídas no documento da agência americana de proteção ambiental - EPA, com objetivo de mitigar os riscos no uso do imidacloprido (p. 50 a 56 do SEI nº 15235554) são:

- Recomendações para uso residencial em plantas ornamentais, sugerindo que seja aplicado por aplicadores profissionais;
- Melhorias na linguagem de rótulos e bulas;
- Restrições para uso em aviários;
- Cuidados com deriva de pulverização e redução de escoamento;
- Redução de deriva e de escoamento / avanços na tecnologia de aplicação do produto; e
- Gestão de resistência a pesticidas.

A EPA também propôs ações de tolerância (p. 58 do SEI nº 15235554):

**Trecho p. 58:**

**C. Tolerance Actions**

*The agency proposes increasing the tolerances for residues of imidacloprid on citrus fruits and coffee to harmonize with Canada and Codex MRLs. Tolerances are proposed to be revoked for apple, okra, pecan, pistachio, watercress, watercress (upland), and vegetable legume group 6. Tolerances are proposed to be established for celtuce, fennel/florence/fresh leaves and stalk, kohlrabi, and soybean vegetable. Additionally, EPA is proposing eliminating trailing zeros listed in tolerances consistent with agency policy. All proposed tolerance revisions for imidacloprid are listed in Section III.A.3 for more details. The agency will use its FFDCA rulemaking authority to undertake needed tolerances changes.*

**Tradução livre:**

**C. Ações de tolerância**

A agência propõe aumentar as tolerâncias para resíduos de imidacloprido em frutas cítricas e café para harmonizar com os MRLs do Canadá e do Codex. Propõe-se que as tolerâncias sejam revogadas para maçã, quiabo, noz-pecã, pistache, agrião, agrião (sequieiro) e leguminosas do grupo 6. Propõe-se que as tolerâncias sejam estabelecidas para a alface, erva-doce / florença / folhas frescas e talo, couve-rábano e soja vegetal. Além disso, a EPA está propondo a eliminação de zeros à direita listados em tolerâncias consistentes com a política da agência. Todas as revisões de tolerância propostas para o imidacloprido estão listadas na Seção III.A.3 para mais detalhes. A agência usará sua autoridade de regulamentação do FFDCA para realizar as mudanças de tolerância necessárias.

**3.2.2.**

**Reavaliação do Imidacloprido pela Comunidade Europeia**

**3.2.2.1.** O ingrediente ativo Imidacloprido passou por reavaliação pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (*European Food Safety Authority - EFSA*), que publicou o documento intitulado "*Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance imidacloprid considering the uses as seed treatments and granules*"(SEI nº 15295135), com as conclusões dos estudos e análises para a reavaliação do imidacloprido, adotado a partir de 01/02/2018.

**Trecho p. 1:**

**Abstract**

*The EFSA was asked by the European Commission to perform an updated risk assessment of neonicotinoids, including imidacloprid, as regards the risk to bees, as a follow-up of previous mandates received from the European Commission on neonicotinoids. The context of the evaluation was that required by the European Commission in accordance with Article 21 of Regulation (EC) No 1107/2009 to review the approval of active substances in light of new scientific and technical knowledge and monitoring data. In this context and in accordance with Article 31 of Regulation (EC) No 178/2002, EFSA has been previously asked by the European Commission to organise an open call for data in order to collect new scientific information as regards the risk to bees from the neonicotinoid pesticide active substances clothianidin, thiamethoxam and imidacloprid applied as seed treatments and granules in the EU. The conclusions were reached on the basis of the evaluation of the supported uses as an insecticide of imidacloprid applied as seed treatments and granules, on the new relevant data collected in the framework of the open call organised by EFSA and on the updated literature search performed by EFSA. The reliable endpoints, appropriate for use in regulatory risk assessment derived from the submitted studies and literature data as well as any other relevant data available at national level and made available to EFSA, are presented. Concerns are identified.*

**Tradução livre:**

**Resumo**

A EFSA foi solicitada pela Comissão Europeia a realizar uma avaliação de risco atualizada dos neonicotinoides, incluindo o imidacloprido, no que diz respeito ao risco para as abelhas, no seguimento de mandatos anteriores recebidos da Comissão Europeia sobre os neonicotinoides. O contexto da avaliação foi o exigido pela Comissão Europeia nos termos do artigo 21º do Regulamento (CE) n.º 1107/2009 para rever a aprovação de substâncias ativas à luz de novos conhecimentos científicos e técnicos e de dados de monitorização. Neste contexto e em conformidade com o artigo 31º do Regulamento (CE) n.º 178/2002, a EFSA foi anteriormente convidada pela Comissão Europeia a organizar um concurso público de dados a fim de recolher novas informações científicas no que diz respeito ao risco para as abelhas do uso dos pesticidas neonicotinoides, com substâncias ativas clotianidina, tiamefoxame e imidacloprido, aplicados como tratamentos de sementes e grânulos na UE. As conclusões foram tiradas com base na avaliação das utilizações do inseticida imidacloprido aplicado como tratamento de sementes e grânulos, nos novos dados relevantes recolhidos no âmbito do concurso público organizado pela EFSA e na pesquisa bibliográfica atualizada realizada por EFSA. São apresentados os parâmetros fiáveis, adequados para utilização na avaliação regulamentar de risco, derivados dos estudos apresentados e dados da literatura, bem como quaisquer outros dados relevantes disponíveis a nível nacional e disponibilizados à EFSA. As preocupações são identificadas.

**Trecho p. 40:**

**Overall conclusion**

*The conclusion of the risk assessment to bees for the uses of imidacloprid as seed treatment is summarised below, considering the different scenarios. It should be highlighted that for the seed treatment uses, the weed scenario was not considered relevant, in agreement with EFSA (2013c). For the crop-specific conclusion achieved at each assessment tier, please refer to Table 19. The assessments included in this conclusion considered the risk to bees from imidacloprid as active substance only. It should be noted that formulation products containing imidacloprid may also contain other insecticides including clothianidin, as shown in the GAP table in Appendix A.*

**Tradução livre:**

**Conclusão geral**

A conclusão da avaliação de risco para as abelhas para o uso de imidacloprido como tratamento de sementes é resumida a seguir, considerando os diferentes cenários. Deve-se destacar que para o uso como tratamento de sementes, o cenário de ervas daninhas não foi considerado relevante, de acordo com EFSA (2013c). Para a conclusão específica de cada cultura alcançada em cada nível de avaliação, consulte a Tabela 19. As avaliações incluídas nesta conclusão consideraram o risco

para as abelhas devido ao imidacloprido, apenas como substância ativa. Deve-se notar que os produtos de formulação contendo imidacloprido também podem conter outros inseticidas, incluindo clotianidina, conforme mostrado na tabela GAP no Apêndice A.

**3.2.2.2.** O documento "Commission Implementing Regulation (EU) 2018/783" de 29/05/2018, altera o Regulamento de Execução (UE) nº 540/2011 no que diz respeito às condições de aprovação da substância ativa imidacloprido (SEI nº 15325068). Algumas decisões são transcritas a seguir (grifo nosso):

**Trecho, p.2:**

(10) Having reviewed the information submitted by the applicant in 2014 the Commission has concluded that the further confirmatory information required by Implementing Regulation (EU) No 485/2013 has not been provided, and having also considered the conclusion on the updated risk assessment for bees, the Commission has concluded that further risks to bees cannot be excluded without imposing further restrictions. Bearing in mind the need to ensure a level of safety and protection consistent with the high level of protection of animal health that is sought within the Union, it is appropriate to prohibit all outdoor uses. Therefore, it is appropriate to limit the use of imidacloprid to permanent greenhouses and to require that the resulting crop stays its entire life cycle within a permanent greenhouse, so that it is not replanted outside.

[...]

(12) Taking into account the risks for bees from treated seeds, the placing on the market and the use of seeds treated with plant protection products containing imidacloprid should be subject to the same restrictions as the use of imidacloprid. It is therefore appropriate to provide that seeds treated with plant protection products containing imidacloprid shall not be placed on the market or used, except where the seeds are intended to be used only in permanent greenhouses and the resulting crop stays in a permanent greenhouse during its entire life cycle.

[...]

**Tradução livre:**

(10) Após ter analisado as informações apresentadas pelo requerente em 2014, a Comissão concluiu que as informações adicionais de confirmação exigidas pelo Regulamento de Execução (UE) nº 485/2013 não foram fornecidas, tendo também considerado a conclusão sobre a avaliação de risco atualizada para as abelhas, a Comissão concluiu que não é possível excluir outros riscos para as abelhas sem a imposição de outras restrições. Tendo em mente a necessidade de garantir um nível de segurança e proteção compatível com o elevado nível de proteção da saúde animal pretendido na União Europeia, é adequado proibir todas as utilizações em áreas externas. Portanto, é apropriado limitar o uso de imidacloprido em estufas permanentes e exigir que a cultura resultante permaneça todo o seu ciclo de vida em uma estufa permanente, de modo que não seja replantada no exterior.

[...]

(12) Considerando os riscos para as abelhas decorrentes das sementes tratadas, a colocação no mercado e a utilização de sementes tratadas com produtos fitofarmacêuticos que contêm imidacloprido deve estar sujeita às mesmas restrições que a utilização de imidacloprido. É, portanto, adequado prever que as sementes tratadas com produtos fitofarmacêuticos contendo imidacloprido não sejam colocadas no mercado ou utilizadas, exceto quando as sementes se destinam a ser utilizadas apenas em estufas permanentes e a colheita resultante permanece numa estufa permanente durante todo o seu período ciclo da vida.

[...]

**Trecho, p.3:**

**Article 2**

**Prohibition of the placing on the market and use of treated seeds**

*Seeds treated with plant protection products containing imidacloprid shall not be placed on the market or used, except where:*

- (a) the seeds are intended to be used only in permanent greenhouses; and*
- (b) the resulting crop stays within a permanent greenhouse during its entire life cycle.*

**Tradução livre:**

**Artigo 2**

**Proibição de colocação no mercado e de utilização de sementes tratadas.**

*As sementes tratadas com produtos fitofarmacêuticos que contêm imidacloprido não podem ser colocadas no mercado nem utilizadas, exceto se:*

- a) As sementes se destinarem a ser utilizadas apenas em estufas permanentes; e*
- b) a colheita resultante fica dentro de uma estufa permanente durante todo o seu ciclo de vida.*

**3.2.2.3.** O documento "Review of the existing maximum residue levels for imidacloprid according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005"(SEI nº 15186368) apresenta o "Appendix A – Summary of authorised uses considered for the review of MRLs", publicando os detalhes de Boas Práticas Agrícolas para imidacloprido, incluindo doses autorizadas por cultura e por modo de uso para os Estados-membro (e também para países de fora do bloco).

**3.2.3. Reavaliação do Imidacloprido no Canadá**

Em 19 de maio de 2021 a Agência Reguladora de Controle de Pragas do Canadá publicou a "Re-evaluation Decision RVD2021-05, Imidacloprid and Its Associated End-use Products". Este documento (Decisão de reavaliação RVD2021-05, Imidacloprido e seus produtos de uso final associados) apresenta a decisão de reavaliação final para a reavaliação do imidacloprido, incluindo as alterações necessárias (medidas de mitigação de risco) para proteger a saúde humana e o meio ambiente, bem como emendas de rótulo necessárias para trazer os rótulos aos padrões atuais. Todos os produtos que contêm imidacloprido registrados no Canadá estão sujeitos a esta decisão de reavaliação (p. 2, último parágrafo, do SEI nº 15320653). A seguir está transcrita a decisão de reavaliação.

**Trecho, p. 3:**

**Re-evaluation decision for imidacloprid**

*Health Canada has completed the re-evaluation of imidacloprid. Under the authority of the PestControl Products Act, Health Canada has determined that continued registration of most products containing imidacloprid is acceptable. An evaluation of available scientific information found that most uses of imidacloprid products meet current standards for protection of human health and the environment and have acceptable value when used according to revised conditions of registration, which includes new mitigation measures. However, certain uses of imidacloprid are cancelled to address potential risks of concern to the environment. Cancelled uses are listed in the Risk mitigation measures Section below. Label amendments, as summarized below and listed in Appendix XI of RVD2021-05, are required.*

**Tradução livre**

**Decisão de reavaliação para imidacloprido**

A Health Canada concluiu a reavaliação do imidacloprido. Sob a autoridade da Lei de Produtos de Controle de Pragas, a Health Canada determinou que o registro contínuo da maioria dos produtos contendo imidacloprido é aceitável. Uma avaliação das informações científicas disponíveis revelou que a maioria dos usos de produtos de imidacloprido atendem aos padrões atuais de proteção da saúde humana e do meio ambiente e têm valor aceitável quando usados de acordo com as condições revisadas de registro, que incluem novas medidas de mitigação. No entanto, certos usos de imidacloprido são cancelados para tratar de riscos potenciais de preocupação para o meio ambiente. Os usos cancelados estão listados na seção Medidas de mitigação de risco abaixo. São necessárias emendas ao rótulo, conforme resumido abaixo e listado no Apêndice XI de RVD2021-05.

Medidas de mitigação propostas no "Re-evaluation Decision RVD2021-05, Imidacloprid and Its Associated End-use Products" (SEI nº 15320653):

**Trecho, p. 4:**

**Cancelled uses due to risks to the environment:**

Seed treatment for corn flea beetle on field and sweet corn. The rate for this pest exceeds the maximum allowable rate of 13 g a.i./80 000 seeds for field corn and 67.2 g a.i./100 kg seed for sweet corn.

Seed treatment: direct field seeding of brassica vegetables (such as broccoli and cabbage) and leafy vegetables (such as lettuce) and listed pests. Continued registration for transplants only.

In-furrow application on brassica, leafy, and root and tuber vegetables (including potato) and listed pests. The use on these crops is cancelled due to the maximum application rate being reduced to 100 g a.i./ha or because the maximum allowable rate will be exceeded based on the row spacing for these crops.

In-furrow application on tobacco and listed pests.

Soil drench application on brassica, leafy, and root and tuber vegetables (including potato, excluding sugar beet) and listed pests. The use on these crops is cancelled due to the maximum application rate being reduced to 86.6 g a.i./ha or because the maximum allowable rate will be exceeded based on the row spacing for these crops.

Field application of tray plug drench application on leafy vegetables and listed pests. The use on these crops is cancelled due to the maximum application rate being reduced to 86.6 g a.i./ha.

Foliar and granular application on turf and listed pests.

Foliar application on lowbush blueberry and listed pests.

#### Tradução livre:

##### **Usos cancelados devido a riscos ao meio ambiente:**

Tratamento de sementes de milho doce para controle de besouro-pulga no campo. A taxa para esta praga excede a taxa máxima permitida de 13 g i.a./80.000 sementes para milho (grão) e 67,2 g i.a./100 kg de semente para milho doce.

Tratamento de sementes: semeadura direta no campo de brássicas (como brócolis e repolho) e vegetais com folhas (como a alface) e pragas listadas. Registro continuado apenas para transplantes.

Aplicação em sulco em vegetais de brássicas, folhas e raízes e tubérculos (incluindo batata) e pragas listadas. O uso nessas culturas é cancelado devido à taxa máxima de aplicação ser reduzida para 100 g a.i./ha ou porque a taxa máxima permitida será excedida com base no espaçamento entre linhas para essas culturas.

Aplicação em sulco em tabaco e pragas listadas.

Aplicação de rega no solo em vegetais de brássicas, folhas e raízes e tubérculos (incluindo batata, exceto beterraba sacarina) e pragas listadas. O uso nessas culturas é cancelado devido à taxa máxima de aplicação ser reduzida para 86,6 g a.i./ha ou porque a taxa máxima permitida será excedida com base no espaçamento entre linhas para essas culturas.

Aplicação de campo de aplicação de encarcamento de bandeja em vegetais folhosos e pragas listadas. O uso nessas culturas é cancelado devido à taxa máxima de aplicação ser reduzida para 86,6 g a.i./ha.

Aplicação foliar e granular sobre grama e pragas listadas.

Aplicação foliar em mirtilo lowbush e pragas listadas.

#### Trecho, p. 5:

##### Environment

To protect the environment, the following changes to the conditions of use of imidacloprid are required for the following crops:

Field corn seed treatment: Maximum application rate reduced to 13 g a.i./80 000 seeds.

Sweet corn seed treatment: Maximum application rate reduced to 67.2 g a.i./100 kg seed.

Soybean seed treatment: Maximum application rate reduced to 62.5 g a.i./100 kg seed.

Vegetable seed treatment: Lettuce, broccoli and cabbage seed treatment restricted to crops grown or started (transplant) in greenhouse (no direct seeding to fields permitted).

Vegetable, potato, legume (except soybean) and tobacco foliar applications: Maximum number of applications reduced to one (1) per season.

Soybean foliar application: Maximum number of applications reduced to one (1) per season, and maximum application rate reduced to 24.4 g a.i./ha.

Greenhouse uses (soil drench, transplant tray plug drench) are permitted to continue provided that measures are in place to prevent releases, effluent or runoff from greenhouses containing this product from entering lakes, streams, ponds, or other waters. In addition, greenhouses using closed recirculation system (for example, closed chemigation system), the following is required:

a third-party audit that validates the facility's closed recirculation system and other measures are sufficient to prevent releases, effluent or runoff containing this product from entering lakes, streams, ponds, or other waters.

To protect the environment, the following risk-reduction measures are also required on the label:

Spray buffer zones are required to mitigate risks from spray drift.

Standard label statements to inform users of the potential toxic effects to sensitive biota.

Additional restrictions for use of treated seed, including revisions to seed disposal instructions and the prohibition of broadcast seeding of treated seed.

#### Tradução livre:

Para proteger o meio ambiente, as seguintes alterações nas condições de uso do imidacloprido para as seguintes culturas são necessárias:

Tratamento de sementes de milho (grão): Dose de aplicação máxima reduzida para 13 g i.a./80 000 sementes.

Tratamento de sementes de milho doce: Dose máxima de aplicação reduzida para 67,2 g i.a./100 kg de sementes.

Tratamento de sementes de soja: Dose máxima de aplicação reduzida para 62,5 g i.a./100 kg de sementes.

Tratamento de sementes de hortaliças: tratamento de sementes de alface, brócolis e repolho restrito a lavouras cultivadas ou iniciadas (transplante) em estufa (não é permitida a semeadura direta nos campos).

Aplicações foliares em vegetais, batata, leguminosas (exceto soja) e fumo: Número máximo de aplicações reduzido a uma (1) por temporada.

Aplicação foliar em soja: Número máximo de aplicações reduzido para uma (1) por safra e taxa máxima de aplicação reduzida para 24,4 g i.a./ha.

Os usos em estufas (irrigação do solo, encarcamento da bandeja de transplante) podem continuar, desde que haja medidas para evitar que dejetos, efluentes ou escoamento de estufas contendo este produto entrem em lagos, riachos, lagoas ou outras águas. Além disso, em estufas que usam sistema de recirculação fechado (por exemplo, sistema de quimigação fechado), é necessário o seguinte:

uma auditoria de terceiros que valide o sistema fechado de recirculação da instalação ou outras medidas que sejam suficientes para evitar que vazamentos de efluentes ou escoamento contendo este produto entrem em lagos, córregos, lagoas ou outras águas.

Para proteger o meio ambiente, as seguintes medidas de redução de risco também são exigidas no rótulo:

Zonas de segurança de pulverização são necessárias para mitigar os riscos de deriva de pulverização.

Declarações de rótulo padrão para informar aos usuários sobre os potenciais efeitos tóxicos à biota sensível.

Restrições adicionais para o uso de sementes tratadas, incluindo revisões nas instruções de descarte de sementes e a proibição de semeadura por difusão de sementes tratadas.

### **3.3. Análise e considerações sobre as medidas apresentadas pelo Ibama em relação ao registro de produtos que incluem o imidacloprido em sua composição**

Considerando a Instrução Normativa Conjunta Nº 2, de 27 de setembro de 2006 que determina que as reavaliações serão realizadas por uma comissão constituída por representantes da Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e, a convite do órgão responsável pelo aspecto a ser reavaliado, representantes do setor privado de agrotóxicos e da comunidade científica;

Considerando que a Comissão está prevista igualmente no Artigo 8º da Instrução Normativa IBAMA nº 17, de 29 de maio de 2009;

Considerando que o Decreto Nº 9.759, de 11 de abril de 2019 extinguiu e estabeleceu diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal e que desde então não houve criação de Comissão de Reavaliação de Agrotóxicos;

Considerando a inexistência da Comissão de Reavaliação e a necessidade de se dar continuidade ao processo de reavaliação do imidacloprido, nos termos do exposto na NOTA n. 00023/2021/COJUD/PFE-IBAMA-SEDE/PGF/AGU (SEI nº 14486729);

Considerando que a Portaria Nº 562, de 11 de abril de 2018 estabelece as competências do Secretário de Defesa Agropecuária e que seu Inciso II lhe atribui poderes para regulamentar as matérias de competência da defesa agropecuária;

Considerando a necessidade de que seja emitido um Ato Regulatório complexo envolvendo o MAPA e o IBAMA para adoção das medidas a serem aplicadas ao final da reavaliação do Imidacloprido em substituição à Comissão de Reavaliação; e

Considerando o Comunicado nº 9630881, de 31 de março de 2021 (SEI nº 14595941), através do qual o Ibama encaminha ao MAPA as conclusões da reavaliação do ingrediente ativo imidacloprido, conforme Parecer Técnico Final nº SEI Ibama 6220406 (SEI nº 14486721), para que o MAPA exerça as prerrogativas de acordo com o art. 19, Parágrafo Único, do Decreto nº 4.074/2002 (SEI nº 18249003), com relação aos produtos JÁ REGISTRADOS, portanto, em reavaliação.

O Art. 19. do Decreto nº 4.074/2002 (SEI nº 18249003) estabelece que:

"..."

*Art. 19. Quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, caberá aos órgãos federais de agricultura, saúde e meio ambiente, avaliar imediatamente os problemas e as informações apresentadas.*

*Parágrafo único. O órgão federal registrante, ao adotar as medidas necessárias ao atendimento das exigências decorrentes da avaliação, poderá:*

- I - manter o registro sem alterações;*
- II - manter o registro, mediante a necessária adequação;*
- III - propor a mudança da formulação, dose ou método de aplicação;*
- IV - restringir a comercialização;*
- V - proibir, suspender ou restringir a produção ou importação;*
- VI - proibir, suspender ou restringir o uso; e*
- VII - cancelar ou suspender o registro.*

"..."

Para auxiliar na avaliação dos impactos das medidas comunicadas pelo Ibama (Comunicado nº 9630881 - SEI nº 14595941) com relação ao uso de produtos que utilizam o ingrediente ativo imidacloprido em sua composição, o MAPA solicitou apoio para a Embrapa, na forma de subsídio técnico (SEI nº 14550593). Como resposta, a Embrapa encaminhou ao MAPA a planilha excel (SEI nº 16301685), contendo um "framework" com informações que envolvem a indicação de alternativas, considerações sobre a eficácia, aplicabilidade e durabilidade das alternativas propostas, e referências bibliográficas que embasam tais informações.

Na mesma linha, foi solicitado estudo à Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - FEPAF para auxiliar na avaliação da medida comunicada pelo Ibama, no que se refere à implantação de zonas de não-aplicação ou zonas de segurança (*buffer zones*). Em resposta, a FEPAF encaminhou o Parecer Técnico "Impacto do espectro de gotas na dimensão das faixas de segurança para a aplicação do imidacloprido" (SEI nº 18100709).

As medidas publicadas pelo Ibama passam a ser analisadas pelo MAPA em relação ao uso de produtos com imidacloprido e o impacto das medidas no manejo das diferentes culturas. Para cada medida proposta pelo Ibama (transcritas do Comunicado nº 9630881, SEI nº 14595941) apresenta-se uma análise, baseada nas informações encaminhadas pela Embrapa (SEI nº 16301685), nas informações obtidas no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - Agrofit, nas informações obtidas no Parecer FEPAF (SEI nº 18100709), na revisão de literatura realizada e na praticabilidade agronômica da adoção das medidas publicadas no referido Comunicado.

#### **1. Excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido para as seguintes culturas e seus respectivos modos de aplicação:**

##### **1.1. Pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1:**

**Excluir a previsão de uso de imidacloprido para tratamento de sementes nas culturas do girassol, feijão e mamona**

**⇒ Tratamento de sementes na cultura do girassol**

**Alvo biológico:** *Elasmopalpus lignosellus* (Agrofit, 2021).

**Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa** (SEI nº 16301685):

Apresenta vários ingredientes ativos como alternativas para controle de *Elasmopalpus lignosellus*. Considerando excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido, indica ingredientes ativos e referências bibliográficas (Morais et al., 2017; Rodrigues Junior, 2014; Mack et al., 1989) que comprovam a eficácia de alguns desses ingredientes ativos para outras culturas que não o girassol. Informa que não há relato do desenvolvimento de resistência do alvo biológico *Elasmopalpus lignosellus* para esses ingredientes ativos, e que as alternativas indicadas não implicam em mudanças no sistema de produção de girassol.

**Análise do MAPA:**

Como alternativa ao imidacloprido, há produtos registrados com outros ingredientes ativos para controle de *E. lignosellus* através do tratamento de sementes de girassol. Constam também, produtos registrados para controle de *Elasmopalpus lignosellus*, através do tratamento de sementes, para outras culturas (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para tratamento de sementes de girassol, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido no tratamento de sementes na cultura do girassol.

**⇒ Tratamento de sementes na cultura do feijão**

**Alvos biológicos:** *Aphis craccivora*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Diabrotica speciosa*, *Empoasca kraemerii* e *Thrips tabaci* (Agrofit, 2021).

**Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa** (SEI nº 16301685):

Apresenta um ingrediente ativo (tiametoxam) como alternativa ao imidacloprido para controle de *Bemisia tabaci* raça B na cultura do feijão. Afirma que os produtos registrados apresentam um controle satisfatório de adultos (50 a 60%) em tratamento de sementes, porém com durabilidade curta por ter o mesmo modo de ação do imidacloprido e apresentar vários registros de casos de resistência dos adultos da mosca-branca a essa molécula (apresenta referências bibliográficas). Considera que a alternativa implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do feijão. Também sugere práticas culturais e uso de variedades resistentes.

Para os alvos biológicos *Empoasca kraemerii*, *Diabrotica speciosa*, *Aphis craccivora* e *Thrips tabaci*, apresenta vários ingredientes ativos alternativos com registro para a cultura do feijão, mas não indica se esses têm registro para tratamento de sementes. Informa ainda que não há relatos de eficiência desses ingredientes ativos sugeridos para controle desses alvos biológicos; que teriam alta durabilidade, pois não há relato do desenvolvimento de resistência dos alvos; e que as alternativas indicadas implicam em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do feijão. Destaca que *Aphis craccivora* é uma praga importante no feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) mas não no feijão comum (*Phaseolus vulgaris*).

**Análise do MAPA:**

Como alternativa ao imidacloprido, há produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Bemisia tabaci* raça B (Tiametoxam e Fludioxonil), *Diabrotica speciosa* (Tiametoxam e Fludioxonil) e *Thrips tabaci* (Tiodicarbe) através do tratamento de sementes de feijão. Porém, não há produtos registrados, com ingrediente ativo alternativo, para controle de *Bemisia tabaci*, *Empoasca kraemerii* e *Aphis craccivora*, através deste modo de aplicação (Agrofit, 2021). Cabe salientar que, de acordo com a Embrapa, o alvo biológico *Aphis craccivora* é importante na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), mas não na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para tratamento de sementes de feijão, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, e considerando a falta de alternativas para controle de três alvos biológicos (*Bemisia tabaci*, *Empoasca kraemerii* e *Aphis craccivora*) através do tratamento de sementes, recomendamos manter a autorização de uso do imidacloprido para o tratamento de sementes de feijão, por 3 anos ou até o registro de ingrediente ativo alternativo para o controle desses alvos biológicos, o que ocorre primeiramente.

Considerando que não há produtos registrados para controle de *Aphis craccivora*, através do tratamento de sementes de feijão e que esse alvo é importante para a cultura de feijão-caupi; considerando ainda que o feijão-caupi é cultura com suporte fitossanitário insuficiente e pode vir a se beneficiar da extração de estudos para o uso de agrotóxicos que possuem eficácia para o controle do *Aphis craccivora*, recomendamos que o setor seja instado a proceder com as providências necessárias para a extração do uso para essa cultura.

**⇒ Tratamento de sementes na cultura da mamona**

Alvo biológico: *Elasmopalpus lignosellus* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Considerando excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para o tratamento de sementes, apresenta vários ingredientes ativos como alternativas para controle de *Elasmopalpus lignosellus*, porém sem indicar referências bibliográficas que comprovem a eficácia desses produtos. Menciona que não foi constatada eficácia; que os ingredientes ativos indicados não estão registrados para a cultura da mamona; que a durabilidade das alternativas não foi constatada; e que há necessidade de registro dos produtos para mamona.

**Análise do MAPA:**

Não há produtos registrados com outros ingredientes ativos, que não o imidacloprido, para controle de *E. lignosellus* através do tratamento de sementes de mamona, mas há produtos registrados para controle de *Elasmopalpus lignosellus* através do tratamento de sementes em outras culturas (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para tratamento de sementes mamona, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido no tratamento de sementes na cultura da mamona, apesar de não haver outro produto registrado, com ingrediente ativo alternativo, para controle de *E. lignosellus* através do tratamento de sementes de mamona.

**Excluir a previsão de uso de imidacloprido para pulverização foliar para feijão, batata, cebola e alho, as duas últimas quando destinadas à produção de sementes**

**⇒ Pulverização foliar para feijão**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Empoasca kraemerii*, *Diabrotica speciosa*, *Thrips tabaci* e *Caliothrips phaseoli* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Com exceção do alvo biológico *Caliothrips phaseoli*, para o qual foi indicado apenas um ingrediente ativo alternativo para controle através de aplicação foliar em feijão, para os demais alvos biológicos são apresentados vários ingredientes ativos alternativos com registro para a cultura do feijão. No entanto, para os alvos *Empoasca kraemerii*, *Diabrotica speciosa*, *Thrips tabaci* e *Caliothrips phaseoli*, não há relatos de eficiência dos ingredientes ativos sugeridos para controle desses alvos biológicos, exceto para *Bemisia tabaci* raça B (Eliane D. Quintela, porém com dados não publicados); com relação à durabilidade desses ingredientes ativos sugeridos para controle de *B. tabaci* e *C. phaseoli*, informa durabilidade média, pois o uso intensivo de inseticidas em diferentes culturas tem causado resistência a múltiplas classes de inseticidas. Menciona que, além do desenvolvimento de resistência dos insetos, os inseticidas podem reduzir as populações de *B. tabaci*, mas geralmente são menos eficazes na redução da incidência de doenças virais. Para *Caliothrips phaseoli* a opção sugerida também teria durabilidade média, pois há somente um produto registrado para o controle deste alvo no Agrofit (2021). Os ingredientes ativos sugeridos para o controle, através de pulverização foliar, para os demais alvos teriam alta durabilidade. Informa também que a utilização desses ingredientes ativos alternativos implicaria em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do feijão. Indica ainda, para o controle de *B. tabaci* raça B, a utilização de práticas culturais e de variedade resistente ao vírus do mosaico dourado e sugere fazer a rotação de modos de ação, ou seja, não repetir aplicações de inseticidas do mesmo grupo químico e modo de ação, para evitar ou retardar a pressão de seleção da resistência da mosca-branca aos inseticidas.

**Análise do MAPA:**

Existem alternativas ao imidacloprido para controle de *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Empoasca kraemerii*, *Diabrotica speciosa*, *Thrips tabaci* e *Caliothrips phaseoli* através de pulverização foliar na cultura do feijão. São exemplos de ingredientes ativos alternativos: acefato (organofosforado), acetamiprido (neonicotídeo), acetamiprido (neonicotídeo) + alfa-cipermetrina (piretroido), alfa-cipermetrina (piretroido) + dinotefuram (neonicotídeo), clorpirifos (organofosforado), flupiradifurona (butenolida), permetrina (piretroido), piriproxifem (eter piridiloxipropilico), sulfoxaflo (sulfoxaminas), azadiractina (tetranortriterpenoide), diafenotiuro (feniltioureia), dinotefuram (neonicotídeo), beta-cipermetrina (piretroido), clorfenapir (análogo de pirazol), lambda-cialotrina (piretroido), terbufos (organofosforado), tiametoxam (neonicotídeo), esfenvalerato (piretroido), malationa (organofosforado) e tiocidcarbe (metilcarbamato de oxima). Porém, para controle de *Caliothrips phaseoli*, há apenas um produto registrado, com ingrediente ativo alternativo, o carbaril (metilcarbamato de naftila). (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para pulverização foliar na cultura do feijão, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para pulverização foliar na cultura do feijão.

**⇒ Pulverização foliar para batata**

Alvos biológicos: *Empoasca kraemerii*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

A alternativa apresentada pela Embrapa é o ingrediente ativo tiametoxam (neonicotídeo), para controle de *Thrips palmi* e *Empoasca kraemerii*. Para controle de *Myzus persicae* e *Diabrotica speciosa* não indica alternativa, mas informa que existem outros ingredientes ativos, de grupos distintos,

registrados para o manejo dessas pragas na cultura da batata. Na planilha não há informações sobre durabilidade, eficácia, aplicabilidade, implicações no manejo ou referências bibliográficas.

Análise do MAPA:

De acordo com o Agrofit (2021) existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para o controle de *Empoasca kraemerii*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* em pulverização foliar na cultura da batata. São exemplos de ingredientes ativos alternativos: acefato (organofosforado) para controle de *Empoasca kraemerii*; acetamiprido (neonicotinoide), azadiractina (tetrancortriterpenoide), ciantraniliprole (antranilamida), diafentiurom (feniltioureia), Esfenvalerato (piretroide), metomil (metilcarbamato de oxima), pimetrozina (piridina azometina), tiacloprido (neonicotinoide), tiametoxam (neonicotinoide) para controle de *Myzus persicae*; e Cloridrato de formetanato (metilcarbamato de fenila) para controle de *Thrips palmi*.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para pulverização foliar na cultura da batata, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para pulverização foliar na cultura da batata.

⇒ **Pulverização foliar para cebola quando destinada à produção de sementes**

Alvo biológico: *Thrips tabaci* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

A Embrapa informa que existem dois ingredientes ativos registrados para o controle de *Thrips tabaci* na cultura da cebola. Não apresentou informações sobre eficácia, aplicabilidade, durabilidade, implicações no manejo ou referências bibliográficas.

Análise do MAPA:

Para o controle de *Thrips tabaci* existem produtos, com ingredientes ativos alternativos, registrados para a cultura da cebola, incluindo produtos microbiológicos (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para pulverização foliar na cultura da cebola quando destinadas à produção de sementes, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para pulverização foliar na cultura da cebola, quando destinada à produção de sementes.

⇒ **Pulverização foliar para alho quando destinada à produção de sementes**

Alvo biológico: *Thrips tabaci* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

A Embrapa informa que existem outros ingredientes ativos registrados para o controle de *Thrips tabaci* na cultura do alho. Não apresentou informações sobre eficácia, aplicabilidade, durabilidade, implicações no manejo ou referências bibliográficas.

Análise do MAPA:

Para o controle de *Thrips tabaci* existem produtos, com ingredientes ativos alternativos, registrados para a cultura do alho, incluindo produtos microbiológicos (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para pulverização foliar na cultura do alho quando destinadas à produção de sementes, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para pulverização foliar na cultura do alho, quando destinada à produção de sementes.

**Excluir a previsão de uso de imidacloprido para aplicação antes da floração nas culturas do tomate, maracujá, uva, abóbora, pepino, abobrinha, eucalipto, goiaba, mamão, banana, manga, pimentão, berinjela, pinus e palma forrageira**

⇒ **Aplicação antes da floração na cultura do tomate**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Frankliniella schultzei*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

A Embrapa não se manifestou com relação à aplicação de imidacloprido antes da floração na cultura do tomate.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que há disponibilidade de produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos ao imidacloprido, para controle de *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Frankliniella schultzei*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* através de aplicação antes da floração na cultura do tomate, incluindo produtos microbiológicos registrados para controle de *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B e *Frankliniella schultzei*. (Agrofit, 2021). São exemplos de ingredientes ativos alternativos: acefato (organofosforado), acetamiprido (neonicotinoide), para todos os alvos biológicos controlados pelo imidacloprido; azadiractina (tetrancortriterpenoide) para *Bemisia tabaci*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi*; bifentrina (piretroide) para *B. tabaci* e *M. persicae*; ciantraniliprole (antranilamida) e diafentiurom (feniltioureia) para *B. tabaci*; carbaril (metilcarbamato de naftila) para *F. schultzei*; cipermetrina (piretroide) para *M. persicae* e *F. schultzei*; clorpirifos (organofosforado) para *B. tabaci*, *M. persicae* e *M. euphorbiae*; dimetoato (organofosforado) para *F. schultzei*, *M. persicae* e *M. euphorbiae*; Dinotefuram (neonicotinoide) para *B. tabaci* e *T. palmi*; malationa (organofosforado) para *M. persicae*; metomil (metilcarbamato de oxima) e permetrina (piretroide) para *F. schultzei* e *M. persicae*; piriproxifem (eter piridiloxipropílico) e sulfoxaflor (sulfoxaminas) para *B. tabaci*; tiacloprido (neonicotinoide) para *B. tabaci*, *M. persicae* e *M. euphorbiae*; tiametoxam (neonicotinoide) para *B. tabaci*, *F. schultzei* e *M. persicae*.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura do tomate, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura do tomate.

⇒ **Aplicação antes da floração na cultura do maracujá**

Alvo biológico: *Leptoglossus gonagra* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

O ingrediente ativo alternativo apresentado pela Embrapa é o Lambda-cialotrina (piretroide). Informa que este ingrediente ativo está registrado para o controle do alvo biológico *Leptoglossus gonagra* na cultura da romã, sendo necessários estudos de eficácia para sua utilização na cultura do maracujá. Outra alternativa apresentada é a utilização de variedade resistente (*Passiflora nitida*). Informa que *P. nitida* apresenta resistência do tipo antibiose, que não

permite que as ninfas atinjam a fase adulta (Caetano e Boiça-Junior, 2000). Sugere ainda a utilização do agente biológico de controle (ABC) *Gryon pennsylvanicum* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Scelionidae), porém informa que não há comprovação de eficácia no controle de *L. gonagra*. Menciona que o ABC foi introduzido na Itália visando controle biológico de *Leptoglossus occidentalis* (Roversi et al. 2011), e que esse endoparasitoide parasita ovos de membros da família Coreidae, incluindo *Leptoglossus gonagra* (Masner, 1983; Yasuda & Tsurumachi, 1995; Mitchell et al., 1999), autores citados por Komeda et al.,(2020). Informa também que *Gryon pennsylvanicum* ocorre no Brasil (Komeda et al., 2020).

#### Análise do MAPA:

Não existe produto registrado, com ingrediente ativo alternativo ao imidacloprido, para controle de *Leptoglossus gonagra* na cultura do maracujá, mas existe produto registrado, com ingrediente ativo alternativo, para o controle desse alvo biológico nas culturas da atemóia e romã (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura do maracujá, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura do maracujá.

Considerando que o maracujá pode vir a se beneficiar da extração de estudos para o uso de agrotóxicos que possuem eficácia para o controle de *Leptoglossus gonagra*, recomendamos que o setor seja instado a proceder com as providências necessárias para a extração do uso de ingredientes ativos já registrados para romã e atemóia, para a cultura do maracujá.

#### **⇒ Aplicação antes da floração na cultura da uva**

Alvos biológicos: *Eurhizococcus brasiliensis* e *Selenothrips rubrocinctus* (Agrofit, 2021).

#### Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para controle de *Eurhizococcus brasiliensis*, a Embrapa apresenta, como única alternativa, o ingrediente ativo tiacetamida (neonicotinoide). Informa que no caso da uva, a aplicação do imidacloprido é feita em esguicho ao redor do tronco, com aplicação em novembro e repetindo a aplicação em janeiro, ou seja, fora do período de floração e localizado na base do tronco das plantas; afirma que não foram encontrados estudos na literatura com outros produtos para o controle de *E. brasiliensis* em videira, que permitam serem colocados como alternativa; e conclui sugerindo que a exclusão do imidacloprido para o controle de *E. brasiliensis*, sem alternativas atualmente disponíveis, irá conferir dificuldades aos produtores para o controle desta cochonilha.

Para o controle de *Selenothrips rubrocinctus*, informa que há outros dois ingredientes ativos, de grupos distintos, registrados no Agrofit na cultura da uva e outros registrados para outras culturas. Também colocada como alternativa, o registro da molécula espinetorana como opção ao controle de *S. rubrocinctus*, porém informa que não foi identificada publicação sobre a eficiência de espinetorana sobre *S. rubrocinctus* em manga, mas que, em condições de laboratório, foi detectada eficiência do produto sobre a espécie, com uma DL50 de  $6 \times 10^{-3}$  ( $2 \times 10^{-3} - 21 \times 10^{-3}$ ) (Walter et. al. 2018). Informa ainda que a molécula espinetorana está registrada na cultura da uva para controle de tripes (*Frankliniella schultzei*).

#### Análise do MAPA:

Para o controle de *Eurhizococcus brasiliensis* existe um produto registrado, e para o controle de *Selenothrips rubrocinctus* existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para a cultura da uva (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura da uva, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura da uva.

#### **⇒ Aplicação antes da floração na cultura da abóbora**

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

#### Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para controle de *Aphis gossypii*, sugere o ingrediente ativo acetamiprido. Informa que há baixo risco com relação à durabilidade e apresenta referências bibliográficas. Como justificativa, informa que só existe um ingrediente ativo registrado para o controle do alvo na cultura (deltametrina).

Para controle de *Bemisia tabaci* raça B, informa que já existem cinco ingredientes ativos de grupos distintos registrados para o manejo desse alvo na cultura e para controle de *Thrips palmi*, informa que há três ingredientes ativos registrados na cultura da abóbora.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se a disponibilidade de alternativas ao imidacloprido para controle de *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* antes da floração na cultura da abóbora. Constatou-se que para o controle de *Aphis gossypii* na cultura da abóbora, existe apenas um produto registrado, com ingrediente ativo alternativo (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura da abóbora, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura da abóbora.

#### **⇒ Aplicação antes da floração na cultura do pepino**

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

#### Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que há outros ingredientes ativos registrados para controle de *Bemisia tabaci* raça B e *Aphis gossypii*, mas não se manifesta com relação à eficácia, aplicabilidade, durabilidade e implicações no manejo desses ingredientes ativos. Para controle de *Thrips palmi*, sugere outro neonicotinoide (tiacetamida) como alternativa ao imidacloprido e informa ser de baixo risco com relação ao desenvolvimento de resistência pelo alvo biológico (Valle et al., 2006).

#### Análise do MAPA:

Existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para o controle de *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* na cultura do pepino (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura do pepino, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura do pepino.

**⇒ Aplicação antes da floração na cultura da abobrinha**

**Alvos biológicos:** *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

**Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa** (SEI nº 16301685):

Apresenta o ingrediente ativo tiame toxam (neonicotinoide) como alternativa ao controle de *Thrips palmi* antes da floração da abobrinha. Considera que não há necessidade de buscar alternativas para os outros alvos biológicos.

**Análise do MAPA:**

Existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para o controle de *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* na cultura da abobrinha (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura da abobrinha, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura da abobrinha.

**⇒ Aplicação antes da floração na cultura do eucalipto**

**Alvos biológicos:** *Cornitermes bequaerti*, *Syntermes molestus* e *Leptocybe invasa* (Agrofit, 2021).

**Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa** (SEI nº 16301685):

Para controle de *Cornitermes bequaerti* e *Syntermes molestus* sugere o ingrediente ativo fipronil (pirazol). Informa que não foram encontrados trabalhos sobre eficácia nem relato de resistência dos alvos, e que a opção por esse ingrediente ativo não implicaria em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do eucalipto.

Para *Leptocybe invasa* informa que existem outros ingredientes ativos registrados para o controle desse alvo biológico [bifentrina (piretróide), fipronil (pirazol), carbossulfano (metilcarbamato de benzofuranila) e Zeta-cipermetrina (Piretroide)]; que não foi encontrado trabalho sobre eficácia nem relato de resistência do alvo biológico; e que a adoção desses ingredientes ativos não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do eucalipto. Sugere também a utilização de dois agentes biológicos de controle (parasitoides) presentes no Brasil, mas não registrados para controle de *L. invasa*, com implicações em mudanças de práticas culturais para viabilizar a implantação de controle biológico:

- *Selitrichodes neseri*, com parasitismo observado em laboratório que variou de 9,7% a 71,8%, de acordo com Dittrich-Schröder et al. (2014). No entanto, não encontrou avaliações de eficácia para conter surto de *L. invasa* no campo; e

- *Quadrastichus mendeli*, com capacidade de parasitismo de 73% em condições restritas em casa de vegetação, de acordo com Mendel et al. (2008); e com porcentagem media de parasitismo variando de 30,2% a 50,5% no campo (Nugnes et al., 2015).

**Análise do MAPA:**

Em consulta ao Agrofit (2021) constatou-se que existem produtos, com outros ingredientes ativos, registrados para o controle de *Leptocybe invasa* na cultura do eucalipto. Porém, para controle de *Cornitermes bequaerti* e *Syntermes molestus* na cultura do eucalipto, todos os produtos registrados possuem o mesmo ingrediente ativo alternativo na sua composição (fipronil) (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura do eucalipto, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura do eucalipto.

O MAPA recomenda também que seja estimulado o desenvolvimento de estudos com os parasitoides *Selitrichodes neseri* e *Quadrastichus mendeli*, buscando conhecer a eficiência e praticabilidade agronômica do uso desses agentes biológicos de controle para controle de *Leptocybe invasa* na cultura do eucalipto.

**⇒ Aplicação antes da floração na cultura da goiaba**

**Alvo biológico:** *Triozoida* sp. (Agrofit, 2021).

**Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa** (SEI nº 16301685):

Informa que há produtos registrados com três princípios ativos alternativos ao imidacloprido para o controle de *Selenothrips rubrocinctus* em mangueira, que permanecem como opção aos produtores. Informa também que os ingredientes ativos flupiradifurona (Grupo 4D) e acetamiprido (Grupo 4A) + etofenproxi (Grupo 3A), estão registrados para controle de *Triozoida limbata* no Brasil na cultura da goiabeira (Agrofit). Além destes, sugere uma nova molécula com registro no Brasil, mas não para a cultura da goiabeira, o ingrediente ativo tiacloprido (Grupo 4A) para controle de *T. limbata*. De acordo com Barbosa et al. (2001), o produto tem eficiência média de controle de 77,59% até 55 dias após a primeira aplicação. Afirma que não foi encontrado relato de resistência do alvo biológico e que a utilização desses ingredientes ativos alternativos não implicaria em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo da goiabeira.

**Análise do MAPA:**

Não há produto registrado com ingrediente ativo alternativo para controle de *Triozoida* sp. na cultura da goiaba, mas há produto registrado com ingrediente ativo alternativo para controle de *Triozoida limbata* na cultura da goiaba, principal espécie que ataca a cultura da goiabeira (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura da goiaba, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura da goiaba.

**⇒ Aplicação antes da floração na cultura do mamão**

**Alvo biológico:** *Empoasca* spp. (Agrofit, 2021).

**Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa** (SEI nº 16301685):

Informa que há outros dois ingredientes ativos registrados para controle de *Empoasca* sp. na cultura do mamão, sendo o acetamiprido (neonicotinoide) e o bifentrina (piretroido). Afirma que não foi encontrado relato de resistência do alvo biológico e que a utilização desses ingredientes ativos não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do mamão. Cita o Agrofit como referência bibliográfica e as recomendações das bulas dos produtos como eficácia.

**Análise do MAPA:**

Há outros produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Empoasca* spp. na cultura do mamão (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura do mamão, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura do mamão.

⇒ **Aplicação antes da floração na cultura da banana**

Alvo biológico: *Caliothrips bicinctus* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Apresenta outros ingredientes ativos já registrados [bifentrina (piretroide), tiacloprido (neonicotinoide) e clorpirifós (organofosforado)] para controle de *Caliothrips bicinctus* na cultura da banana. Informa que não foi encontrado relato de resistência para *C. bicinctus* em banana, contudo há relatos para outras pragas em outras culturas; e que a opção por esses ingredientes ativos não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo da banana em áreas tecnificadas, pois o ensacamento é uma prática já recomendada com vantagens à planta.

Sugere outros ingredientes ativos registrados [acefato (organofosforado), metomil (metilcarbamato de oxima) e cipermetrina (piretroide)] para controle do alvo *Caliothrips brasiliensis* em outras culturas; e do ingrediente ativo carbaril (metilcarbamato de naftila), para controle de *Caliothrips phaseoli*. Destaca a necessidade de P&D (pesquisa e desenvolvimento) para avaliar eficácia e possibilidade de aplicação desses ingredientes ativos alternativos para controle do alvo biológico na cultura da banana e de estudos sobre organismos benéficos. Apresenta referências bibliográficas para todas as sugestões.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit (2021) verificou-se que há disponibilidade de alternativas ao imidacloprido para controle de *Caliothrips bicinctus* antes da floração na cultura da banana.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura da banana, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura da banana.

⇒ **Aplicação antes da floração na cultura da manga**

Alvo biológico: *Selenothrips rubrocinctus* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que há produtos registrados com quatro ingredientes ativos alternativos ao imidacloprido para o controle de *S. rubrocinctus* em mangueira, que permanecem como opção aos produtores; e que os quatro princípios ativos pertencem a três sub-grupos químicos distintos [bifentrina (Grupo 3A), espinetoran (Grupo 5), etofenproxi (Grupo 3A) e cloridrato de formetanato (Grupo 1A)]. Afirma que não foi encontrado relato de resistência do alvo biológico e que a utilização desses ingredientes ativos não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo da manga. Não apresenta referências bibliográficas.

Análise do MAPA:

Há outros produtos registrados com ingredientes ativos alternativos para controle de *S. rubrocinctus* na cultura da manga (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura da manga, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura da manga.

⇒ **Aplicação antes da floração na cultura do pimentão**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que já existem outras opções ao produto para o controle dos alvos biológicos *Bemisia tabaci*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* na cultura do pimentão. Menciona que o ingrediente ativo alternativo para controle de *Myzus persicae* é o tiametoxam.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que há disponibilidade de produtos registrados com ingrediente ativo alternativo ao imidacloprido para controle de *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* antes da floração na cultura do pimentão (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura do pimentão, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura do pimentão.

⇒ **Aplicação antes da floração na cultura da berinjela**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que para o controle de *Thrips palmi* e *Bemisia tabaci* já existem inúmeros ingredientes ativos, de grupos distintos, registrados para o manejo desses alvos biológicos na cultura. Informa também que, para o controle de *Myzus persicae*, existe apenas um ingrediente ativo registrado (tiametoxam) e que este ingrediente ativo apresenta acima de 90% de eficácia e baixo risco de desenvolvimento de resistência pelo alvo biológico. Apresenta referência bibliográfica (Zagonel et al., 2002).

Análise do MAPA:

Há outros produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* na cultura da berinjela. No entanto, para controle de *Myzus persicae*, não há produto registrado com ingrediente ativo alternativo ao imidacloprido para a cultura da berinjela, mas há para controle do mesmo alvo em outras culturas (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura da berinjela, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura da berinjela.

**⇒ Aplicação antes da floração na cultura do pinus**

Alvo biológico: *Cinara atlantica* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Indica o controle biológico com uso do parasitoide *Xenostigmus bifasciatus* (Hymenoptera: Braconidae). Informa que o parasitoide foi introduzido dos Estados Unidos entre 2001 e 2003; que após a quarentena, a criação massal foi realizada no Laboratório de Entomologia Florestal da Embrapa Florestas; que a partir de 2004 foram realizadas as liberações em campo, nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo; que nas avaliações em campo, foi verificada a ocorrência do parasitoide em todas as áreas onde ele foi liberado, sendo que em algumas delas a presença do parasitoide foi constatada antes da liberação nesses locais; que foi verificada uma porcentagem de plantas com a presença de pulgões parasitados de 90% e uma porcentagem de parasitismo de 98%; que foi constatado que o parasitoide foi capaz de alcançar uma distância até de 80 km do local de liberação, em um ano; e que posteriormente, a sua ocorrência foi também registrada no Estado do Rio Grande do Sul e no Uruguai. Informou referência bibliográfica (Penteado et al., 2004) para confirmação das informações.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que não há disponibilidade de produtos registrados com ingrediente ativo alternativo ao imidacloprido para controle de *Cinara atlantica* antes da floração na cultura do pinus (Agrofit, 2021).

Assim, apesar do Comunicado nº 9630881 excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura do pinus, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos manter a autorização para aplicação de imidacloprido através da rega das mudas (logo após o transplante), por 3 anos ou até o registro de produto com ingrediente ativo alternativo para o controle de *Cinara atlantica* na cultura do pinus, o que ocorrer primeiro. Recomendamos também que seja estimulado o desenvolvimento de estudos com o parasitoide *Xenostigmus bifasciatus* (Hymenoptera: Braconidae) buscando conhecer a eficiência e praticabilidade agronômica do uso desse agente biológico de controle para controle de *Cinara atlantica* na cultura do pinus.

**⇒ Aplicação antes da floração na cultura da palma forrageira**

Alvo biológico: *Dactylopius opuntiae* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Indica a utilização de variedades resistentes à *Dactylopius opuntiae* que já estão disponíveis aos produtores e indica referência bibliográfica para confirmação. Como alternativa ao imidacloprido, menciona o ingrediente ativo tiacetoxam e uma mistura deste neonicotinoide com lambda-cialotrina. Informa que não há relato de quebra de resistência das variedades de palma-forrageira à *Dactylopius opuntiae* e que não foi encontrado registro de resistência de *D. opuntiae* à tiacetoxam e lambda-cialotrina. Afirma ainda que a adoção de variedades resistentes ou de outro ingrediente ativo registrado não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo da palma-forrageira.

Análise do MAPA:

Para o controle de *Dactylopius opuntiae* na cultura da palma-forrageira existem produtos com ingredientes ativos alternativos já registrados (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido antes da floração na cultura da palma-forrageira, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação antes da floração na cultura da palma-forrageira.

**⇒ Excluir a previsão de uso de imidacloprido em aplicações dirigidas ao solo ou às mudas no tomate, por gotejamento ou jato dirigido**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Frankliniella schultzei*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para os alvos biológicos *Bemisia tabaci*, *Frankliniella schultzei*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi*, informa que já existem outras opções ao produto para o controle desses alvos na cultura.

Análise do MAPA:

Para o controle de *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Frankliniella schultzei*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para a cultura do tomate. Porém, os produtos registrados com ingredientes ativos alternativos ao imidacloprido e que preveem o modo de aplicação por gotejamento ou jato dirigido ao solo ou às mudas de tomate também são neonicotinoides (acetamiprido e tiacetoxam). Sendo que para controle de *Thrips palmi*, o único ingrediente ativo alternativo, com produtos registrados, é o acetamiprido.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em aplicações dirigidas ao solo ou às mudas no tomate, por gotejamento ou jato dirigido, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido em aplicações dirigidas ao solo ou às mudas no tomate, por gotejamento ou jato dirigido.

**⇒ Excluir a previsão de uso de imidacloprido para aplicação em bandeja na cultura do melão**

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que o imidacloprido é o único ingrediente ativo com produtos registrados com recomendação para uso em bandejas com mudas de meloeiro, e que não há, no momento, pesquisas com outros inseticidas sistêmicos, além dos neonicotinoides, que demonstrem a efetividade do uso nesta fase para o controle de mosca-branca, tripes e afídeos.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que há disponibilidade de alternativas ao imidacloprido para controle de *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* na cultura do melão. Porém, os produtos registrados com ingredientes ativos alternativos ao imidacloprido, para controle desses alvos biológicos não contemplam aplicação em bandejas na cultura do melão.

Apesar disso, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso de imidacloprido para aplicação em bandeja na cultura do melão, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação em bandeja na cultura do melão. Recomendamos também que o setor seja instado a proceder com as providências necessárias para a extração do uso de ingredientes alternativos para esse modo de aplicação para a cultura do melão.

**Excluir a previsão de uso de imidacloprido para aplicação por jato dirigido nas culturas da abóbora, pepino, abobrinha, berinjela e jiló****⇒ Aplicação por jato dirigido na cultura da abóbora**

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Indica o ingrediente ativo tiacetam para aplicação por jato dirigido para controle de *Aphis gossypii* e *Thrips palmi*. Informa que esse ingrediente ativo não está registrado para a cultura da abóbora, mas que tem baixo risco com relação à durabilidade e que a sua adoção não tem implicações no manejo da cultura. Indica referência bibliográfica para embasar a indicação.

**Análise do MAPA:**

Para o controle dos alvos biológicos *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para a cultura da abóbora. No entanto, não há produto registrado para aplicação por jato dirigido na cultura da abóbora que não seja à base de imidacloprido. O ingrediente ativo sugerido na planilha da Embrapa, o tiacetam, não está registrado para a cultura da abóbora. (Agrofit, 2021).

Apesar disso, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso de imidacloprido para aplicação por jato dirigido na cultura da abóbora, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido em aplicações por jato dirigido na cultura da abóbora.

**⇒ Aplicação por jato dirigido na cultura do pepino**

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que já existem outras opções ao produto para o controle de *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* na cultura. Para controle de *Thrips palmi*, sugere o ingrediente ativo tiacetam, que considera ser de baixo risco com relação à durabilidade e apresenta referência bibliográfica (Valle et al., 2006).

**Análise do MAPA:**

Para o controle dos alvos biológicos *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para aplicação por jato dirigido na cultura do pepino (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso de imidacloprido para aplicação por jato dirigido na cultura do pepino, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido em aplicações por jato dirigido na cultura do pepino.

**⇒ Aplicação por jato dirigido na cultura da abobrinha**

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Apresenta ingrediente ativo tiacetam (neonicotinoide) como alternativa ao controle de *Thrips palmi* para aplicação por jato dirigido na cultura da abobrinha. Considera que não há necessidade de buscar alternativas para os outros alvos biológicos.

**Análise do MAPA:**

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com outros ingredientes ativos, para o controle de *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B na cultura da abobrinha, para aplicação por jato dirigido. Porém, não há produto alternativo registrado para o controle de *Thrips palmi* através da aplicação por jato dirigido na cultura da abobrinha (Agrofit, 2021).

Apesar disso, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso de imidacloprido para aplicação por jato dirigido na cultura da abobrinha, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido em aplicações por jato dirigido na cultura da abobrinha.

**⇒ Aplicação por jato dirigido na cultura da berinjela**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para o controle de *Bemisia tabaci* e *Thrips palmi* informa que existem outros ingredientes ativos registrados. Para o alvo *Myzus persicae* sugere o ingrediente ativo tiacetam e informa eficácia superior a 90% e baixo risco com relação a durabilidade. Apresenta referência bibliográfica (Zagonel et al., 2002).

**Análise do MAPA:**

Há produtos registrados, com ingrediente ativo alternativo, para controle de *Bemisia tabaci* raça B, através de aplicação por jato dirigido, na cultura da berinjela. No entanto, para os outros alvos biológicos (*Bemisia tabaci*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi*), não há produtos registrados, que não à base de imidacloprido, para aplicação por jato dirigido na cultura da berinjela (Agrofit, 2021).

Apesar disso, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso de imidacloprido para aplicação por jato dirigido na cultura da berinjela, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido em aplicações por jato dirigido na cultura da berinjela.

**⇒ Aplicação por jato dirigido na cultura do jiló**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para o controle de *Bemisia tabaci* e *Thrips palmi* informa que existem outros ingredientes ativos registrados. Para o alvo *Myzus persicae* sugere o ingrediente ativo tiacetam e informa eficácia superior a 90% e baixo risco com relação a durabilidade. Apresenta referência bibliográfica (Zagonel et al., 2002).

**Análise do MAPA:**

Para o controle dos alvos biológicos *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* existem produtos registrados, com ingrediente ativo alternativo ao imidacloprido, para a cultura do jiló, mas não para controle de *Myzus persicae*. Outro fato é que não há produto registrado para aplicação por jato dirigido na cultura do jiló que não seja à base de imidacloprido (Agrofit, 2021).

Apesar disso, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso de imidacloprido para aplicação por jato dirigido na cultura do jiló, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido em aplicações por jato dirigido na cultura do jiló.

**⇒ Excluir a previsão de uso de imidacloprido para aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas na cultura do eucalipto**

Alvos biológicos: *Cornitermes bequaerti*, *Syntermes molestus* e *Leptocybe invasa* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Sugere o ingrediente ativo fipronil (pirazol) para controle dos alvos biológicos *Cornitermes bequaerti* e *Syntermes molestus* para aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas na cultura do eucalipto. Para controle de *Leptocybe invasa* indica vários ingredientes ativos (tiametoxam, bifentrina, carbossulfano e Zeta-cipermetrina). Informa que o tiametoxam apresenta uma eficácia de 63% na dose de 112,5 g.m<sup>-2</sup> (Cegatta e Villegas, 2013). Informa que não foi encontrado trabalho sobre eficácia ou relato de resistência dos alvos ao ingrediente ativo e que não implicaria em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do eucalipto.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que há produtos registrados, com ingrediente ativo alternativo (fipronil) ao imidacloprido, para controle dos alvos biológicos *Cornitermes bequaerti* e *Syntermes molestus* através da aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas na cultura do eucalipto. Para controle de *Leptocybe invasa* não há produto alternativo para aplicação através de jato dirigido e imersão/rega de mudas (Agrofit, 2021).

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso de imidacloprido para aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas na cultura do eucalipto, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos manter a autorização para aplicação por jato dirigido e imersão/rega de mudas do eucalipto, por 3 anos ou até o registro de produto com ingrediente ativo alternativo para o controle de *Cornitermes bequaerti* e *Syntermes molestus*, o que ocorrer primeiro.

**⇒ Aplicação em bandeja, jato dirigido e gotejamento na cultura do pimentão**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que já existem outras opções ao imidacloprido para o controle dos alvos biológicos *Bemisia tabaci*, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* na cultura do pimentão.

Análise do MAPA:

Há produtos, com ingredientes ativos alternativos, registrados para o controle dos alvos biológicos *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae* e *Thrips palmi* na cultura do pimentão. O tiametoxam está registrado na cultura do pimentão, para controle de *Bemisia tabaci* raça B e *Myzus persicae*, através de aplicação por jato dirigido e gotejamento, mas não para aplicação em bandejas. No entanto, o mesmo produto está registrado para aplicação em bandeja para outras culturas. Porém, não há no momento, produto alternativo registrado para controle de *Thrips palmi* através de aplicação em bandeja, jato dirigido e gotejamento na cultura do pimentão (Agrofit, 2021).

Apesar disso, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso de imidacloprido para aplicação em bandeja, jato dirigido e gotejamento na cultura do pimentão, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama para a exclusão da previsão de uso de produtos que contenham imidacloprido para aplicação em bandeja, jato dirigido e gotejamento na cultura do pimentão.

**⇒ Aplicação por imersão/rega das bandejas na cultura do pinus**

Alvo biológico: *Cinara atlantica* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Indica o controle biológico com o parasitoide *Xenostigmus bifasciatus* (Hymenoptera: Braconidae). Informa que o parasitoide foi introduzido dos Estados Unidos entre 2001 e 2003; que após a quarentena, a criação massal foi realizada no Laboratório de Entomologia Florestal da Embrapa Florestas; que a partir de 2004 foram realizadas as liberações em campo, nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo; que nas avaliações em campo, foi verificada a ocorrência do parasitoide em todas as áreas onde ele foi liberado, sendo que em algumas delas a presença do parasitóide foi constatada antes da liberação nesses locais; que foi verificada uma porcentagem de plantas com a presença de pulgões parasitados de 90% e uma porcentagem de parasitismo de 98%; que foi constatado que o parasitoide foi capaz de alcançar uma distância até de 80 km do local de liberação, em um ano; e que posteriormente, a sua ocorrência foi também registrada no Estado do Rio Grande do Sul e no Uruguai. Informou referência bibliográfica (Penteado et al., 2004) para confirmação das informações.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que não há disponibilidade de produtos registrados com ingrediente ativo alternativo ao imidacloprido para controle de *Cinara atlantica* por imersão/rega das bandejas na cultura do pinus (Agrofit, 2021).

Assim, apesar do Comunicado nº 9630881 excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por imersão/rega das bandejas na cultura do pinus, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para eliminar a hipótese de risco em fase 1, recomendamos manter a autorização para aplicação de imidacloprido através da imersão/rega das bandejas de mudas, por 3 anos ou até o registro de produto com ingrediente ativo alternativo para o controle de *Cinara atlantica* na cultura do pinus, o que ocorrer primeiro. Recomendamos também que seja estimulado o desenvolvimento de estudos com o parasitoide *Xenostigmus bifasciatus* (Hymenoptera: Braconidae) buscando conhecer a eficiência e praticabilidade agronômica do uso desse agente biológico de controle para controle de *Cinara atlantica* na cultura do pinus.

**Considerações do MAPA para o item 1.1 do Comunicado nº 9630881:**

Para grande parte das medidas comunicadas pelo Ibama no item 1.1. do Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021 (SEI nº 14595941), a posição do MAPA é de recomendar que sejam acatadas essas medidas. A posição do MAPA se justifica pelo fato do risco ter sido caracterizado na Fase 1, que é uma fase de triagem, com base em estudos de toxicidade em laboratório e estimativas de exposição teóricas no nível individual, sem avançar para a fase de refinamentos do componente e exposição com estudos de resíduos em campo. Assim, diferente de outros casos que serão tratados mais adiante neste Parecer, mesmo não havendo alternativa ao imidacloprido ou que as alternativas existentes pertençam ao mesmo grupo dos neonicotinoides, considerando que o risco ficou bem caracterizado já na Fase 1, recomendamos a adoção, na íntegra, das medidas comunicadas pelo Ibama. Exceto para aplicação por imersão/rega das bandejas e aplicação antes da floração nas culturas de Eucalipto e Pinus; e para tratamento de sementes na cultura do feijão, pois não existe ingrediente ativo alternativo para o controle de alguns alvos biológicos, nesses modos de aplicação do produto.

O fato de acatar, quase integralmente, as medidas comunicadas no item 1.1 do referido Comunicado não afasta, contudo, as críticas do MAPA à condução individualizada do processo de reavaliação do ingrediente ativo imidacloprido. Acreditamos - e assim nos manifestamos anteriormente - que as reavaliações dos neonicotinoides deveriam ter sido realizadas conjuntamente. Para alguns casos, as únicas opções de controle dos alvos biológicos (considerando os modos de aplicação) para proteção dos cultivos serão outros ingredientes ativos neonicotinoides, que seguem em processo de reavaliação. A

título ilustrativo, para manter a proteção fitossanitária de alguns cultivos, os ingredientes ativos tiacetoxam ou fipronil serão as únicas alternativas e seus usos poderão ser intensificados sobremaneira pelo aumento da frequência de uso ou pelo aumento das doses em relação às doses do imidacloprido.

**1.2. Excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para as seguintes culturas e seus respectivos modos de aplicação, por não ter sido eliminado o risco em fase 3:**

**Excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em pulverização foliar nas culturas do algodão, citros e melão**

**⇒ Pulverização foliar na cultura do algodão**

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B, *Frankliniella schultzei*, *Anthonomus grandis* e *Horcias nobilellus* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que existem ingredientes ativos alternativos para o uso na cultura do algodão e que a adoção das moléculas identificadas como alternativas não implicaria em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do algodão.

Para o alvo biológico *Aphis gossypii*, informa que há outras moléculas registradas no Agrofit para controle deste alvo, por pulverização foliar, na cultura do algodão e identifica como alternativas:

- Tiametoxam (neonicotinoide) - informa que 10 ml PC/100 L d'água apresentou taxa de controle de pulgão acima de 80% aos 7 dias após a primeira, segunda e terceira pulverizações (Albuquerque et al., 2008). Informa também que há relato de resistência de *Aphis gossypii* a tiametoxam (Pan et al., 2018);
- Beta-ciflutrina (piretróide) - Informa que não foi encontrada literatura em periódicos com informações sobre a eficiência de controle do produto e que há relato de resistência de *Aphis gossypii* a ciflutrina (Ahmad et al., 2003);
- Beta-cipermetrina (piretróide) - Informa que não foi encontrada literatura em periódicos com informações sobre a eficiência de controle do produto e que não foram encontrados relatos de resistência de *Aphis gossypii* a beta-cipermetrina;
- Cloridrato de cartape (bis/tiocarbamato) - Informa que não foi encontrada literatura em periódicos com informações sobre a eficiência de controle do produto e que não foram encontradas informações sobre casos de resistência de pulgão a cartape;
- Acefato (organofosforado) - Informa que Bomfim et al. (2015) verificaram eficiência de controle de 85% em pulgões quando aplicado na dose de 750 g por hectare de acefato em pulverização foliar e menciona que Chalam et al. (2003) relataram casos de resistência de populações de pulgões a acefato na Índia;
- Deltametrina (piretróide) - Informa que a dose de 30 ml PC/100 L d'água apresentou taxa de controle de pulgão acima de 80% aos 7 dias após a primeira, segunda e terceira pulverizações (Albuquerque et al., 2008) e que há relato de resistência de *Aphis gossypii* a deltametrina, embora esta resistência apresentada seja baixa em relação a outros piretroides (Ahmad et al., 2003); e
- Flupiradifurona (butenolida) - informa que há literatura sobre efeitos subletais confirmados de flupiradifurona sobre *Aphis gossypii* (Liang et al., 2018), que não foram encontradas informações sobre eficiência de controle com doses letais, que é um inseticida de nova geração, do grupo das butenolidas, e que não há relatos de resistência do inseto à flupiradifurona.

Para o alvo biológico *Bemisia tabaci* raça B, informa que há outras moléculas registradas no Agrofit para controle deste alvo, por pulverização foliar, na cultura do algodão e identifica como alternativas:

- Tiametoxam (neonicotinoide) - Informa que Michereff Filho et al. (2016) verificaram mortalidade de 86% de adultos de mosca branca na dosagem de 20 g por 100 L d'água a 38 horas de exposição e que há relato de resistência de *B. tabaci* a tiametoxam (Silva et al., 2009);
- Tiacloprido (neonicotinoide) - Informa que Branco & Pontes (2001) verificaram eficácia de tiacloprido no controle de mosca branca em comparação com imidacloprido (14 g i.a./ha) e concluíram que tiacloprido, tanto quanto imidacloprido, causaram 99% de mortalidade de adultos e que não há relato de resistência de *Bemisia tabaci* raça B a tiacloprido;
- Piriproxifem (regulador de crescimento de insetos) - Informa que com a dose de 75 mg Piriproxifem/ L, atuou como excelente ovicida, sendo altamente eficiente para indivíduos com 3 dias de idade, além de apresentar eficiência na supressão da emergência de adultos, com ação translaminar (Valle et al., 2002) e que a resistência de *Bemisia tabaci* biótipo B foi relatada em algodão mesmo em casos de aplicação única do inseticida na safra, porém a taxa declinou significativamente após três anos de uso do produto no campo (Horowitz et al., 2002);
- Diafenotirom (feniltioureia) - Informa que ocasionou 80 e 92% de mortalidade de adultos de mosca branca na dosagem de 80 g/300 L de água, após 24 e 48 horas da exposição, respectivamente (Michereff Filho et al., 2016) e que Zhang et al. (2015) relataram resistência de *Bemisia tabaci* a diafenotirom;
- Buprofezina (tiadiazinona) - Informa que em pulverização foliar, buprofezina (375 mg i.a./ L) apresentou eficiência de controle superior a 80%, impedindo a emergência de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B (Balle et al., 2002) e que Cahill et al. (1996) relataram populações da Holanda de *Bemisia tabaci* com fator de resistência de até 47 vezes em relação à concentração diagnóstica;
- Pimetrozina (piridina azometina) - Informa que pimetrozina, na dosagem de 40 g i.a. em 100 L de água ocasionou 72% de mortalidade de adultos de mosca branca após 48 horas da exposição (Michereff Filho et al., 2016) e que Esashika et al. (2016) verificaram eficiência de 72% de controle de *B. tabaci* por pimetrozina na dose de 40 g i.a. por 100 L d'água, mas que Nauen et al. (2013) relataram resistência de *B. tabaci* a pimetrozina;
- Ciantraniliprole (antranilamida) - Informa que a utilização de ciantraniliprole na dose de 50 g i.a. por hectare resultou em eficiência de controle de até 65% de *Bemisia tabaci* em algodão aos 7 dias após a aplicação e de até 73% aos 10 a 15 dias após a segunda aplicação (Tomquelski et al., 2020.) e que Wang et al. efetuaram o primeiro relato de resistência de *Bemisia tabaci* a ciantraniliprole na China (2018);
- Espiromesifeno (cetonoleno) - Informa que em condições de laboratório, os efeitos de espiromesifeno sobre o desenvolvimento de *Bemisia tabaci* foram estudados por Kontsedalov et al. (2009) e que a dose de 5 mg i.a./ L resultou em 40% de mortalidade de adultos; porém, tratamento com 0,5 mg/ L reduziu a fecundidade de fêmeas em mais de 80% e a fertilidade foi quase nula, informou também que há relatos de resistência de *Bemisia tabaci* raça B a espiromesifeno, como citado por Bielza et al. (2018).

Para o alvo biológico *Frankliniella schultzei*, informa que há outras moléculas registradas no Agrofit para controle deste alvo na cultura do algodão e identifica como alternativas:

- Tiametoxam (neonicotinoide) - Informa que, enquanto o imidacloprido na dose de 250 ml p.c./ ha promoveu 100% de controle de tripes aos 13 dias após a aplicação, tiametoxam na dose de 150 ml p.c./ ha causou mortalidade de 66% da população da praga (Fernandes et al., 2002) e que há relato de resistência de *Frankliniella fusca* (espécie do mesmo gênero de *F. schultzei*) ao tiametoxam em algodão nos Estados Unidos (Darnell, 2017), mas que não há relatos de resistência de *F. schultzei* ao tiametoxam;

- Acefato (organofosforado) - Informa que Mesquita (2008) verificou eficiência de controle de 86% de tripes por acefato e que não há relato de resistência de *F. schultzei* a acefato;
- Espinosade (espinosina) - Informa que não foram encontradas informações em periódicos acerca da eficiência de controle de tripes por espinosade. Informa também que não há relato de resistência de *F. schultzei* a espinosade, mas há registro de resistência ao produto em populações de *F. occidentalis* (Rais et al., 2013 e Herron & James, 2005);
- Fipronil (pirazol) - Informa que não há relatos de eficiência de controle de tripes por fipronil em periódicos e que não há relato de resistência de *F. schultzei* a fipronil. Entretanto, em outra espécie do gênero, *F. occidentalis*, foi detectada resistência ao produto (Herron & James, 2005);
- Tiaclopriido (neonicotinóide) - Informa que não foram encontradas, em periódicos, informações sobre a eficiência de controle deste princípio ativo e que não há relato de resistência de *F. schultzei* a tiaclopriido.

Para o alvo biológico *Anthonomus grandis*, não indica molécula alternativa e informa que o controle desta praga não tem sido efetuado com produtos neonicotinoides.

Para o alvo biológico *Horciás nobilellus*, informa que há outras moléculas registradas no Agrofit para controle deste alvo na cultura do algodão e identifica como alternativas:

- Beta-ciflutrina (piretróide) - Sem informações sobre eficiência de controle e sem relato de resistência de *H. nobilellus* a beta-ciflutrina;
- Lambda-cialotrina (piretróide) - Sem informações sobre eficiência de controle e sem relato de resistência de *H. nobilellus* a lambda-cialotrina;
- Malationa (organofosforado) - Sem informações sobre eficiência de controle e sem relato de resistência de *H. nobilellus* a malationa.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que há disponibilidade de produtos registrados com ingredientes ativos alternativos para controle de *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B, *Frankliniella schultzei*, *Anthonomus grandis* e *Horciás nobilellus*, através de pulverização foliar, na cultura do algodão. Porém, há relato de resistência desses alvos biológicos a diversos ingredientes ativos, de acordo com o Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD (Disponível online: <https://www.pesticideresistance.org/search.php>, acesso em 29/10/2021).

As informações apresentadas pela Embrapa (SEI nº 16301685) e relatadas acima, destacam o fato de que importantes alvos biológicos controlados pelo imidacloprido, como *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B possuem registro de resistência aos produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para a cultura do algodão. Dos 7 (sete) ingredientes ativos alternativos identificados pela Embrapa para controle de *Aphis gossypii*, há relato de resistência para 4 (quatro) deles, e para os outros 3 (três) ingredientes ativos identificados, não há trabalhos publicados que comprovem a eficiência de controle de *Aphis gossypii*. No caso de *Bemisia tabaci* raça B, 7 (sete) dos 8 (oito) ingredientes ativos alternativos identificados possuem relatos de resistência de *B. tabaci*, e o único ingrediente ativo sem relato de resistência deste alvo também é um neonicotinoide. Logo, a exclusão do imidacloprido não impede a utilização de outros neonicotinoides e pode contribuir para o desenvolvimento de resistência dos alvos aos demais ingredientes ativos.

No Parecer técnico “*Recomendações agronômicas e visão geral dos estudos conduzidos com produtos à base do ingrediente ativo imidacloprido em soja, milho, melão, melancia, citros, cana-de-açúcar, algodão e café. Força-Tarefa Imidacloprido. Junho/2018*”, emitido pela Força-Tarefa das Empresas - FTE em 2018 (p. 90 a 102 do SEI nº 17621475) são propostas alterações na indicação de uso de produtos que contenham imidacloprido para a cultura do algodão. No referido Parecer são apresentados resultados de estudos que embasaram sugestões como o exemplo abaixo, da página 99:

Tabela 18 - Exemplo: Produto formulado Provado 200 SC.

Cultura	Pragas Controladas		Dose Produto Comercial (mL/ha)	Dose de Ingrediente Ativo (g/ha)	Nº máximo de aplicações	Volume de calda (L/ha)	Equipamento de aplicação
	Nome Comum	Nome Científico					
Algodão	Pulgão-do-algodoeiro	<i>Aphis gossypii</i>	250 - 300 mL/ha	50-60	4	Terrestre: 100 - 300	Barra
	Tripes	<i>Frankliniella schultzei</i>					
	Percevejo-rajado	<i>Horciás nobilellus</i>					
	Mosca-branca	<i>Bemisia tabaci</i> raça B	800 mL/ha	160			
<b>EPOCA E INTERVALO DE APLICAÇÃO:</b>							
<b>Pulgão:</b> realizar o monitoramento e iniciar as aplicações quando, em 70% das plantas examinadas em variedades tolerantes e 10% em plantas suscetíveis à viroses, as folhas estiverem começando a se deformar, presença de fumagina e existirem pulgões. <b>Tripes:</b> realizar o monitoramento e iniciar as aplicações quando forem encontrados 6 insetos/plantas e antes do engravidamento das folhas. <b>Percevejo-rajado:</b> realizar o monitoramento e iniciar as quando forem detectados 20% de botões infestados, considerando a presença de ninhas e adultos. <b>Mosca-branca:</b> as aplicações devem ser iniciadas no início da infestação, quando for constatada a presença de adultos, ovos, as primeiras "ninhas" ou formas jovens através do monitoramento da face inferior das folhas das ponteiros das plantas realizado nas primeiras horas do dia. As maiores doses devem ser utilizadas no período de maior infestação da praga. Em caso de reinfestação, reaplicar com intervalo de 5-7 dias. Realizar no máximo 4 aplicações por ciclo de cultivo. O volume de calda pode variar de acordo com o estádio de desenvolvimento da cultura.  <b>As aplicações devem ser realizadas durante o período vegetativo, antes da inflorescência, ou seja, antes dos primeiros ramos frutíferos (simpodial) com o botão floral e a folha correspondente fechado.</b> <b>Taxa máxima de aplicação por ciclo da cultura: a dose de aplicação máxima via foliar por ciclo da cultura corresponde a 640 g i.a./ha de imidacloprido por ciclo da cultura, correspondente a 4 aplicações de 160 g i.a./ha.</b> <b>Não aplicar durante o período de inflorescência, quando forem observados os primeiros ramos frutíferos (simpodial) com o botão floral e a folha correspondente fechado e durante o florescimento.</b>							

De acordo com o Parecer, na página 97, quarto parágrafo (17621475), os estudos foram desenvolvidos observando a escala dos estádios fenológicos BBCH Monograph (p. 99 do SEI nº 15111778):

Em relação aos estádios da cultura e intervalo entre aplicações, as quatro aplicações foliares neste estudo foi similar aos estudos de exposição. Elas foram feitas no período de desenvolvimento vegetativo, ou seja, em pré-florescimento sendo, a primeira aplicação realizada em BBCH 12-13 e a última aplicação no BBCH 24, onde o intervalo entre as aplicações foi de sete (7) dias, uma vez que, a partir da primeira aplicação, consideraram-se o intervalo de aplicação recomendado, as condições climáticas e o estádio de desenvolvimento da cultura para receber a próxima aplicação (dentro do período de desenvolvimento vegetativo).

O algodão tem seu ciclo dividido em 4 estádios fenológicos, sendo que em cada um deles, há divisões nos períodos evolutivos da planta: estádio vegetativo, estádio de botões florais, estádio de florescimento e abertura dos capulhos (<https://blog.sensix.ag/estadios-fenologicos-do-algodao/>). A BBCH (SEI nº 15111778), escala de desenvolvimento de plantas utilizada pelo Ibama no Parecer Técnico Final (SEI nº 14486721), divide o ciclo do algodão em 9 (nove) estádios de desenvolvimento. De acordo com a Embrapa (<https://tinyurl.com/EmbrapaAlgodao> - acesso em 01/10/2021), o *algodoeiro herbáceo* apresenta hábito de crescimento indeterminado, ou seja, durante a fase reprodutiva ele continua a emitir estruturas vegetativas, que podem competir entre si pelos produtos da fotossíntese. *A.gossypii*, *B.tabaci* e *A.grandis* ocorrem durante quase todo o ciclo da cultura do algodão. Em condições normais, o primeiro botão floral deverá estar, preferencialmente, entre o 5º e 7º nó da haste principal (<https://www.stoller.com.br/culturas/algodao/#algodao-botoes-florais>). Citando outros autores, MOREIRA, (2008 - SEI nº 18796167) informa que o primeiro botão floral pode surgir aos 30 dias após a emergência.

Pela BBCH Monograph (p. 99 do SEI nº 15111778), os estádios fenológicos correspondentes a BBCH 12, BBCH 13 e BBCH 24 são:

**Trecho:** Phenological growth stages and BBCH-identification keys of the cotton (*Gossypium hirsutum L.*)

Principal growth stage 1: Leaf development (Main shoot)

BBCH 12: 2nd true leaf unfolded

BBCH 13: 3rd true leaf unfolded

Principal growth stage 2: Formation of side shoots

BBCH 24: 4 vegetative side shoots (2nd order) visible

**Tradução livre:** Estágios fenológicos de crescimento e chaves de identificação BBCH do algodão (*Gossypium hirsutum L.*)

Estágio de crescimento principal 1: desenvolvimento da folha (broto principal)

BBCH 12: 2ª folha verdadeira desdobrada

BBCH 13: 3ª folha verdadeira desdobrada

Estágio de crescimento principal 2: Formação de brotos laterais

BBCH 24: 4º brotos vegetativos laterais (2ª ordem) visíveis

Com base nas informações apresentadas pela Embrapa, nas informações do Parecer Técnico da FTE e na literatura consultada e relatada neste parecer, o MAPA faz a seguinte manifestação sobre a pulverização foliar com imidacloprido na cultura do algodão:

Considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em pulverização foliar na cultura do algodão, por não ter sido eliminado o risco em fase 3 (com as informações disponíveis e para todos os usos autorizados), sendo necessária a geração de dados adicionais e o consequente prosseguimento da investigação, em fase 4; considerando também que há relatos de resistência dos alvos biológicos *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B, em especial, à maioria dos ingredientes ativos alternativos registrados para a cultura do algodão, recomendamos que seja mantida a autorização para a pulverização foliar na cultura do algodão e que sejam adotadas as seguintes medidas de mitigação: Dose máxima de 640 g de i.a./ha/ano, independente da forma de aplicação (incluindo o tratamento de sementes) em até 4 aplicações com intervalos de 5 a 7 dias, durante o período vegetativo, e no máximo em BBCH 24. Recomendamos também que a autorização de uso de imidacloprido em pulverização foliar na cultura do algodão seja mantida por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro, e que as bulas dos produtos sejam revisadas para atender a determinação do MAPA, dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021 (SEI nº 18249003).

#### ⇒ Pulverização foliar na cultura dos citros

**Alvos biológicos:** *Aleurocanthus woglumi*, *Chrysomphalus ficus*, *Diaphorina citri*, *Oncometopia facialis*, *Orthezia praelonga*, *Phyllocnistis citrella*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Selenaspis articulatus* e *Toxoptera citricida* (Agrofit, 2021).

**Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa** (SEI nº 16301685):

Identifica vários ingredientes ativos alternativos (químicos, naturais e biológicos) e práticas culturais para controle dos alvos biológicos nos cultivos de citros, sendo que algumas das alternativas apresentadas ainda não estão registradas para a cultura.

Para controle do alvo biológico *Orthezia praelonga* identifica as seguintes alternativas, para as quais não foram encontrados relatos de resistência do alvo e que não implicam em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros (exceto no caso do agente microbiológico de controle):

- Acefato (organofosforado) - Informa que a porcentagem de eficiência no controle de adultos e ninfas de *Orthezia praelonga*, associado a óleo mineral, nas avaliações realizadas em folhas de citros aos 18 dias após a aplicação foi de 100% (FELIPPE et al., 2005). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* no Brasil na cultura dos citros (Agrofit);
- Tiametoxam (neonicotinoide) - Informa uma porcentagem de eficiência de 100% no controle de adultos e ninfas de *Orthezia praelonga*, associado a óleo mineral, nas avaliações realizadas em folhas de citros aos 37 dias após a aplicação (FELIPPE et al., 2005). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Óleo mineral (hidrocarbonetos alifáticos) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *O. praelonga* na cultura dos citros, mas que é recomendado em mistura com inseticidas (FELIPPE et al., 2005; SCHINOR et al., 2011). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Buprofezina (tiadiazinona) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *O. praelonga* na cultura dos citros, mas a molécula está registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Bifentrina (piretroide) - Informa eficiência em torno de 95% no controle de *Praelongorthezia praelonga* em laranjeira Pêra associado a óleo mineral aos 21 dias após a aplicação (SCHINOR et al., 2011). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Clorpirimifós (organofosforado) - Informa eficiência em torno de 99% no controle de *Praelongorthezia praelonga* em laranjeira Pêra associado a óleo mineral 12 dias após a aplicação, sendo aplicado 21 dias após a aplicação de bifentrina (SCHINOR et al., 2011). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Piriproxifem (éster piridiloxipropílico) - Informa uma porcentagem de eficiência de 100% no controle de adultos e ninfas de *Orthezia praelonga*, associado a óleo mineral, nas avaliações realizadas em folhas de citros aos 37 dias após a aplicação (FELIPPE et al., 2005). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Fenpropatrina (piretroide) - Informa porcentagem de eficiência de 100% no controle de adultos e ninfas de *Orthezia praelonga*, associado a óleo mineral, nas avaliações realizadas em folhas de citros aos 18 dias após a aplicação (FELIPPE et al., 2005). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Lambda-cialotrina (piretroide) + tiametoxam (neonicotinoide) - Informa eficiência em torno de 94% no controle de *Praelongorthezia praelonga* em laranjeira Pêra associado a óleo mineral aos 21 dias após a aplicação (SCHINOR et al., 2011). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Óleo vegetal (ésteres de ácidos graxos) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *O. praelonga* na cultura dos citros, mas a molécula está registrada para controle deste alvo na cultura dos citros (Agrofit);

- Permetrina (piretroide) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para controle de *O. praelonga* na cultura dos citros, mas a molécula está registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Esfenvalerato (piretroide) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para controle de *O. praelonga* na cultura dos citros, mas que o produto é útil no manejo do alvo biológico (EFROM & SOUZA, 2018). Molécula está registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Beta-ciflutrina (piretroide) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para controle de *O. praelonga* na cultura dos citros, mas que o produto é útil no manejo do alvo biológico (BENVENGA *et al.*, 2011). Molécula registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit);
- Deltametrina (piretroide) - Informa eficiência em torno de 90% no controle de *Praelongorthezia paelonga* em laranjeira Pêra associado a óleo mineral aos 21 dias após a aplicação (SCHINOR *et al.*, 2011). Contudo, MBETE *et al.* (2011) relataram baixa eficiência. Menciona que a molécula não está registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit), e que há necessidade de estudo para verificar potencial de aplicação e de impacto sobre organismos benéficos;
- Metidationa (organofosforado) - Informa eficiência em torno de 97% no controle de *Praelongorthezia paelonga* em laranjeira Pêra associado a óleo mineral 12 dias após a aplicação, sendo aplicado 21 dias após a aplicação de deltametrina (SCHINOR *et al.*, 2011). Menciona que a molécula não está registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit), e que há necessidade de estudo para verificar potencial de aplicação e de impacto sobre organismos benéficos;
- Óleo de nim extraído de sementes de *Azadirachta indica* - Informa que é eficiente à concentração de 1%, semelhante ao efeito da metidationa (GUIRADO *et al.*, 2001). Menciona que a molécula não está registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit), e que há necessidade de estudo de padronização da concentração em produtos comerciais para verificar potencial de aplicação e de impacto sobre organismos benéficos;
- Dimetoato (organofosforado) - Informa eficiência de 92 a 99% (MBETE *et al.*, 2011). Menciona que a molécula não está registrada para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit) e que há necessidade de estudo de padronização da concentração em produtos comerciais para verificar potencial de aplicação e de impacto sobre organismos benéficos;
- Colletotrichum nymphaeae* var. *entomophilum* - Informa que estudo mostrou níveis de infecção por *C. nymphaeae* ao redor de 84% na estação chuvosa em pomares sob utilização limitada e baixa de agrotóxicos (MASCARIN *et al.*, 2016). Menciona que o microrganismo não está registrado para controle da *O. praelonga* na cultura dos citros (Agrofit), mas que estudos taxonômicos já foram efetivados (WYNNS *et al.*, 2020), e que sua adoção pode implicar em mudanças nas práticas de manejo fitossanitário.

Para controle do alvo biológico *Oncometopia facialis* identifica as seguintes alternativas, para as quais não foram encontrados relatos de resistência do alvo e que não implicam em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros:

- Tiacloprido (neonicotinoide) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia do ingrediente ativo no controle de *Oncometopia facialis* nas culturas de citros, mas que a molécula está registrada para controle de *O. facialis* na cultura (Agrofit), apesar de estar ausente na lista Protecitus;
- Deltametrina - Informa que apresenta efeito de choque de 100 %, que vai reduzindo e chega a 9% aos 21 dias após a aplicação (Yamamoto *et al.*, 2002). Menciona que a molécula está registrada para controle de *O. facialis* na cultura de citros (Agrofit), mas com restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países compradores de FCOJ e/ou NFC e/ou fruta in natura (lista Protecitus);
- Lambda-cialotrina - Informa que apresenta efeito de choque de 100%, que vai reduzindo e chega a 11 % aos 21 dias após a aplicação (Yamamoto *et al.*, 2002). Menciona que a molécula está registrada para controle de *O. facialis* na cultura de citros (Agrofit), mas com restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países compradores de FCOJ e/ou NFC e/ou fruta in natura (lista Protecitus);
- Gama-cialotrina - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia do ingrediente ativo para controle de *Oncometopia facialis* na cultura dos citros. Menciona que a molécula está registrada para controle de *O. facialis* na cultura dos citros (Agrofit), mas com restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países compradores de FCOJ e/ou NFC e/ou fruta in natura (lista Protecitus);
- Malationa - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia de controle do ingrediente ativo para *Oncometopia facialis* na cultura de citros, mas a molécula está registrada para controle de *O. facialis* na cultura de citros (Agrofit);
- Bifentrina - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia de controle do ingrediente ativo para *Oncometopia facialis* na cultura de citros, mas a molécula está registrada para controle de *O. facialis* na cultura de citros (Agrofit).

Para controle do alvo biológico *Diaphorina citri* identifica as seguintes alternativas:

- Tiametoxam (neonicotinoide) - Informa uma redução média de 84% de adultos em pulverização foliar até 36 dias em média (Qureshi *et al.*, 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura de citros (Agrofit) e que há relato de resistência de adultos de *D. citri* ao ingrediente ativo tiametoxam (Naeem *et al.*, 2016; Tiwari *et al.*, 2011; e Vázquez-García *et al.*, 2013). Informa também que a adoção dessa alternativa não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas que implica no custo para controle do alvo biológico: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18,00 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina - 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060% (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021)";
- Clorantraniliprole (antranilamida) + Tiametoxam - Informa uma redução média de 90% de adultos em pulverização foliar até 46 dias em média (Qureshi *et al.*, 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit), que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico, e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros;
- Piriproxifem - Informa que aplicações de 64 µg mL<sup>-1</sup> têm eficácia de pelo menos 50% sobre ninfas (Boina *et al.*, 2010). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico. Informa também que a adoção dessa alternativa não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos de aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina - 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060% (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021)";
- Lambda-cialotrina - Informa uma redução média de 92% de adultos em pulverização foliar até 35 dias em média (Qureshi *et al.*, 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit), que não foi encontrada informação sobre resistência e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas que existem restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países compradores de FCOJ e/ou NFC e/ou fruta in natura (lista Protecitus);
- Abamectina - Informa redução de mais de 80% de adultos logo após a aplicação (efeito de choque) (Yamamoto *et al.*, 2009). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit), que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico à molécula, e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros;

- Azadiractina - Informa que não houve redução da população de adultos em pulverização foliar (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* no Brasil na cultura dos citros (Agrofit), que não foi encontrada informação sobre resistência e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros;
- Beta-ciflutrina - Informa uma redução média de 79% de adultos em pulverização foliar até 35 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* no Brasil na cultura dos citros (Agrofit), que não foi encontrada informação sobre resistência e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros;
- Clorpirifós - Informa uma redução média de 91% de adultos em pulverização foliar até 29 dias em média (Qureshi et al., 2014) e que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit), mas com restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países compradores de FCOI e/ou NFC e/ou fruta in natura (lista Protecitus). Informa também que há relatos de resistência de adultos de *Diaphorina citri* ao clorpirifós (Naeem et al., 2016; Tiwari et al., 2011; Vázquez-García et al., 2013. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Sulfoxaflor - Informa uma redução média de 62% de adultos em pulverização foliar até 32 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Espinetoram - Informa uma redução média de 89% de adultos em pulverização foliar até 32 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Cloridrato de formetanato - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia do ingrediente ativo para controle de *D. citri* na cultura dos citros, mas que a molécula está registrada para controle do alvo biológico na cultura dos citros (Agrofit). Menciona ainda que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico ao ingrediente ativo. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas nesses cultivos, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Diflubenzurom - Informa redução média de 46% de adultos em pulverização foliar até 20 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico ao ingrediente ativo. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Fosmete - Informa redução média de 51% de adultos em pulverização foliar até 18 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico ao ingrediente ativo. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Óleo mineral - Informa redução média de 36% de adultos em pulverização foliar até 18 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit), que não foi encontrada informação sobre resistência, e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros;
- Malationa - Informa que não foi encontrada referência na literatura científica para *Diaphorina citri* na cultura dos citros; que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia do ingrediente ativo para controle de *D. citri* na cultura dos citros, mas que a molécula está registrada para controle do alvo biológico na cultura dos citros (Agrofit). Menciona relato de resistência de *D. citri* ao ingrediente ativo malationa (Tiwari et al., 2011). Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Acetamiprido - Informa que não houve redução da população de adultos em pulverização foliar (Qureshi et al., 2014) e que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit). Informa também que Naeem et al. (2016) relataram taxas de resistência de adultos de *Diaphorina citri* ao acetamiprido. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Zeta-cipermitrina - Informa redução média de 75% de adultos em pulverização foliar até 30 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico ao ingrediente ativo. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina – 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060%" (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);"
- Fenpiroximato - Informa redução média de 76% de adultos em pulverização foliar até 33 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico ao

ingrediente ativo. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina - 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060% (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021)";

- Permetrina - informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia do ingrediente ativo para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros. Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit); que existem restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países compradores de FCOJ e/ou NFC e/ou fruta in natura (lista Protecitus); e que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico à permetrina. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina - 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060% (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021)";
- Etofenproxi - Informa redução de mais de 80% de adultos logo após a aplicação (efeito de choque) (Yamamoto et al., 2009). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico à molécula. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina - 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060% (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021)";
- Piridaben - Informa redução média de 43% de adultos em pulverização foliar até 9 dias em média (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico ao piridabem. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina - 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060% (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021)";
- Buprofezina - Informa redução de 15 a 80% da emergência de adultos em doses de 30–240 µg/mL (Twari et al., 2012). Menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros (Agrofit) e que não foi encontrada informação sobre resistência. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina - 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060% (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021)";
- Flupiradifurona - Informa redução média de 73% sobre adultos de *Diaphorina citri* (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula não aparece como registrada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros no Agrofit, mas há indicação na bula do produto Sivanto Prime e na lista Protecitus (Fundecitrus). Informa também que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico à flupiradifurona. Declara que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas implica nos custos da aplicação: "No entanto, considerando o volume de calda médio praticado pelos produtores, o custo estimado com aplicação de imidacloprido por hectare seria de aproximadamente R\$ 18 reais. Com a retirada do imidacloprido e a substituição por outras moléculas é estimado o aumento dos custos para: Tiametoxam – 233%; Organofosforados – 600%; Piretóides – 145%; Espinozina - 1542%; Antranilamidas – 571%; Sulfoxaminas – 1195%; Butenolidas (sivanto prime) – 1060% (comunicação pessoal obtida junto ao Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021)";
- Tolfeinpirade - Informa redução média de 90% sobre adultos de *Diaphorina citri* (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de pragas na cultura do algodão (Agrofit), mas que não há registro para citros. Informa também que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico ao tolfeinpirade; que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas que possui restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países compradores de FCOJ e/ou NFC e/ou fruta in natura (lista Protecitus);
- Ciantraniliprole - Informa redução média de 80% sobre adultos de *Diaphorina citri* (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de pragas no Brasil em outras culturas (Agrofit), mas que para citros, há o registro apenas em mistura com abamectina e não há o registro dessa molécula isolada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros. Informa também que não foi encontrada informação sobre resistência de *D. citri* ao ciantraniliprole e que a adoção da referida molécula não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros;
- Metidationa - Informa redução média de 91% sobre adultos de *Diaphorina citri* (Qureshi et al., 2014). Menciona que a molécula está registrada para controle de pragas no Brasil na cultura do algodão e da maçã (Agrofit) e que para citros ainda não há registro. Relata que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico ao ingrediente ativo e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros, mas que sua adoção teria restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países compradores de FCOJ e/ou NFC e/ou fruta in natura (lista Protecitus);
- *Diaphorencyrtus aligarhensis* - Identifica o agente biológico de controle e informa que, segundo Bistline-East et al. (2015), as taxas de parasitismo de *Diaphorina citri* por *D. aligarhensis* foram, em média, de 22%, variando de 4 a 50% em cada tratamento analisado. No entanto, as liberações são recomendadas para plantas que não recebem pulverizações de inseticidas, por se tratar de agente de controle biológico suscetível a inseticidas usados em cultivo comercial. Menciona que é um agente de controle biológico ausente no país; que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico;
- *Tamarixia radiata* - Identifica o agente biológico de controle e informa que apresenta parasitismo médio estimado de ninfas de 70% em citros e de 48% a 77% em *Murraya paniculata* (PLUKE et al., 2008). No entanto, as liberações são recomendadas para plantas que não recebem pulverizações de inseticidas, por se tratar de agente de controle biológico suscetível a inseticidas usados em cultivo comercial. Menciona que é um agente de controle biológico presente no país; que não foi encontrada informação sobre resistência;
- *Isaria fumosorosea* - Identifica o controle microbiológico e informa que possui apenas efeito de choque (não persistente) com isolados causando de 60% a 96% de controle de adultos (com  $5 \times 10^6$  conídios/ml) (Saldarriaga Ausique et al., 2017) e que há produto comercial registrado para o alvo no Agrofit; que não foi encontrada informação sobre resistência; e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros. No entanto, apresenta restrições de uso em cultivos comerciais por se tratar de agente de controle microbiológico suscetível aos fungicidas usados em cultivo comercial;
- *Mulching* plástico refletivo - Identifica o método físico e relata cerca de 50% de redução na presença de adultos em brotações de plantas com *mulching* refletivo em comparação a solo nu ou mulching comum, cuja durabilidade varia de 12 a 36 meses em condições de campo (CROXTON & STANSLY, 2014). Informa que o agente de controle físico está disponível para uso no país; que não foi encontrada informação sobre resistência do alvo biológico; e que implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros uma vez que necessita de instalação de ráfia sobre o solo, ocasionando importantes alterações nas práticas culturais bem como aumento do custo;
- Cultivo protegido - Identifica o método físico que pressupõe a completa ausência de *Diaphorina citri* em cultivo comercial de citros dentro de estruturas protegidas (Schumann et al., 2020). Informa que o agente de controle físico está disponível para uso no país; que não foi encontrada informação sobre

resistência do alvo; e que implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros uma vez que necessita de cultivo, em escala comercial, de citros em telados capazes de impedir a entrada de *Diaphorina citri*, prática que demanda elevado custo;

- Caulim - Identifica como prática cultural (agente de controle físico) e informa que, segundo Miranda et al. (2018), o produto à base de caulim causou uma redução geral de 40% no número de psílideos em mudas tratadas, em condições de laboratório. Além disso, a proporção de indivíduos que conseguiram atingir o floema foi 50% menor nas plantas tratadas com caulim do que nas plantas não tratadas. No campo, a capacidade de encontrar plantas de *D. citri* foi interrompida em árvores tratadas com caulim (redução geral de 96%), independentemente da condição vegetativa, e a dispersão de psílideos foi mais lenta nas parcelas tratadas com caulim do que no controle não tratado. Menciona que não foi encontrada informação sobre resistência; que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros; e que existem restrições em função da necessidade de sucessivas aplicações do produto que possui elevado custo e é lavado após chuvas.

Para controle do alvo biológico *Pinnaspis aspidistrae* identifica as seguintes alternativas, para as quais não foram encontrados relatos de resistência do alvo e que não implicam em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo dos citros (exceto no caso do agente biológico de controle):

- Óleo mineral (hidrocarbonetos alifáticos) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia do óleo mineral para controle de *P. aspidistrae* na cultura de citros especificamente, porém há relatos da eficácia deste produto associado a dimetoato e carbofenotion para este alvo biológico (ALLEONI, B., 1987); e que a molécula está registrada para o controle da praga na cultura alvo (AGROFIT, 2021);
- Óleo vegetal (ésteres de ácidos graxos) - Informa que foi encontrado trabalho publicado recomendando o uso desse produto para controle de *P. aspidistrae* na cultura de citros associado a outros produtos (LEMOS et al., 2004); e que a molécula está registrada para o controle da praga na cultura alvo (AGROFIT, 2021);
- Diazinon - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *P. aspidistrae* na cultura de citros especificamente, porém há recomendação de uso deste produto associado a óleos minerais e vegetais (LEMOS et al., 2004). Destaca que há necessidade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para avaliar eficácia e possibilidade de aplicação ao alvo na cultura de citros e de estudos sobre organismos benéficos; e que não foi encontrado relato de resistência para *P. aspidistrae*, contudo há relatos para outras pragas em outras culturas (MOTA-SANCHEZ & WISE, 2021);
- Bifenthrin - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para controle de *P. aspidistrae* na cultura de citros especificamente, porém há recomendação de uso deste produto associado a óleos minerais e vegetais (LEMOS et al., 2004); que há necessidade de P&D para avaliar eficácia e possibilidade de aplicação ao alvo na cultura de citros e de estudos sobre organismos benéficos; e que não foi encontrado relato de resistência para *P. aspidistrae*, contudo há relatos para outras pragas em outras culturas (MOTA-SANCHEZ & WISE, 2021);
- *Cyclonedda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) - Identifica o agente biológico de controle com alternativa ao imidacloprido e informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para controle de *P. aspidistrae* na cultura de citros especificamente, mas que há recomendação de uso deste macroorganismo para controle de biológico (LEMOS et al., 2004; ALLEONI, B., 1987). Destaca a possibilidade de aplicação, pois estudos apontam *C. sanguinea* como predador da cochonilha *P. aspidistrae* (ALLEONI, 1987); que implicaria em mudanças de práticas culturais para viabilizar a implantação de controle biológico aplicado; e que necessitaria P&D para avaliar eficiência e desenvolvimento de técnicas para criação massal do predador.

Para controle do alvo biológico *Selenaspis articulatus* identifica as seguintes alternativas:

- Acefato (organofosforado) - Informa que a molécula está registrada para o controle do alvo biológico *Selenaspis articulatus* na cultura de citros (Agrofit, 2021); que não foi encontrado relato de resistência para *S. articulatus* em citros, mas que há relatos para outras pragas em outras culturas (Mota-Sánchez & Wise, 2021); e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo de citros;
- Óleo vegetal (ésteres de ácidos graxos) - Informa que foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia de controle de *S. articulatus* na cultura de citros (*Citrus sinensis*) (HOFFMAN et al., 1971; SANTOS & GRAVENA, 1995); que a molécula está registrada para o controle do alvo na cultura (Agrofit, 2021); que não foi encontrado relato de resistência para *S. articulatus* em citros, mas que há relatos para outras pragas em outras culturas (MOTA-SANCHEZ & WISE, 2021); e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo de citros;
- Óleo mineral (hidrocarbonetos alifáticos) - Informa que foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia de controle de *S. articulatus* na cultura de citros, associado a buprofezin e malation (MORAES et al., 1995); que a molécula está registrada para o controle da praga na cultura de citros (Agrofit, 2021); que não foi encontrado relato de resistência de *S. articulatus* ao óleo mineral em citros; e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo de citros;
- Clorpirifós (organofosforado) - Informa que foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia de controle de *S. articulatus* na cultura de citros (*Citrus sinensis*) (MOREIRA & DUARTE, 1997); que a molécula está registrada para o controle do alvo na cultura (Agrofit, 2021); que não foi encontrado relato de resistência para *S. articulatus* em citros, mas que há relatos para outras pragas em outras culturas (MOTA-SANCHEZ & WISE, 2021); e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo de citros;
- Piriproxifem (éter piridiloxipropílico) - Informa que a molécula está registrada para o controle do alvo biológico na cultura dos citros (Agrofit, 2021); que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *S. articulatus* na cultura de citros, porém foi encontrado trabalho sobre eficiência em outras espécies de cochonilhas e culturas (MARTINS et al., 2007); que não foi encontrado relato de resistência para *S. articulatus* em citros, contudo há relatos para outras pragas em outras culturas (MOTA-SANCHEZ & WISE, 2021); e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo de citros;
- Pentilia egena (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae) - Informa que não foi encontrado artigo sobre eficácia do agente biológico para controle de *Selenaspis articulatus*; que existe a possibilidade de aplicação da alternativa, pois estudos apontam *P. egena* como predador da cochonilha *S. articulatus* (AZEREDO et al., 2007), porém há necessidade de P&D para avaliar eficiência e desenvolvimento de técnicas para criação massal do predador; que não há risco de resistência do alvo biológico; e que implicaria em mudanças nas práticas culturais para viabilizar a implantação do controle biológico.

Para controle do alvo biológico *Aleurocanthus woglumi* identifica as seguintes alternativas:

- Clorantraniliprole (antranilamida) + lambda-cialotrina (piretróide) - Informa que a molécula está registrada para controle de *Aleurocanthus woglumi* na cultura dos citros (Agrofit); que não foi encontrada informação sobre eficácia na literatura; que há riscos de desenvolvimento de resistência em populações de insetos; que há riscos para polinizadores, saúde humana e ambiente; e que esses riscos são indicados na própria bula dos fabricantes dos produtos comerciais indicados para cultura dos citros;
- *Encarsia perplexa* Huang & Polaszek (Hymenoptera: Aphelinidae) - Informa que *Encarsia perplexa* é relatada como nativa da Ásia (Vietnã e Índia) e que foi introduzida em vários países, incluindo México (Flandres, 1969) e EUA, no Texas (Summy et al. 1983) e na Flórida (Hart et al. 1978) para controlar a mosca negra dos citros. Menciona que *E. perplexa* limita efetivamente a presença de *A. woglumi* quando as populações do alvo biológico estão em nível baixo (Hart et al., 1978) e que, geralmente, a *Encarsia perplexa* pode manter uma população cítrica de mosca negra em um nível mais baixo do que *Amitus hesperidum*. Afirma que é uma alternativa aplicável, mas necessitaria de P&D para verificar a eficiência nas condições brasileiras, estudar as interações com espécies de parasitoídes nativos e o desenvolvimento ou adaptação de técnicas para criação massal do parasitoíde (Nguyen et al., 2007; Nguyen et al., 1983; Nguyen et al., 2010). Nesse sentido, alerta que, apesar de eficiente, o controle biológico clássico - CBC possui risco ambiental de deslocamento ou extinção de espécies nativas de inimigos naturais, devendo a sua implementação com inimigos naturais exóticos ser bem avaliada e executada por especialistas antes de liberá-los nos locais infestados. Informa também que a adoção do controle biológico implicaria em mudanças de práticas culturais para viabilizar sua implantação.;
- *Amitus hesperidum* Silvestri - Identifica o parasitoíde *A. hesperidum* como alternativa para controle de *Aleurocanthus woglumi*. Informa que, na Flórida, os agentes mais eficazes para controlar a mosca cítrica são as vespas parasitas *Encarsia perplexa* (Huang e Polaszek 1998) e *Amitus hesperidum* Silvestri (Hart

*et al.* 1978) e que estas coexistem. Menciona que *Amitus hesperidum Silvestri* tem uma alta taxa de reprodução, e pode produzir 60 a 70 progénies por fêmea, tornando esta espécie muito eficaz na supressão de altas densidades da mosca negra dos citros. Considera que a alternativa é aplicável, mas necessita de P&D para verificar a eficiência nas condições brasileiras, a interação com espécies parasitóides nativas e o desenvolvimento ou adaptação de técnicas para criação massal do parasitóide (NGUYEN *et al.*, 1983). Alerta que, apesar de eficiente, o controle biológico clássico - CBC possui risco ambiental de deslocamento ou extinção de espécies nativas de inimigos naturais, devendo a sua implementação com inimigos naturais exóticos ser bem avaliada e executada por especialistas antes de liberá-los nos locais infestados. Informa também que a utilização desse parasitóide implicaria em mudanças de práticas culturais para viabilizar a implantação do controle biológico;

- *Encarsia opulenta* (=*Prospaltella opulenta Silvestri*) - Informa que a introdução do parasita *Encarsia opulenta* (=*Prospaltella opulenta Silvestri*) em El Salvador, proveniente do México, possibilitou o sucesso no controle biológico da praga; que os estudos realizados antes e depois da introdução do parasita ajudaram a avaliar o valor do *Encarsia opulenta* como um inimigo natural eficaz da mosca negra dos citros (QUEZADA, 1974). Considera que a alternativa é aplicável, mas necessita de P&D para verificar a eficiência nas condições brasileiras, a interação com espécies parasitóides nativas e o desenvolvimento ou adaptação de técnicas para criação massal do parasitóide. Alerta que, apesar de eficiente, o controle biológico clássico - CBC possui risco ambiental de deslocamento ou extinção de espécies nativas de inimigos naturais, devendo a sua implementação com inimigos naturais exóticos ser bem avaliada e executada por especialistas antes de liberá-los nos locais infestados. Informa também que a utilização desse parasitóide implicaria em mudanças de práticas culturais para viabilizar a implantação do controle biológico; e que, por se tratar de agente biológico (parasitóide) não há risco de desenvolvimento de resistência, mas que implicaria em mudanças de práticas culturais para viabilizar a implantação de controle biológico;
- Fungo entomopatogênico *Aschersonia cf. aleurodis* - Informa que em altas concentrações ( $2,3 \times 10^7$  conídios/mL), o fungo mostrou-se eficiente para os estádios iniciais da praga, embora tenha apresentado crescimento lento no meio de cultura testado (PENA *et al.*, 2009); que apesar desse fungo entomopatogênico *A. aleurodis* ser eficiente no controle natural da mosca-negra-dos-citros, ainda torna-se necessária a realização de P&D de meios de cultivo mais apropriados que possibilitem a multiplicação em escala massal e o uso eficiente no controle biológico aplicado da mosca-negra-dos-citros; que não há risco de desenvolvimento de resistência pelo alvo biológico; e que implicaria em mudanças nas práticas culturais para viabilizar a implantação de controle biológico;
- Azaractina - Informa que o óleo comercial de nim mostrou-se eficiente, controlando 72,46% dos ovos, 81,17% de ninhas (N1) e 79,86% de pupários da mosca-negra-dos-citros (LIMA *et. al.*, 2017); que o óleo de nim resultou na mortalidade de ninhas de 4º instar resultando 80,17%, 100% e 100% nas respectivas concentrações de 0,5%, 1% e 1,5% (SILVA *et. al.*, 2012); que está disponível no mercado brasileiro; e que há riscos na sua utilização, devendo ser aplicado em locais impactados com alto uso de agroquímicos, onde a população de inimigos naturais está ausente ou em baixa densidade populacional. Informa também que são relatados efeitos tóxicos sobre inimigos naturais: sobre o predador *Cycloneda sanguinea* (COSME *et. al.*, 2007);; sobre insetos tratados com azaractina (VOGT *et. al.*, 1998); e sobre *P. nigrispinus* (CARVALHO, 2009). Destaca também, que o uso de azaractina teria que ser utilizado de forma integrada com outros métodos alternativos, como o controle biológico aplicado ou como alternativa ao produto químico sintético e sua aplicação deve ser evitada nos períodos de floração dos citros para não afetar os polinizadores (LEMOS *et al.*, 2017);
- Ricina obtida da mamona (*Ricinus communis*) - Informa que a maior eficiência de controle (81,6%) para o extrato de *R. communis* foi observada na concentração de 10%, causando mortalidade dos ovos acima de 90% (LIMA *et. al.*, (2017); que é aplicável, mas necessita de P&D para verificar se há efeitos colaterais sobre a biodiversidade funcional e para avaliar riscos de resistência do inseto alvo;
- Eugenol (extrato etanólico craveiro-da-india *Syzygium aromaticum*) - Informa que segundo Lima *et al.* (2017), o extrato de *S. aromaticum*, após 21 dias da aplicação, causou mortalidade dos ovos nas concentrações 0,5, 5 e 10%, com eficiência de controle superior a 80%; e que é aplicável, mas necessita de P&D para verificar se há efeitos colaterais sobre a biodiversidade funcional e avaliar riscos de resistência do inseto alvo;
- Óleo da casca da laranjeira - Componentes: Limoneno (96,6%) como principal componente majoritário, sendo seguido de beta-Mirceno (1,72%) e beta-Pineno (0,53%). Informa que não foi detectado efeito fitotóxico de óleo de casca de laranja sobre folhas de laranjeira na concentração de 0,5% e que, além de controlar a mosca-negra-dos-citros e a fumagina, promoveu brotações sadias, livres de fungos e sintomas de fitotoxicidade (CARVALHO, 2011); que é aplicável, mas necessita de P&D para verificar se há efeitos colaterais sobre a biodiversidade funcional e avaliar riscos de resistência do inseto alvo;
- Óleo comercial de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labil); Óleo comercial de alho (*Allium sativum* L.); e Óleo comercial de mamona (*R. communis*) - Informa que Vieira *et. al.* (2013) avaliaram óleos comerciais nas concentrações 2, 4 e 6%, concluindo que os óleos de eucalipto (*E. globulus*), de alho (*A. sativum*) e de mamona (*R. communis*) são alternativas promissoras no controle alternativo de *A. woglumi*; que é aplicável, mas necessita de P&D para verificar se há efeitos colaterais sobre a biodiversidade funcional (organismos benéficos não-alvo) e avaliar riscos de resistência do inseto alvo;
- Óleo bruto de algodão *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae) - Componentes: principal componente são os triacilgliceróis, além de aproximadamente de 2% de compostos minoritários, incluindo o gossipol (composto fenólico), fosfolipídios, esteróis, carboidratos, pigmentos e hidrocarbonetos, principalmente o esqualeno. Informa que o óleo de algodão proporcionou maior ação ovicida e menor percentual de eclosão de ovos, indicando ser um produto promissor em um programa de manejo integrado de pragas para controle de *A. woglumi*; que as concentrações mais letais de óleos vegetais para o estágio ninhal de *A. woglumi* foram de 1,0 e 1,5% e para os ovos a concentração mais letal foi de 1,0% (SILVA *et al.*, 2012); que é aplicável, mas necessita de P&D para verificar se há efeitos colaterais sobre a biodiversidade funcional e avaliar riscos de resistência do inseto alvo;
- Água de mandioca (manipueira) - Informa que sob a ação da manipueira a inviabilidade de ovos foi superior a 70%. Na pulverização direta em ninhas de 1º instar, a manipueira causou mortalidade superior a 80%, nas concentrações de 50% e 100%, sendo a média de mortalidade 80,5% e 89%, respectivamente (CARVALHO *et al.*, 2017); que é aplicável, mas necessita de P&D para verificar a ação da manipueira sobre os organismos não-alvo;
- Óleo vegetal de soja (*Glycine max*); Óleo de milho (*Zea mays*); Óleo de girassol (*Helianthus annuus*); Óleo de algodão (*Gossypium hirsutum*); Extrato composto (comercial) de: Ním Folhas, tortas de sementes e óleo Rotenona (Timbó); Piretro (Natural); *Allamanda Nobilis* (folhas e flores); *Piper Nigrum* (sementes); Vinagre, Citronela, Própolis, Alho, Pimenta Do Reino, Silício - Informa que o efeito dos óleos vegetais de soja (*Glycine max*), milho (*Zea mays*), girassol (*Helianthus annuus*), algodão (*Gossypium hirsutum*) e extrato de ním foram avaliados em quatro concentrações (0, 0,5, 1,0 e 1,5 mL / L) para cada extrato, nas ninhas de quarto instar e ovos de *A. woglumi*. Nesses estudos os autores verificaram que todos os óleos vegetais foram eficazes em causar a mortalidade dos insetos. A taxa de mortalidade do quarto estágio ninhal foi acima de 90% para todos os óleos vegetais utilizados. Para a atividade ovicida, o óleo de algodão proporcionou 100% de mortalidade dos ovos, enquanto o óleo de milho resultou em menor mortalidade (48,9%). Após o tratamento com os óleos, os ovos adquiriram uma coloração escura. As ninhas que eclodiam frequentemente secavam e, portanto, não eram viáveis. Esses resultados indicam a alta eficiência das aplicações de óleo na mortalidade da mosca negra dos citros (SILVA *et al.*, 2012). Informa também que a alternativa é aplicável, mas necessita P&D para verificar ação sob condições de campo e ação dos óleos promissores sobre organismos não-alvo.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, constatou-se que há disponibilidade de produtos registrados com ingredientes ativos alternativos para controle dos alvos biológicos *Aleurocanthus woglumi*, *Diaphorina citri*, *Oncometopia facialis*, *Orthezia praelonga*, *Pinnaspis aspidistiae* e *Selenaspis articulatus* nos cultivos de citrus (Agrofit, 2021).

Porém, na análise das informações apresentadas pela Embrapa (SEI nº 16301685) e pela equipe de pesquisadores do Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus (SEI nº 18773870) destaca-se que o Imidacloprido é o único inseticida sistêmico registrado para controle de insetos vetores (*Diaphorina citri* e cigarrinhas) em todas as 3 etapas de manejo recomendadas: pré-plantio (mudas), pomar em formação (menor que 3 anos) e pomar em produção (maior que 3 anos).

Neste contexto, destaca-se ainda o aumento expressivo das capturas do psilídeo *Diaphorina citri*, vetor da doença denominada Huanglongbing - HLB, em armadilhas instaladas nas principais regiões citrícolas do Brasil durante o ano de 2021, além da preocupante disseminação desta doença no país nos últimos anos, o que motivou inclusive a reestruturação do Programa Nacional de Prevenção e Controle do HLB, com a inclusão do monitoramento e controle obrigatório do vetor, mesmo nas áreas indenes quanto à presença da praga *Candidatus Liberibacter* spp. (Portaria SDA nº 317, de 21/05/2021).

Considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em pulverização foliar nos cultivos de citros, por não ter sido eliminado o risco em fase 3 (com as informações disponíveis e para todos os usos autorizados), sendo necessária a geração de dados adicionais e o consequente prosseguimento da investigação, em fase 4 e, considerando ainda a importância da alternância de ingredientes ativos no contexto do Manejo Integrado de Pragas, recomendamos manter a autorização de uso de imidacloprido nos cultivos de citros em pulverização foliar de forma restrita aos pomares adultos (acima de 3 anos) por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro, e que as bulas dos produtos sejam revisadas para atender a determinação do MAPA.

#### ⇒ Pulverização foliar na cultura do melão

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae*, *Thrips tabaci* e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que existem ingredientes ativos alternativos para o uso na cultura do melão e que a adoção das moléculas identificadas como alternativas não implicaria em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do melão.

Informa que *Aphis gossypii* não é uma praga-chave, porém podem aparecer surtos, principalmente quando há plantios próximos de melancia. Como alternativa ao imidacloprido, com registro no Agrofit, identifica seis ingredientes ativos:

- Sulfoxaflor (Sulfoxaminas)(Grupo 4C) - Informa que há relato de resistência de *Aphis gossypii* a sulfoxaflor (MA et al., 2019);
- Pimetrozina (Piridina azometina)(Grupo 9B) - Informa que não há relato de resistência de *Aphis gossypii* à pimetrozina, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD;
- Acefato (Organofosforado) (Grupo 1B) - Informa que há relato de resistência de *Aphis gossypii* ao acefato (SHANG et al., 2012);
- Tiametoxam (Neonicotinoide)(Grupo 4A) - Informa que há relato de resistência de *Aphis gossypii* a tiametoxam (GORE et al., 2013);
- Beta-Cipermetrina (Piretróide)(Grupo 3A) - Informa que há relato de resistência de *Aphis gossypii* a outras cipermetrinas, porém não à beta-cipermetrina, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD;
- Azadiractina (Tetranortriterpenóide) - Informa que não há relato de resistência de *Aphis gossypii* à azadiractina, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD;

Informa que todos os principais produtos para controle de *Bemisia tabaci*, via foliar, disponíveis no mercado já são registrados para mosca-branca em meloeiro e que não há necessidade de novas alternativas. Mesmo assim, identifica os produtos já registrados no Agrofit, que permanecem como opção aos produtores, e faz considerações sobre os relatos de resistência de *Bemisia tabaci* aos ingredientes ativos registrados:

- Buprofezina (Tiadiazinona) (Grupo 16) - Informa que há registro de resistência de *Bemisia tabaci* à buprofezina (MUHAMMAD BASIT et al., 2012);
- Ciantraniliprole (Antranilamida) (Grupo 28) - Informa que há registro de resistência de *Bemisia tabaci* à ciantraniliprole (WANG et al., 2018);
- Piriproxifem (Éter piridiloxipropílico) (Grupo 7C) - Informa que há registro de resistência de *Bemisia tabaci* à piriproxifeno (MA et al., 2010);
- Acetamiprido + Etofenproxi (Neonicotinoide + Éter difenílico)(Grupos 4A+3A) - Informa que há registros de resistência de *Bemisia tabaci* a acetamiprido e etofenproxi (ZHOU et al., 2020);
- Flupiramidifurona (Butenolida) (Grupo 4D) - Informa que há registros de resistência de *Bemisia tabaci* à Flupiramidifurona (WANG et al., 2020);
- Sulfoxaflor (Sulfoxaminas) (Grupo 4C) - Informa que não há registro de resistência de *Bemisia tabaci* a Sulfoxaflor, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD;
- Pimetrozina (Piridina azometina) (Grupo 9B) - Informa que há registros de resistência de *Bemisia tabaci* à pimetrozina (GORMAN et al., 2010);
- Piriproxifem (Éter piridiloxipropílico) (Grupo 7C) - Informa que há registros de resistência de *Bemisia tabaci* a piriproxifeno (CROWDER et al., 2009);
- Tiametoxam (Neonicotinoide) (Grupo 4A) - Informa que há registros de resistência de *Bemisia tabaci* a tiametoxam (GNANKIN et al., 2013);
- Bifentrina (Piretróide)(Grupo 3A) - Informa que há registros de resistência de *Bemisia tabaci* à bifentrina (ERDOGAN et al., 2008);
- Azadiractina (Tetranortriterpenóide) - Informa que não há relato de resistência de *Bemisia tabaci* à Azadiractina, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD;
- *Beauveria bassiana* (Produto Microbiológico) - Informa que não há registro de resistência de *Bemisia tabaci* à *Beauveria bassiana*, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD;
- *Isaria fumosorosea* (Produto Microbiológico) - Informa que não há registro de resistência de *Bemisia tabaci* à *Isaria fumosorosea*, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD; e
- *Amblyseius tamatavensis* (Produto Macrobiológico) - Informa que não há relato de resistência de nenhuma presa a ácaros predadores, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD.

Informa que *Thrips palmi* não é considerada uma praga de relevância para o meloeiro nas principais regiões produtoras do Brasil, mas que dois produtos registrados no Agrofit permanecem como opção aos produtores e faz considerações sobre os relatos de resistência de *Thrips palmi* aos ingredientes ativos registrados:

- Clorfenapir (Análogo de pirazol)(Grupo 13) - Informa que não há relato de resistência de *Thrips palmi* a clorfenapir, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD; e
- Acetamiprido+Etofenproxi (Neonicotinoide+Éter difenílico)(Grupos 4A+3A) - Informa que não há relato de resistência de *Thrips palmi* a acetamiprido e etofenproxi, de acordo com Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD.

Informa que *Myzus persicae* não é considerada uma praga de relevância para o meloeiro nas principais regiões produtoras do Brasil. Os três produtos registrados no Agrofit para controle desta espécie em meloeiro possuem imidacloprido em sua composição. No entanto, os inseticidas aplicados para o controle da praga-chave *Bemisia tabaci* conseguem manter essa espécie em populações baixas que não acarretam danos econômicos.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, constatou-se que há disponibilidade de produtos registrados com ingredientes ativos alternativos para controle dos alvos biológicos *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae*, *Thrips tabaci* e *Thrips palmi* na cultura do melão (Agrofit, 2021).

Porém, das informações apresentadas pela Embrapa (SEI nº 16301685) e relatadas acima, destaca-se o fato de que importantes alvos biológicos controlados pelo imidacloprido, como *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* possuem relatos de resistência aos produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para a cultura do melão. Dos 6 (seis) ingredientes ativos alternativos identificados para controle de *Aphis gossypii*, há relato de resistência para 3 (três) deles. No caso de *Bemisia tabaci*, 10 (dez) dos 14 ingredientes ativos alternativos identificados possuem relatos de resistência. Não há relato de resistência de *B. tabaci* aos ingredientes ativos biológicos com registro para a cultura e para Azadiractina.

O Parecer Técnico Final Ibama (p. 185 do SEI nº 14486721) traz considerações sobre as culturas do melão e da melancia:

"Os pareceres de análise de resíduo (SEI nº 2741599 e 2741642) indicam que a avaliação dos estudos referentes às culturas de melão e melancia deve ser feita de forma conjunta. Proposta similar foi feita pela FTE porém, apesar de melão e melancia pertencerem à mesma família botânica e possuírem características de cultivo semelhantes, o risco encontrado não foi similar ao que foi encontrado para a cultura de melão (SEI nº 2892420), de fato, as conclusões de risco obtidas para cada uma das culturas foram opostas. A causa das diferenças encontradas não é clara e pode estar relacionada com o número de aplicações no tratamento por pulverização foliar (melão teve 4 aplicações, melancia 3), com o tipo de solo, com a região de cultivo de cada cultura (melancia regiões sul e centro oeste, melão região nordeste) ou mesmo com outra característica ambiental não identificada. De toda forma, como esses estudos são os primeiros estudos de resíduos realizados no âmbito da reavaliação ambiental em curso no IBAMA, os dados específicos encontrados para cada cultura são importantes para a criação do banco de dados que será utilizado nas futuras avaliação de risco, conforme definido na IN IBAMA nº 02/2017.

No Parecer técnico "Recomendações agronômicas e visão geral dos estudos conduzidos com produtos à base do ingrediente ativo imidacloprido em soja, milho, melão, melancia, citros, cana-de-açúcar, algodão e café. Força-Tarefa Imidacloprido. Junho/2018", (SEI nº 17621475) são propostas algumas alterações na indicação de uso de imidacloprido na cultura do melão (grifo nosso):

**p. 47, quarto parágrafo** - Neste mesmo documento, propõem-se que o número máximo de aplicações foliares deve ser reduzido de cinco (recomendação atual) para quatro aplicações, para evitar que as aplicações de imidacloprido possam vir a ser realizadas após o inicio do aparecimento do botão floral (emergência da inflorescência). Posteriormente a emissão deste documento foi avaliada a possibilidade de harmonização das cucurbitáceas e como resultado, a proposta é recomendar 3 aplicações foliares com doses de 100 g i.a./ha.

**p. 47, último parágrafo** - Por isso, como o melão e a melancia, ambos da família das cucurbitáceas, possuem práticas agronômicas similares, e juntamente com os dados atualmente disponíveis, a proposta é unificar e harmonizar para que as medidas de controle de pragas devam ser via solo (irrigação / jato dirigido) OU aplicações foliares e não devem ser combinadas na mesma safra. As três aplicações foliares devem ocorrer durante o período vegetativo e não deve haver aplicações após o início do desenvolvimento visível dos botões florais (inflorescência) e durante o florescimento.

**p. 48**

#### 5.3.1. Aplicações Bandeja/Gotejamento/Drench/Foliares/Solo

Levando em consideração as práticas agronômicas e o ciclo de desenvolvimento do melão e da melancia, uma vez que são similares, assim como os estudos de exposição com matrizes relevantes para abelhas com as culturas do melão e da melancia, segue abaixo a proposta de recomendação com 1 aplicação em jato dirigido ou gotejo (irrigação) por safra, sendo a dose máxima da aplicação 210 g ingrediente ativo Imidacloprido/ha OU 3 aplicações foliares por safra, sendo a dose máxima da aplicação 100 g ingrediente ativo Imidacloprido/ha.

Na Tabela 7 do mesmo Parecer Técnico (p. 48 e 49 do SEI nº 17621475) são apresentadas propostas para aplicação por pulverização foliar: a dose proposta é de 70 a 100 g ingrediente ativo Imidacloprido/ha para controle de *Bemisia tabaci* na cultura do melão. Para os alvos biológicos *Myzus persicae* e *Thrips palmi*, as doses propostas são de 50 g e 70 g de i.a. imidacloprido/ha.

As aplicações devem ser realizadas no início do desenvolvimento vegetativo foliar e dos rebentos laterais da cultura antes do período de inflorescência e antes do florescimento.

Caso a cultura já tenha sido tratada com imidacloprido na modalidade de aplicação jato dirigido ou gotejo (irrigação), não realizar a pulverização foliar com o mesmo ingrediente ativo.

Taxa máxima de aplicação por ciclo da cultura: a dose de aplicação máxima via foliar por ciclo da cultura corresponde a três aplicações de 100 g i.a./ha de imidacloprido por ciclo da cultura.

Não aplicar durante o período de inflorescência, quando forem observados os primeiros botões florais em formação e durante o florescimento.

De acordo com a Embrapa (p. 63 e 64 do SEI nº 17699942, disponível on-line: <https://tinyurl.com/EmbrapaMelao>) o início da floração acontece a partir do 18º dia após a germinação:

#### Floração

O meloeiro apresenta flores masculinas e hermafroditas (apresentam estrutura masculina e feminina), que se localizam separadamente, na mesma planta. O início da floração acontece de 18 a 25 dias após a germinação, com o aparecimento das flores masculinas. Depois de 3 a 5 dias, as flores hermafroditas são produzidas e, nessa fase, a planta apresenta os dois tipos florais. A abertura das flores (antese) ocorre por volta das 6h, enquanto o fechamento (senescência) se dá a partir das 16h, em ambos os tipos florais. Assim, o tempo de vida da flor é de cerca de 10 horas.

#### Polinização

A presença de abelhas melíferas durante a fase de florescimento é fundamental para melhorar o pegamento dos frutos e aumentar a produtividade, além de diminuir o número de frutos defeituosos. Recomenda-se evitar pulverizações com agroquímicos durante a fase de florescimento, principalmente pela manhã, quando a atividade dessas abelhas é mais frequente. Se houver baixa frequência de polinizadores, recomenda-se instalar colmeias nas proximidades da cultura, mas somente durante o período de florescimento. Pesquisas sugerem a instalação de uma ou duas colmeias por hectare de melão.

Pela BBCH Monograph (p. 130 do SEI nº 15111778), o estádio fenológico correspondente a BBCH 13 é:

**Trecho:** Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cucurbits

Principal growth stage 1: Leaf development

BBCH 13: 3rd true leaf on main stem unfolded

**Tradução livre:** Estágios fenológicos de crescimento e chaves de identificação BBCH das cucurbitáceas

Estágio de crescimento principal 1: desenvolvimento da folha

BBCH 13: 3ª folha verdadeira no caule principal desdobrada

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em pulverização foliar na cultura do melão, por não ter sido eliminado o risco em fase 3 (com as informações disponíveis e para todos os usos autorizados), sendo necessária a geração de dados adicionais e o consequente prosseguimento da investigação, em fase 4; considerando também que há relatos de resistência dos alvos biológicos *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B à maioria dos ingredientes ativos alternativos registrados para a cultura do melão, recomendamos que seja mantida a autorização para a pulverização foliar na cultura do melão e que sejam adotadas as seguintes medidas de mitigação: Dose máxima de 210 g de i.a./ha/ano, em até 3 aplicações, com intervalos de 5 a 7 dias e no máximo até BBCH 13, desde que as plantas não tenham recebido imidacloprido por esguicho ou gotejamento. Recomendamos também que a autorização de uso de imidacloprido em pulverização foliar na cultura do melão seja mantida por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro, e que as bulas dos produtos sejam revisadas para atender a determinação do MAPA, dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021 (SEI nº 18249003).

⇒ Excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em aplicação no tronco para a cultura de citros

Alvos biológicos: *Phyllocnistis citrella*, *Toxoptera citricida*, *Oncometopia facialis* e *Diaphorina citri* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Identifica vários ingredientes ativos alternativos (químicos, naturais e biológicos) e práticas culturais para controle dos alvos biológicos nos cultivos de citros, sendo que algumas das alternativas apresentadas ainda não estão registradas para a cultura.

Para controle do alvo biológico *Diaphorina citri* identifica os seguintes ingredientes ativos e técnica alternativa:

- Tiametoxam (neonicotinoide) - Informa uma redução média de 85% de adultos até 81 dias em média em plantas 0-3 anos; menciona que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* no Brasil na cultura do citros (Agrofit); Cita Naeem et al. (2016) que relataram taxas de resistência de adultos de *Diaphorina citri* de 8,6-89,4 vezes em pesquisa conduzida no Paquistão para a referida molécula; Vázquez-García et al. (2013) também relataram resistência (12-14 vezes) e Tiwari et al. (2011) que também relataram resistência (RR50 = 15,0 e 13,0); Firma que a utilização desta molécula não implica em

mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do citros. No entanto, relata aumento do custo de produção ao substituir o imidacloprido por outro ingrediente ativo (Fundecitrus com base em pesquisa de preços em janeiro/2021);

- Dinotefuram (neonicotinoide) - Informa uma redução média de 42% de adultos até 46 dias em média; Relata que a molécula está registrada para controle de *Diaphorina citri* no Brasil na cultura do citros (Agrofit); que não foi encontrada informação sobre resistência; que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do citros; mas que há restrições ao seu uso (lista Protecitus): Restrições de uso e/ou Limite Máximo de Resíduos em países comprados de FCOJ e/ou NFC e/ou fruta *in natura*;
- Ciantraniliprole - Informa uma redução média de 60% sobre adultos de *Diaphorina citri*; relatada que a molécula está registrada para controle de pragas no Brasil em outras culturas (Agrofit) e que, para Citros há o registro apenas em mistura com Abamectina (não há o registro desta molécula isolada para controle de *Diaphorina citri* na cultura dos citros); que não foi encontrada informação sobre resistência e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do citros.
- Plástico difusor anti-UV - Sob plástico difusor anti-UV, a redução de número de adultos foi de 5 a 15 vezes em comparação com plástico comum.; Agente de controle físico disponível para uso no país; Não foi encontrada informação sobre resistência.; Implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do citros uma vez que necessita substituição total dos plásticos de coberturas nos viveiros de mudas, com custo importante.

Para controle do alvo biológico *Oncometopia facialis* identifica os seguintes ingredientes ativos e técnica alternativa:

- Tiametoxam (neonicotinóide) - Informa o efeito aos 7 dias após a aplicação (tronco): 0%; efeito aos 20 dias após a aplicação (tronco): 32%; efeito aos 35 dias após a aplicação (tronco): 54%; relata que a molécula está registrada para controle de *Oncometopia facialis* no Brasil na cultura do citros (Agrofit); que não foi encontrada informação sobre resistência; e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do citros.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, constatou-se que há disponibilidade de produtos registrados com ingredientes ativos alternativos para controle dos alvos biológicos *Diaphorina citri*, *Oncometopia facialis*, *Phyllocnistis citrella* e *Toxoptera citricida* nos cultivos de citrus através da aplicação no tronco (Agrofit, 2021), tais como Tiametoxam, Dinotefuram e Tiametoxam + Clorantraniliprole. Destaca-se que essas alternativas são ingredientes ativos do grupo dos neonicotinoides, como o imidacloprido.

Na análise das informações apresentadas pela Embrapa (SEI nº 16301685) e pela equipe de pesquisadores do Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus (SEI nº 18773870) consta que o Imidacloprido é registrado para controle de insetos vetores (*Diaphorina citri* e cigarrinhas como *Oncometopia facialis*) em todas as 3 etapas de manejo recomendadas: pré-plantio (mudas), pomar em formação (menor que 3 anos) e pomar em produção (maior que 3 anos), sendo ainda autorizado para uso nos pomares em formação, fase em que as plantas vegetam com maior intensidade e se tornam, portanto, mais atrativas para estes insetos.

Neste contexto, destaca-se ainda o aumento expressivo das capturas do psílido *Diaphorina citri*, vetor da doença denominada Huanglongbing - HLB, em armadilhas instaladas nas principais regiões citrícolas do Brasil durante o ano de 2021, além da preocupante disseminação desta doença no país nos últimos anos, o que motivou inclusive a reestruturação do Programa Nacional de Prevenção e Controle do HLB, com a inclusão do monitoramento e controle obrigatório do vetor, mesmo nas áreas indenes quanto à presença da praga *Candidatus Liberibacter* spp. (Portaria SDA nº 317, de 21/05/2021).

Considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em pulverização em tronco nos cultivos de citros, por não ter sido eliminado o risco em fase 3 (com as informações disponíveis e para todos os usos autorizados), sendo necessária a geração de dados adicionais e o consequente prosseguimento da investigação, em fase 4 e, considerando ainda a importância da alternância de ingredientes ativos no contexto do Manejo Integrado de Pragas, recomendamos manter a autorização de uso de imidacloprido nos cultivos de citros em aplicação no tronco em mudas e pomares em formação (abaixo de 3 anos), por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro, e que as bulas dos produtos sejam revisadas para atender a determinação do MAPA.

#### **⇒ Excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em aplicação por esguicho (drench) na cultura da melancia**

Alvos biológicos: *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

A Embrapa não encaminhou informações sobre alternativas ao uso de imidacloprido em melancia.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* na cultura da melancia (Agrofit, 2021):

- acetamiprido (neonicotinoide) - Para controle de *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B;
- azadiractina (Tetranortriterpenoide) - Para controle de *Aphis gossypii*;
- beta-Cipermetrina (piretroide) – Para controle de *Aphis gossypii*;
- bifentrina (piretroide) - Para controle de *Bemisia tabaci* raça B;
- buprofezina (tiadiazinona) - Para controle de *Bemisia tabaci* raça B;
- ciantraniliprole (antranilamida) - Para controle de *Bemisia tabaci* raça B;
- cipermetrina (piretroide) (40 g/L) + profenofos (organofosforado) – Para controle de *Aphis gossypii*;
- clorfenapir (análogo de pirazol) - Para controle de *Thrips palmi*;
- cloridrato de cartape (bis(tiocarbamato)) - Para controle de *Aphis gossypii*;
- cloridrato de formetanato (metilcarbamato de fenila) - Para controle de *Thrips palmi*;
- espinetoram (espinosinas) - Para controle de *Thrips palmi*;
- espiromesifeno (cetoenol) - Para controle de *Bemisia tabaci* raça B;
- pimetrozina (piridina azometina) - Para controle de *Aphis gossypii*;
- pimetrozina (piridina azometina) - Para controle de *Bemisia tabaci* raça B;
- piridabem (piridazinona) - Para controle de *Bemisia tabaci*;
- piriproxifem (eter piridiloxipropílico) - Para controle de *Bemisia tabaci* raça B;
- sulfoxaflor (sulfoxaminas) - Para controle de *Aphis gossypii*;
- sulfoxaflor (sulfoxaminas) - Para controle de *Bemisia tabaci*;
- tiacloprido (neonicotinoide) - Para controle de *Bemisia tabaci* raça B;

- tiameksam (neonicotinoide) - Para controle de *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B.

Apenas dois produtos, com o mesmo ingrediente ativo (tiameksam), estão registrados para aplicação por esguicho no solo, na cultura da melancia, para controle de *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B. Para o controle do alvo biológico *Thrips palmi*, não há produto alternativo registrado para aplicação por esguicho na cultura da melancia.

De acordo com o Arthropod Pesticide Resistance Database - APRD (<https://www.pesticideresistance.org/search.php>) existem muitos relatos de resistência de *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* e *Thrips palmi* aos diversos ingredientes ativos registrados para a cultura da melancia. Zhang et al. (2020 - SEI nº 17701909) e Koo et al. (2014 - SEI nº 17702834) relatam resistência de *Aphis gossypii*; e Mohammed, et al. (2020), Smith & Nagle (2014), Gnankiné et al. (2013) e Basit et al. (2013) relatam resistência de *Bemisia tabaci* ao ingrediente ativo tiameksam.

No Parecer técnico "Recomendações agronômicas e visão geral dos estudos conduzidos com produtos à base do ingrediente ativo imidacloprido em soja, milho, melão, melancia, citros, cana-de-açúcar, algodão e café. Força-Tarefa Imidacloprido. Junho/2018", (SEI nº 17621475) são propostas algumas alterações na indicação de uso de imidacloprido na cultura da melancia (grifo nosso):

#### p. 47, terceiro parágrafo

Em relação à melancia, de acordo com o documento Imidacloprid Honey Bee Risk Assessment for Registered Uses in Brazil (Ref.: M-532759-01-1), pode-se notar que os resíduos no pólen de suas flores podem ocasionalmente atingir níveis elevados quando aplicados via solo. Assim, considerando-se o padrão de uso atual com aplicações combinadas via solo e foliar na mesma safra, uma medida de mitigação possível, é restringir este uso combinado na mesma safra.

**p. 47, último parágrafo** - Por isso, como o melão e a melancia, ambos da família das cucurbitáceas, possuem práticas agronômicas similares, e juntamente com os dados atualmente disponíveis, a proposta é unificar e harmonizar para que as medidas de controle de pragas devam ser via solo (irrigação / jato dirigido) OU aplicações foliares e não devem ser combinadas na mesma safra. As três aplicações foliares devem ocorrer durante o período vegetativo e não deve haver aplicações após o início do desenvolvimento visível dos botões florais (inflorescência) e durante o florescimento.

#### p. 48

##### 5.3.1. Aplicações Bandeja/Gotejamento/Drench/Foliares/Solo

Levando em consideração as práticas agronômicas e o ciclo de desenvolvimento do melão e da melancia, uma vez que são similares, assim como os estudos de exposição com matrizes relevantes para abelhas com as culturas do melão e da melancia, segue abaixo a proposta de recomendação com 1 aplicação em jato dirigido ou gotejo (irrigação) por safra, sendo a dose máxima da aplicação 210 g ingrediente ativo Imidacloprido/ha OU 3 aplicações foliares por safra, sendo a dose máxima da aplicação 100 g ingrediente ativo Imidacloprido/ha.

Na Tabela 8 do mesmo Parecer Técnico (p. 50 do SEI nº 17621475) são apresentadas propostas para aplicação por jato dirigido (esguicho): a dose proposta é de 210 g de ingrediente ativo Imidacloprido/ha para controle de *Bemisia tabaci* na cultura da melancia. Para os alvos biológicos *Aphis gossypii* e *Thrips palmi*, as doses propostas são de 140 g de i.a. imidacloprido/ha.

#### ÉPOCA E INTERVALO DE APLICAÇÃO:

A aplicação em jato dirigido (esguicho) deve ser feita em jato dirigido ao colo das plantas logo após o transplante ou germinação das mudas no campo. Se forem necessárias mais aplicações, alternar com inseticidas de diferentes mecanismos de ação.

A aplicação deve ser realizada logo após o transplante ou germinação, logo no início do desenvolvimento vegetativo foliar.

Caso esse tratamento seja realizado com imidacloprido na modalidade de aplicação jato dirigido ou gotejo (irrigação), não poderá ser realizado pulverizações foliares complementares com o mesmo ingrediente ativo.

Taxa máxima de aplicação por ciclo da cultura: a dose de aplicação máxima via jato dirigido por ciclo da cultura corresponde a de 210 g i.a./ha de imidacloprido.

Não aplicar durante o período de inflorescência, quando forem observados os primeiros botões florais em formação e durante o florescimento.

Na publicação de Embrapa "Cultura da melancia" (Lima, M. F., 2014 - SEI nº 17714243) é recomendado o controle de insetos sugadores do início do desenvolvimento da cultura (grifo nosso):

#### Trecho p. 250, terceiro parágrafo

Portanto, o manejo de insetos sugadores vetores de viroses deve preconizar várias táticas de controle (cultural, físico, mecânico, biológico e químico) adotadas simultaneamente, sendo todas igualmente importantes (ZAMBOLIM et al., 2000; REZENDE; GIAMPAN, 2005). Especial atenção deve ser dada na fase de produção de mudas e logo após o estabelecimento das plantas no campo, para evitar a infecção precoce das plantas. A produção de mudas deve ser feita em locais protegidos contra insetos sugadores, juntamente com a aplicação de inseticidas de ação sistêmica, aplicados em pulverização ou na forma de esguicho ("drench"). [...]

Pela BBCH Monograph (p. 130 do SEI nº 15111778), o estádio fenológico correspondente a BBCH 13 é:

**Trecho:** Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cucurbits

Principal growth stage 1: Leaf development

BBCH 13: 3rd true leaf on main stem unfolded

**Tradução livre:** Estágios fenológicos de crescimento e chaves de identificação BBCH das cucurbitáceas

Estágio de crescimento principal 1: desenvolvimento da folha

BBCH 13: 3ª folha verdadeira no caule principal desdobrada

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em aplicação por esguicho (drench) na cultura da melancia, por não ter sido eliminado o risco em fase 3 (com as informações disponíveis e para todos os usos autorizados), sendo necessária a geração de dados adicionais e o consequente prosseguimento da investigação, em fase 4; considerando também que há relatos de resistência dos alvos biológicos *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* à maioria dos ingredientes ativos alternativos registrados para a cultura da melancia; e considerando ainda que, para aplicação por esguicho não existe produto registrado com ingrediente ativo alternativo, que controle todos os alvos biológicos controlados pelo imidacloprido, recomendamos que seja mantida a autorização para a aplicação por esguicho (drench) na cultura da melancia e que sejam adotadas as seguintes medidas de mitigação: Dose máxima de 210 g de i.a./ha/ano (esguicho ou gotejamento), logo após a germinação no campo ou o transplante das mudas e no máximo até BBCH 13. Quando a aplicação de imidacloprido for realizada por esguicho ou gotejamento, ela deverá ser ÚNICA na safra, sem reaplicações através de pulverizações foliares. Recomendamos também que a autorização de uso de imidacloprido para a aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento na cultura da melancia seja mantida por 5 (cinco) anos ou até a finalização dos estudos em fase 4, o que ocorrer primeiro, e que as bulas dos produtos sejam revisadas para atender a determinação do MAPA, dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021 (SEI nº 18249003).

#### Restringir o uso previsto de imidacloprido a condições e doses específicas nas seguintes culturas:

⇒ Abacaxi, aplicação por esguicho, até o máximo de 30 dias após o transplante, dose: 0,01 g i.a./planta

Alvos biológicos: *Syntermes molestus* e *Dysmicoccus brevipes* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Identifica alternativas (registradas ou não para a cultura do abacaxi) para controle dos alvos biológicos e informa que essas não implicam em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do abacaxi.

Para o controle de *Dysmicoccus brevipes*, indica as alternativas:

- Flupiradifurona - Informa que em trabalho conduzido em condições de campo no Peru, flupiradifurona reduziu a percentagem de plantas de abacaxi infestadas com *D. brevipes* de 80 para 40% em 35 dias (Vallejos, 2019) e informa que não foi encontrado relato de resistência do alvo à flupiradifurona;
- Spirotetramat - Informa que em trabalho de campo conduzido com a cultura do abacaxi no Peru, spirotetramat reduziu de 90% para 6,7% o percentual de plantas infestadas com *D. brevipes* num período de 35 dias (Vallejos, 2019) e informa que não foi encontrado relato de resistência do alvo à spirotetramat;
- Tiametoxam (neonicotinoide) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *D. brevipes* na cultura do abacaxi, mas que em experimentos de campo visando o controle da cigarrinha das raízes da cana de açúcar, o produto possibilitou eficiência de controle superior a 80% e que eficiência de controle também foi constatada sobre o bicho-mineiro do café mediante aplicação na água de irrigação via gotejamento (DINARDO-MIRANDA et al., 2006 e SOUZA et al., 2006). Informa ainda que não foi encontrado relato de resistência do alvo a tiametoxam;
- Acetamiprido (neonicotinoide) - Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *D. brevipes* na cultura do abacaxi, nem relato de resistência do alvo a acetamiprido;
- Para o controle de *Syntermes molestus* indica Fipronil (pirazol) e relata que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *S. molestus* na cultura do abacaxi. Menciona que a molécula possui registro no Brasil, mas não para a cultura do abacaxi e que quando aplicado via tratamento de semente, apresenta controle da praga na cultura do arroz (BARRIGOSSI, 2002). Informa ainda que não foi encontrado relato de resistência do alvo ao fipronil.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Dysmicoccus brevipes* na cultura do abacaxi, mas não há produto registrado, com ingrediente ativo alternativo, para controle de *Syntermes molestus* na cultura do abacaxi.

O controle eficiente de *D. brevipes* baseia-se na eliminação dos restos culturais da safra anterior, no uso de mudas de boa qualidade e, se necessário, na aplicação de inseticidas antes do plantio e durante o ciclo vegetativo (SILVA, W.C., 2007 - SEI nº 15153076). De acordo com Lacerda et al. (2009 - SEI nº 15135290), o controle químico do alvo biológico deve ser iniciado antes do plantio, com o tratamento das mudas por imersão e na fase pós-plantio deve-se realizar o monitoramento, objetivando observar a presença de plantas com sintomas de murcha ou com cochonilhas.

Passa-se a analisar se as doses atualmente recomendadas atendem ao Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021 (SEI nº 14595941).

Quadro 1. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por esguicho por planta de abacaxi - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. para preparo da calda	Dose i.a. na calda (100 L)	Volume máximo de calda/planta	Dose de i.a./planta	Dose comunicada pelo Ibama:
700 g/Kg (70% m/m)	30 g/100 L de água	21 g	50 mL	0,01 g	0,01 g i.a./planta
200 g/L (20% m/v)	100 mL/100 L de água	20 g	50 mL	0,01 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por esguicho nas plantas de abacaxi atendem à dose comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe o uso previsto de imidacloprido em abacaxi, para aplicação por esguicho, até o máximo de 30 dias após o transplante, para uma dose de 0,01 g i.a./planta; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3. Recomenda-se também a adoção de medidas de mitigação ao uso desses produtos através de ajustes nas bulas.

**⇒ Alface, aplicação na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 210 g i.a./200 alvéolos**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci* raça B, *Dactinotus sonchi*, *Frankliniella schultzei*, *Myzus persicae* e *Thrips tabaci* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Identifica ingredientes ativos alternativos, em produtos já registrados, para uso na cultura da alface e para controle dos alvos biológicos *Bemisia tabaci* raça B, *Dactinotus sonchi*, *Frankliniella schultzei*, *Myzus persicae* e *Thrips tabaci*. Com relação ao risco da nova tecnologia gerar resistência nos alvos biológicos, considera de baixo risco para todos os ingredientes ativos identificados. Menciona que, para controle de *Bemisia tabaci* e *Dactinotus sonchi* não existem produtos registrados para aplicação em bandejas de mudas e que para controle de *Myzus persicae*, a alternativa é outro produto neonicotinoide.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Bemisia tabaci* raça B, *Dactinotus sonchi*, *Frankliniella schultzei*, *Myzus persicae* e *Thrips tabaci* na cultura da alface (Agrofit, 2021), porém poucos possuem registro para aplicação em bandejas de mudas para controle desses alvos biológicos. Passa-se a analisar se a dose atualmente recomendada atende ao Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021 (SEI nº 14595941). A dose comunicada é de 210 g i.a./200 alvéolos.

Em consulta à bula de um produto formulado, extraiu-se a seguinte informação:

"Aplicação em bandeja: Utilizar pulverizador costal manual, com volume de calda de 250 mL para bandeja de 200 alvéolos. O cálculo da quantidade de produto a ser aplicado em cada bandeja, deverá ser feito previamente e proporcionalmente ao número de plantas a ser transplantado por hectare dependendo da cultura e espaçamento a serem adotados. Logo após a aplicação recomenda-se repetir a aplicação da mesma forma com o mesmo volume de água para que seja feito o arraste do produto das folhas e ramos para o substrato, facilitando a absorção radicular."

A partir de consulta ao documento do Instituto Agrônômico de Campinas - IAC (disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnibpcjpcgkclclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.iac.sp.gov.br%2Fimagem\_informacoestecnologicas%2F7.pdf&clen=50160&chunk=true), serão consideradas 100.000 plantas de alface/ha.

1 bandeja = 200 alvéolos

1 ha = 100.000 plantas ⇒ 500 bandejas x 250 ml = 125 L

Quadro 2. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação em bandejas de mudas de alface (200 alvéolos) - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do	Dose máxima de p.c.	Dose de	Volume máximo	Dose de	Dose comunicada
---------------	---------------------	---------	---------------	---------	-----------------

produto comercial (% imidacloprido)	recomendada em bula	i.a./ha	de calda/bandeja	i.a./bandeja	pelo Ibama:
700 g/Kg (70% m/m)	300 g/ha	210 g	250 mL	0,42 g	atende
200 g/L (20% m/v)	100 mL/100 L de água = 125 mL/ 125 L de água	25 g	250 mL	0,05 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação nas bandejas de mudas de alface atendem à dose comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos. Aparentemente, a dose comunicada pelo Ibama pode estar equivocada. Onde se lê 210 g de i.a./ 200 alvéolos, poderia ser 210 g de i.a./ ha.

Assim, em 250 mL da calda haverá, no máximo 0,42 g i.a. para ser aplicado em uma bandeja de 200 alvéolos. Se for considerada a dose por hectare, esta também atende à dose segura comunicada pelo Ibama, desde que respeitada a indicação das bulas dos produtos.

Considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe o uso previsto de imidacloprido em alface, para aplicação na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, para uma dose de 210 g i.a./200 alvéolos; e considerando que nas doses atualmente registradas ou autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

**⇒ Arroz, aplicação por tratamento de sementes, dose: 37,5 a 270 g i.a./100 kg de sementes**

Alvos biológicos: *Oryzophagus oryzae, Procornitermes triacifer, Syntermes molestus, Elasmopalpus lignosellus, Spodoptera frugiperda e Rhopalosiphum rufiabdominale* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que não há necessidade de buscar alternativas considerando que a restrição de dose, modo e época de aplicação do imidacloprido não prejudica o controle dos alvos biológicos *Elasmopalpus lignosellus, Spodoptera frugiperda, Procornitermes triacifer, Rhopalosiphum rufiabdominale, Syntermes molestus, e Oryzophagus oryzae*. Como referências bibliográficas, cita o site do MAPA: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 20 mai 2021.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Oryzophagus oryzae, Procornitermes triacifer, Syntermes molestus, Elasmopalpus lignosellus, Spodoptera frugiperda e Rhopalosiphum rufiabdominale* na cultura do arroz (irrigado e sequeiro) (Agrofit, 2021). Passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada para o tratamento de sementes de arroz atende ao Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021 (SEI nº 14595941).

Quadro 3. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de arroz - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021):

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula (mL p.c./100 kg de sementes)	Dose de ingrediente ativo /100 kg de sementes	Doses comunicadas pelo Ibama: de 37,5 a 270 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	1,0 L	150 g	atende
600 g/L (60 %m/v)	350 mL	210 g	atende
480 g/L (48 % m/v)	450 mL	216 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para o tratamento de sementes de arroz atendem ao intervalo de doses comunicado pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso que constam nas bulas dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para o tratamento de sementes de arroz para doses fora da faixa entre 37,5 e 270 g i.a./100 kg de sementes; e considerando que nas doses atualmente registradas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos que as doses atualmente autorizadas sejam mantidas. Recomenda-se também a adoção de medidas de mitigação ao uso desses produtos.

**⇒ Brócolis, aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 210 g i.a./ha**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci* raça B e *Brevicoryne brassicae* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que para o alvo biológico *Brevicoryne brassicae* não há necessidade de buscar alternativas considerando que a restrição de dose, modo e época de aplicação do imidacloprido não prejudica o controle do alvo biológico, pois já existem inúmeros princípios ativos, de grupos distintos, registrados para o manejo dessa praga na cultura.

Para o alvo *Bemisia tabaci*, identifica como alternativa, o tiacetam e informa que este não está registrado para a cultura e que tem eficácia de 81,28 (ESASHIKA, 2013). Informa também que existem dois ingredientes ativos registrados para o controle do alvo na cultura.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Brevicoryne brassicae* e *Bemisia tabaci* raça B (Agrofit, 2021). Passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada para aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento da cultura do brócolis (dose de 210 g i.a./ha) atende ao Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021 (SEI nº 14595941).

Quadro 3. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por esguicho, na cultura do brócolis - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021):

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula	Dose de i.a./ha	Dose comunicada pelo Ibama na cultura do brócolis: 210 g i.a./ha
700 g/Kg (70 % m/m)	300 g/ha	210 g/ha	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por esguicho na cultura do brócolis atendem à dose comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido para aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento para doses superiores a 210 g i.a./ha; e considerando que as doses atualmente registradas não ultrapassam esse limite comunicado pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3. Recomenda-se também a adoção de medidas de mitigação ao uso desses produtos.

⇒ **Couve, aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 140 g i.a./ha**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci* raça B e *Brevicoryne brassicae* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que para o alvo biológico *Brevicoryne brassicae* não há necessidade de buscar alternativas considerando que a restrição de dose, modo e época de aplicação do imidacloprido não prejudica o controle do alvo biológico, pois já existem inúmeros princípios ativos, de grupos distintos, registrados para o manejo dessa praga na cultura.

Para o alvo *Bemisia tabaci*, identifica como alternativa, o tiame toxam e informa que este não está registrado para a cultura e que tem eficácia de 76,79 (KON, 2016). Informa também que existem três ingredientes ativos registrados para o controle da praga.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Brevicoryne brassicae* e *Bemisia tabaci* raça B (Agrofit, 2021). Passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada para aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento da cultura da couve (dose de 210 g i.a./ha) atende ao Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021 (SEI nº 14595941).

Quadro 4. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por esguicho, na cultura da couve - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula	Dose de i.a./ha	Dose comunicada pelo Ibama na cultura da couve: 210 g i.a./ha
700 g/Kg (70 % m/m)	300 g/ha	210 g/ha	atende
200 g/L (20% m/v)	700 mL/ha	140 g/ha	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por esguicho na cultura da couve atendem à dose comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento da couve, para doses superiores a 210 g i.a./ha; e considerando que as doses atualmente registradas não ultrapassam esse limite comunicado pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3. Recomenda-se também a adoção de medidas de mitigação ao uso desses produtos. Melhorias nas bulas e restrição ao produto que prevê aplicação em área total?

⇒ **Couve-flor, aplicação por esguicho ou na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 140 ou 210 g i.a./ha por esguicho ou 210 g i.a./ha na bandeja de mudas**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci* raça B e *Brevicoryne brassicae* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para controle de *Brevicoryne brassicae*, entende que não há necessidade de buscar alternativas e menciona que já existem inúmeros princípios ativos de grupos distintos registrados para o manejo dessa praga na cultura.

Para o controle de *Bemisia tabaci*, menciona que só existem 2 PAs registrados para o controle da praga na fase de mudas e identifica o tiame toxam como alternativa. Informa que não está registrado para a cultura, mas que apresenta eficácia de 76,79 (KON, 2016). Afirma também que há baixo risco relacionado ao desenvolvimento de resistência do alvo biológico a esse ingrediente ativo.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Brevicoryne brassicae* e *Bemisia tabaci* raça B (Agrofit, 2021). Passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada para aplicação por esguicho ou na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento da cultura da couve-flor (dose de 140 ou 210 g i.a./ha por esguicho ou 210 g i.a./ha na bandeja de mudas) atende ao Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021 (SEI nº 14595941).

Quadro 5. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por esguicho ou na bandeja de mudas, na cultura da couve-flor - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula	Dose de i.a./ha	Doses comunicadas pelo Ibama na cultura da couve-flor: 140 ou 210 g i.a./ha por esguicho ou 210 g i.a./ha na bandeja de mudas
700 g/Kg (70 % m/m)	300 g/ha	210 g/ha	atende
200 g/L (20% m/v)	0,7 L/ha	140 g/ha	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por esguicho ou nas bandejas de mudas na cultura da couve-flor atendem à dose comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por esguicho ou na bandeja de mudas, desde que a colheita ocorra antes do florescimento da couve-flor, para doses superiores a 140 ou 210 g i.a./ha por esguicho ou 210 g i.a./ha na bandeja de mudas; e considerando que as doses atualmente registradas não ultrapassam esse limite comunicado pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3. Recomenda-se também a adoção de medidas de mitigação ao uso desses produtos.

⇒ **Repolho, aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento, dose: 140 ou 210 g i.a./ha**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci* raça B e *Brevicoryne brassicae* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para controle de *Brevicoryne brassicae* e de *Bemisia tabaci*, entende que não há necessidade de buscar alternativas e menciona que já existem outras opções ao produto para o controle dos alvos biológicos na cultura.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Brevicoryne brassicae* e *Bemisia tabaci* raça B (Agrofit, 2021). Passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada para aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento da cultura do repolho (dose de 140 ou 210 g i.a./ha) atende ao Comunicado nº 9630881, de 31/03/2021 (SEI nº 14595941).

Quadro 6. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por esguicho na cultura do repolho - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula	Dose de i.a./ha	Doses comunicadas pelo Ibama na cultura do repolho: 140 ou 210 g i.a./ha por esguicho
700 g/Kg (70 % m/m)	300 g/ha	210 g/ha	atende
200 g/L (20% m/v)	0,7 L/ha	140 g/ha	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por esguicho na cultura do repolho atendem à dose comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que exclui a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por esguicho, desde que a colheita ocorra antes do florescimento do repolho, para doses superiores a 140 ou 210 g i.a./ha; e considerando que as doses atualmente registradas não ultrapassam esse limite comunicado pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3. Recomenda-se também a adoção de medidas de mitigação ao uso desses produtos.

⇒ **Algodão, por tratamento de sementes, dose: 360 g de i.a./100 kg de sementes**

**Alvos biológicos:** *Aphis gossypii*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Frankliniella schultzei*, *Helicoverpa armigera*, *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachyurus* e *Syntermes molestus* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que os produtos à base de imidacloprido registrados na cultura do algodoeiro para o controle de *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* raça B, *Frankliniella schultzei*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Helicoverpa armigera*, *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachyurus* e *Syntermes molestus* têm dose recomendada igual ou inferior a 360 g i.a./100 kg de sementes.

Identifica, como alternativa, o ingrediente ativo tiacetam para controle dos alvos biológicos *Aphis gossypii* (Pereira et al., 2011; Barros et al., 2011), *Bemisia tabaci* raça B (Zhang et al., 2010) e *Frankliniella schultzei*. Informa que a molécula já está registrada para controle dos alvos no Brasil, na cultura do algodão, em tratamento de sementes e pulverização foliar (Agrofit, 2021) e que o uso do tiacetam não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do algodão. Informa também que há relato de resistência dos alvos *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B ao tiacetam (Pan et al., 2018; Silva et al., 2009), e que não há relatos de resistência de *F. schultzei* a tiacetam.

Para o controle de *Elasmopalpus lignosellus* identifica, como alternativa para o tratamento de sementes, produtos registrados que tem em sua composição fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato metílico (benzimidazol), que na dose de 50 + 5 + 45 g i.a./100 kg de semente proporcionou controle superior a 80% da população de *E. lignosellus* (MORAIS et al., 2017). Informa ainda que não há evidências de resistência de *E. lignosellus* a fipronil e que a adoção desses produtos não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do algodão.

Para controle de *Helicoverpa armigera* identifica, como alternativa ao imidacloprido, o ingrediente ativo clorantraniliprole (antranilamida). Menciona que clorantraniliprole (25 g i.a. ha<sup>-1</sup>) controlou 100% de lagartas de 2º e 4º instar de *H. armigera* (KUSS et al., 2016), que a molécula está registrada para controle de *Helicoverpa armigera* no Brasil na cultura do algodão em pulverização foliar (Agrofit, 2021), que não há evidências de resistência de *H. armigera* a clorantraniliprole, embora Pereira et al., (2020) tenham relatado redução de suscetibilidade desta espécie a diamidas entre 2013 e 2018 no Brasil, e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do algodão.

Para controle de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus*, identifica abamectina (avermectina), através do tratamento de sementes, mas informa que não foram encontradas informações acerca da sua eficiência de controle. Informa que há informações sobre resistência de nematóides a avermectina (Giménez-Pardo et al., 2004; Xu et al., 1998), porém não se tratam de *Meloidogyne incognita* ou *Pratylenchus brachyurus* (Su et al., 1998; Giménez-Pardo et al., 2004), e que a adoção do ingrediente ativo alternativo não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do algodão.

Para o controle de *Syntermes molestus*, identifica como alternativas os seguintes ingredientes ativos:

- Tiodicarbe (metilcarbamato de oxima), embora não registrado na cultura do algodão. Tiodicarbe é registrado para o controle de *Syntermes molestus* em arroz e milho na dose de 525 e 700 g/ha, respectivamente, em tratamento de sementes. Informa que não há relato de resistência de *S. molestus* a tiodicarbe e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do algodão.
- Fipronil (pirazol) - Embora não registrado na cultura do algodão, fipronil é registrado para o controle de *Syntermes molestus* em arroz, na dose de 62,5 g i.a./100 kg de sementes (MELO FILHO & VEIGA, 1998). Informa que não há relato de resistência de *S. molestus* a fipronil e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do algodão.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Aphis gossypii*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Frankliniella schultzei*, *Helicoverpa armigera*, *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachyurus* e que não há produto registrado com ingrediente ativo alternativo ao imidacloprido para controle de *Syntermes molestus* através do tratamento de sementes (Agrofit, 2021).

Kubo et al. (2012 - SEI nº 17181669) afirma que neonicotinoides, incluindo o imidacloprido, são ferramentas eficazes e práticas dentro da cadeia produtiva do algodão para o manejo de fitonematoídes, reduzindo os prejuízos causados por esses patógenos ao cotonicultor, bem como os danos ambientais inerentes ao uso de produtos de alta toxidez, como os nematicidas granulados.

Considerando a restrição da dose de imidacloprido para tratamento de sementes a 360 g de i.a./100 kg de sementes de algodão (Comunicado nº 9630881 - SEI nº 14595941), passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada nas bulas dos produtos registrados pode ser mantida.

Quadro 7. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de algodão - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula/100 kg de sementes	Dose de i.a./100 kg de sementes	Dose comunicada pelo Ibama: 360 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	2,4 L	360 g	atende
600 g/L (60 % m/v)	600 mL	360 g	atende
600 g/L (60 % m/v)	450 mL	270 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para tratamento de sementes de algodão atendem à dose comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para o tratamento de sementes de algodão para a dose de 360 g de i.a./100 kg de sementes; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3. Recomenda-se também a adoção de medidas de mitigação ao uso desses produtos.

**⇒ Amendoin, aplicação por tratamento de sementes, dose: 30 a 60 g i.a./100 kg de sementes**

Alvos biológicos: *Enneothrips flavens* (Agrofit, 2021)

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Identifica vários produtos com ingredientes ativos alternativos registrados para controle do alvo biológico em amendoim e o tiametoxam como alternativa para tratamento de sementes e controle de *Enneothrips flavens*. Também identifica o agente biológico de controle *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) como alternativa. Informa que *C. externa* promove redução significativa no número médio de tripes nove dias após a liberação do predador (Rodrigues et al., 2014) e que a eficiência de redução da população de *E. flavens* foi de 71% e 74%, quando foram liberados ovos e larvas do predador, respectivamente (RODRIGUES, C.A. 2010). Isso implicaria em mudanças nas práticas de manejo da cultura para viabilização do controle biológico em programas de manejo integrado da praga.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Enneothrips flavens*, incluindo produtos registrados para tratamento de sementes e para aplicação foliar e no sulco de plantio (Agrofit, 2021).

Considerando a restrição da dose de imidacloprido para tratamento de sementes para uma dose entre 30 e 60 g de i.a./100 kg de sementes de amendoim (Comunicado nº 9630881 - SEI nº 14595941), passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada nas bulas dos produtos registrados pode ser mantida.

Quadro 8. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de amendoim - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula/100 kg de sementes	Dose de i.a./100 kg de sementes	Doses comunicadas pelo Ibama: 30 a 60 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	400 mL	60 g	atende
600 g/L (60 % m/v)	100 mL	60 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para tratamento de sementes de amendoim atendem à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para o tratamento de sementes de amendoim para dose de 30 a 60 g de i.a./100 kg de sementes; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

**⇒ Café, aplicação no solo, após a floração, no máximo até BBCH 75, dose correspondente a 0,39 g i.a/planta**

Alvos biológicos: *Leucoptera coffeella*, *Chiromyza vittata*, *Quesada gigas* e *Hemileia vastatrix* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

A Embrapa considera que não há necessidade de buscar alternativas ao imidacloprido, considerando a restrição de dose, modo e época de aplicação do imidacloprido para o controle do alvo biológico.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Leucoptera coffeella*, *Quesada gigas* e *Hemileia vastatrix*, através de aplicação no solo. Destaca-se que esses produtos incluem ingredientes ativos neonicotinoides na sua composição (Agrofit, 2021). Para controle de *Chiromyza vittata* não existem produtos, com ingredientes ativos alternativos, registrados.

Considerando a restrição da dose de imidacloprido para aplicação no solo, após a floração, no máximo até BBCH 75, com dose correspondente a 0,39 g i.a/planta de café (Comunicado nº 9630881 - SEI nº 14595941), passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada nas bulas dos produtos registrados pode ser mantida. A BBCH descreve os estádios de desenvolvimento das plantas. O estádio BBCH 75 em café, de acordo com a BBCH Monograph (SEI nº 15111778), se refere a: "As frutas são verdes claras e seu conteúdo é líquido e cristalino. Os frutos atingiram 50% do tamanho final." Ou seja, plantas adultas em período produtivo.

Quadro 9. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação no solo na cultura do café - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula (dose de i.a.)	Densidade de plantas/ha	Volume máximo de calda/planta	Volume de calda /ha	Dose de i.a./planta	Dose comunicada pelo Ibama: 0,39 g i.a./planta
700 g/Kg (70% m/m)	1300 g p.c./ha (= 910 g i.a./ha)	6.000	150 mL	900 L	0,1516 g	atende
250 g/L (25% m/v)	3 L p.c./ha (= 750 g i.a./ha)	6.000	50 mL	300 L	0,125 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação no solo, após a floração, no máximo até BBCH 75, na cultura do café atendem à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação no solo, após a floração, no máximo até BBCH 75, com dose correspondente a 0,39 g i.a/planta de café; considerando que para o alvo biológico *Chiromyza vittata* a única opção é o imidacloprido; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Cana-de-açúcar, aplicação dirigida ao solo, dose: 1440 g i.a./ha no sulco de plantio e 1035 g i.a./ha em sulco na "cana-soca"**

**Alvos biológicos:** *Euetheola humilis*, *Heterotermes tenuis*, *Mahanarva fimbriolata*, *Migdolus fryanus*, *Neocapritermes opacus*, *Sphenophorus levis* e *Thrips tabaci* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para o alvo biológico *Heterotermes tenuis*, a Embrapa apresenta a seguinte observação:

"OBS: O grupo avalia que a previsão de restrição para "Aplicação dirigida ao solo na dose de 1.440 g i.a./ha no sulco de plantio" não se faz necessária, uma vez que as bulas de alguns produtos recomendam a cobertura imediata do sulco após a aplicação, o que impede o acesso dos polinizadores. Apenas sugerimos que esta informação seja obrigatória nas bulas de "todos" os produtos. No caso da restrição à "Aplicação dirigida ao solo na dose de... 1.035 g i.a./ha em sulco na cana-soca", o grupo sugere a realização de testes adicionais, tendo em vista a proposta da FTE constante no PARECER TÉCNICO FINAL Nº SEI IBAMA 6842334, de se realizar a aplicação aos 30 dias após a colheita. Neste caso, deveria constar nas bulas a recomendação de aplicação após 30 dias da colheita; após a rebrota; ou em caso de colheita mecanizada, imediatamente antes da deposição da cobertura de palha no solo."

Identifica como alternativas ao imidacloprido, os ingredientes ativos tiacetoxam (neonicotinoide), fipronil (pirazol), clorantraniliprole (antranilamida) e metaflimizona (semicarbazone), e informa que essas moléculas estão registradas para controle de *H. tenuis* no Brasil na cultura da cana-de-açúcar (Agrofit), que não foi encontrado relato de resistência e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo da cana-de-açúcar.

Para o alvo biológico *Mahanarva fimbriolata*, a Embrapa apresenta a seguinte observação:

"OBS: Importante ressaltar que nenhum dos produtos a base de imidacloprido registrados para controle de *M. fimbriolata* em cana-de-açúcar condicionam seu uso a aplicação imediata ao corte da planta. Dessa forma, sugere-se que haja alteração na bula destes produtos condicionando seu uso ao ciclo da cultura onde não haja presença de exudados da planta, isto é, em todo o ciclo, exceto no período de pelo menos 07 dias após o corte, sendo que esse período pode ser estendido após a realização de estudos científicos que comprovem o intervalo de segurança para os polinizadores."

Identifica como alternativas ao imidacloprido para o controle de *Mahanarva fimbriolata*, os ingredientes ativos tiacetoxam (neonicotinoide), etiprole (fenilpirazol) e *Metarhizium anisopliae* (produto microbílico). Justifica a necessidade de apresentar alternativas "porque esta praga deve ser controlada somente após a tomada de decisão por meio do monitoramento. Dessa forma, caso o nível de infestação seja elevado logo após o corte da cana, existe a necessidade de uma alternativa ao imidacloprid por pelo menos 7 dias após o corte, ou um período maior que este e menos que 30 dias, conforme indicarem estudos científicos." Informa que essas alternativas já estão registradas para a cultura da cana-de-açúcar e que não foi encontrado relato de resistência do alvo biológico a esses ingredientes ativos. Menciona que essas moléculas apresentadas poderão ser consideradas na rotação dos princípios ativos, evitando que haja surgimento de populações da praga resistentes ao imidacloprido:

- Tiametoxam - informa que é eficaz (Dinardo-Miranda & Gil, 2007; Pereira et al., 2010) e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo da cana-de-açúcar;
- Etiprole (fenilpirazol) - informa que apresentou eficiência no controle de 100% (DE-LIMA et al., 2017) e menciona que, como a aplicação deve ser realizada uma vez no início da cultura conforme o monitoramento, tanto em cana planta com em soqueira, há necessidade de estudos que comprovem a viabilidade de uso, pelos menos, 7 dias após o corte, evitando a possibilidade de contato do residual do produto com os polinizados eventualmente atraídos pelos exudados da planta;
- *Metarhizium anisopliae* (produto microbílico) - informa que o ingrediente ativo é eficaz (Iwanicki et al., 2019) e que as doses recomendadas variam bastante (de 22 a 3.000 g p.c/ ha) conforme o fabricante/concentração de conídios/produto formulado, mas todas recomendam mais de uma pulverização por ciclo da cultura ou ano, sendo recomendado monitoramento para direcionar o uso, preferencialmente nas épocas de maior umidade no campo (p.e. no início das chuvas, quando a praga aumenta sua população). Dessa forma, afirma que há necessidade de estudos que comprovem a viabilidade do uso após o corte, pelos menos 7 dias depois, evitando a possibilidade de contato do residual do produto com os polinizados eventualmente atraídos pelos exudados da planta.

Para controle de *Neocapritermes opacus*:

- *Beauveria bassiana* (produto microbílico) - informa que o trabalho de Almeida et al. (2003) mostra possibilidade de controle de *Neocapritermes opacus* na cultura da cana-de-açúcar e que o produto apresenta alta possibilidade de controle de *H. tenuis* e, dessa forma, também é esperado o mesmo para *Neocapritermes opacus*. Contudo, ainda não está ainda disponível para uso. Conclui que, após os testes de eficácia o produto poderá ser registrado como um alternativa para o controle da praga. Informa ainda que, pelo fato de o imidacloprido ser a única molécula registrada para o controle de *N. opacus* na cultura, a possibilidade de desenvolvimento de resistência é real.

Para o controle de *Thrips tabaci*, a embrapa apresenta a seguinte observação:

"OBS: Importante ressaltar que o único produto registrado para controle de *T. tabaci* em cana-de-açúcar é à base de imidacloprido e seu uso não é condicionado à aplicação imediata ao corte da planta. Dessa forma, sugere-se que haja alteração na bula deste produto condicionando seu uso ao ciclo da cultura onde não haja presença de exudados da planta, isto é, em todo o ciclo, exceto no período de pelo menos 07 dias após o corte, sendo que esse período pode ser estendido após a realização de estudos científicos que comprovem o intervalo de segurança para os polinizadores."

Apresenta como alternativas ao imidacloprido para controle de *Thrips tabaci*:

- *Beauveria bassiana* (produto microbílico) - Observa que, devido à natureza deste produto (biológico), o mesmo não é sistêmico, e sua aplicação deveria ser feita após a rebrota e, consequentemente, quando houver disponibilidade de folhas para a praga; que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *T. tabaci* na cultura da cana-de-açúcar; que há necessidade de validação de uso por meio da pesquisa científica; que não foi encontrado relato de resistência. E que a alternativa apresentada poderá ser considerada na rotação dos princípios ativos, evitando que haja surgimento de populações da praga resistentes ao imidacloprido. Recomenda-se iniciar aplicações conforme presença inicial da praga na área e utilizar as maiores doses quando a densidade populacional da praga se apresentar mais alta que o nível de controle estabelecido. O intervalo de aplicações deverá ser de 5 a 7 dias procurando sempre intercalar com outros inseticidas químicos específicos. Recomenda-se em torno de 5 aplicações durante o ciclo do cultivo. Dessa forma, há possibilidade de uso após pelos menos 7 dias após o corte, evitando a possibilidade de contato do residual do produto com os polinizados eventualmente atraídos pelos exudados da planta;
- *Orus insidiosus* (agente biológico de controle) - observa que devido à natureza deste produto (biológico), o mesmo não é sistêmico, e sua aplicação deveria ser feita após a rebrota e, consequentemente, quando houver disponibilidade de folhas para a praga. Informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *T. tabaci* na cultura da cana-de-açúcar; que, como existe produto comercial registrado a base deste predador, abre-se possibilidade de estudos para avaliação da viabilidade de uso; e que não foi encontrado relato de resistência.
- Tiametoxam (neonicotinoide) - informa que não foi encontrado trabalho publicado sobre a eficácia para *T. tabaci* na cultura da cana-de-açúcar e que não há registro para *T. tabaci* em cana-de-açúcar. Em função disso, destaca que deve ser avaliada a viabilidade de uso, uma vez que este princípio ativo é registrado para a cultura da cana-de-açúcar e eventualmente pode ser utilizado para outra praga alvo e como consequência, ter efeito sobre *T. tabaci* (side-effect); e que não foi encontrado relato de resistência.

Para controle de *Migdolus fryanus* e *Sphenophorus levis* identifica várias alternativas ao imidacloprido e informa que essas já estão registradas para controle do alvo biológico, e que não há relato de resistência do alvo biológico às moléculas identificadas.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Heterotermes tenuis*, *Mahanarva fimbriolata*, *Migdolus fryanus* e *Sphenophorus levis*, através de aplicação dirigida ao solo. Destaca-se que esses produtos incluem ingredientes ativos

neonicotinoides na sua composição. Para controle de *Euetheola humilis* e *Neocapritermes opacus* existe apenas um produto (tiametoxam e fipronil, respectivamente) com ingrediente ativo alternativo, registrado para a cultura da cana-de-açúcar. E, para controle de *Thrips tabaci* em cana-de-açúcar, não há alternativa aos produtos com imidacloprido em sua composição (Agrofit, 2021).

Considerando a restrição da dose de imidacloprido para aplicação dirigida ao solo (dose de 1.440 g i.a./ha no sulco de plantio e de 1.035 g i.a./ha em sulco na "cana-soca"), na cultura da cana-de-açúcar (Comunicado nº 9630881 - SEI nº 14595941), passa-se a analisar se a dose máxima atualmente recomendada nas bulas dos produtos registrados pode ser mantida.

Quadro 10. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação dirigida ao solo, no sulco de plantio e em sulco na "cana-soca" na cultura da cana-de-açúcar - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula	Dose de i.a./ha	Doses comunicadas pelo Ibama: 1.440 g i.a./ha no sulco de plantio e 1.035 g i.a./ha em sulco na "cana-soca"
700 g/Kg (70 % m/m)	400 g/ha	280 g	atende
700 g/Kg (70 % m/m)	490 g/ha	343 g	atende
480 g/L (48 % m/v)	1 L/ha	480 g	atende
480 g/L (48 % m/v)	3 L/ha	1.440 g	atende

Os cálculos mostram que as doses dos produtos comerciais autorizadas para aplicação no sulco de plantio ou em sulco na "cana-soca", na cultura da cana-de-açúcar atendem às doses restritivas comunicadas pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação no sulco de plantio e em sulco na "cana soca", na cultura da cana-de-açúcar; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Melão, aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip), até 7 dias após a semeadura - no máximo até BBCH 13, dose: 210 g i.a./ha**

**Alvos biológicos:** *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia tabaci* raça B, *Myzus persicae*, *Thrips palmi* e *Thrips tabaci* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para o alvo biológico *Bemisia tabaci* raça B informa que, para uso via irrigação ou drench, além do imidacloprido, atualmente há a opção de 3 produtos registrados em meloeiro: (1) tiametoxam (subgrupo 4A) para aplicação via irrigação unicamente logo após o transplante, considerando-se o intervalo de segurança de 64 dias; (2) flupiradifurona (subgrupo 4D) para aplicação via drench; e (3) ciantraniliprole (Grupo 28) também via drench. Nos dois últimos casos é possível aplicar flupiradifurona e ciantraniliprole após 7 dias do transplante. Informa ainda que a retirada do imidacloprido não interfere na questão de manejo de resistência, considerando que ainda há duas moléculas do grupo 4, dos neonicotinoides, e que não está disponível, na literatura, outro inseticida sistêmico para ser aplicado via drench ou gotejo, para ser acrescentado na lista dos inseticidas já registrados para o controle de *Bemisia tabaci* em meloeiro. Menciona que há relatos de resistência de *Bemisia tabaci* a tiametoxam, flupiradifurona e ciantraniliprole (SMITH & NAGLE, 2014; GNANKIN et al., 2013 e WANG et al., 2018, respectivamente).

Para o alvo biológico *Thrips palmi*, informa que não há outra opção registrada para uso via gotejo ou drench, e que *T. palmi* não é considerada uma praga de relevância para o meloeiro nas principais regiões produtoras do Brasil. Não identifica ingredientes ativos alternativos.

Para os alvos biológicos *Myzus persicae* e *Thrips tabaci*, menciona que esses foram introduzidos erroneamente na planilha. Informa que há três produtos registrados para *M. persicae* e um para *T. tabaci* e que nenhum desses produtos tem recomendação de aplicação via esguicho (drench) ou gotejamento (drip).

Informa que *Aphis gossypii* não é uma praga-chave, porém podem aparecer surtos, principalmente quando há plantios próximos de melancia. Como alternativa ao imidacloprido, que já tenha registro em meloeiro, identifica o tiametoxam. Como produto não registrado para *A. gossypii* em melão, mas em uso em outras culturas, identifica a flupiradifurona. Informa também que há relatos de resistência de *A. gossypii* ao tiametoxam e à flupiradifurona (GORE et al., 2013 e PING-ZHUO LIANG et al., 2019, respectivamente).

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* raça B, através de aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip) na cultura do melão (Agrofit, 2021). Para controle de *Thrips palmi*, *Thrips tabaci* e *Myzus persicae* não existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos e para essa forma de aplicação, na cultura do melão.

Considerando a restrição da dose de imidacloprido para aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip), até 7 dias após a semeadura, no máximo até BBCH 13, com dose de 210 g i.a./ha na cultura do melão (Comunicado nº 9630881 - SEI nº 14595941). A BBCH descreve os estádios de desenvolvimento das plantas. O estádio BBCH 13 em melão, de acordo com a BBCH Monograph (SEI nº 15111778), se refere a: "3ª folha verdadeira no caule principal desdobrada".

Quadro 11. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip) - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula	Dose de i. a./ha	Dose comunicada pelo Ibama: 210 g i.a./ha
700 g/Kg (70 % m/m)	300 g/ha	210 g	atende
200 g/L (20 % m/v)	500 mL/ha	100 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip), com dose de 210 g i.a./ha, na cultura do melão atendem à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por esguicho (drench) ou gotejamento (drip), até 7 dias após a semeadura, no máximo até BBCH 13, com dose de 210 g i.a./ha na cultura do melão; considerando que para os alvos biológicos *Thrips palmi*, *Thrips tabaci* e *Myzus persicae*, nessa forma de aplicação, a única opção é o imidacloprido; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Milho, aplicação por tratamento de sementes, dose: 480 g i.a./100 kg sementes**

**Alvos biológicos:** *Dalbulus maidis*, *Dichelops furcatus*, *Dichelops melacanthus*, *Deois flavopicta*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Frankliniella williamsi*, *Helicoverpa armigera*, *Procornitermes triacifer*, *Rhopalosiphum maidis*, *Spodoptera frugiperda* e *Syntermes molestus* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que para os alvos biológicos *Dalbulus maidis* e *Frankliniella williamsi*, não há necessidade de busca de alternativas ao imidacloprido [Não - Agrofit (480 g i.a./100 Kg sementes)]. Identifica como alternativas ao imidacloprido, para controle de *Dalbulus maidis* e *Frankliniella williamsi*, os ingredientes ativos tiameksam e clotianidina, ambos neonicotínicos. Como referências bibliográficas para a eficácia de controle, cita Oliveira et al. (2007) e Bellettini et al. (2010). Informa ainda que as duas moléculas são registradas para controle dos alvos biológicos no Agrofit, que não foi encontrado relato de resistência dos alvos biológicos aos ingredientes ativos e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do milho.

Para os demais alvos biológicos, considera que há necessidade de busca de alternativas:

Para controle de *Spodoptera frugiperda* identifica tiameksam (neonicotídeo) + lambdacialotrina (piretroide). Menciona relato de resistência de *S. frugiperda* à piretroides acima de 40% em algumas regiões do país (IRAC, 2019/20), e eficácia mínima de 80% (ALBUQUERQUE et al. 2006).

Para controle de *Dichelops melacanthus* e *Dichelops furcatus* identifica tiameksam (neonicotídeo) + lambdacialotrina (piretróide). Informa eficácia de 80% quando tratamento de sementes com tiameksam associado a pulverização de tiameksam + lambdacialotrina (Albuquerque et al., 2006) e que não foi encontrado relato de resistência. Informa também que tiameksam está registrado e lambdacialotrina não está registrado para o controle de *D. furcatus* no Brasil na cultura do milho (Agrofit).

Para controle de *Deois flavopicta* identifica tiameksam (neonicotídeo). Menciona eficácia em *Urochloa decumbens* (Pereira et al., 2018) e que não foi encontrado relato de resistência.

Para controle de *Elasmopalpus lignosellus* identifica tiameksam (neonicotídeo). Menciona eficácia na cultura do arroz (Ferreira & Barrigossi, 2002) e que não foi encontrado relato de resistência.

Para controle de *Rhopalosiphum maidis* não identificou alternativa ao imidacloprido e relata que não foi encontrado trabalho publicado sobre inseticida para o controle de *R. maidis* na cultura do milho, mas que existem moléculas registradas para controle de *R. maidis* no Brasil (Agrofit).

Para controle de *Helicoverpa armigera* identifica clorantraniliprole (diamida) e flubendiamida (diamida). Relata eficácia de controle na cultura da soja (Kuss et al., 2016) e que não foi encontrado relato de resistência.

Para controle de *Procornitermes triacifer* identifica tiodicarbe (metilcarbamato), carbofuram (metilcarbamato), benfuracarbe (metilcarbamato). Relata eficiência de controle na cultura do milho (Silva et al., 2007). Informa que as moléculas não estão registradas para o controle de *P. triacifer* no Brasil na cultura do milho, exceto benfuracarbe (Agrofit) e que não foi encontrado relato de resistência.

Para controle de *Syntermes molestus* identifica tiodicarbe (metilcarbamato), carbofuram (metilcarbamato), benfuracarbe (metilcarbamato). Relata eficiência de controle na cultura do milho (Silva et al., 2007). Informa que as moléculas estão registradas para o controle de *S. molestus* no Brasil na cultura do milho, exceto carbofuram (Agrofit) e que não foi encontrado relato de resistência.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Dalbulus maidis*, *Dichelops furcatus*, *Dichelops melacanthus*, *Deois flavopicta*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Frankliniella williamsi*, *Helicoverpa armigera*, *Procornitermes triacifer*, *Rhopalosiphum maidis*, *Spodoptera frugiperda* e *Syntermes molestus* através do tratamento de sementes na cultura do milho (Agrofit, 2021).

Quadro 12. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de milho - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima do p.c. recomendada em bula / 100 kg de sementes	Dose de i.a./100 kg de sementes	Dose comunicada pelo Ibama: 480 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	1,75 L	262,5 g	atende
165 g/L (16,5% m/v)	2,9 L	478,5 g	atende
480 g/L (48% m/v)	1 L	480 g	atende
600 g/L (60 % m/v)	800 mL	480 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para tratamento de sementes na cultura do milho atendem à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por tratamento de sementes na cultura do milho, com dose máxima de 480 g i.a./100 kg sementes; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

#### **⇒ Soja, aplicação por tratamento de sementes, dose: 120 g i.a./100 kg de sementes**

**Alvos biológicos:** *Bemisia tabaci* raça B, *Diabrotica speciosa*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Frankliniella schultzei*, *Helicoverpa armigera*, *Julus hesperus*, *Liogenys* sp., *Meloidogyne javanica*, *Phyllophaga cuyabana* e *Pratylenchus brachyurus* (Agrofit, 2021).

#### Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que não há necessidade de alteração, porque o registro existente prevê o uso de doses inferiores a 120 g. i. a. /ha para os alvos biológicos *Maecolaspis calcarisera*, *Euschistus heros*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, *Anticarsia gemmatalis*, *Bemisia tabaci* raça B, *Phyllophaga cuyabana*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Helicoverpa armigera*, *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Liogenys* sp., *Julus hesperus* e *Diabrotica speciosa*.

#### Análise do MAPA:

Sobre as informações encaminhadas pela Embrapa, observa-se que não constam nas bulas dos produtos registrados (com imidacloprido na composição), o tratamento de sementes de soja para controle dos alvos biológicos *Anticarsia gemmatalis*, *Euschistus hero*, *Maecolaspis calcarisera*, *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*.

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Bemisia tabaci* raça B, *Diabrotica speciosa*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Helicoverpa armigera*, *Julus hesperus*, *Liogenys* sp., *Meloidogyne javanica*, *Phyllophaga cuyabana* e *Pratylenchus brachyurus* através do tratamento de sementes na cultura da soja (Agrofit, 2021). Não foram encontrados produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Frankliniella schultzei* através do tratamento de sementes de soja.

Quadro 13. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de soja - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima do p.c. recomendada em bula / 100 kg de sementes	Dose de i.a./100 kg de sementes	Dose comunicada pelo Ibama: 120 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	700 mL	105 g	atende

165 g/L (16,5% m/v)	700 mL	115,5 g	atende
480 g/L (48% m/v)	250 mL	120 g	atende
600 g/L (60 % m/v)	200 mL	120 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para tratamento de sementes na cultura da soja atendem à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por tratamento de sementes na cultura da soja, com dose máxima de 120 g i.a./100 kg sementes; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Sorgo, aplicação por tratamento de sementes, dose: 75 a 225 g i.a./100 kg de sementes**

Alvos biológicos: *Elasmopalpus lignosellus* e *Spodoptera frugiperda* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para controle de *Spodoptera frugiperda*, identifica o ingrediente ativo tiocarbato (metilcarbamato). Informa que a molécula está registrada para sorgo, que foi eficiente em milho (Ceccon et al., 2004), que não foi encontrado relato de resistência do alvo biológico ao tiocarbato e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo do sorgo. Não identifica ingrediente ativo alternativo para controle de *Elasmopalpus lignosellus* através do tratamento de sementes.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Elasmopalpus lignosellus* e *Spodoptera frugiperda* através do tratamento de sementes na cultura do sorgo (Agrofit, 2021).

Quadro 14. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de sorgo - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima do p.c. recomendada em bula/100 kg de sementes	Dose de i.a./100 kg de sementes	Doses comunicadas pelo Ibama: 75 a 225 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	1,5 L	225 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para tratamento de sementes na cultura do sorgo atendem à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por tratamento de sementes na cultura do sorgo, com doses entre 75 e 225 g i.a./100 kg sementes; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Cebola, aplicação por jato dirigido às plantas, desde que a cultura se destine à produção de bulbos, dose: 70 g i.a./ha**

Alvo biológico: *Thrips tabaci* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Não apresentou informações relacionadas a aplicação de imidacloprido por jato dirigido às plantas, na cultura da cebola.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Thrips tabaci* (Agrofit, 2021).

Quadro 15. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por jato dirigido às plantas - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula	Dose de i.a./ha	Dose comunicada pelo Ibama: 70 g i.a./ha
700 g/Kg (70% m/m)	100 g/ha	70 g/ha	atende

Os cálculos mostram que a dose de produto comercial autorizada para aplicação por jato dirigido às plantas, desde que a cultura se destine à produção de bulbos, com dose de 70 g i.a./ha, na cultura da cebola atende à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por jato dirigido às plantas, desde que a cultura se destine à produção de bulbos, com dose de 70 g i.a./ha na cultura da cebola; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Cevada, aplicação por tratamento de sementes, dose: 36 a 60 g i.a./100 kg de sementes**

Alvos biológicos: *Diloboderus abderus*, *Metopolophium dirhodum* e *Rhopalosiphum graminum* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que não há implicações no manejo, visto que as doses estão na faixa recomendada para controle atualmente em uso e que o controle de *Diloboderus abderus* é realizado apenas via tratamento de sementes.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Diloboderus abderus* através do tratamento de sementes na cultura da cevada e que, para o controle de *Metopolophium dirhodum* e *Rhopalosiphum graminum*, há produtos registrados com ingredientes ativos alternativos (Agrofit, 2021).

Quadro 16. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de cevada - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima do p.c. recomendada em bula/100 kg de sementes	Dose de i.a./100 kg de sementes	Doses comunicadas pelo Ibama: 30 a 60 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	300 mL	45 g	atende
600 g/L (60 %m/v)	100 mL	60 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para tratamento de sementes na cultura da cevada atendem à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por tratamento de sementes na cultura da cevada, com doses entre 30 e 60 g i.a./100 kg sementes; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Aveia, aplicação por tratamento de sementes, dose: 30 a 60 g i.a./100 kg de sementes**

Alvos biológicos: *Diloboderus abderus*, *Metopolophium dirhodum* e *Rhopalosiphum graminum* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Informa que não há implicações no manejo, visto que as doses estão na faixa recomendada para controle dos alvos biológicos *Diloboderus abderus*, *Metopolophium dirhodum* e *Rhopalosiphum graminum* e que o controle de *Diloboderus abderus* é realizado apenas via tratamento de sementes.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Diloboderus abderus*, através do tratamento de sementes na cultura da aveia e que para o controle de *Metopolophium dirhodum* e *Rhopalosiphum graminum*, há produtos registrados com ingredientes ativos alternativos (Agrofit, 2021).

Quadro 17. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de aveia - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima do p.c. recomendada em bula/100 kg de sementes	Dose de i.a./100 kg de sementes	Doses comunicadas pelo Ibama: 30 a 60 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	300 mL	45 g	atende
600 g/L (60 %m/v)	100 mL	60 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para tratamento de sementes na cultura da aveia atendem à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por tratamento de sementes na cultura da aveia, com doses entre 30 e 60 g i.a./100 kg sementes; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Crisântemo, aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, dose: 70, 200 ou 252 g i.a./ha**

Alvos biológicos: *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para controle *Bemisia tabaci*, identifica o tiacloprido e menciona que além deste, existem inúmeros ingredientes ativos, de grupos distintos, registrados para o manejo dessa praga na cultura. Considera de baixo risco em relação ao desenvolvimento de resistência pelo alvo biológico.

Para o controle de *Thrips palmi*, identifica dois ingredientes ativos, o tiametoxam e o tiacloprido, já registrados para uso na cultura. Informa também que além dos neonicotinoides indicados, existem inúmeros ingredientes ativos de grupos distintos registrados para o manejo dessa praga na cultura. Considera de baixo risco em relação ao desenvolvimento de resistência pelo alvo biológico e menciona que não alteram as práticas culturais utilizadas na cultura.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Bemisia tabaci* raça B e *Thrips palmi* na cultura do crisântemo (Agrofit, 2021).

Com relação à sugestão da Embrapa para a utilização do ingrediente ativo tiacloprido como alternativa ao imidacloprido, verificou-se que não há produtos registrados com tiacloprido para a cultura do crisântemo (consulta ao Agrofit em 28/08/2021).

Quadro 18. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por pulverização - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima do p.c. recomendada em bula/ha	Dose de i.a./ha	Doses comunicadas pelo Ibama: 70, 200 ou 252 g i.a./ha
200 g/L (20% m/v)	1 L	200 g	atende
700 g/Kg (70% m/m)	100 g	70 g	atende
700 g/Kg (70% m/m)	360 g	252 g	atende

Os cálculos mostram que a dose de produto comercial autorizada para aplicação por por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, com dose de 70, 200 ou 252 g i.a./ha, na cultura do crisântemo atende à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, com doses de 70, 200 ou 252 g i.a./ha na cultura do crisântemo; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ **Gérbera, aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, dose: 126, 200 ou 252 g i.a./ha**

Alvo biológico: *Bemisia tabaci* raça B (Agrofit, 2021).

Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para controle *Bemisia tabaci*, identifica o tiacloprido e menciona que além deste, existem inúmeros ingredientes ativos, de grupos distintos, registrados para o manejo dessa praga na cultura. Considera de baixo risco em relação ao desenvolvimento de resistência pelo alvo biológico.

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Bemisia tabaci* raça B na cultura da gérbera (Agrofit, 2021).

Com relação à sugestão da Embrapa para a utilização do ingrediente ativo tiacloprido como alternativa ao imidacloprido, verificou-se que não há produtos registrados com tiacloprido para a cultura da gérbera (consulta ao Agrofit em 28/08/2021).

Quadro 19. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por pulverização - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula/ha*	Dose de i.a./ha	Doses comunicadas pelo Ibama:
200 g/L (20% m/v)	100 mL/100 L de água 1000 L de calda/ha = 1L p.c. 30 g/100 L de água	200 g	atende
700 g/Kg (70% m/m)	600 L de calda/ha = 180 g de p.c./ha 1200 L de calda/ha = 360 g de p.c. / ha	126 g 252 g	atende

\* Considerou-se 1.000 litros de calda/ha

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, com dose de 126, 200 ou 252 g i.a./ha, na cultura da gérbera, atende à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, com doses de 126, 200 ou 252 g i.a./ha na cultura da gérbera; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ Poinsétia, aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, dose: 126, 200 ou 252 g i.a./ha

Alvo biológico: *Bemisia tabaci* raça B (Agrofit, 2021).Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Para controle *Bemisia tabaci*, identifica o tiacloprido e menciona que existe apenas mais um produto registrado para o manejo desse alvo biológico na cultura. Acrescenta que, como o tiacloprido e o imidacloprido são ambos da mesma classe, não servem para fazer a rotação de produtos visando o manejo da resistência, e afirma que outros produtos de classes diferentes precisam ser registrados para não comprometer o manejo dessa "praga" na cultura da poinsétia.

Com relação à sugestão do tiacloprido como alternativa ao imidacloprido, verificou-se que não há produtos registrados com o ingrediente ativo tiacloprido para a cultura da poinsétia (consulta ao Agrofit em 28/08/2021).

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Bemisia tabaci* raça B na cultura da poinsétia (Agrofit, 2021).

Quadro 20. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por pulverização - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula/ha	Dose de i.a./ha	Doses comunicadas pelo Ibama:
200 g/L (20% m/v)	100 mL/100 L de água 1000 L de calda/ha = 1L p.c. 30 g/100 L de água	200 g	atende
700 g/Kg (70% m/m)	600 L de calda/ha = 180 g de p.c. 1200 L de calda/ha = 360 g de p.c.	126 g 252 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, com dose de 126, 200 ou 252 g i.a./ha, na cultura da poinsétia, atende à dose restritiva comunicada pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por pulverização, desde que em cultivos protegidos ou em estufas, com doses de 126, 200 ou 252 g i.a./ha na cultura da poinsétia; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

⇒ Fumo, rega do canteiro de mudas, dose: 10 ou 10,5 g i.a./50 m<sup>2</sup> ou 252 g i.a./ha; ou aplicação por esguicho, dose: 210, 240, 250, 252 ou 288 g i.a./ha; ou aplicação por jato dirigido, dose: 252 g i.a./ha; ou aplicação na bandeja de mudas, dose: 160 g i.a./14,7 m<sup>2</sup> de bandeja ou 10,5 g i.a./ 50 m<sup>2</sup>; desde que sejam retiradas as inflorescências durante o cultivo

Alvos biológicos: *Agrotis ipsilon*, *Faustinus cubae*, *Myzus nicotianae* e *Myzus persicae* (Agrofit, 2021).Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Identifica várias alternativas para os diferentes alvos e formas de aplicação na cultura do fumo. Informa que esses produtos com ingredientes ativos alternativos ao imidacloprido são eficazes e aplicáveis, sem implicar em dificuldades no manejo da cultura. Com relação ao desenvolvimento de resistência dos alvos biológicos aos ingredientes ativos identificados, informa que para *Myzus nicotianae* há risco de gerar resistência em função de outras espécies desse gênero já apresentarem, ao tiacetoxam (PAN et al., 2020).

Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Agrotis ipsilon*, *Faustinus cubae*, *Myzus nicotianae* e *Myzus persicae* na cultura do fumo (Agrofit, 2021). Para controle *Myzus nicotianae* há dois ingredientes ativos alternativos, pimetrozina (piridina azometina) e tiacetoxam (neonicotinoide).

Quadro 21. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para rega do canteiro de mudas ou aplicação por esguicho ou aplicação por jato dirigido ou aplicação na bandeja de mudas de fumo - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula		Dose de i. a.		Doses comunicadas pelo Ibama: rega do canteiro de mudas, dose: 10 ou 10,5 g i.a./50 m <sup>2</sup> ou 252 g i.a./ha; ou aplicação por esguicho, dose: 210, 240, 250, 252 ou 288 g i.a./ha; ou aplicação por jato dirigido, dose: 252 g i.a./ha; ou aplicação na bandeja de mudas, dose: 160 g i.a./14,7 m <sup>2</sup> de bandeja ou 10,5 g i.a./ 50 m <sup>2</sup>
	p.c./ha (lavoura)	p.c./50m <sup>2</sup> (canteiro) ou bandejas	i.a./ha (lavoura)	i.a./50m <sup>2</sup> (canteiro) ou bandejas	
200 g/L (20 % m/v)	1,2 L	50 mL/ 50 m <sup>2</sup> no canteiro	240 g	10 g i.a./ 50 m <sup>2</sup>	atende
480 g/L (48 % m/v) (via esguicho ou via foliar)	500-600 mL	---	240 a 288 g	---	atende
500 g/kg (50 % m/m)	500 g	480 g/ha em bandejas	250 g	240 g i.a./ha em bandejas	atende
700 g/Kg (70% m/m)	360 g	15 a 20 g/ 50 m <sup>2</sup>	252 g	10,5 a 14 g i.a./ 50 m <sup>2</sup>	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por rega do canteiro de mudas, dose: 10 ou 10,5 g i.a./50 m<sup>2</sup> ou 252 g i.a./ha; ou aplicação por esguicho, dose: 210, 240, 250, 252 ou 288 g i.a./ha; ou aplicação por jato dirigido, dose: 252 g i.a./ha; ou aplicação na bandeja de mudas, dose: 160 g i.a./14,7 m<sup>2</sup> de bandeja ou 10,5 g i.a./ 50 m<sup>2</sup>; desde que sejam retiradas as inflorescências durante o cultivo do fumo, atende às doses restritivas comunicadas pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por rega do canteiro de mudas, doses: 10 ou 10,5 g i.a./50 m<sup>2</sup> ou 252 g i.a./ha; ou aplicação por esguicho, doses: 210, 240, 250, 252 ou 288 g i.a./ha; ou aplicação por jato dirigido, dose: 252 g i.a./ha; ou aplicação na bandeja de mudas, doses: 160 g i.a./14,7 m<sup>2</sup> de bandeja ou 10,5 g i.a./ 50 m<sup>2</sup>; desde que sejam retiradas as inflorescências durante o cultivo do fumo; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

#### ⇒ Trigo, aplicação por tratamento de sementes, dose: 30 a 62,4 g i.a./100 kg de sementes

Alvos biológicos: *Dichelops melacanthus*, *Diloboderus abderus*, *Metopolophium dirhodum*, *Phyllophaga triticophaga*, *Rhopalosiphum graminum* e *Spodoptera frugiperda* (Agrofit, 2021).

#### Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Considera que não há necessidade de buscar alternativas considerando que a restrição de dose, modo e época de aplicação do imidacloprido não prejudica o controle do alvo biológico e não identifica produtos com ingredientes ativos alternativos ao imidacloprido. Menciona também que o controle de *Diloboderus abderus* e *Phyllophaga triticophaga* é realizado apenas por tratamento de sementes.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existem produtos registrados, com ingredientes ativos alternativos, para controle de *Dichelops melacanthus*, *Diloboderus abderus*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum graminum* e *Spodoptera frugiperda* na cultura do trigo, mas não há opção para controle de *Phyllophaga triticophaga* (Agrofit, 2021).

Quadro 22. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para 100 kg de sementes de trigo - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima do p.c. recomendada em bula	Dose de i.a./100 kg de sementes	Doses comunicadas pelo Ibama: 30 a 62,4 g i.a./100 kg de sementes
150 g/L (15 % m/v)	350 mL	52,5 g	atende
480 g/L (48 % m/v)	130 mL	62,4 g	atende
600 g/L (60 %m/v)	100 mL	60 g	atende

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para tratamento de sementes na cultura do trigo atendem às doses restritivas comunicadas pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por tratamento de sementes na cultura do trigo, com doses entre 30 e 62,4 g i.a./100 kg sementes; considerando que não há opção ao imidacloprido para controle de *Phyllophaga triticophaga*; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

#### ⇒ Uva, aplicação por esguicho, desde que as aplicações ocorram após o florescimento, dose: 0,14; 0,21 ou 0,42 g i.a./planta

Alvos biológicos: *Eurhizococcus brasiliensis* (Agrofit, 2021).

#### Informações obtidas da planilha encaminhada pela Embrapa (SEI nº 16301685):

Identifica o tiacetoxam (Grupo 4A) para controle de *Eurhizococcus brasiliensis*. Menciona que, além do imidacloprido, um outro neonicotinoide (tiacetoxam) é o único produto registrado no Agrofit para controle de *E. brasiliensis* em videira; que no caso da uva, a aplicação do imidacloprido é feita em esguicho ao redor do tronco, com aplicação em novembro e repetindo a aplicação em janeiro, ou seja, fora do período de floração e localizado na base do tronco das plantas; que não foi encontrado estudo na literatura com outros produtos para o controle de *E. brasiliensis* em videira, que permitam serem colocados como alternativas; e que a exclusão atual do imidacloprido para o controle da referida "praga", sem alternativas atualmente disponíveis, irão conferir dificuldades aos

produtores para o controle desta cochonilha. Informa ainda que não foram encontrados relatos de resistência do alvo biológico ao tiame toxam e que não implica em mudanças nas práticas culturais utilizadas no cultivo da videira.

#### Análise do MAPA:

Em consulta ao Agrofit, verificou-se que existe apenas um produto registrado, com ingrediente ativo alternativo ao tiame toxam, para controle de *Eurhizococcus brasiliensis* na cultura da uva, o tiame toxam (neonicotinoide) (Agrofit, 2021).

Quadro 23. Dose do ingrediente ativo (i.a.) imidacloprido em função da composição do produto comercial (p.c.) e da dose de p.c. recomendada para aplicação por esguicho na cultura da uva - informações obtidas das bulas de produtos formulados registrados (Agrofit, 2021).

Composição do produto comercial (% imidacloprido)	Dose máxima de p.c. recomendada em bula/ planta	Quantidade de i.a./planta	Doses comunicadas pelo Ibama: 0,14; 0,21 ou 0,42 g i.a./planta
700 g/Kg (70% m/m)	0,2 g	0,14 g	
	0,3 g	0,21 g	atende
	0,6 g	0,42 g	

Os cálculos mostram que as doses de produto comercial autorizadas para aplicação por esguicho na cultura da uva atendem às doses restritivas comunicadas pelo Ibama, desde que respeitadas as instruções de uso dos produtos.

Assim, considerando o Comunicado nº 9630881 que restringe a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido para aplicação por esguicho, desde que as aplicações ocorram após o florescimento, com doses de 0,14, 0,21 ou 0,42 g i.a./planta; considerando que a única opção ao imidacloprido para controle de *Eurhizococcus brasiliensis* é outro ingrediente ativo neonicotinoide; e considerando que nas doses atualmente autorizadas, o uso de imidacloprido foi considerado seguro pelo Ibama, recomendamos aceitar as medidas comunicadas pelo Ibama por não ter sido eliminado o risco em fase 3.

#### **2. Excluir das recomendações de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido a pulverização aérea (por aeronaves agrícolas) e a pulverização terrestre não dirigida ao solo ou às plantas, ou seja, aplicações em área total, pois a manutenção desse modo de aplicação depende da viabilidade da implantação de zonas de não aplicação (buffer zones) que respeitem as distâncias obtidas na avaliação de risco ambiental e do aumento de tamanho de gotas.**

Para análise do item 2. do Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941) que condiciona a manutenção da aplicação de produtos formulados à base de imidacloprido através da pulverização aérea e da pulverização terrestre não dirigida ao solo ou às plantas, à implantação de zonas de não aplicação (buffer zones) que respeitem as distâncias obtidas na avaliação de risco ambiental e do aumento de tamanho de gotas, estão transcritos a seguir trechos do Parecer Técnico Final Ibama (SEI nº 14486721), do Parecer Técnico nº 34/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI nº 18101208) e do Parecer Técnico "Impacto do espectro de gotas na dimensão das faixas de segurança para a aplicação do imidacloprido" (SEI nº 18100709), para posterior análise do MAPA (grifo nosso):

Parecer Técnico Final Ibama (SEI nº 14486721):

p. 19, linhas 163 a 176

Quanto à pulverização aérea de produtos contendo imidacloprido nas culturas de **algodão, soja, cana-de-açúcar, arroz e trigo**, autorizada em caráter excepcional pela INC nº 1, de 28/12/2012, recomenda-se que a restrição a essa modalidade de uso seja implementada, uma vez que qualquer decisão por sua manutenção dependerá da viabilidade da implantação de zonas de não aplicação ("buffer zones"), aumento dos tamanhos de gotas e que se respeitem as distâncias obtidas na avaliação de risco. Nesse caso, é necessário que o MAPA e a ANVISA se pronunciem sobre os impactos do aumento do tamanho de gotas nos temas de sua competência, **eficácia agronômica e resíduos**, respectivamente. Além disso, é necessário debater em conjunto, com MAPA, ANVISA e com a sociedade civil, **até que ponto as medidas de mitigação dos riscos propostas pela FTE são exequíveis, eficazes e como elas poderão ser adequadamente fiscalizadas**.

Com referência à pulverização terrestre não dirigida ao solo ou às plantas, ou seja, aplicações em área total, o risco deste modo de aplicação também não foi descartado e, portanto, aplicam-se as mesmas considerações relativas à pulverização aérea.

p. 71, linhas 966 a 968

[...] Considerando o valor de DL50 utilizado, não há indicativo de risco para abelhas não-*Apis* quando a deposição da deriva gerada pelo AgDRIFT for menor que 55 mg de i.a./ha.

p. 72, linhas 976 a 987

Acerca desse ponto, é importante esclarecer que as indicações de uso das bulas vigentes à época desta avaliação podem ocasionar diferentes conclusões acerca do risco analisado considerando que, a depender da forma descrita, torna possível certas diferenças quanto da aplicação desses produtos. Por exemplo, se em determinadas bulas a descrição do modo de aplicação é genérica, sem especificação da tecnologia de aplicação e condições de uso, em outras indica-se gotas de finas a médias, reforçando a necessidade de utilização de equipamento adequado e conhecimento técnico especializado. Desse modo, ponderou-se que a especificação das indicações de uso das bulas avaliadas, à época desta avaliação, não foi suficiente para garantir que as aplicações sejam padronizadas, quando se considera a velocidade de vento, condições atmosféricas, escolha de bicos ou pressão, velocidade de aplicação, altura da aplicação, manutenção de equipamentos, calibração, entre outros aspectos.

p. 75, linhas 1082 a 1095

Foi identificado que as culturas banana, tomate, cebola, citros e feijão apresentam em bula disponíveis no sistema Agrofit do MAPA, indicação para aplicação por aeronaves. Porém, pela INC nº 01/2012122, estas culturas não possuem autorização de uso por aplicação aérea. Entretanto, não há relatos de que esta informação possa ter gerado recomendações agronômicas e aplicações em desacordo com o Comunicado IBAMA123 e INC nº 01/2012.

Para alguns produtos formulados indicados para cebola, citros e palma forrageira há em bula recomendações de uso de óleo vegetal ou mineral, espalhante adesivo, adjuvante ou adjuvante não iônico na calda de aplicação. O acréscimo dessas substâncias pode modificar o padrão de gotas pela alteração da tensão superficial, do cisalhamento e viscosidade, sendo necessário conhecer o efeito desta adição na calda de aplicação dos produtos para melhorar a estimativa da deriva da aplicação. Por consequência, tais efeitos devem ser esclarecidos caso o MAPA indique a necessidade de manutenção de suas indicações nas bulas.

p. 264, linhas 2895 a 2908

Frisa-se que qualquer decisão pela manutenção das aplicações, por pulverização, em área total ou não dirigida, depende da implementação de medidas de mitigação dos riscos da deriva a favor do vento, para áreas onde haja abelhas. Igualmente, é importante a manifestação do MAPA acerca da proposta de aumento do tamanho de gotas das aplicações, considerando que poderá haver efeito sobre a eficácia agronômica. De igual maneira, o órgão de Agricultura deverá se pronunciar sobre a viabilidade de implementação de faixas de segurança, conforme as distâncias até onde há potencial risco de deriva citadas no Parecer Técnico 34/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI nº 2030974).

Considera-se relevante, igualmente, que o MAPA seja consultado sobre quais seriam as melhores estratégias de comunicação dos riscos envolvidos, para que os responsáveis técnicos e usuários de agrotóxicos, contendo imidacloprido, possam ser devidamente instruídos para executar as mitigações e, também, para que os fiscais possam garantir que as medidas estabelecidas serão cumpridas.

O Parecer Técnico nº 34/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI nº 18101208) trata da avaliação de risco para abelhas, considerando a exposição pela deriva das pulverizações de produtos formulados que contenham imidacloprido, no contexto da reavaliação ambiental. A seguir estão transcritos trechos do Parecer Técnico 34/2018 (SEI nº 18101208):

p. 1 e 2, parágrafos 1 a 16

1. Este parecer trata da avaliação de risco para abelhas, considerando a exposição pela deriva das pulverizações de formulados que contenham imidacloprido.

2. Segundo a Instrução Normativa N° 2, de 9 de fevereiro de 2017, os objetivos de proteção gerais a serem alcançados com a avaliação de risco de agrotóxicos para insetos polinizadores são: I - proteger os insetos polinizadores e sua biodiversidade e II - garantir os serviços ecosistêmicos fornecidos por eles, incluindo o serviço de

polinização, a produção de produtos da colônia (mel, própolis, cera, etc) e a provisão de recursos genéticos.

3. A avaliação do risco foi definida, pela IN N° 2/17, como a probabilidade de ocorrência de um efeito adverso em um organismo, sistema ou (sub) população, em virtude da exposição a um agente estressor, sendo que esta IN também define que a estimativa da exposição é a quantidade do agente estressor presente no ambiente e que esteja disponível para entrar em contato com organismo(s) não alvo. Para a estimativa da deriva das pulverizações foi utilizado o AgDRIFT, conforme previsto na IN N° 2/17.

4. Segundo o manual de avaliação de risco ambiental de agrotóxicos para abelhas (IBAMA, 2017) as abelhas podem estar expostas, durante o forrageamento, pelo contato direto com a deriva da pulverização, pelo contato com as superfícies atingidas e pelo consumo de néctar e pólen contaminados, pois a deriva da pulverização pode alcançar áreas fora da cultura onde haja plantas em floração.

5. O Quociente de Risco (QR) para a deriva é a estimativa do potencial risco da exposição por contato apenas das espécies nativas. Mesmo que essas abelhas não visitem a área tratada, elas podem ser atingidas pela deriva das pulverizações, tanto diretamente, como por meio da contaminação de néctar e pólen em flores da vegetação adjacente. Para a avaliação de risco de agrotóxicos às espécies não *Apis*, na falta de dados gerados com espécies nativas, é aplicado o fator de extrapolação de 10 sobre a DL50 de *Apis* para calcular o QR, ou seja, a DL50 a ser informada no BeeREX é dividida por 10, para representar a extrapolação do dado de toxicidade para espécies nativas. Esse fator de extrapolação baseia-se no trabalho de Arena e Sgolastra (2014), que, embora tenha mostrado alta variabilidade de sensibilidade entre espécies de abelhas, também mostra que em aproximadamente 95% dos casos, a relação entre a sensibilidade de *Apis mellifera* e de outras espécies de abelhas ficou abaixo de 10, considerando o conjunto dos compostos para os quais haviam dados disponíveis. Mais trabalhos que pesquisam a sensibilidade das espécies nativas brasileiras são necessários para confirmar ou refutar a utilização desse fator, mas, até que esses dados estejam disponíveis, esse será o valor adotado, com o fim de assegurar que o esquema de avaliação de risco seja protetivo para as espécies nativas. Para estimar a exposição, o modelo BeeREX é utilizado em conjunto com o modelo AgDRIFT, para estimativa da quantidade da dose aplicada que pode sofrer deriva e a que distância se deposita. O valor de deposição obtido é, então, informado no campo "dose" do BeeREX, em substituição à dose máxima aplicada.

6. A análise realizada pelo AgDRIFT é fundamentada no conceito de que a distribuição do tamanho de gotas da pulverização é a variável mais importante na deriva de agrotóxicos para áreas não alvo. Se a bula não especifica a classificação do tamanho de uma gota nem o equipamento de aplicação, a análise é procedida utilizando a curva entre as categorias de gota muito fina a fina.

7. A velocidade do vento e a altura da aplicação são variáveis primárias sobre o movimento da pulverização para fora do alvo, juntamente com a distribuição por tamanho de gotas.

8. Outras variáveis meteorológicas apresentam efeitos secundários sobre a deriva e a deposição (temperatura do ar, umidade relativa e estabilidade atmosférica). Temperatura e umidade relativa afetam a taxa de evaporação das gotas de pulverização, com efeito na distribuição por tamanho de gotas. Com alta evaporação, as gotas tornam-se menores, menos material é depositado próximo ao local de aplicação e a deposição a favor do vento aumenta. A evaporação é maior em condições de baixa umidade e temperatura alta.

9. A formulação afeta a deposição para fora do alvo, por três formas: impactando no espectro de gotas, pela evaporação baseada na fração não volátil e pela alteração da densidade.

10. Os equipamentos e técnicas de aplicação, especialmente os bicos, também afetam os níveis de deriva.

11. Fatores incluindo a largura da faixa (distância entre as linhas de aplicação), o número de faixas aplicadas e o deslocamento de faixa (distância a favor do vento, a partir da borda de aplicação, contemplando a velocidade do vento) também podem afetar a deposição fora do alvo.

12. O tamanho e o tipo de dossel no campo, juntamente com a presença de dosséis e de barreiras nas áreas fora do alvo, afetam o movimento da deriva.

13. Durante o processo de reavaliação do imidacloprido foram tomadas algumas medidas, as quais estão descritas a seguir.

#### **Medidas tomadas pelo IBAMA**

14. O Comunicado IBAMA, publicado no DOU N° 139, Seção 3, página 112, de 19 de julho de 2012, restringiu aplicação em época de floração, imediatamente antes do florescimento e quando for observada visitação de abelhas na cultura.

15. A Instrução Normativa Conjunta SDA/MAPA e IBAMA nº 1, de 28 de dezembro de 2012, manteve a aplicação aérea apenas para as culturas de algodão, soja, cana-de-açúcar, arroz e trigo, cujos registros indiquem esse modo de aplicação, quando outras alternativas não se encontrarem disponíveis ou viáveis, conforme anotação a constar no respectivo receituário agronômico.

16. Esta Instrução Normativa Conjunta também impõe que os produtores rurais e as empresas de aplicação de agrotóxicos devem adotar os seguintes cuidados na utilização dos produtos:

- uso de técnicas que visem reduzir a deriva, tais como ajustar o equipamento para que não sejam produzidas, em percentual elevado, gotas muito finas e não realizar a aplicação com ventos fortes; nas aplicações aéreas deve ser observado:

a) as distâncias mínimas em relação as áreas de risco, conforme estabelecidas em regulamento específico;

b) o tamanho da gota e a distância de recuo da borda da cultura a ser observada nas aplicações por aeronaves agrícolas:

Classe de tamanho de gotas	Distância do recuo da bordadura
Grossa ou muito grossa (maior que 400 micrômetros)	0 metro
Média para a grossa (200 a 400 micrometros)	50-100 metros
Fina (menor que 200 micrometros)	mínimo de 100 metro

c) alturas inferiores a 4 metros a fim de minimizar a deriva;

d) a emissão de mapas georreferenciados das pulverizações aéreas envolvendo os produtos mencionados, com encaminhamento ao MAPA para conhecimento e averiguações posteriores;

- as empresas de aviação agrícola ficam obrigadas a enviar mensalmente ao MAPA relatório operacional das aplicações aéreas feitas com estes produtos, conforme o modelo já adotado, como condição para a regularidade das aplicações;

- Indicação, no relatório mensal da atividade de aviação agrícola, do tipo de serviço realizado, da cultura e área tratada, do nome do produto utilizado, classe toxicológica, formulação e dosagem aplicada, número do receituário agronômico, volume de aplicação, parâmetros básicos de aplicação como a altura do voo, largura da faixa de deposição efetiva, limites de temperatura, velocidade do vento e umidade relativa do ar, modelo, tipo e ângulo do equipamento utilizado, croqui da área a ser tratada, data e hora da aplicação, direção das faixas de aplicação (tiros) e dados meteorológicos;

- Para promover as aplicações aéreas autorizadas por este Ato, os produtores rurais deverão notificar os apicultores localizados em um raio de 6 km das propriedades onde os produtos serão aplicados, com antecedência mínima de 48 horas.

[...]

#### **Tecnologia de aplicação de agrotóxicos por pulverização e seus efeitos sobre a deriva**

57. A aplicação de agrotóxicos é afetada por muitas variáveis, incluindo a estabilidade do agrotóxico, solubilidade, incompatibilidade, volatilização, formação de espumas, tensão superficial, viscosidade, densidade, tamanho de gotas, deriva entre outras. A deriva nas aplicações de agrotóxicos é considerada um dos maiores problemas da agricultura (CUNHA, 2003).

58. Na pulverização hidráulica as pontas devem regular a vazão, uniformizar a aplicação, promover espectro de gotas adequado e a forma do jato emitido, sendo fundamental para garantir que o produto alcance o alvo. A pressão também influí no espectro de gotas (COSTA et. al., 2017). O conhecimento das condições de trabalho e, principalmente, do desempenho das pontas de pulverização são elementos básicos para uma aplicação adequada e eficiente. A seleção apropriada dos bicos é essencial para a aplicação, sendo determinante da quantidade aplicada por área, da uniformidade de aplicação, da cobertura obtida e do risco potencial de deriva (CARVALHO et. al., 2016). A uniformidade do espectro de gotas produzido é influenciada não somente pelo modelo de ponta utilizado, mas também pela composição da calda de pulverização. Isoladamente, o DMV fornece um valor de referência, sem indicar a dispersão dos dados. A amplitude relativa serve para determinar a caracterização da pulverização. Isoladamente, o DMV fornece um valor de referência, sem indicar a dispersão dos dados. A amplitude relativa serve para determinar a homogeneidade do tamanho das gotas. Fluidos com maior viscosidade e tensão superficial produzem gotas maiores. O acréscimo de adjuvante pode alterar o padrão de gotas, o comportamento destas em contato com o alvo e a vazão (CONTIERO et. al., 2017). Os surfactantes são adjuvantes que têm a capacidade de reduzir a tensão superficial da gota.

59. Segundo EMBRAPA (2010) é importante avaliar os possíveis riscos da deriva, visando desenvolver métodos para evitá-la, além disso, é fundamental o conhecimento da tecnologia de aplicação para o sucesso da atividade (GANDOLFO et. al., 2014).

60. Pode-se notar que a pulverização é um processo complexo, sua execução por aplicador devidamente treinado, sob supervisão de responsável técnico, é importante para minimizar possíveis riscos ambientais.

#### Parecer Técnico "Impacto do espectro de gotas na dimensão das faixas de segurança para a aplicação do imidacloprido" (SEI nº 18100709):

Com o intuito de auxiliar na análise técnica do MAPA em relação a implantação de zonas de não aplicação (*buffer zones*), foi solicitado estudo à Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - FEPAF, envolvendo a modelagem matemática, para cálculo do tamanho de zonas de não aplicação em função da classe de gotas utilizada nas pulverizações com produtos à base de imidacloprido. Para tanto, os pesquisadores deveriam utilizar classes de gotas de pulverização diferentes das utilizadas nas simulações feitas pelo Ibama, conforme relatado no Parecer 34/2018, no AgDrift (modelo preditivo desenvolvido pela US-EPA para estimar a deriva das pulverizações) também utilizado pelo Ibama. Em resposta, a FEPAF encaminhou o Parecer Técnico "Impacto do espectro de gotas na dimensão das faixas de segurança para a aplicação do imidacloprido" (SEI nº 18100709) apresentando os resultados obtidos na modelagem matemática utilizando o AgDrift. A seguir estão transcritos trechos do referido Parecer Técnico (SEI nº 18100709):

##### Trecho, p. 4:

###### Objetivo

Este parecer técnico tem como objetivo analisar a dimensão necessária de zonas (ou faixas) de segurança para a aplicação do inseticida imidacloprido considerando diferentes cenários de tecnologia de aplicação, utilizando como proposta a alternativa de uso de gotas médias a grossas, em contraponto ao uso de gotas mais finas posicionado pelo IBAMA no Parecer Técnico nº 34/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA, mantendo-se como princípio a equivalência de segurança ambiental entre os cenários.

###### Antecedentes

[...]

O Parecer Técnico nº 34/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA), denominado de forma reduzida neste trabalho como "Parecer Técnico 34/2018", apresenta esta avaliação de risco de deriva de produtos formulados que contém imidacloprido para abelhas não-Apis, e estabelece distâncias de segurança a partir das bordas de diferentes culturas até onde há potencial de risco.

[...]

##### Trecho, p. 5 e 6:

[...]

A deriva da pulverização de produtos fitossanitários é definida como a fração do produto que é transportado para fora da zona de tratamento por efeito de correntes de ar durante o processo de aplicação. Esse desvio da trajetória que impede as gotas produzidas de atingir seu alvo está relacionado, principalmente, ao tamanho das gotas e às condições ambientais. Várias são as tecnologias para a redução da deriva, conhecidas como técnicas de redução de deriva (TRD) (ANTUNIASI et al., 2021), dentre elas podemos citar: uso de pontas de pulverização com indução de ar, uso de adjuvantes anti-deriva, sensores de altura de barra, sistemas de monitoramento climático em tempo real, etc. A evolução da agricultura tem aumentado muito a disponibilidade dessas ferramentas para o agricultor.

A produção de gotas de tamanho pequeno, ou gotas finas (em geral menores que 100 µm), por exemplo, embora permitam boa cobertura do alvo, leva a problemas com deriva e evaporação, consequentemente com risco de contaminação ambiental, o que não acontece quando se utiliza de gotas médias/grossas, que são menos propensas ao deslocamento pelo vento, ou de técnicas de redução de deriva. Nota-se, desta forma, que a escolha e o uso adequado das pontas de pulverização constituem passos simples, mas muito importantes para a melhoria das condições de precisão e segurança na aplicação de fitossanitários. O conhecimento das condições de trabalho e, principalmente, do desempenho das pontas de pulverização, são elementos básicos para uma aplicação adequada e eficiente.

Para padronizar a classificação das pontas de pulverização e facilitar sua seleção, a BCPC (British Crop Production Council) introduziu em 1995 um esquema de classificação dos espectros de gotas evitando, dessa forma, que os usuários precisassem se referir a valores numéricos de tamanho de gotas. Isso foi feito a partir da determinação de pontas de pulverização de referência, que separam as diferentes classes. Também nos EUA, a ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers) publicou um esquema de classificação das pontas (ASABE S-572.3, 2020). Como referência, apresentam-se, na Tabela 1, valores de diâmetro da mediana volumétrica (DMV) para cada classe, como apresentado por CREECH et al. (2015). Há que se reforçar que a referência à classe de gotas para se caracterizar uma ponta de pulverização, ao invés do DMV, é uma prática muito desejável, pois facilita o uso e permite uma padronização, independente do sistema de medida empregado.

Esta prática é indispensável para a seleção de pontas em nível de campo, pois a referência às classes de gotas é a forma padrão utilizada nos catálogos de pontas oferecidos pelos fabricantes e disponível para consulta do pessoal técnico que faz a seleção das pontas no momento da aplicação. Ainda, é importante ressaltar que não há em nível de campo metodologia precisa capaz de oferecer essa noção de valor do tamanho de gotas (em micrômetros, por exemplo). Por esta razão as normas de definição das classes foram criadas, os catálogos utilizam essas classes e as simulações de deriva dentro de modelos (como o AgDrift) se referenciam ao tamanho das gotas utilizando essas classes.

Tabela 1. Valores de referência para as diferentes classes de gotas

Classe de gotas	DMV* (µm)
Muito fina	<128
Fina	128-189
Média	189-277
Grossa	277-370
Muito grossa	370-459
Extremamente grossa	459-596
Ultra grossa	>596

\*DMV: diâmetro da mediana volumétrica.

Fonte: CREECH et al. (2015).

Outra solução encontrada para reduzir o problema da deriva é o estabelecimento das chamadas zonas de segurança ("buffer zones"). Trata-se de uma faixa de vegetação que não pode receber a aplicação do fitossanitário para proteger uma determinada área sensível. A extensão desta faixa, do ponto de vista da deriva, é variável e depende das condições das aplicações (BUENO e CUNHA, 2020). Uma das alternativas para dimensioná-las é por meio de modelagem. A partir dos conhecimentos físicos e matemáticos realiza-se a avaliação do risco de deriva em diferentes cenários. Dentre os inúmeros modelos desenvolvidos para essa finalidade destaca-se o AgDrift (TESKE et al., 2002; TESKE et al., 2009).

##### Trecho, p. 7 e 8:

###### 4. Análise técnica quanto ao posicionamento do IBAMA

O Parecer Técnico 34/2018 apresenta a avaliação de risco da deriva de produtos formulados que contém imidacloprido para abelhas não-Apis. Inicialmente, este Parecer faz a estimativa da deriva em Fase 1, simulando aplicações terrestres com barra, com turbo pulverizador e aplicações aéreas. Utilizou-se as quatro faixas de tamanho de gotas da aplicação aérea, as duas alturas de barra e faixas de tamanhos de gotas da aplicação terrestre e para turbo pulverizadores testou-se para plantas jovens, laranja, uva e maçã dormente.

Neste ponto vale destacar que o uso de espectro de gotas finas ou muito finas não deveria ser recomendado, como forma de se reduzir o risco de deriva e, por consequência, o efeito em polinizadores promovidas pelo inseticida imidacloprido. O IBAMA alega que à época da avaliação "sendo incerta uma possível harmonização acerca do espectro de gotas quando do uso de produtos à base de imidacloprido no Brasil, optou-se pela consideração mais conservadora quando da aplicação da ARA" (Parecer Técnico Final Nº SEI IBAMA 6842334). A seleção de um valor mais restritivo, mesmo não sendo recomendado e necessário conforme as práticas agrícolas propostas para os produtos à base de imidacloprido, resultou em uma superestimativa do risco e, dessa forma, em medidas de mitigação de risco desnecessariamente conservadoras.

Neste sentido, sugere-se que seja solicitada às empresas registrantes dos produtos à base de imidacloprido a adequação das bulas, conforme já haviam proposto, com indicação obrigatória do uso de técnicas de redução de deriva. Trata-se de procedimentos simples, baratos e plenamente exequíveis que podem ser empregados pelos agricultores com alto impacto na redução do risco de deriva. Como exemplo concreto tem-se o uso de espectro de gotas médias ou grossas, por meio da seleção de pontas de pulverização. Esta simples indicação em bula reduziria consideravelmente o risco de deriva e, por consequência, a dimensão das zonas de segurança.

como será mostrado mais adiante, mantendo a segurança ambiental das aplicações. Ressalta-se que a alteração da classe de gotas de fina para média não modifica o nível tóxico admitido, apenas impõe uma restrição mais severa à técnica de aplicação, permitindo assim o reposicionamento da dimensão da faixa de segurança.

A classificação de espectro de gotas das pontas de pulverização comercializadas no Brasil é algo já muito bem estabelecido, sendo empregado pela grande maioria dos fabricantes de equipamentos de pulverização, o que facilitaria muito o uso desta tecnologia anti-deriva. A agricultura evoluiu muito nos últimos anos e, neste sentido, há grande disponibilidade de novas técnicas e produtos, que corroboram com uma aplicação com elevado nível de segurança, inclusive ambiental.

A partir dessas análises em Fase 1, o Parecer IBAMA 6842334 menciona a necessidade de refinamento da exposição pela deriva. Nas avaliações de aplicações terrestres seguintes foram utilizadas gotas de diâmetro mediano volumétrico (DMV) de 175 µm. Para as estimativas com turbopulverizador, utilizou-se a classe pomar (orchard) e, nas aplicações com aeronaves, calda de 30 L/ha, gotas com DMV de 179,58 µm, voo a 3 metros e faixa de aplicação de 18 metros. Esses parâmetros foram alterados quando as indicações de uso das bulas pudessem acarretar aumento de deriva. O detalhamento dos parâmetros utilizados para os cálculos consta no Parecer Técnico 34/2018.

Novamente, parte-se da premissa do uso de gotas finas. Neste sentido, é importante reforçar que o primeiro passo para a autorização de uso deste inseticida deve ser a consideração das práticas agrícolas propostas no processo de reavaliação pelas empresas com a adequação de todas as bulas. No próprio Parecer Técnico IBAMA 6842334, menciona-se "Para excluir a hipótese de exposição de abelhas (e, consequentemente do risco) fora da área de aplicação há a necessidade de que, nas bulas, haja melhor descrição da técnica de pulverização, com maior detalhamento dos equipamentos e forma de aplicação utilizados, de modo a garantir a redução da possibilidade de deriva) (IBAMA, 2020).

Contudo, sem considerar a recomendação acima, isto é, o emprego de TRDs, nesta segunda fase da avaliação de risco as estimativas de deriva geradas pelo AgDrift, juntamente com a análise realizada no Bee-REX, demonstraram que as doses recomendadas para pulverização indicaram risco em diferentes distâncias das áreas alvo.

#### Trecho, p. 9 e 10:

##### 5. Recálculo da dimensão das zonas ou faixas de segurança empregando diferentes espectros de gota

Tomando como exemplo a avaliação de risco pela deriva considerando a toxicidade dos produtos formulados (Parecer Técnico 34/2018), procedeu-se um estudo complementar usando o AgDrift para estimativa da deposição de deriva visando o cálculo da dimensão das faixas de segurança para a aplicação do imidacloprido em diferentes culturas. O escopo do presente parecer foi analisar aplicações terrestres com pulverizadores de barras e aplicações aéreas com pontas hidráulicas, sempre com o intuito de avaliar opções de tecnologia de aplicação dentro do conceito de boas práticas, visando redução do risco de deriva.

As novas simulações propostas nesse recálculo consideram a imposição de uma restrição suplementar na tecnologia de aplicação do inseticida, posicionando a obrigatoriedade do uso de gotas médias ou maiores, e vetando a utilização de gotas finas ou menores. O cenário proposto considera que as bulas dos produtos à base de imidacloprido conteriam a indicação mandatória do uso dessa escolha de classe de gotas visando a redução do risco de deriva.

No caso da aplicação terrestre com pulverizador de barras simulada com o Tier I do AgDrift, tomando-se como base a simulação inicial proposta no Parecer Técnico 34/2018, procedeu-se uma nova simulação empregando o espectro equivalente à opção de gotas Fina a Média/Grossa, em substituição ao espectro proposto inicialmente pelo IBAMA (gotas Fina e Muito Fina), conforme a prática agrícola proposta. Especificamente para as culturas em aplicações terrestres com turbo pulverizador (pomares), o Tier I do AgDrift não prevê a classe de gotas como dado de entrada e, portanto, não foi possível realizar a nova simulação.

No escopo das aplicações aéreas, as condições básicas da simulação propostas pelo IBAMA foram inseridas no AgDrift Tier III, de acordo com cada produto. As novas simulações do Tier III consideraram gotas de classe Média em substituição às Finais, dentro dos propósitos deste trabalho. Não foram realizadas simulações para aplicação em sistema BVO, em função da proposta de não recomendação desse tipo de técnica que emprega atomizadores rotativos.

As simulações serão apresentadas na sequência deste texto separadas por cultura, reproduzindo os cenários publicados no Parecer Técnico 34/2018 para cada cultura onde havia a pulverização com barras e/ou aplicação aérea (em cada caso os quadros das simulações propostas pelo IBAMA foram reproduzidos exatamente como estão publicados). Na sequência de cada quadro oriundo do IBAMA foram inseridos os resultados das simulações alternativas, considerando os espectros de gotas das classes superiores escolhidas.

No caso da aplicação terrestre de barras, os valores das novas faixas de segurança apresentadas no quadro de resultados correspondem exatamente aos novos valores que deverão ser considerados, visto que a simulação do Tier I do AgDrift possibilita a troca das classes de gotas. Mantendo-se a barra baixa e os demais parâmetros de entrada no padrão do AgDrift, tornou-se possível reproduzir exatamente o cenário proposto pelo IBAMA.

No caso da simulação da aplicação aérea em Tier III, os dados de entrada apresentados pelo IBAMA no Parecer Técnico 34/2018 não estão totalmente esclarecidos e individualizados, não permitindo uma simulação exata do novo valor. Entretanto, para o perfeito entendimento do impacto da troca das classes de gotas, a nova simulação foi realizada com os dados de entrada padrão do AgDrift, procedendo-se os devidos ajustes para as características explicitadas no Parecer Técnico 34/2018 (neste caso, o volume de calda, a concentração dos produtos formulado e as doses). De posse desses dados, as simulações foram realizadas para ambas as classes de gotas (Finais e Médias), possibilitando o cálculo da variação do tamanho da faixa, obtendo-se assim um valor percentual. Esse percentual foi então aplicado ao valor da faixa definida originalmente pelo IBAMA para estimativa de um novo valor da faixa de segurança, considerando as gotas Médias nas aplicações de cada cenário. Assim, os novos valores das faixas de segurança apresentados abaixo da tabela original reproduzida do Parecer Técnico 34/2018 podem ser utilizados como referência para o entendimento da redução das faixas de segurança de cada produto e/ou dose caso a opção seja pelas gotas Médias, ao invés das Finais.

É importante reafirmar que a redução do tamanho da faixa de segurança não implica em redução da segurança ambiental em si, pois os valores de referência do que foi considerado limite de toxicidade pelo IBAMA foi mantido inalterado nas novas simulações. Na prática, a proposta de utilizar gotas de uma classe superior (gotas maiores) gerou uma restrição suplementar à tecnologia de aplicação em cada cenário, o que possibilitou a redução da distância do limite da faixa proposta, gerando na prática uma faixa menor. Com isso manteve-se a segurança ambiental, porém possibilitando ao agricultor melhor aproveitamento da sua área de plantio.

#### Trecho, p. 42 e 43:

##### 6. Análise geral dos resultados das simulações

Verificou-se que a simples mudança do espectro de gotas (classe de gotas como parâmetro de entrada nas simulações) foi capaz de reduzir muito a deposição da deriva e com isso a necessidade da zona de segurança, preservando a segurança inicialmente prevista. Conforme mencionado anteriormente, essa alteração pode ser obtida pela mudança da ponta de pulverização, medida simples, de pouco dispêndio financeiro e eficiente.

Considerando as aplicações terrestres com pulverizadores de barras, a redução percentual média da dimensão das faixas de segurança ficou em 61,3%, sendo de acordo com o produto formulado, a dose aplicada e o valor de entrada do BeeRex, essa redução variou entre 39,5 e 75% (valores mínimo e máximo de percentual de redução, respectivamente).

No caso das aplicações aéreas com pontas hidráulicas, a redução percentual média da dimensão das faixas de segurança ficou em 64,4% (valor muito próximo e coerente com as aplicações terrestres com barras). Da mesma forma, de acordo com o produto formulado, a dose aplicada e o valor de entrada do BeeRex, essa redução na faixa de segurança para a aplicação aérea variou entre 56,1 e 80% (valores mínimo e máximo de percentual de redução, respectivamente).

Destaca-se ainda que a alteração da classe de gotas aqui preconizada é apenas uma das técnicas de redução de deriva disponíveis. Várias outras podem ser empregadas e recomendadas, de forma a aumentar ainda mais a segurança das aplicações. Dentre elas, tem-se o uso de adjuvantes anti-deriva, monitoramento de condições meteorológicas e utilização de altura de barra/voo adequada.

#### 7. Considerações finais

Por meio da análise dos dados gerados nas simulações de deriva e determinação das zonas de segurança, verifica-se que a autorização do uso do imidacloprido deve estar atrelada a uma atualização das bulas, visando recomendar a necessidade do uso de espectro de gotas nas classes Média ou superior, conforme as práticas agrícolas propostas pelas empresas no processo de reavaliação. Ressalta-se que as referidas medidas e alterações de espectro de gotas são factíveis e viáveis de serem implementadas para as formulações dos produtos à base de imidacloprido.

Resta claro que o uso do espectro de gotas adequado reduz muito o potencial de deriva das aplicações, é agronomicamente viável de ser implementado e, dessa forma, reduz também a dimensão das zonas de segurança para aplicação do inseticida imidacloprido conforme demonstrado, mantendo a mesma segurança ambiental inicialmente prevista pelo IBAMA.

Uma ponta de pulverização não produz um único tamanho de gota. Dessa forma, o tamanho utilizado na classificação da pulverização (fina, média ou grossa), será o diâmetro da gota que divide o volume pulverizado em duas partes iguais, denominado de Diâmetro Mediano Volumétrico (DMV).

Numa aplicação correta, o tamanho das gotas é muito importante para se atingir o alvo desejado.

a) Gotas grandes ( $> 400 \mu\text{m}$ ): são menos arrastadas pela deriva e apresentam menores problemas com a evaporação no trajeto da ponta ao alvo. Por outro lado, proporcionam menor cobertura da superfície a ser tratada e concentração de gotas por cm<sup>2</sup>, possuem baixa capacidade de penetração na cultura e elevam a possibilidade de escorrimento do produto nas folhas.

b) Gotas médias (200-400  $\mu\text{m}$ ): possuem características intermediárias entre as grandes e as pequenas. Se não houver qualquer indicação na bula do produto fitossanitário, deve-se utilizar gotas de tamanho médio, com o objetivo de reduzir a probabilidade de erros na aplicação.

c) Gotas pequenas ( $<200 \mu\text{m}$ ): são mais arrastadas pela deriva e apresentam grandes problemas com evaporação durante a aplicação. Porém, proporcionam cobertura do alvo e quantidade de gotas por cm<sup>2</sup> normalmente altas (sob condições climáticas adequadas), possuem também alta capacidade de penetração na cultura e reduzem a possibilidade de escorrimento do produto nas folhas.

Importante: Em toda pulverização, seja ela classificada como fina, média ou grossa, existirão gotas pequenas, médias e grandes, variando-se apenas a proporção entre elas.

#### Análise do MAPA:

Como informado no Parecer 34/2018, parágrafo 6, "A análise realizada pelo AgDRIFT é fundamentada no conceito de que a distribuição do tamanho de gotas da pulverização é a variável mais importante na deriva de agrotóxicos para áreas não alvo. Se a bula não especifica a classificação do tamanho de uma gota nem o equipamento de aplicação, a análise é procedida utilizando a curva entre as categorias de gota muito fina a fina". Assim, a revisão de todas as bulas dos produtos elaborados com imidacloprido para incluir a **obrigatoriedade** da utilização de pontas de pulverização e outros equipamentos que produzam gotas **Finas a Médias/Grossas** nas pulverizações deve ser imediata, bem como outras orientações de técnicas de redução de deriva, como cuidados com a velocidade do vento e a altura da aplicação. É necessário que a descrição dos equipamentos e técnica de aplicação esteja bem detalhada em bula, para que a possibilidade de deriva seja considerada baixa, excluindo-se assim a hipótese de exposição de abelhas fora da área de aplicação. Outra medida importante é a qualificação dos profissionais que atuam nas pulverizações, fazendo a escolha dos equipamentos e do momento de aplicação do agrotóxico. Recomendamos, também, que ao serem elaboradas as diretrizes para os cursos para aplicadores de agrotóxicos e afins, em cumprimento ao Artigo 42-A do Decreto 4.074/2002, seja previsto módulo específico para o uso de produtos neonicotinoides.

No que se refere à pulverização aérea (aplicações por aeronaves agrícolas), recomendamos aceitar a medida de exclusão da autorização de uso comunicada pelo Ibama.

Nas tabelas abaixo estão as concentrações dos produtos, as doses indicadas em bula e a distância a partir da borda do cultivo (área alvo), estimada no AgDRIFT, **considerando gotas finas a médias/grossas para aplicações terrestres**, conforme Parecer Técnico emitido pelos professores João Paulo Cunha e Ulisses Antuniassi, da Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - FEPAF (CUNHA & ANTUNIASSI, 2021 - SEI nº 18100709) e Parecer 34/2018 (SEI nº 18101208). Os pesquisadores informam que as simulações foram realizadas utilizando as mesmas informações indicadas pelo Ibama no Parecer 34/2018 (SEI nº 18101208), alterando apenas a classe de gotas, optando por gotas de classe superior, sem que houvesse redução na segurança da aplicação. Para cada cenário proposto pelo IBAMA, representando uma formulação comercial com sua própria concentração de ativo, dose e nível tóxico, foi realizada uma simulação alternativa com a classe de gotas superior disponível para simulação sem, contudo, alterar os valores tóxicos definidos pelo IBAMA. Em cada caso, apenas a classe de gotas foi alterada. Desta maneira, a nova simulação proporciona otimização do sistema produtivo, pois aplicando essa restrição à técnica de aplicação (limitando o uso apenas às gotas maiores), ocorre uma redução do tamanho da distância de segurança (buffer zone) necessária, trazendo melhor aproveitamento da área de produção para o agricultor. Sendo assim, recomendamos as seguintes zonas de não aplicação (buffer zones):

#### ALFACE

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,07	1
200 g/L	0,14	1
700 g/Kg	0,21	120

#### ALGODÃO

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
100 g/L	0,1	2
200 g/L	0,07	1
200 g/L	0,16	2
250 g/L	0,1	5
350 g/L	0,049	1
350 g/L	0,07	1
350 g/L	0,15995	2
480 g/L	0,0744	8
480 g/L	0,1704	21
700 g/Kg	0,049	19
700 g/Kg	0,07	30

#### ALHO

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,07	1
700 g/Kg	0,07	1

#### ALMEIRÃO/CHICÓRIA

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco

	(Kg i.a./ha)	
700 g/Kg	0,21	4

**BANANA**

Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco	
		Aplicação terrestre (barra baixa e gotas finas a médias/grossas)	Aplicação terrestre (turbo pulverizador Pomares, gotas finas a médias/grossas)
200 g/L	0,08	1	2

**BATATA**

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
100 g/L	0,05	1
100 g/L	0,075	1
200 g/L	0,05	1
250 g/L	0,05	3
250 g/L	0,0625	3
350 g/L	0,07	1
480 g/L	0,06	6
480 g/L	0,072	7
700 g/Kg	0,07	30
700 g/Kg	0,196	111
700 g/Kg	0,252	147

**BERINJELA**

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,1	1
200 g/L	0,14	1
200 g/L	0,2	2

**BRÓCOLIS**

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
700 g/Kg	0,14	2
700 g/Kg	0,21	3

**CEBOLA**

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,07	1
350 g/L	0,07	1
700 g/Kg	0,07	30

**CITROS**

Aplicação terrestre com turbo pulverizador Pomares e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,06	1
200 g/L	0,08	2
200 g/L	0,2	7
350 g/L	0,01925	0
350 g/L	0,077	4
480 g/L	0,0744	21
480 g/L	0,1704	36
700 g/Kg	0,07	42
700 g/Kg	0,14	68

**COUVE**

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,14	1

**CRISÂNTEMO**

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,2	2
200 g/L	0,1	1
700 g/Kg	0,07	5
700 g/Kg	0,252	24

## FUMO

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
480 g/L	0,288	43
480 g/L	0,240	34

## GÉRBERA

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,2	2
700 g/L	0,252	4

## GOIABA

Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco	
		Aplicação terrestre (turbo pulverizador Pomares, gotas finas a médias/grossas)	Aplicação terrestre (barra baixa e gotas finas a médias/grossas)
200 g/L	0,165	6	2

## MAMÃO

Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco	
		Aplicação terrestre (turbo pulverizador Pomares, gotas finas a médias/grossas)	Aplicação terrestre (barra baixa e gotas finas a médias/grossas)
200 g/L	0,1	3	1

## MANGA

Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco	
		Aplicação terrestre (turbo pulverizador Pomares, gotas finas a médias/grossas)	Aplicação terrestre (barra baixa e gotas finas a médias/grossas)
200 g/L	0,1	3	1

## MARACUJÁ

Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco	
		Aplicação terrestre (turbo pulverizador Pomares, gotas finas a médias/grossas)	Aplicação terrestre (barra baixa e gotas finas a médias/grossas)
200 g/L	0,1	3	1

## MELÃO

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
100 g/L	0,05	1
100 g/L	0,075	1
100 g/L	0,1	2
200 g/L	0,05	1
200 g/L	0,07	1
200 g/L	0,1	1
250 g/L	0,075	4
250 g/L	0,1	5
700 g/Kg	0,14	2
700 g/Kg	0,21	3

## MELANCIA

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,14	1

## MILHO

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
100 g/L	0,1	2
250 g/L	0,1	5

## PALMA FORRAGEIRA

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
250 g/L	0,5	36

## PEPINO

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,14	1

## PIMENTÃO

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,14	1

## POINSÉTIA

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
200 g/L	0,2	2
700 g/L	0,252	4

## SOJA

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
100 g/L	0,05	1
100 g/L	0,075	1
100 g/L	0,1	2
250 g/L	0,05	3
250 g/L	0,1	5
480 g/L	0,12	13

## TOMATE

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
100 g/L	0,075	1
100 g/L	0,1	2
200 g/L	0,05	1
200 g/L	0,07	1
200 g/L	0,1	1
350 g/L	0,09975	2
480 g/L	0,072	7
480 g/L	0,096	10
700 g/Kg	0,1	48

## TRIGO

Aplicação terrestre com barra baixa e gotas finas a médias/grossas		
Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco
100 g/L	0,05	1
100 g/L	0,075	1
250 g/L	0,05	3
250 g/L	0,075	4

## UVA

Concentração do produto	Dose de aplicação (Kg i.a./ha)	Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco	
		Aplicação terrestre (turbo pulverizador Pomares, gotas finas a médias/grossas)	Aplicação terrestre (barra baixa e gotas finas a médias/grossas)
200 g/L	0,1	3	1

Assim, considerando o Parecer Técnico Final nº SEI Ibama 6842334, (SEI nº 14486721), o Parecer Técnico nº 34/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI nº 18101208) e o Parecer Técnico "Impacto do espectro de gotas na dimensão das faixas de segurança para a aplicação do imidacloprido" (SEI nº 18100709), recomendamos que sejam mantidas as autorizações para pulverização terrestre não dirigida ao solo ou às plantas, ou seja, aplicações em área total, desde que obedecidas as zonas de não aplicação (*buffer zones*) conforme tabelas apresentadas acima, neste Parecer, para as culturas que possuem autorização de aplicação por pulverização em bula; e que todas as bulas dos produtos formulados com imidacloprido sejam revisadas dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021 (SEI nº 18249003).

### 3. Incluir na rotulagem as seguintes medidas para mitigação dos riscos pela emissão de poeira durante a semeadura:

- Fazer a limpeza das sementes retirando todas as impurezas (poeira, restos da colheita, etc.) antes de iniciar o tratamento;
- Utilização de substâncias redutoras de poeira, polímeros (film coatings) e/ou outros produtos que auxiliem na fixação do agrotóxico na semente, como pós de secagem, processos de peletização e/ou similares; e
- Uso de deflectores nas semeadoras com sistema a vácuo.

#### Análise do MAPA:

O revestimento/ tratamento de sementes é o método líder de utilização de neonicotinoides na agricultura em todo o mundo (BONMATIN *et al.*, 2015 - SEI nº 15064815). Segundo esses autores, citando Ahmed *et al.* (2001) e Koch *et al.* (2005), o tratamento de sementes foi inicialmente considerado uma opção "mais segura" para minimizar impactos em organismos não-alvo, reduzindo a deriva. Bonmatin *et al.* (2015) mencionam que, embora pareça contraintuitivo que a contaminação ambiental possa resultar do uso de sementes tratadas, evidências crescentes indicam que a liberação de pesticidas aplicados às sementes pode ocorrer e ocorre por meio desse método de aplicação e destacam o risco de toxicidade aguda para as abelhas que encontram poeira em dispersão. Ainda de acordo com os autores, trabalhos mais recentes demonstraram que a semeadura de sementes tratadas resulta no desenvolvimento de uma nuvem de poeira "tóxica" ao redor da semeadora, com concentrações de partículas de inseticida suficientes para matar abelhas passando em um único vôo. Citando Marzaro *et al.* (2011), Bonmatin *et al.* (2015) informam também, que as gotas de água (gutações e orvalho) coletadas da vegetação exposta, adjacente às áreas semeadas, não apresentariam risco agudo de toxicidade para as abelhas.

Outro fator importante relatado por Bonmatin *et al.* (2015) é o fato de que a disseminação de poeira contaminada por neonicotinoides é intensificada pela adição de lubrificantes (talco e grafite, por exemplo) nas sementes durante o plantio, pois o pó de lubrificante que não adere às sementes durante o processo de semeadura, permanece na plantadeira para ser descartado, seja durante a semeadura ou durante a limpeza do equipamento de plantio. Como esse pó entra em contato direto com as sementes tratadas, ele pode conter altas concentrações de compostos do tratamento de sementes.

Assim, o MAPA entende que a inclusão, na rotulagem dos produtos comerciais, das medidas para mitigação dos riscos pela emissão de poeira durante a semeadura, tais como fazer a limpeza das sementes retirando todas as impurezas (poeira, restos da colheita, etc.) antes de iniciar o tratamento; utilização de substâncias redutoras de poeira, polímeros (film coatings) e/ou outros produtos que auxiliem na fixação do agrotóxico na semente, como pós de secagem, processos de peletização e/ou similares; e uso de deflectores nas semeadoras com sistema a vácuo, deve ser implementada conforme consta no Comunicado nº 9630881 (SEI nº 14595941). Recomendamos também, a revisão das bulas dos produtos registrados que contenham imidacloprido em sua composição para atualização das medidas de mitigação relacionadas à semeadura de sementes tratadas, dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021 (SEI nº 18249003).

### 4. Excluir a previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo Imidacloprido a possibilidade do uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação no mesmo ciclo de cultivo, quando esses eventos ocorrerem antes da floração da cultura, além de vedar a utilização de imidacloprido nas culturas subsequentes ao cultivo aplicado.

#### Análise do MAPA:

As justificativas apresentadas pelo Ibama para comunicar a exclusão da previsão de uso dos produtos contendo o ingrediente ativo imidacloprido em uso combinado em mais de um modo de aplicação no mesmo ciclo de cultivo, quando esses eventos ocorrerem antes da floração da cultura; e para vedar a utilização de imidacloprido nas culturas subsequentes ao cultivo aplicado foram (Parecer Técnico Final nº SEI IBAMA 6842334 - 14595941)(grifo nosso):

Trecho, p. 18, segundo parágrafo:

"O cenário do uso combinado de imidacloprido, em mais de um modo de aplicação, em um mesmo ciclo de cultivo, mesmo quando esses eventos ocorrem antes da floração da cultura, não foi contemplado nas investigações em campo dos níveis de resíduos dos estudos entregues e, dessa forma, os eventuais riscos associados a tal cenário não podem ser descartados".

Trecho, p. 79, último parágrafo:

"Um estudo conduzido em condições realísticas de campo decorrente da exposição de colônias de *Apis mellifera* africanizada ao imidacloprido aplicado de forma combinada em tratamento de sementes e por via foliar, específico para a cultura do algodão, foi aportado pela FTE (S13-04906). Nesse teste, conduzido em Chapadão do Sul/MS em 2014, foi avaliado o uso combinado de tratamento de sementes e aplicações foliares – com a última das quatro aplicações foliares ocorrendo em BBCH 24 – e concluiu-se que as colônias expostas não sofreram efeitos adversos agudos de curto ou longo prazo relacionados com mortalidade, intensidade de voo, comportamento, força da colônia e desenvolvimento das crias ou armazenagem de alimento. No entanto, é importante ressaltar que não foi demonstrado no ensaio, de modo efetivo, que as colônias foram expostas adequadamente ao item-teste aplicado na cultura tratada, conforme preconizado em protocolo de referência, o que constitui uma limitação importante do estudo no que concerne a sua utilização para a avaliação de risco pelo IBAMA. A avaliação completa é tratada no Parecer Técnico nº 69/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI nº 2839340)."

Trecho, p. 231, terceiro parágrafo:

"O atual padrão de uso dos produtos para a cultura de milho pode permitir o uso dos dois modos de aplicação (tratamento por sementes + pulverização foliar) numa mesma plantação o que, possivelmente, pode resultar em maiores níveis de resíduos nas matrizes relevantes para abelhas. Como os estudos apresentados não contemplaram a utilização conjunta, não é possível descartar o risco do uso combinado dos dois modos de aplicação numa mesma área".

Trecho, p. 275, último parágrafo:

"De modo semelhante à análise da utilização de mais de um modo de uso, considerando as práticas agrícolas adotadas no Brasil, existe a possibilidade do estabelecimento de culturas subsequentes, em uma mesma área, após o cultivo da cultura de soja, de algodão, de milho, entre outras. Em que medida os eventuais resíduos remanescentes no solo após o primeiro cultivo contribuem para o nível de resíduos observados em néctar e pólen nas eventuais culturas subsequentes constitui uma incerteza. Dessa forma, presume-se que a hipótese de risco não deve ser excluída quando ocorre a aplicação após o período de florescimento de culturas perenes, considerando-se a possibilidade de existência de resíduos no próximo florescimento da cultura".

Trecho, p. 281, último parágrafo:

"[...] Caso seja implantada cultura subsequente ao corte de cana-de-açúcar, ou haja plantas em florescimento durante o cultivo, poderá ocorrer exposição de polinizadores. Então, é imprescindível que o gerenciamento de risco seja capaz de garantir o uso de práticas agrícolas adequadas para atingir os objetivos de proteção propostos".

Trecho, p. 282, terceiro parágrafo:

"O cenário do uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação em um mesmo ciclo de cultivo, quando esses eventos ocorrem antes da floração da cultura, não foi investigado. Igualmente, não foram estudados os níveis de resíduos nas culturas subsequentes. Sem o conhecimento dos níveis de resíduos em campo, para esses contextos, os eventuais riscos associados não podem ser descartados".

Com as informações apresentadas no Parecer Técnico Final nº SEI IBAMA 6842334 e transcritas acima, buscou-se informações na literatura:

Uma vantagem do uso de produtos sistêmicos é que as plantas tratadas são resistentes a pragas por muito mais tempo do que aquelas tratadas com produtos não sistêmicos. Estudos mostram que o imidacloprido persiste no solo, podendo permanecer presente em concentrações mensuráveis por longos períodos (meses a anos), se acumulando ao longo do tempo (BONMATIN *et al.*, 2015 - SEI nº 15064815; BAIG *et al.*, 2012 - SEI nº 17135685; DARAGHMEH *et al.*, 2007 - SEI nº 17339862). Em função da persistência do imidacloprido no solo (tempo de decomposição para 50% do imidacloprido (DT50) é de dois anos), com alto potencial de transferência e acúmulo de resíduos químicos, o PMRA (Pest Management Regulatory Agency - Canadá - p. 20 do SEI nº 17339862) classificou o imidacloprido como persistente no solo com base no esquema de classificação de Goring *et al.* (1975):

**Trecho, p. 20 do SEI nº 17339862**

*"In summary, persistence of imidacloprid in soil is affected by various factors, including temperature, organic matter of the soil, and whether the field is cropped or not. The time required for 50% of the field-applied imidacloprid to dissipate (DT50) can range anywhere from approximately 80 days to 2 years. Assuming typical DT50s of 1 to 2 years, PMRA has classified imidacloprid as persistent in soil based on the classification scheme of Goring et al. (1975)".*

**Tradução livre:**

Em resumo, a persistência do imidacloprido no solo é afetada por vários fatores, incluindo temperatura, matéria orgânica do solo e se a área é cultivada ou não. O tempo necessário para a dissipaçao de 50% do imidacloprido aplicado em campo (DT50) pode variar de aproximadamente 80 dias a 2 anos. Asumindo DT50s típicos de 1 a 2 anos, o PMRA classificou o imidacloprido como persistente no solo com base no esquema de classificação de Goring *et al.* (1975).

Stoner & Eitzer (2012 - SEI nº 15153263) realizaram pesquisa em que o imidacloprido e o tiame toxam foram aplicados no solo antes da semeadura, no momento da semeadura, e logo após o transplante. Detectaram as moléculas e metabólitos dos inseticidas em todas as partes das plantas de abóbora, incluindo os frutos.

Aguiar *et al.* (2014 - p. 32 do SEI nº 15111671) afirmam que *Enneothrips flavens* (tripes-do-prateamento) é a praga de maior expressão econômica da cultura do amendoim no Estado de São Paulo e que o tripes pode ser controlado quimicamente por meio do tratamento das sementes com tiame toxam ou imidacloprido e, após 30 dias da semeadura, com pulverizações foliares de neonicotinoides ou organofosforados, a cada 15 dias. Sem o tratamento das sementes, as pulverizações devem iniciar-se aos 10-15 dias após a semeadura. [...]

Ruegger D. G. (2019 - SEI nº 17345625) avaliou o impacto de inseticidas sobre duas populações da cigarrinha-do-milho, em tratamento de semente ou aplicação foliar, analisando a mortalidade dos insetos após diferentes períodos de exposição às plantas tratadas. Investigou, também, o efeito sobre o comportamento alimentar, por meio do teste de excreção de *honeydew*, que permite determinar se o inseto está sendo capaz de ingerir seiva do floema, e quantificar a taxa de ingestão. A avaliação do impacto dos inseticidas sobre a atividade alimentar da cigarrinha-do-milho no floema de plantas tratadas é um dado complementar importante para inferir sobre a eficácia do produto em impedir a transmissão dos patógenos associados aos enfezamentos. Os insetos foram confinados sobre as plantas tratadas. (grifo nosso)

Resumo [...] "Os resultados mostraram que os efeitos dos inseticidas variam com o tipo de aplicação e a população do inseto. Os inseticidas tiame toxam e imidaclopride em tratamento de sementes apresentaram alta eficácia de controle (>80%) sobre as duas populações estudadas. Os inseticidas avaliados em aplicação foliar (imidaclopride, metomil e lambda-cialotrina) foram menos eficazes e de ação mais lenta que o tratamento de sementes, demandando 5 dias de exposição para uma eficácia mediana (60-70%). No tratamento de sementes, os inseticidas tiame toxam e imidaclopride reduziram a taxa de alimentação dos insetos e em aplicação foliar, houve redução na alimentação com os tratamentos imidaclopride e metomil, apenas na população de Jardinópolis".

**Conclusão**

- Os efeitos de inseticidas sobre a mortalidade e alimentação de *D. maidis* variam com o tipo de aplicação e a população do inseto em quase todos os casos;
- Os inseticidas tiame toxam e imidaclopride em tratamento de sementes apresentam alta eficácia de controle (>80%) sobre as duas populações estudadas;
- Os inseticidas avaliados em aplicação foliar (imidaclopride, metomil e lambda-cialotrina) foram menos eficazes e de ação mais lenta que o tratamento de sementes., demandando 5 dias de exposição para uma eficácia (<80%);
- As duas populações de *D. maidis* diferem quanto ao efeito da pulverização com lambda-cialotrina nas primeiras 24 h de exposição, que foi mais letal à população de Jardinópolis;
- Os inseticidas tiame toxam e imidaclopride em tratamento de sementes reduzem a taxa de alimentação de *D. maidis*. Em aplicação foliar, há redução na alimentação do inseto por imidaclopride e metomil apenas na população de Jardinópolis.

Parecer técnico "Recomendações agronômicas e visão geral dos estudos conduzidos com produtos à base do ingrediente ativo imidacloprido em soja, milho, melão, melancia, citros, cana-de-açúcar, algodão e café. Força-Tarefa Imidacloprido. Junho/2018", (SEI nº 17621475):

Trecho p. 98, segundo parágrafo:

Nesse mesmo documento, conclui-se que os resultados do estudo de efeitos colaterais em abelha (S13-04906) corroboram com a avaliação acima, pois não apresentou nenhum efeito adverso em termos de mortalidade, intensidade de voo, comportamento e desenvolvimento da colônia, suportando assim que a combinação do uso de sementes tratadas com imidacloprido e repetidas aplicações foliares durante o desenvolvimento vegetativo (antes do florescimento) nas doses mencionadas acima, na cultura do algodão, não apresentam riscos inaceitáveis as abelhas.

Assim, diante das medidas comunicadas pelo Ibama, pela literatura que comprova a persistência do imidacloprido e de seus metabólitos nas plantas e no solo (com variações em função das características de cada situação), da eficácia de controle desse ingrediente ativo, e da necessidade de garantir a segurança dos polinizadores, recomendamos que sejam mantidas as autorizações do uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação no mesmo ciclo de cultivo, antes da floração, desde que observados o estádio de desenvolvimento da cultura e as doses máximas estabelecidas para cada cultura /hectare /ano. Recomendamos também que a autorização de uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação seja mantida por 5 (cinco) anos, ou até a finalização dos estudos de uso combinado, o que ocorrer primeiro.

Com relação às culturas subsequentes, o Decreto nº 4.074/2002 e suas alterações (SEI nº 18249003) que regulamenta a Lei nº 7.802/1989 estabelece que o intervalo de segurança ou período de carência, na aplicação de agrotóxicos ou afins, em relação a culturas subsequentes é o intervalo de tempo transcorrido entre a última aplicação e o plantio consecutivo de outra cultura.

Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 (SEI nº 18249003):

Art. 1º Para os efeitos deste Decreto, entende-se por:

[...]

XXI - intervalo de segurança ou período de carência, na aplicação de agrotóxicos ou afins:

[...]

e) em relação a culturas subsequentes: intervalo de tempo transcorrido entre a última aplicação e o plantio consecutivo de outra cultura.

[...]

**DAS COMPETÊNCIAS**

Art. 2º Cabe aos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Saúde e do Meio Ambiente, no âmbito de suas respectivas áreas de competências:

- I - estabelecer as diretrizes e exigências relativas a dados e informações a serem apresentados pelo requerente para registro e reavaliação de registro dos agrotóxicos, seus componentes e afins;
  - II - estabelecer diretrizes e exigências objetivando minimizar os riscos apresentados por agrotóxicos, seus componentes e afins;
  - III - estabelecer o limite máximo de resíduos e o intervalo de segurança dos agrotóxicos e afins;** (Revogado pelo Decreto nº 10.833, de 2021)
  - IV - estabelecer especificações para rótulos e bulas de agrotóxicos e afins; (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)
  - V - estabelecer metodologias oficiais de amostragem e de análise para determinação de resíduos de agrotóxicos e afins em produtos de origem vegetal, animal, na água e no solo;
  - VI - promover a reavaliação de registro de agrotóxicos, seus componentes e afins quando surgirem indícios da ocorrência de riscos que desaconselhem o uso de produtos registrados ou quando o País for alertado nesse sentido, por organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos;
  - VII - avaliar pedidos de cancelamento ou de impugnação de registro de agrotóxicos, seus componentes e afins;
  - VIII - autorizar o fracionamento e a reembalagem dos agrotóxicos e afins;
  - IX - controlar, fiscalizar e inspecionar a produção, a importação e a exportação dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como os respectivos estabelecimentos;
  - X - monitorar e fiscalizar a qualidade de agrotóxicos, seus componentes e afins quanto às características do produto registrado; (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)
  - XI - desenvolver ações de instrução, divulgação e esclarecimento sobre o uso correto e eficaz dos agrotóxicos e afins;
  - XII - prestar apoio às Unidades da Federação nas ações de controle e fiscalização dos agrotóxicos, seus componentes e afins;
  - XIII - indicar e manter representantes no Comitê Técnico de Assessoramento para Agrotóxicos de que trata o art. 95;
  - XIV - manter o Sistema de Informações sobre Agrotóxicos - SIA, a que se refere o art. 94; (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)
  - XV - dar publicidade ao resumo dos pedidos e das concessões de registro; e (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)
  - XVI - avaliar as solicitações de registro de produtos técnicos equivalentes. (Incluído pelo Decreto nº 10.833, de 2021)
- Art. 3º Cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e ao Ministério da Saúde, no âmbito de suas competências, monitorar os resíduos de agrotóxicos e afins em produtos de origem vegetal e animal. (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)
- Art. 4º Cabe aos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Meio Ambiente registrar os componentes caracterizados como matérias-primas, ingredientes inertes e aditivos, de acordo com diretrizes e exigências dos órgãos federais da agricultura, da saúde e do meio ambiente.
- Art. 5º Cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:
- I - avaliar a eficiência agronômica dos agrotóxicos e afins para uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas florestas plantadas e nas pastagens;
  - II - conceder o registro, inclusive o RET, de agrotóxicos, produtos técnicos, pré-misturas e afins para uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas florestas plantadas e nas pastagens, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente.
- Art. 6º Cabe ao Ministério da Saúde:
- [...]
  - VI - estabelecer intervalo de reentrada em ambiente tratado com agrotóxicos e afins; e (Redação dada pelo Decreto nº 10.833, de 2021)
  - VII - estabelecer o limite máximo de resíduos e o intervalo de segurança de agrotóxicos e afins. (Incluído pelo Decreto nº 10.833, de 2021)

O Parecer IBAMA não estabeleceu tal intervalo de tempo, muito provavelmente pela ausência de estudos que pudessem estabelecer um período de segurança. O Parecer afirma (14595941):

Trecho, p. 275, último parágrafo:

*"De modo semelhante à análise da utilização de mais de um modo de uso, considerando as práticas agrícolas adotadas no Brasil, existe a possibilidade do estabelecimento de culturas subsequentes, em uma mesma área, após o cultivo da cultura de soja, de algodão, de milho, entre outras. Em que medida os eventuais resíduos remanescentes no solo após o primeiro cultivo contribuem para o nível de resíduos observados em néctar e pólen nas eventuais culturas subsequentes constitui uma incerteza. Dessa forma, presume-se que a hipótese de risco não deve ser excluída quando ocorre a aplicação após o período de florescimento de culturas perenes, considerando-se a possibilidade de existência de resíduos no próximo florescimento da cultura".*

Trecho, p. 282, terceiro parágrafo:

*"O cenário do uso combinado de imidacloprido em mais de um modo de aplicação em um mesmo ciclo de cultivo, quando esses eventos ocorrem antes da floração da cultura, não foi investigado. Igualmente, não foram estudados os níveis de resíduos nas culturas subsequentes. Sem o conhecimento dos níveis de resíduos em campo, para esses contextos, os eventuais riscos associados não podem ser descartados".*

A Decisão do órgão ambiental em vetar o uso em culturas subsequentes foi tomado com o pressuposto da ausência de estudos e conhecimento sobre o comportamento e persistência da molécula no solo. Assim, não houve estudos que pudessem comprovar se existe de fato risco em plantios subsequentes, nem qual é o lapso temporal a partir do qual esse risco pode passar a ser negligenciável. Essa informação é importante pois caso não haja condições climáticas ou técnicas para a imediata implantação de uma cultura após a colheita da outra, condições seguras do uso poderiam ser materializadas.

Além disso, a legislação brasileira determina, no Artigo 1º do Decreto 4.074/2002, que o intervalo de segurança ou período de carência em relação às culturas subsequentes é um intervalo de tempo transcorrido entre a última aplicação do produto e o plantio consecutivo de outra cultura.

Assim, a recomendação do MAPA é por não acatar a recomendação do IBAMA até que as duas condições seguintes sejam concretizadas:

- I - Sejam realizados estudos de campo para a determinação do risco em cultivos consecutivos; e
- II - O IBAMA estabeleça os intervalos de segurança em relação as culturas subsequentes.

**5. Estabelecer que as empresas titulares de registro de agrotóxicos que contenham imidacloprido como ingrediente ativo incluam na rotulagem desses produtos a seguinte frase de advertência:**

**"Este produto é tóxico para abelhas. A pulverização não dirigida em área total não é permitida. Não aplique este produto em época de floração, nem imediatamente antes do florescimento ou quando for observada visitação de abelhas na cultura. O descumprimento dessas determinações constitui crime ambiental, sujeito a penalidades cabíveis e sem prejuízo de outras responsabilidades."**

Análise do MAPA:

O MAPA considera pertinente e recomenda a inclusão na rotulagem dos produtos que contenham imidacloprido em sua composição, da seguinte frase de advertência:

*"Este produto é tóxico para abelhas. A pulverização não dirigida em área total não é permitida, portanto, respeite as "buffers zones" estabelecidas. Não aplique este produto em época de floração, nem imediatamente antes do florescimento ou quando for observada visitação de abelhas na cultura. O descumprimento dessas determinações constitui crime ambiental, sujeito a penalidades cabíveis e sem prejuízo de outras responsabilidades."*

O MAPA recomenda também a revisão das bulas dos produtos registrados e que contenham imidacloprido em sua composição, para atualização das medidas de mitigação relacionadas ao uso de imidacloprido, dentro de um prazo de 180 dias, conforme o Art. 22, § 8º, do Decreto 4.074/2002 alterado pelo Decreto 10.833/2021 (SEI nº 18249003).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Considerando a Instrução Normativa Conjunta Nº 2, de 27 de setembro de 2006 que determina que as reavaliações serão realizadas por uma comissão constituída por representantes da Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama; e a convite do órgão responsável pelo aspecto a ser reavaliado, representantes do setor privado de agrotóxicos e da comunidade científica;

Considerando que a Comissão está prevista igualmente no Artigo 8º da Instrução Normativa IBAMA nº 17, de 29 de maio de 2009;

Considerando que o Decreto Nº 9.759, de 11 de abril de 2019 extinguiu e estabeleceu diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal e que desde então não houve criação de Comissão de Reavaliação de Agrotóxicos;

Considerando a inexistência da Comissão de Reavaliação e a necessidade de se dar continuidade no processo de reavaliação do imidacloprid, nos termos do exposto na NOTA n. 00023/2021/COJUD/PFE-IBAMA-SEDE/PGF/AGU (SEI nº 14486729);

Considerando que a Portaria Nº 562, de 11 de abril de 2018 estabelece as competências do Secretário de Defesa Agropecuária e que seu Inciso II lhe atribui poderes para regulamentar as matérias de competência da defesa agropecuária;

Considerando que o Art. 19. do Decreto nº 4.074/2002 (SEI nº 18249003), em seu Parágrafo único estabelece que o órgão federal registrante, ao adotar as medidas necessárias ao atendimento das exigências decorrentes da avaliação, poderá: manter o registro sem alterações; manter o registro, mediante a necessária adequação; propor a mudança da formulação, dose ou método de aplicação; restringir a comercialização; proibir, suspender ou restringir a produção ou importação; proibir, suspender ou restringir o uso; e cancelar ou suspender o registro; e

Considerando a necessidade de que seja emitido um Ato Regulatório complexo envolvendo o MAPA e o Ibama para adoção das medidas a serem aplicadas ao fim da reavaliação do Imidacloprido em substituição à Comissão de Reavaliação;

Encaminhamos o presente Parecer para apreciação superior e sugerimos a elaboração de Ato Regulatório Conjunto com o órgão reavaliador (Ibama) para o atendimento das recomendações do presente Parecer.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, M.; ARIG, M.I.; DENHOLM, I. High resistance of field populations of the cotton aphid *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) to pyrethroid insecticides in Pakistan. *Journal of Economic Entomology*, v.96, n.3, p.875-878, 2003. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/researchgate-ahmad>. Acesso em 20/09/2021.

ALBUQUERQUE, F. A., BORGES, L. M., IACONO T. O., CRUBELATI, N. C. DE., SINGER, A. C. Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverização no controle de pragas iniciais do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.5, n.1, p.15-25, 2006. Disponível on-line: <http://rbms.cnpmc.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/166/886>. Acesso em 20/09/2021.

ALBUQUERQUE, F.A.; BORGES, L.M.; BLANCO, K.M.; MARLUCCI, G.E.G.; BUENO, C.R.J.; NISHIMURA, M. Eficiência de inseticidas no controle de *Aphis gossypii* em plantas de pepino. *Horticultura Brasileira*, v.16, p.S6152-S6155, 2008. Disponível on-line: [http://abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV\\_2/A1222\\_T2432\\_Comp.pdf](http://abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_2/A1222_T2432_Comp.pdf). Acesso em 20/09/2021.

ALLEONI, Bernardo. Estudos da cochinilha escama farinha dos citros *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Homoptera, diaspididae e seletividade de inseticidas a *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763). 1987. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987. Disponível on-line: doi:10.11606/D.11.20181127-155005. Acesso em 20/09/2021.

ALMEIDA, J.E.M.; BATISTA FILHO, A., ALVES, S.B., SHITARA, T. Avaliação de inseticidas e fungos entomopatogênicos para o controle de cupins subterrâneos da cana-de-açúcar. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.70, n.3, p.347-353, jul./set., 2003. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/researchgate-Almeida>. Acesso em 20/09/2021.

Arthropod Pesticide Resistance Database (APRD). Disponível on-line: <<https://www.pesticideresistance.org/index.php>>. Acesso em 21/09/2021.

AZEREDO, E. H., RODRIGUES, W. C., CASSINO, P. C. R. Ocorrência de *Selenaspis articulatus* (Morgan) (Hemiptera, Diaspididae) e do predador *Pentilia egena* (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae) em *Myrtus communis* L. (Myrtaceae), em Pinheiral, RJ. Controle Biológico e Proteção de Plantas. *Rev. Bras. de Entomol.* 48 (4). 2004. Disponível on-line: <https://www.scielo.br/j/rbent/a/HtBbCPwvYkHPs6VvJ4Kktnb/?lang=pt#>. Acesso em 20/09/2021.

BARBOSA, F. R.; SOUZA, E. A.; SIQUEIRA, K. M. M.; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A. A.; HAJI, F. N. P. Eficiência e seletividade de inseticidas no controle do psílido (*Triozoida* sp.) em goiabeira. *R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, v. 11, p. 45-52, 2001. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/embrapa-barbosa>. Acesso em 20/09/2021.

BARRIGOSI, J. A. F.; FERREIRA, E. Tratamento de Sementes Visando o Controle de Pragas que Atacam o Arroz na Fase Inicial da Cultura. *Circular Técnica* 54, Embrapa Arroz e Feijão, 6p. 2002. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/Barrigossi>. Acesso em 21/09/2021.

BASIT, M.; SALEEM, M. A.; SAEED, S.; SAYYED, A. H. Cross resistance, genetic analysis and stability of resistance to buprofezin in cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Crop Protection*, v. 40, p. 16-21, 2012. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/ResearchgateBasit>. Acesso em 21/09/2021.

BASIT, M., SAEED, S., SALEEM, M. A., AND SAYYED, A. H. Can resistance in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) be overcome with mixtures of neonicotinoids and insect growth regulators?. *Crop Protection*, v. 44, p. 135-141, 2013. Disponível on-line: [https://www.academia.edu/24924239/Can\\_resistance\\_in\\_Bemisia\\_tabaci\\_Homoptera\\_Aleyrodidae\\_be\\_overcome\\_with\\_mixtures\\_of\\_neonicotinoids\\_and\\_insect\\_growth\\_Regulators](https://www.academia.edu/24924239/Can_resistance_in_Bemisia_tabaci_Homoptera_Aleyrodidae_be_overcome_with_mixtures_of_neonicotinoids_and_insect_growth_Regulators). Acesso em 05/10/2021.

BELLETTINI, S., BELLETTINI, N. M. T., BRITO NETO, A. J., CARNAUBA, B. A., MOYA, T. L., SILVA, L. Z. 2010. Inseticidas em tratamento de sementes no controle do tripes *Frankliniella williamsi* (Hood, 1915) na cultura do milho. In:CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom.p. 480-482.

BENVENGA, S. R.; GRAVENA, S.; SILVA, J. L. DA; ARAÚJO JÚNIOR, N.; AMORIM, L. C. S. Manejo prático da cochinilha ortézia em pomares de citros. *Citrus Research & Technology*, v. 32, n. 1, p. 39-52, 2011. Disponível on-line: [https://www.researchgate.net/publication/269654045\\_Manejo\\_pratico\\_da\\_cochonilha\\_ortezia\\_em\\_pomares\\_de\\_citros](https://www.researchgate.net/publication/269654045_Manejo_pratico_da_cochonilha_ortezia_em_pomares_de_citros). Acesso em 21/09/2021.

BIELZA, P.; MORENO, I.; BELANDO, A.; GRÁVALOS, C.; IZQUIERDO, J.; NAUEN, R. Spiromesifen and spirotetramat resistance in field populations of *Bemisia tabaci* Gennadius in spain. *Pest Management Science*, v.75, p.45-52, 2019. Disponível on-line: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.5144>. Acesso em 21/09/2021.

BISTLINE-EAST, A.; PANDEY, R.; KECECI, M.; HODDLE, M. S. Host Range Testing of *Diaphorcyrtus aligarhensis* (Hymenoptera: Encyrtidae) for Use in Classical Biological Control of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) in California. *Journal of Economic Entomology*, v. 108, p. 940-950, 2015. Disponível on-line: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26470214/>

BOINA, D. R.; ROGERS, M. E.; WANG, N.; STELINSKI, L. L. Effect of pyriproxyfen, a juvenile hormone mimic, on egg hatch, nymph development, adult emergence and reproduction of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama. *Pest Management Science*, v. 66, p. 349-357, 2010. Disponível on-line: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.1880>. Acesso em 21/09/2021.

BOMFIM, G.V.; AZEVEDO, B.M.; VIANA, T.V.A.; MANZANO, J.; VASCONCELOS, D.V. Formas de aplicação e doses de inseticidas sobre *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) in the yellow melon. *Revista Ciência Agronômica*, v. 46, n. 3, p. 488-495, 2015. Disponível on-line: <http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3546/1147>. Acesso em 21/09/2021.

BONMATIN, J. M.; MOINEAU, I.; CHARVET, R.; FLECHE, C.; COLIN, M. E.; BENGSCH, E. R. A LC/APCI-MS/MS Method for Analysis of Imidacloprid in Soils, in Plants, and in Pollens. *Analytical Chemistry*, v. 75, p. 2027-2033, 2003. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/ResearchgateBonmatin>. Acesso em 21/09/2021.

BONMATIN, J. M.; GIORIO, C.; GIROLAMI, V.; GOULSON, D.; KREUTZWEISER, D. P.; KRUPKE, C.; LIESS, M.; LONG, E.; MARZARO, M.; MITCHELL, E. A.; NOOME, D. A.; SIMON-DELSO, N.; TAPPARO, A. Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil. *Environmental Science and Pollution Research*, [S. I.], v. 22, n. 1, p. 35-67, 2015. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3332-7> e <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25096486/>. Acesso em 21/09/2021.

BRANCO, M.C., PONTES, L.A. Eficiência de tiacloprid para o controle de mosca-branca. *Horticultura Brasileira*, v. 19, n. 1, p. 97-101, 2001. Disponível on-line: <https://www.scielo.br/j/hb/a/N74RHQjRFGZpdC9y3c5dDMz/abstract/?lang=pt>. Acesso em 21/09/2021.

BUCHHOLZ, A.; NAUEN, R. Translocation and translaminar bioavailability of two neonicotinoid insecticides after foliar application to cabbage and cotton. *Pest Manag Sci*, v. 58, p. 10-16, 2002. Disponível on-line: <https://onlinelibrary-wiley.ez46.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1002/ps.401>. Acesso em 30/09/2021.

BUDGE, G. E.; GARTHWAITE, D.; CROWE, A.; BOATMAN, N. D.; DELAPLANE, K. S.; BROWN, M. A.; THYGESEN, H. H.; PIETRAVALLE, S. Evidence for pollinator cost and farming benefits of neonicotinoid seed coatings on oilseed rape. *Scientific Reports*, [S. I.], v. 5, p. 1-12, 2015. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1038/srep12574>. Acesso em 21/09/2021.

CAETANO, A. C.; BOIÇA JR., A. L. Desenvolvimento de *Leptoglossus gonagra* Fabr. (Heteroptera: Coreidae) em espécies de maracujazeiro. *An. Soc. Entomol. Bras.*, Londrina , v. 29, n. 2, p. 353-359, 2000. Disponível on-line: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-80592000000200018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-80592000000200018&lng=en&nrm=iso). Acesso em 14/05/2021.

CAHILL, M.; JARVIS, W.; GORMAN, K.; DENHOLM, I. Resolution of baseline responses and documentation of resistance to buprofezin in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Bulletin of Entomological Research*, v. 86, n. 2, p. 117-122, 1996. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/Cahilletal>. Acesso em 21/09/2021.

CARVALHO, J.M. Sobrevida de ninhas de *Podisus nigrispinus* quando expostas a extratos de neem e cinamomo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Cruz Alta, v.4, n.2, p.2360-2363, 2009.

CARVALHO, A. R. Uso de Óleo da Casca da Laranja no Controle da Mosca-negra-dos-citros. In: Defensivos agrícolas naturais usos e perspectivas / Bernardo de Almeida Halfeld Vieira... [et al.], editores técnicos. Brasília, DF: **Embrapa**, 2016. E-book no formato PDF. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1059897>>.

CARVALHO, J. D.; NEVES, F. L.; SILVA, C. D. da; BITTENCOURT, M. Biological aspects and insecticide action of plant species on eggs and nymphs of citrus black fly (Aleurocanthus woglumi Ashby - Aleyrodidae) at laboratory level. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 39, 2017. Disponível on-line: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/mLCGtDWQHbrCdWsBf5WDL3f/?lang=en>.

CECCON, G.; RAGA, A.; DUARTE, A. P.; SILOTO, R. C. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. *Bragantia*, v. 63, n. 2, p. 227-237, 2004. Disponível on-line: <https://www.scielo.br/j/brag/a/7QYwRYmw75QLnGF9WJsrg5Yg/?lang=pt>. Acesso em 21/09/2021.

CEGATTA, I. R.; VILLEGAS, C. Eficiência de dois inseticidas sistêmicos no controle de *Leptocybe invasa* em mudas de *Eucalyptus camaldulensis*. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 215-221, dez. 2013. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/Cegatta>. Acesso em 21/09/2021.

CHALAM, M. S. V.; RAO, G. R. C.; CHINNABAI, C. Insecticide resistance and its management in cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover in Guntur District, Andhra Pradesh. *Annals of Plant Protection Sciences*, v. 11, n. 2, p. 228-231, 2003. Disponível on-line: <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:apps&volume=11&issue=2&article=012>. Acesso em 21/09/2021.

COSME, L.V.; CARVALHO, G.A.; MOURA, A.P. Efeitos de inseticidas botânico e sintéticos sobre ovos e larvas de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae) em condições de laboratório. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 74, n. 3, p. 251-258, 2007. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/Cosmeetal>. Acesso em 21/09/2021.

CROWDER, D.; ELLERS-KIRK, C.; TABASHNIK, B. E.; CARRIERE, Y. Lack of fitness costs associated with pyriproxyfen resistance in the B biotype of *Bemisia tabaci*. *Pest Management Science*, v. 65, p. 235-240, 2009. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/Crowderetal>. Acesso em 21/09/2021.

CROXTON, S.D. & STANSLY, P.A. Metalized polyethylene mulch to repel Asian citrus psyllid, slow spread of huanglongbing and improve growth of new citrus plantings. *Pest. Manag. Sci.*, v. 70, p. 318-323, 2014. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1002/ps.3566>. Acesso em 22/09/2021.

CASTILHOS, Dayson. Desaparecimento e morte de abelhas no Brasil, registrados no aplicativo Bee Alert. 2018. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018. Disponível on-line: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/1061>. Acesso em 22/09/2021.

CUNHA, J. P. A. R. & ANTUNIASSI, U. R. Impacto do espectro de gotas na dimensão das faixas de segurança para a aplicação do imidacloprido. Parecer técnico. Botucatu/SP: FEPAF. OUTBRO 2021. 299 p.

DE-LIMA, N. J.; ZERA, F. S.; SANTOS, L. S. Controle químico das ninhas *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) na cultura da cana-de-açúcar. *Entomología mexicana*, v. 4, p. 320-325, 2017. Disponível on-line: [http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2017/EA/EM1312017\\_320-325.pdf](http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2017/EA/EM1312017_320-325.pdf). Acesso em 22/09/2021.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; PIVETTA, J. P.; FRACASSO, E. V. 2006. Eficiência de inseticidas no controle de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) e seus efeitos sobre a qualidade e produtividade da cana-de-açúcar. *BioAssay*, v. 1, n.5. Disponível on-line: <https://www.seb.org.br/biosay/arquivos/journals/1/articles/36/public/36-206-1-PB.pdf>. Acesso em 22/09/2021.

DINARDO-MIRANDA, L. L. & GIL, M. A. Estimativa do nível de dano econômico de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (hemiptera: cercopidae) em cana-de-açúcar. *Bragantia*, v. 66, n. 1, 2007. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052007000100010>. Acesso em 22/09/2021.

DITTRICH-SCHRÖDER G, HARNEY M, NESER S, JOFFE T, BUSH S, HURLEY BP, WINGFIELD MJ, SLIPPERS B. Biology and host preference of *Selitrichodes neseri*: a potential biological control agent of the eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa*. *Biological Control*, v. 78, p. 33-41, 2014. Disponível on-line: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964414001431>. Acesso em 22/09/2021.

EFROM, C. F. S.; SOUZA, PVD de. *Citricultura do Rio Grande do Sul: indicações técnicas*. 2018. Disponível on-line: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201805/15144652-citricultura-do-rio-grande-do-sul-indicacoes-tecnicas-efrom-souza.pdf>. Acesso em 22/09/2021.

Embrapa - Sistemas de Produção. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/EmbrapaSistProd>. Acesso em 01/10/2021.

ERDOGAN, C., MOORES, G.D., GURKAN, M.O., GORMAN, K.J., DENHOLM, I. Insecticide resistance and biotype status of populations of the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) from Turkey. *Crop Protection*, v. 27, p. 600-605, 2008. Disponível on-line: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219407002256>. Acesso em 22/09/2021.

ESASHIKA, Danilo Akio de Sousa. Pesticidas para manejo da mosca-branca (*Bemisia tabaci*, biótipo B) visando a redução da transmissão de begomovírus ao tomateiro. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade de Brasília, Brasília, 2013. 146p. Disponivel on-line: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17959/1/2014\\_DaniloAkioDeSousaEsashika.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17959/1/2014_DaniloAkioDeSousaEsashika.pdf). Acesso em 22/09/2021.

ESASHIKA, D.A.S.; MICHEREFF-FILHO, M.; BASTOS, C.S.; INOUE-NAGATA, A.K.; DIAS, A.M. Suscetibilidade de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B a inseticidas. *Horticultura Brasileira*, v. 34, n. 2, p. 1-7, 2016. Disponivel on-line: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620160000200007>. Acesso em 22/09/2021.

Electronic Code of Federal Regulations. Disponível on-line: <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=652f6661f1c740545053c400dfe56616&node=pt40.24.180&rgn=div5>. Acesso em 05/10/2021.

EUROPEAN COMMISSION - EU Pesticides Database. Disponível on-line: [https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-db\\_en](https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-db_en); <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=652f6661f1c740545053c400dfe56616&node=pt40.24.180&rgn=div5>. Acesso em 22/09/2021.

EUROPEAN COMMISSION. European Commission implementing regulation (EU) 2018/783 of 29 May 2018 amending Implementing Regulation (EU) No 540/2011 as regards the conditions of approval of the active substance imidacloprid. **Official Journal of the European Union**, [S. I.], v. 132, n. 540, p. 31-34, 2018. Disponível on-line: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4607>. Acesso em 22/09/2021.

FELIPPE, M. R.; GARBIM, L. F.; COELHO, J. H. C.; XIMENES, N. L.; SANCHES, A. L.; YAMAMOTO P. T. Controle químico da cochonilha ortézia em citros. **Laranja**, v. 26, n. 2, p. 251-264, 2005. Disponível on-line: <https://www.fundecitrus.com.br/pdf/projetos/2005-ZControleZQuimicoZdaZCochonilhaZOrtiziaZemZCitros.pdf>. Acesso em 22/09/2021.

FERNANDES, F. L.; PICANÇO, M. C.; SEMEÃO, A. A.; GUSMÃO, M. R.; FIDÉLIS, E. G.; SILVA, É. M. Controle de tripes do tomateiro por inseticidas piretróides e neonicotinóides. Disponível on-line: [http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44\\_280.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44_280.pdf). Acesso em 22/09/2021.

FERREIRA, E.; BARRIGOSSI, J. E. F. A Field Technique for Infesting Rice with *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) and Evaluating Insecticide Treatments. **Neotropical Entomology**, v. 32, n.2, p. 367-371, 2002. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X200300200030>. Acesso em 22/09/2021.

FOLDER: Tecnologia RMD: Feijão resistente ao mosaico dourado. Tecnologia inédita com resistência ao vírus do mosaico-dourado. **Embrapa Arroz e Feijão**. 2020. Disponível on-line: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1121270/tecnologia-rmd-feijao-resistente-ao-mosaico-dourado>. Acesso em 22/09/2021.

Fundo de Defesa da Citricultura (sem data) Comentários sobre a reavaliação ambiental do ingrediente ativo imidacloprido (IN IBAMA Nº 17 de 01/05/2019) Fundecitrus, Araraquara. 26p. SEI nº 18773870.

GIMÉNEZ-PARDO, C.; MARTÍNEZ-GRUEIRO, M.M.; GÓMEZ-BARRIO, A.; RODRÍGUEZ-CAABEIRO, F. Ivermectin resistant and susceptible third-stage larvae of *Haemonchus contortus*: cholinesterase and phosphatase activities. **Memóridas do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, n. 2, p. 223-226, 2004. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762004000200019>. Acesso em 22/09/2021.

GNANKIN, O., MOUTON, L., SAVADOGO, A., MARTIN, T., SANON, A., DABIRE, K. R., VAVRE, F., AND FLEURY, F. Biotype status and resistance to neonicotinoids and carbosulfan in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in Burkina Faso, West Africa. **International Journal of Pest Management**, v. 59, n. 2, p. 95-102, 2013. Disponível on-line: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09670874.2013.771806>. Acesso em 22/09/2021.

GORE, J., COOK, D., CATCHOT, A., LEONARD, B. R., STEWART, S. D., LORENZ, G., AND KERNS, D. Cotton Aphid (Heteroptera: Aphididae) Susceptibility to Commercial and Experimental Insecticides in the Southern United States. **Journal of Economic Entomology**, v. 106, n. 3, p. 1430-1439, 2013. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/goreetal>. Acesso em 22/09/2021.

GORMAN, K., SLATER, R., BLANDE, J. D., CLARKE, A., WREN, J., MCCAFFERY, A., DENHOLM, I. Cross-resistance relationships between neonicotinoids and pymetrozine in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Pest Management Science**, v. 66, p. 1186-1190, 2010. Disponível on-line: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.1989>. Acesso em 22/09/2021.

GUIRADO, N.; SAKAI, E.; AMBROSANO, E. J. Avaliação do efeito do óleo extraído de sementes de *Azadirachta indica* no controle da cochonilha ortézia em laranjeira pera. **Revista de Agricultura**, v. 76, n. 3, p. 401-409, 2001. Disponível on-line: <https://www.revistadeagricultura.org.br/index.php/revistadeagricultura/article/view/1319>. Acesso em 22/09/2021.

HART W.G.; SELHIME A.; HARLAN, D.P.; INGLE, S.J.; SANCHEZ-R. M.; RHODE, R.H.; GARCIA, C.A.; CABALLERO, J.; GARCIA, R.L. The introduction and establishment of parasites of citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* in Florida (Hem.: Aleyrodidae). **Entomophaga**, v. 23, p. 361-366, 1978. Disponível on-line: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02373053>. Acesso em 22/09/2021.

HERRON, G.A.; JAMES, T.M. Monitoring insecticide resistance in Australian *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) detects firponil and spinosad resistance. **Australian Journal of Entomology**, v. 44, n. 3, p.299-303, 2005. Disponível on-line: <https://www.cabi.org/ISC/abstract/20053148074>. Acesso em 22/09/2021.

HOROWITZ, A.R.; KONTSEDALOV, S.; DENHOLM, I. ISHAAYA, I. Dynamics of insecticide resistance in *Bemisia tabaci*: a case study with the insect growth regulator pyriproxyfen. **Pest Management Science**, v. 58, n. 11, p. 1096-1100, 2002. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/Horowitz2002>. Acesso em 22/09/2021.

HUANG J, POLASZEK A. A revision of the Chinese species of Encarsia Forster (Hymenoptera: Aphelinidae): parasitoids of whiteflies, scale insects and aphids (Hemiptera: Aleyrodidae, Diaspididae, Aphidoidea). **Journal of Natural History**, v. 32, p. 1825-1966, 1998. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/HuangPolaszek>. Acesso em 22/09/2021.

IWANICKI, N. S.A.; PEREIRA, A. A.; RIGUETTI, A. B.; BOTELHO, Z.; REZENDE, J. M.; MORAL, R. DE A.; ZUCCHI, M. I.; JÚNIOR, I. D. Monitoring of the field application of *Metarhizium anisopliae* in Brazil revealed high molecular diversity of *Metarhizium* spp in insects, soil and sugarcane roots. **Nature, Scientific Reposrts**, v. 9, p. 4443, 2019. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38594-8>. Acesso em 22/09/2021.

KOMEDA, Y.; MITA, T.; HIROSE, Y.; YAMAGISHI, K. Taxonomic revision of charon -, florianum - and muscaeforme - groups of *Gryon* Haliday, 1833 (Hymenoptera, Scionidae) from Japan, with descriptions of two new species and host information. **Journal of Hymenoptera Research**, v. 80, p. 99-135, 2020. Disponível on-line: <https://jhr.pensoft.net/article/56178/>. Acesso em 22/09/2021.

KON, Leonardo Ikari. Inseticidas eficientes no controle de *Bemisia tabaci*. Viçosa, MG, 2016, 24p. Dissertação (mestrado em Defesa Sanitária Vegetal). Universidade Federal de Viçosa. Disponível on-line: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/9568/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em 22/09/2021.

KONTSEDALOV, S.; GOTTLIEB, Y.; ISHAAYA, I.; NAUEN, R.; HOROWITZ, A.R.; GHANIM, M. Toxicity of spiromesifen to the developmental stages of *Bemisia tabaci* biotype B. **Pest Management Science**, v. 65, n. 1, p.5-13, 2009. Disponível on-line: [https://www.researchgate.net/publication/23250744\\_Toxicity\\_of\\_spiromesifen\\_to\\_the\\_developmental\\_stages\\_of\\_Bemisia\\_tabaci\\_biotype\\_B](https://www.researchgate.net/publication/23250744_Toxicity_of_spiromesifen_to_the_developmental_stages_of_Bemisia_tabaci_biotype_B). Acesso em 22/09/2021.

KOO, Hyun-Na et al. Regional susceptibilities to 12 insecticides of melon and cotton aphid, *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) and a point mutation associated with imidacloprid resistance. **Crop Protection**, v. 55, p. 91-97, 2014. Disponível on-line: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219413002524>

KOO, H., AN, J., PARK, S., KIM, J., AND KIM, G. Regional susceptibilities to 12 insecticides of melon and cotton aphid, *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) and a point mutation associated with imidacloprid resistance. **Crop Protection**, v. 55, p. 91-97, 2014. Disponível on-line: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219413002524>. Acesso em 24/09/2021.

KUSS, C.C.; ROGGIA, R.C.R.K.; BASSO, C.J.; OLIVEIRA, M.C.N.; PIAS, O.H.C.; ROGGIA, S. Controle de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) em soja com inseticidas químicos e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p.527-536, 2016. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000500013>. Acesso em 22/09/2021.

LACERDA, J. T. de; ARAÚJO, R.; FELIPE, E. Pineapple mealybug *Dysmicoccus brevipes*: the cosmopolitan pest of pineapple crop. **Tecnol. & Ciênc. Agropec.**, [S. I.], v.3, n.2, n. 1984, p. 15-21, 2009. Disponível on-line: [https://revstat.ca.pb.gov.br/edicoes/volume-03-2009/volume-3-numero-2-junho-2009/tca03\\_cochonilha.pdf](https://revstat.ca.pb.gov.br/edicoes/volume-03-2009/volume-3-numero-2-junho-2009/tca03_cochonilha.pdf). Acesso em 22/09/2021.

LEMOS, W. P.; VELOSO, C.A.; RIBEIRO, S.I. Identificação e Controle das Principais Pragas em Pomares de Citros no Pará. **Comunicado técnico 119**. Embrapa. 4 p., 2004. Disponível on-line: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/69695>. Acesso em 22/09/2021.

LEMOS, K. L.; LEMOS, R. N. S.; MEDEIROS, F. R.; SILVA, E. A.; MESQUITA, M. L. R.; ARAUJO, J. R. G. Insecticidal activity of *Azadirachta indica* A. Juss. extracts on *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae). *Journal of Medicinal Plants Research*, v. 11, n. 13, p. 260-263, 2017. Disponível on-line: <https://academicjournals.org/journal/JMPR/article-abstract/8C830E563569>. Acesso em 22/09/2021.

LIANG, P. Z.; MA, K. S.; CHEN, X. W.; TANG, C. Y.; XIA, J.; CHI, H. GAO, X. W. Toxicity and sublethal effects of flupyradifurone, a novel butenolide insecticide, on the development and fecundity of *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae). *Journal of Economic Entomology*, v. 20, n. 10, p. 1-7, 2018. Disponível on-line: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/112/2/852/5261258>. Acesso em 22/09/2021.

LIANG, Rui et al. Photo-degradation dynamics of five neonicotinoids: Bamboo vinegar as a synergistic agent for improved functional duration. *PLoS ONE*, [S. l.], v. 14, n. 10, 2019. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223708>. Acesso em 22/09/2021.

LIMA, B. M. F. V.; OLIVEIRA, R. A. DE; SANTOS, E. A. DOS; BITTENCOURT, M. A. L.; SANTOS, O. O. dos. Phytochemical characterization and bioactivity of ethanolic extracts on eggs of citrus blackfly. *Ciência Rural*, v. 47, n. 11, 2017. Disponível on-line: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782017001100154&script=sci\\_abstract&tlang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782017001100154&script=sci_abstract&tlang=pt). Acesso em 22/09/2021.

LUO, C., JONES, C.M., DEVINE, G., ZHANG, F. Insecticide resistance in *Bemisia tabaci* biotype Q (Hemiptera: Aleyrodidae) from China. *Crop Protection*, v. 29, p. 429-434, 2010. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/ResearchgateLuo>. Acesso em 21/09/2021.

MA, K.; TANG, Q.; ZHANG, B.; LIANG, P.; WANG, B.; GAO, X. Overexpression of multiple cytochrome P450 genes associated with sulfoxaflor resistance in *Aphis gossypii* Glover. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 157, p. 204-210, 2019. Disponível on-line: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048357519300252>. Acesso em 22/09/2021.

MA, W.; LI, X.; DENNEHY, T. J.; LEI, C.; WANG, M.; DEGAIN, B. A. A.; NICHOLS, R. L. Pyriproxyfen resistance of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biotype B: metabolic mechanism. *J Econ Entomol.*, v. 103, n.1, p. 158-65, 2010. Disponível on-line: [https://www.researchgate.net/publication/41847625\\_Pyriproxyfen\\_Resistance\\_of\\_Bemisia\\_tabaci\\_Homoptera\\_Aleyrodidae\\_Biotype\\_B\\_Metabolic\\_Mechanism](https://www.researchgate.net/publication/41847625_Pyriproxyfen_Resistance_of_Bemisia_tabaci_Homoptera_Aleyrodidae_Biotype_B_Metabolic_Mechanism) em 22/09/2021.

MACK, T. P.; FUNDERBURK, J. E.; LYCH, R. E.; BRAXTON, E. G.; BACKMAN, C. B. Efficacy of Chlorpyrifos in Soil in 'Florunner' Peanut Fields to Lesser Cornstalk Borer (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Econ. Entomol.*, v. 82, n. 4, p. 1224j-29, 1989. Disponível on-line: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/82/4/1224/2215166?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em 22/09/2021.

MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N. da.; COSTA, A. de F. S. da. (Ed.). Papaya brasil : manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES : Incaper, 2007. Disponível on-line: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/item/357>. Acesso em 23/09/2021.

MASCARIN, G. M.; GUARÍN-MOLINA, J. H.; ARTHURS, S. P.; HUMBER, R. A.; MORAL, R. de A.; DEMÉTRIO, C. G. B.; DELALIBERA JR, I. Seasonal prevalence of the insect pathogenic fungus *Colletotrichum nympheae* in Brazilian citrus groves under different chemical pesticide regimes. *Fungal Ecology*, v. 22, p. 43-51, 2016. Disponível on-line: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1754504816300277>. Acesso em 23/09/2021.

MBETE, P.; ITOUA-APOYOLO, C. M.; KIYINDOU, A.; NGOKAKA, C.; N'DOUNGOU, J.P. Evaluation des dégâts causés aux Agrumes par la Cochenille (*Praelongorthezia proelongata*) dans les quartiers Sud de la ville de Brazzaville. *Journal of Applied Biosciences*, v. 39, p. 2619-2625, 2011. Disponível on-line: <http://www.m.elewa.org/JABS/2011/39/2.pdf>. Acesso em 23/09/2021.

MELO FILHO, R.M.; VEIGA, A.F.S.L. Efficiency of fipronil in the control of the mound-building termite, *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae) in sugarcane. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 27, n. 1, p. 149-152 , 1998. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/MeloFilhoVeiga>. Acesso em 23/09/2021.

MESQUITA, A. L. M.; GUIMARÃES, J. A.; MARTINS, A. G.; MONTEIRO, R. C. Efeito de inseticidas sobre o tripes *Frankliniella schultzei* (Trybom) em mangueira. Embrapa Agroindústria Tropical (Comunicado Técnico, 134). Fortaleza, 2008. Disponível on-line: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/427299/1/cot134.pdf>. Acesso em 23/09/2021.

MICHEREFF FILHO, M., ESASHIKA, D.A.S., BASTOS, C.S., NAGATA, A.K.I., SILVA, P.S., SOUSA, N.C.M. Suscetibilidade de adultos virulíferos de *Bemisia tabaci* biótipo B a inseticidas. Brasília: Embrapa Hortaliças (Embrapa Hortaliças: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 136). 2016. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/Michereff>. Acesso em 23/09/2021.

MIRANDA M.P.; ZANARDI O.Z.; TOMASETO A.F.; VOLPE, H.X.; GARCIA, R.B.; PRADO, E. Processed kaolin affects the probing and settling behavior of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Lividae). *Pest Management Science*, v. 74, p. 1964-1972, 2018. Disponível on-line: [doi: 10.1002/ps.4901](https://doi.org/10.1002/ps.4901). Acesso em 05/10/2021.

MOHAMMED, M.A., KARACA, M.M., DÄKER, Ä. Monitoring insecticide resistance and endosymbiont composition in greenhouse populations of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) from Mersin, Turkey. *Phytoparasitica*, v. 48, p. 659- 672, 2020. Disponível on-line: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12600-020-00812-9>. Acesso em 05/10/2021.

MORAES, L. A. H.; PORTO, O. D. M.; BRAUN, J. Controle químico da cochinilha "escama farinha" dos citros *Unaspis citri* (COMSTOCK, 1883) (HOMOPTERA, DIASPIDIDAE). *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 1, n. 1, p. 13-16, 30 jun. 1995.

MORAIS, T.B., SANCHOTENE, D.M., DORNELLES, S.H.B., ALMEIDA, T.C., SPATTI, L.L. MULLER, E.N., SHIMOIA, E.P., LEON, C.B. Eficiência de clorantraniliprole no controle de *Elaspopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) aplicado via tratamento de sementes na cultura da soja. *Perspectiva*, v. 41, p. 17-24, 2017. Disponível on-line: [https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/155\\_631.pdf](https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/155_631.pdf). Acesso em 05/10/2021.

MOREIRA, M.A.B, DUARTE, O.R. Principais cochinilhas dos citros de ocorrência em Roraima: Descrição e controle. *Comunicado Técnico*, N 07, p. 1-10. EMBRAPA. 1997. Disponível on-line: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/210659/1/cot00797-cochon-marcos.pdf>. Acesso em 06/10/2021.

MOREIRA, M. F.; MANSUR, J. F.; FIGUEIRA-MANSUR, J. Resistência e Inseticidas: Estratégias, Desafios e Perspectivas no Controle de Insetos. In: *Tópicos Avançados em Entomologia Molecular*. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular INCT – EM – 2012. Capítulo 15. Disponível on-line: [http://wwwINCTem.bioqmed.ufrj.br/images/documentos/biblioteca/Capitulo\\_15\\_Resistencia\\_a\\_Inseticidas - Estrategias\\_Desafios\\_e\\_Perspectivas\\_no\\_Controle\\_de\\_Insetos.pdf](http://wwwINCTem.bioqmed.ufrj.br/images/documentos/biblioteca/Capitulo_15_Resistencia_a_Inseticidas - Estrategias_Desafios_e_Perspectivas_no_Controle_de_Insetos.pdf). Acesso em 06/10/2021.

MOTA-SANCHEZ, D. & WISE, J. C. The Arthropod Pesticide Resistance Database. 2021. Michigan State University. Disponível on-line: <http://www.pesticideresistance.org>.

Acesso em 06/10/2021.

NAEEM A.; FREED S.; LIANG JIN, F.; AKMAL, M.; MEHMOOD, M. Monitoring of insecticide resistance in *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) from citrus groves of Punjab, Pakistan. *Crop Protection*, v. 86, p. 62-68, 2016. Disponível on-line: [https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/16\\_Naeem\\_16.pdf](https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/16_Naeem_16.pdf). Acesso em 06/10/2021.

NAUEN, R., JESCHKE, P., VELTEN, R., BECK, M. E., EBBINGHAUS-KINTSCHER, U., THIELERT, W., WOLFEL, K., HAAS, M., KUNZ, K., AND RAUPACH, G. Flupyradifurone: a brief profile of a new butenolide insecticide. *Pest Management Science*. 71. 10.1002/ps.3932, 2014. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/ResearchgateNauen>. Acesso em 06/10/2021.

NUGNES F, GEBIOLA M, GUALTIERI L, RUSSO E, SASSO R, BERNARDO U. When exotic biocontrol agents travel without passport: first record of *Quadrastichus mendeli*, parasitoid of the blue-gum chalcid *Leptocybe invasa*, in Italy. *Bulletin of Insectology*, v. 69, p. 85–91, 2016.

OLIVEIRA, C. M. DE., OLIVEIRA, E. DE., CANUTO, M., CRUZ, I. 2007. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por molicutes. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 42, n. 3, p. 297-303.

PAN, Y.; T.F.; WIE, X.; WU, Y.; GAO, X.; XI, J.; SHANG, Q. Thiamethoxam resistance in *Aphis gossypii* Glover relies on multiple UDP-Glucuronosyltransferases. *Front. Physiol.*, 2018. Disponível on-line: <https://frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2018.00322/full?report=reader>. Acesso em 06/10/2021.

PAN, Y.; ZENG, X.; WEN, S.; GAO, X.; LIU, X.; TIAN, F.; SHANG, Q. Multiple ATP-binding cassette transporters genes are involved in thiamethoxam resistance in *Aphis gossypii* Glover, **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 167, 2020. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2020.104558>. Acesso em 06/10/2021.

PENA, M. R.; SILVA, N. M. da; BENTES, J. L. S.: ALVES, S. B. ; BEZERRA, E. J. S. ; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇO, A. L.; HUMBER, R. A. Inibição do desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) por *Aschersonia* cf. *Aleyrodis* webber (Deuteromycota: Hyphomycetes). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 4, p.619-625, 2009. Disponível on-line: [http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v76\\_4/pena.pdf](http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v76_4/pena.pdf). Acesso em 06/10/2021.

PENTEADO, S.R.C.; IEDE, E. T.; REIS FILHO, W. 2004. Os pulgões-gigantes-do-pinus, *Cinara pinivora* e *Cinara atlantica*, no Brasil. **Circular técnica** 87, Embrapa Florestas. Curitiba. 2004. 10 p. Disponível on-line: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/298965>. Acesso em 06/10/2021.

PEREIRA, J. M.; FERNANDES, P. M.; VELOSO, V. da R. S.; SILVA, E. A. da. Thiamethoxam no controle de *Mahanarva fimbriolata*, na produtividade e na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. **Agrociencia Uruguay**, v. 14, n. 2, p. 26-32, 2010. Disponível on-line: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-15482010000200004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482010000200004&lng=es&nrm=iso). Acesso em 06/10/2021.

PEREIRA, M. F. A.; BORGES, R. dos S.; JUSTO, C. L.; PASCHOAL, D. de C. Eficácia da mistura acetamiprid + fipronil, aplicados em tratamento de sementes de algodão no controle de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). **Bioassay**, v. 6, n.5, 2011.

PEREIRA, M. F. A.. FAVARE JÚNIOR, A., AUAD, A. M., COSTA, M. G. Survival and injuries of *Deois flavopicta* (Stål, 1854) in pastures under treatment with insecticides and dry mass yield. **Arq. Inst. Biol.**, v. 85, p. 1-6, 2018.

PEREIRA, R. M.; NETO, D. A.; AMADO, D.; DURIGAN, M. R.; FRANCISCATTI, R. A.; MOCHETI, M.; OMOTO, C. Baseline susceptibility and frequency of resistance to diamide insecticides in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) populations in Brazil. Disponível on-line: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026121942030199X>. Acesso em 06/10/2021.

PEST MANAGEMENT REGULATORY AGENCY. Re-evaluation Decision RVD2019-06, Imidacloprid and Its Associated End-use Products: Pollinator Re-evaluation. **Government of Canada**, [S. I.], 2020. Disponível on-line: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/reevaluation-decision/2019/imidacloprid.html>. Acesso em 06/10/2021.

PING-ZHUO LIANG, KANG-SHENG MA, XUE-WEI CHEN, CHUN-YAN TANG, JIN XIA, HSIN CHI, XI-WU GAO. Toxicity and Sublethal Effects of Flupyradifurone, a Novel Butenolide Insecticide, on the Development and Fecundity of *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), **Journal of Economic Entomology**, v. 112, n. 2, p. 852-858, 2019.

PLUKE, R. W. H., QURESHI, J. A., STANSLY, P. A. Citrus flushing patterns, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) populations and parasitism by *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Encyrtidae) in Puerto Rico. **Florida Entomologist**, v. 91, p.36-42, 2008.

ProteCitrus – Produtos para proteção da Citricultura (Citrus Protection Products). Grade elaborada pelo Comitê Técnico da ProteCitrus, atualizado em 31/03/2021. Disponível on-line: <https://www.fundecitrus.com.br/protecitus>. Acesso em 06/10/2021.

QUEZADA, J.R. Biological control of *Aleurocanthus woglumi* [Homoptera: Aleyrodidae] in El Salvador. **Entomophaga**, v. 19, p. 243-254, 1974. <https://doi.org/10.1007/BF02371049>. Acesso em 06/10/2021.

QURESHI, J. A.; KOSTYK, B. C.; STANSLY, P. A. Insecticidal Suppression of Asian Citrus Psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) Vector of Huanglongbing Pathogens. **PLoS ONE** v. 9(12): e112331, 2014. Disponível on-line: [doi:10.1371/journal.pone.0112331](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112331). Acesso em 06/10/2021.

RAIS, D. S.; SATO, M. E.; DA SILVA, M. Z. Detecção e monitoramento da resistência do tripe *Franckliniella occidentalis* ao inseticida espinosade. **Bragantia**, v. 72, n. 1, p. 35-40, 2013.

RODRIGUES JUNIOR., N. J. Ação de inseticidas via tratamento de sementes no controle de insetos praga em soja. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Pelotas, 2014. 26 p.

RODRIGUES, C. A. Eficiência de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre o tripe do amendoim *Enneothrips flavens* (Moulton, 1941) (Thysanoptera: Thripidae). Dissertação (mestrado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010. 2010. 33 p.

RODRIGUES, C. A.; BATTEL, A. P. M. G.; MARTINELLI, N. M.; MORAL, R. DE A.; SERCUNDES, R. K.; GODOY, W. A. C. Dynamics and predation efficiency of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) on *Enneothrips flavens* (Thysanoptera: Thripidae). **Florida Entomologist**, v. 97, n. 2, p. 653-658, 2014.

ROVERSI, P. F.; STRONG, W. B.; CALECA, V.; MALTESE, M.; SABBATINI PEVERIERI, G.; MARIANELLI, L.; MARZIALI, L; STRANGI, A. Introduction into Italy of *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead), an egg parasitoid of the alien invasive bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann. **EPPO Bulletin**, v. 41(1), p. 72-75, 2011. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.2011.02439.x>. Acesso em 06/10/2021.

RUEGGER, D. G. Efeito de inseticidas sobre duas populações da cigarrinha-do milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira Agrônoma. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 2019. 40p. Disponível on-line: <http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/11/110100/tce-24012020-150637/?&lang=br>. Acesso em 06/10/2021.

SA DONG, K Q; HONGYAN W; YUKUN ZHU, X. X.; KAIYUN, W. Dissipation rate of thiacloprid and its control effect against *Bemisia tabaci* in greenhouse tomato after soil application. **Pest Management Science**, v.70, (8), p. 1267-1273, 2014. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1002/ps.3690>. Acesso em 06/10/2021.

SALDARRIAGA AUSIQUE, J.; D'ALESSANDRO, C.; CONCESCHI, M.; MASCARIN, G.; DELALIBERA JÚNIOR, I. Efficacy of entomopathogenic fungi against adult *Diaphorina citri* from laboratory to field applications. **Journal of Pest Science**, v. 90, n. 3, p. 947-960, 2017. Disponível on-line: [10p.DOI 10.1007/s10340-017-0846-z](https://doi.org/10.1007/s10340-017-0846-z). Acesso em 06/10/2021.

SCHINOR, E. H.; Martelli, I. B.; Pacheco, C. de A.; Azevedo, F. A. de. Eficiência de inseticidas no controle de *Praelongorthezia praelonga* em laranjeira doce. **Citrus Research & Technology**, v. 32, n. 2, p. 93-102, 2011. Disponível on-line: <https://citrusrt.ccsm.br/article/5964e8960e88251835082b38/pdf/citrusrt-32-93.pdf>. Acesso em 06/10/2021.

SCHUMANN, A. W.; SINGERMAN, A.; WRIGHT, A.L.; FERRAREZI, R. S. **2019–2020 Florida Citrus Production Guide**: Citrus Under Protective Screen (CUPS) Production Systems. University of Florida, p.123-124, 2020. Disponível on-line: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS1304>. Acesso em 06/10/2021.

SHANG, Q., PAN, Y., FANG, K., JINGHUI, X., BRENNAN, J. Biochemical Characterization of acetylcholinesterase, cytochrome P450 and cross-resistance in an omethoate-resistant strain of *Aphis gossypii* Glover. **Crop Protection**, v. 31, p. 15-20, 2012. Disponível on-line: <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/1123156>. Acesso em 06/10/2021.

SILVA, A. L. DA; GONÇALVES, C. DA S.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. C. C. de. Ensaio de controle à lagarta do colo *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1984) e aos cupins *Syntermes* sp., *Procornitermes* spp. e *Cornitermes* spp., na cultura do milho, via tratamento de sementes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 14, n. 1, p. 19-26, 2007.

SILVA, L. D.; OMOTO, C.; BLEICHER, E.; DOURADO, P. M. Monitoramento da suscetibilidade a inseticida em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 1, p. 116-125, 2009. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2009000100013>. Acesso em 06/10/2021.

SILVA, J. C.; BATISTA, J. L.; SILVA, J. G.; BRITO, C. H. Use of vegetable oils in the control of the citrus black fly, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Revista Colombiana de Entomología**, v. 38 , n. 2, p. 182-186, 2012. Disponível on-line: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-04882012000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882012000200003). Acesso em 06/10/2021.

SIMON-DELSO, N.; AMARAL-ROGERS, V.; [...] WIEMERS, M. Systemic insecticides (Neonicotinoids and fipronil): Trends, uses, mode of action and metabolites. *Environmental Science and Pollution Research*, [S. I.], v. 22, n. 1, p. 5-34, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3470-y>. Acesso em 06/10/2021.

SMITH, H. A., AND NAGLE, C. A. Susceptibility of *Bemisia tabaci* to Group 4 Insecticides. *The Florida Tomato Proceedings* 27-28, 2014. Disponível on-line: [https://swfrec.ifas.ufl.edu/docs/pdf/veg-hort/tomato-institute/proceedings/ti13\\_proceedings.pdf](https://swfrec.ifas.ufl.edu/docs/pdf/veg-hort/tomato-institute/proceedings/ti13_proceedings.pdf). Acesso em 05/10/2021.

SOUZA, J. C. de; REIS, P. R.; OLIVEIRA, RIGITANO, L. de O.; CIOCIOLA Jr., A. I. Eficiência de thiametoxam no controle do bicho-mineiro do cafeeiro. II – Influência da época de aplicação via irrigação por gotejamento. *Coffee Science*, v. 1, n. 2, p. 150-155, 2006.

SOUZA TLPO, FARIA JC, ARAGÃO FJL, DEL PELOSO MJ, FARIA LC, WENDLAND A, QUINTELA ED. Agronomic performance and yield stability of the RNAi-based Bean golden mosaic virus resistant common bean. *Crop Science*, v. 58, p. 579-591, 2018. Disponível on-line: <https://acess.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2135/cropscl2017.06.0355>. Acesso em 05/10/2021.

SUMMY, K. R.; GILSTRAP, F. E.; HART, W. G.; CABALLERO, J. M. Biological control of citrus blackfly (Homoptera: Aleyrodidae) in Texas. *Environmental Entomology*, v.12, p. 782-786, 1983.

TIWARI, S.; MANN, R. S.; ROGERS, M. E.; STELINSKI, L. L. Insecticide resistance in field populations of Asian citrus psyllid in Florida. *Pest Management Science*, v. 67, p. 1258-1268, 2011.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY OFFICE OF PESTICIDE. Proposed Interim Registration Review Decision Case Number 7605, n. 7605, p. 1-77, 2020. Disponível on-line: [https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-01/documents/imidacloprid\\_pid\\_signed\\_1.22.2020.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-01/documents/imidacloprid_pid_signed_1.22.2020.pdf). Acesso em 06/10/2021.

VALLE, G. E.; LOURENÇO, A. L.; NOVO, J. P. S. Controle químico de ovos e ninhas de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Scientia agricola*, v. 59, n. 2, p. 291-294, 2002.

VALLE, P. R. S. P.; VIEIRA, B. A. H.; NECHET, K. L.; MOURÃO JÚNIOR, M. Avaliação de inseticidas no controle de pragas da melancia e seu impacto na incidência de viroses. *Rev. Acad.*, v. 4, n. 1, p. 31-37, 2006.

VALLEJOS VIGO, M. V. Efecto de três insecticidas em el control de *Dysmicoccus brevipes* (Cokerell) em *Ananas comosus* em Poroto – La Libertad. Universidade Nacional de Trujillo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela Profesional de Agronomía. Tesis para optar el titulo de Ingeniero Agrónomo. Trujillo, Peru. 47 p., 2019.

VÁZQUEZ-GARCÍA M.; VELÁZQUEZ-MONREAL J.; MEDINA-URRUTIA, V. M.; CRUZ-VARGAS, C. J.; SANDOVAL-SALAZAR, M.; VIRGEN-CALLEROS, G.; TORRES-MORÁN, J. P. Insecticide Resistance in Adult *Diaphorina citri* Kuwayama1 from Lime Orchards in Central West Mexico. *Southwestern Entomologist*, v. 38, p. 579-596, 2013.

VIEIRA, D. L.; SOUZA, G. M. M.; OLIVEIRA, R.; BARBOSA V. DE O.; BATISTA, J. de L.; PEREIRA, W. E. Aplicação de óleos comerciais no controle ovicida de *Aleurocanthus woglumi* Ashby. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 5, p. 1126-1129, 2013. Disponível on-line: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/21923>. Acesso em 06/10/2021.

VOGT, H.; GONZALEZ, M.; ADAN, A.; SMAGGHE, G.; VINUELA, E. Efectos secundarios de la azadiractina, vía contacto residual, en larvas jóvenes del depredador *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera, Chrysopidae). *Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas*, Madrid, v. 24, n.1, p. 67-78, 1998.

WALTER, N. T.; ADELEYE, V. O.; MUTHOMI, P. K.; ROJAS, R. J. O.; STRZYZEWSKI, I.; FUNDERBURK, J. Toxicity of different insecticides against two thrips (Thysanoptera: Thripidae) pests of concern in Central America. *Florida Entomologist*, v. 101(4), p. 627+, 2018.

WANG R, WANG J D, CHE W N, LUO C. First report of field resistance to cyantraniliprole, a new anthranilic diamide insecticide, on *Bemisia tabaci* MED in China. *Journal of Integrative Agriculture*, v. 17, p. 158–163, 2018.

WANG, R., WANG, J., CHE, W., FANG, Y., AND LUO, C. Baseline susceptibility and biochemical mechanism of resistance to flupyradifurone in *Bemisia tabaci*. *Crop Protection*, 132 105132, 2020.

WOOD, T. J.; GOULSON, D. The environmental risks of neonicotinoid pesticides: a review of the evidence post 2013. *Environmental Science and Pollution Research*, [S. I.], v. 24, n. 21, p. 17285-17325, 2017. Disponível on-line: <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9240-x>. Acesso em 06/10/2021.

WYNNS, A. A.; JENSEN, A. B.; EILENBERG, J.; DELALIBERA JÚNIOR, I. *Colletotrichum nympheae* var. *entomophilum* var. nov. a natural enemy of the citrus scale insect, *Praelongorthezia praelonga* (Hemiptera: Ortheziidae). *Scientia Agricola*, v. 77(5), e20180269. <https://doi.org/10.1590/1678-992X-2018-0269>. Disponível on-line: <https://www.revistas.usp.br/sa/article/view/182961>. Acesso em 06/10/2021.

YAMAMOTO, P. T.; FELIPPE, M. R.; SANCHES, A. L.; COELHO, J. H. C.; GARBIM, L. F.; XIMENES, N. L. Eficácia de Inseticidas para o Manejo de Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em Citros. *BioAssay*, 4:4., 2009. Disponível on-line: [https://www.researchgate.net/publication/273669370\\_Eficacia\\_de\\_Inseticidas\\_para\\_o\\_Manejo\\_de\\_Diaphorina\\_citri\\_Kuwayama\\_Hemiptera\\_Psyllidae\\_em\\_Ci](https://www.researchgate.net/publication/273669370_Eficacia_de_Inseticidas_para_o_Manejo_de_Diaphorina_citri_Kuwayama_Hemiptera_Psyllidae_em_Ci). Acesso em 06/10/2021.

YAMAMOTO, P. T.; DALLA PRIA JÚNIOR, W.; ROBERTO, S. R.; FELIPPE, M. R.; ALMEIDA, E. J. de; FREITAS, E. P. de. Controle químico da cigarrinha em citros. *Laranja*, v. 23, p. 141-154, 2002. Disponível on-line: <https://citrusrt.ccsm.br/article/59a998e70e88259d20862ca9/pdf/citrusrt-23-1-141.pdf>. Acesso em 06/10/2021.

ZAGONEL, J.; REGHIN, M.Y.; DALLA PRIA, M.; KUNZ, R.P. Avaliação de inseticidas no controle de *Myzus persicae* (Sulz.) (Homoptera: Aphididae) na cultura da alface. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 3, p. 514-515, setembro 2002.

ZHANG, L., GREENBERG, S.M., ZHANG, Y.; LIU, T. Effectiveness of thiametoxam and imidacloprid seed treatments against *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) on cotton. *Pest Management Science*, v.67, n.2, p.226-232, 2011.

ZHANG, B.; LI, P.; LIU, Z.; FANG, W.; LI, T.; LI, Y. Biochemical and molecular mechanisms of diafenthuron resistance in the whitefly, *Bemisia tabaci*. *International Journal of Pest Management*, v.63, n.1, p.74-81, 2017.

ZHANG, H., CHEN, A., SHAN, T., DONG, W., SHI, X., AND GAO, X. Cross-resistance and Fitness Cost Analysis of Resistance to Thiamethoxam in Melon and Cotton Aphid (Hemiptera: Aphididae). *Journal of Economic Entomology*, v. 113, p. 1946-1954, 2020. Disponível on-line: <https://tinyurl.com/Zhangetal>. Acesso em 24/09/2021.

ZHOU, CH., CAO, Q., LI, G., AND MA, D. Role of several cytochrome P450s in the resistance and cross-resistance against imidacloprid and acetamiprid of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) MEAM1 cryptic species in Xinjiang, China. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 163, p. 209-215, 2020. Disponível on-line: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31973859/>. Acesso em 06/10/2021.



Documento assinado eletronicamente por BRUNO CAVALHEIRO BREITENBACH, Coordenador Geral de Agrotóxicos e Afins, em 10/12/2021, às 15:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por GRACIANE GONCALVES MAGALHAES DE CASTRO, Coordenador Geral de Proteção de Plantas, em 10/12/2021, às 16:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.agro.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=30946070&infra\\_s...](https://sei.agro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=30946070&infra_s...) 89/90  
acao=documento\_conferir&id\_orgao\_acesso\_externo=0, informando o código verificador 18929052 e o código CRC CDA031EE.



---

Referência: Processo nº 21000.049569/2020-03

SEI nº 18929052