



M M A

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

DIRETORIA DE QUALIDADE AMBIENTAL – DIQUA

COORDENAÇÃO-GERAL DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS – CGASQ

COORDENAÇÃO DE CONTROLE AMBIENTAL DE SUBSTÂNCIAS E PRODUTOS PERIGOSOS – CCONP

PARECER TÉCNICO FINAL – SEI IBAMA N.º 17732614

AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL DO INGREDIENTE ATIVO TIAMETOXAM PARA INSETOS POLINIZADORES

AGROTÓXICOS. REAVALIAÇÃO AMBIENTAL. NEONICOTINOIDES. PARECER TÉCNICO DA AVALIAÇÃO DE RISCO DO INGREDIENTE ATIVO TIAMETOXAM PARA INSETOS POLINIZADORES. ABELHAS. ART. 7º, PARÁGRAFO ÚNICO, DA IN IBAMA N.º 17/2009. FUNDAMENTOS, DADOS, ANÁLISES E CONCLUSÕES. DIRETRIZES, REQUISITOS E PROCEDIMENTOS ESTABELECIDOS PELA IN IBAMA N.º 2/2017.

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| LISTA DE FIGURAS..... | 4 |
| LISTA DE TABELAS..... | 13 |
| LISTA DE SIGLAS..... | 19 |
| NOTA..... | 24 |
| RESUMO..... | 25 |
| REAValiação DO INGREDIENTE ATIVO TIAMETOXAM..... | 76 |
| 1. BREVE HISTÓRICO DA REAValiação AMBIENTAL DO INGREDIENTE ATIVO TIAMETOXAM NO IBAMA | 76 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO DA MOLÉCULA | 93 |
| 2.1. Parâmetros de toxicidade do tiametoxam..... | 94 |
| 2.2. Características físico-químicas do tiametoxam..... | 103 |
| 3. DIFERENÇAS ENTRE SISTEMAS AGRÍCOLAS E SITUAÇÃO DO TIAMETOXAM EM OUTROS PAÍSES | 107 |
| 3.1. Situação do tiametoxam na União Europeia (UE)..... | 109 |
| 3.2. Situação do tiametoxam no Canadá | 112 |
| 3.3. Situação do tiametoxam na Austrália | 115 |
| 3.4. Situação do tiametoxam nos Estados Unidos (EUA) | 116 |
| 4. BREVE CARACTERIZAÇÃO DO USO DE TIAMETOXAM NO CONTEXTO AGRÍCOLA BRASILEIRO..... | 125 |
| 5. POTENCIAL DE EXPOSIÇÃO DE ABELHAS A TIAMETOXAM DECORRENTE DOS USOS AUTORIZADOS..... | 127 |
| 6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO CONFORME IN IBAMA n.º 2/2017 | 130 |
| 6.1. Fase 1: Caracterização dos efeitos ao nível de indivíduos | 133 |
| 6.2. Fase 2: Caracterização da exposição (refinamento) | 160 |
| 6.3. Fase 3: Caracterização dos efeitos ao nível da colônia | 180 |
| 7. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE RISCO, POR CULTURA | 192 |
| 7.1. Algodão..... | 192 |
| 7.2. Café..... | 209 |
| 7.3. Cana-de-açúcar..... | 225 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 7.4. | Citros..... | 238 |
| 7.5. | Feijão | 250 |
| 7.6. | Girassol | 262 |
| 7.7. | Melão..... | 273 |
| 7.8. | Melancia | 285 |
| 7.9. | Milho..... | 295 |
| 7.10. | Soja | 308 |
| 7.11. | Tomate | 335 |
| 8. | MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DO RISCO APRESENTADAS AO IBAMA | 355 |
| 8.1. | Proposições da titular de registro | 356 |
| 8.2. | Limitações dos cenários investigados nos estudos aportados neste Ibama..... | 363 |
| 8.3. | Propostas que se mostram relevantes para garantir um menor nível de exposição dos organismos ao tiametoxam | 365 |
| 9. | CULTURAS SEM DADOS DE RESÍDUOS EM MATRIZES AMBIENTAIS NO BRASIL, AVALIADAS QUANTO AO RISCO, NOS TERMOS DO ARTIGO 8º DA IN IBAMA N.º 2/2017. | 366 |
| 9.1. | Considerações sobre agrupamento de culturas para análise de resíduos em outros países | 366 |
| 9.2. | Agrupamento de culturas com indicação de uso de tiametoxam segundo a IN Ibama n.º 2/2017 | 367 |
| 9.3. | Resultados do agrupamento por culturas..... | 368 |
| 10. | CULTURAS NAS QUAIS CONSIDEROU-SE QUE HÁ BAIXA EXPOSIÇÃO DAS ABELHAS | 378 |
| 11. | INCERTEZAS DA AVALIAÇÃO DE RISCO REALIZADA..... | 383 |
| 12. | DIFICULDADES DA IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DO RISCO NO BRASIL | 396 |
| | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 403 |
| | REFERÊNCIAS..... | 414 |
| | ANEXOS..... | 434 |
| | ANEXO I – PARECERES TÉCNICOS ESPECÍFICOS GERADOS NO PROCESSO DE REAVALIAÇÃO AMBIENTAL DO TIAMETOXAM..... | 434 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 – Linha do tempo relativa aos eventos significativos no procedimento de reavaliação ambiental dos produtos agrotóxicos que contêm o ingrediente ativo tiametoxam. | 85 |
| Figura 2 – Etapas do procedimento de Reavaliação Ambiental, conforme IN Ibama n.º 2/2017. | 89 |
| Figura 3 – Fases da Avaliação de Risco Ambiental (ARA) de agrotóxicos para abelhas. | 90 |
| Figura 4 – Fluxo do procedimento da Reavaliação Ambiental e da Técnica da Avaliação de Risco Ambiental (ARA), conforme disposto na IN Ibama n.º 2/2017. | 92 |
| Figura 5 – Esquema de faixa filtrante vegetativa (VFS, sigla em inglês) composta por gramíneas (USDA, 2022). | 122 |
| Figura 6 – Comparação ano a ano da comercialização declarada de produtos agrotóxicos à base do ingrediente ativo tiametoxam, em toneladas. | 126 |
| Figura 7 – Cenários de comparação do nível de resíduos em matrizes relevantes (i.e., néctar e pólen), observados no contexto dos estudos de Fase 2, com o nível de não efeito observado no estudo de alimentação de colônias. | 188 |
| Figura 8 – Quocientes de risco agudo para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos LBS17006/TK0336841 e LBS17005/TK0270183 . BA : Bahia (Luís Eduardo Magalhães); MT : Mato Grosso (Lucas do Rio Verde); LRV (Lucas do Rio Verde); PL (Primavera do Leste). | 197 |
| Figura 9 – Quocientes de risco crônico para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos LBS17006/TK0336841 e LBS17005/TK0270183 . BA : Bahia (Luís Eduardo Magalhães); MT : Mato Grosso (Lucas do Rio Verde); LRV (Lucas do Rio Verde); PL (Primavera do Leste). | 198 |

- Figura 10** – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **LBS17006/TK0336841** e **LBS17005/TK0270183**. **BA**: Bahia (Luís Eduardo Magalhães); **MT**: Mato Grosso (Lucas do Rio Verde); **LRV** (Lucas do Rio Verde); **PL** (Primavera do Leste). 199
- Figura 11** – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **café**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via aplicação no solo (*drench*) utilizados nos estudos **TK0124742**, com amostragem em dois anos consecutivos, e **TK0270172**, com amostragem em três floradas no mesmo ano. 213
- Figura 12** – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **café**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via aplicação no solo (*drench*) utilizados nos estudos **TK0124742**, com amostragem em dois anos consecutivos, e **TK0270172**, com amostragem em três floradas no mesmo ano. 214
- Figura 13** – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **café**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via aplicação no solo (*drench*) utilizados nos estudos **TK0124742**, com amostragem em dois anos consecutivos, e **TK0270172**, com amostragem em três floradas no mesmo ano. 215
- Figura 14** – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de café, no contexto dos cenários de uso investigados nos estudos **TK0124742** e **TK0270172**. 216
- Figura 15** – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de café, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos **TK0124742** e **TK0270172**. 217
- Figura 16** – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **citros**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar

| | |
|--|-----|
| utilizados no estudo TK0270177 , com amostragem no início, pico e fim da floração. | 243 |
| Figura 17 – Quocientes de risco crônico para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), para a cultura de citros , referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar utilizados no estudo TK0270177 , com amostragem no início, pico e fim da floração. | 244 |
| Figura 18 – Quocientes de risco crônico para larvas de abelhas em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), para a cultura de citros , referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar utilizados no estudo TK0270177 , com amostragem no início, pico e fim da floração. | 244 |
| Figura 19 – Quocientes de risco agudo para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois locais de ensaio em campo. | 254 |
| Figura 20 – Quocientes de risco crônico para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração) referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois locais de ensaio em campo. | 254 |
| Figura 21 – Quocientes de risco crônico para larvas de abelhas em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois locais de ensaio em campo. | 255 |
| Figura 22 – Quocientes de risco agudo para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de girassol no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam. O estudo conduzido em Rio Verde/GO foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam. | 266 |
| Figura 23 – Quocientes de risco crônico para abelhas adultas e larvas de abelhas em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo | |

| | |
|--|-----|
| estágio de florescimento da cultura de girassol no momento da amostragem (início, pico e fim da floração, referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam. O estudo conduzido em Rio Verde/GO foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam. | 266 |
| Figura 24 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz néctar de girassol, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos Ri17b-03-07/TK0336842 (Restinga Seca/RS) e Ri17b-03-08/ TK0270187 (Rio Verde/GO, rotacional com soja), em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração e ao nível de efeito derivado em estudo de alimentação de colônias, qual seja NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho) e LOAEC: 50 ppb (linha contínua em vermelho). | 267 |
| Figura 25 – Quocientes de risco agudo para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, em Baraúna/RN e a 17, 22 e 26 DUA em Pirajuí/SP, em TRT2; e 19, 24 e 28 DUA, em Baraúna/RN e a 22, 27 e 31 DUA em Pirajuí/SP, em TRT3 e TRT4) no momento da amostragem..... | 276 |
| Figura 26 – Quocientes de risco crônico para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, em Baraúna/RN e a 17, 22 e 26 DUA em Pirajuí/SP, em TRT2; e 19, 24 e 28 DUA, em Baraúna/RN e a 22, 27 e 31 DUA em Pirajuí/SP, em TRT3 e TRT4) no momento da amostragem..... | 277 |
| Figura 27 – Quocientes de risco crônico para larvas de abelhas em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, em Baraúna/RN e a 17, 22 e 26 DUA em Pirajuí/SP, em TRT2; e 19, 24 e 28 DUA, em Baraúna/RN e a 22, 27 e 31 DUA em Pirajuí/SP, em TRT3 e TRT4) no momento da amostragem..... | 277 |
| Figura 28 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz néctar de melão, no contexto dos cenários investigados no estudo LBS-18002/TK0270189, em relação aos momentos de amostragem durante o | |

| | |
|---|-----|
| florescimento da cultura: início, pico e fim da floração e ao nível de efeito derivado em estudo de alimentação de colônias, qual seja NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho) e LOAEC: 50 ppb (linha contínua em vermelho). | 278 |
| Figura 29 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz pólen de melão, no contexto dos cenários investigados no estudo LBS-18002/TK0270189, em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração. | 279 |
| Figura 30 – Quocientes de risco agudo para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – DUA, em Ponta Grossa/PR e a 30, 33 e 36 DUA em Casa Nova/BA, em TRT2 e TRT3; e 55, 59 e 64 DUA, em Ponta Grossa/PR e a 41, 44 e 47 DUA em Casa Nova/BA, em TRT4) no momento da amostragem. | 288 |
| Figura 31 – Quocientes de risco crônico para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – DUA, em Ponta Grossa/PR e a 30, 33 e 36 DUA em Casa Nova/BA, em TRT2 e TRT3; e 55, 59 e 64 DUA, em Ponta Grossa/PR e a 41, 44 e 47 DUA em Casa Nova/BA, em TRT4) no momento da amostragem. | 288 |
| Figura 32 – Quocientes de risco crônico para larvas de abelhas em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – DUA, em Ponta Grossa/PR e a 30, 33 e 36 DUA em Casa Nova/BA, em TRT2 e TRT3; e 55, 59 e 64 DUA, em Ponta Grossa/PR e a 41, 44 e 47 DUA em Casa Nova/BA, em TRT4) no momento da amostragem. | 289 |
| Figura 33 – Quocientes de risco agudo para abelhas adultas em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações via pulverização | |

foliar, nos estudos **S16-0787** e **S16-04786** (rotacional). **O estudo conduzido em Barra do Garças/MT foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.....** 301

Figura 34 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações via pulverização foliar, nos estudos **S16-0787** e **S16-04786** (rotacional). **O estudo conduzido em Barra do Garças/MT foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.....** 301

Figura 35 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações via pulverização foliar, nos estudos **S16-0787** e **S16-04786** (rotacional). **O estudo conduzido em Barra do Garças/MT foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.....** 302

Figura 36 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam utilizado nos estudos TK0270183_soj_alg (soja-algodão), TK0270187_soj_gir (soja-girassol), TK0320720_soj_mil (soja-milho) e TK0270181_soj_milt (soja-milheto). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP.....

Figura 37 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam utilizado nos estudos TK0270183_soj_alg (soja-algodão), TK0270187_soj_gir (soja-girassol), TK0320720_soj_mil (soja-milho) e TK0270181_soj_milt (soja-milheto). Locais de

condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP..... 314

Figura 38 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam utilizado nos estudos TK0270183_soj_alg (soja-algodão), TK0270187_soj_gir (soja-girassol), TK0320720_soj_mil (soja-milho) e TK0270181_soj_milt (soja-milheto). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP..... 315

Figura 39 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de soja, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos TK0270183_soj_alg (**soja-algodão**), TK0270187_soj_gir (**soja-girassol**), TK0320720_soj_mil (**soja-milho**) e TK0270181_soj_milt (**soja-milheto**). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP. NOAEC = 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho); LOAEC = 50 ppb (linha contínua em vermelho)..... 316

Figura 40 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de soja, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos TK0270183_soj_alg (**soja-algodão**), TK0270187_soj_gir (**soja-girassol**), TK0320720_soj_mil (**soja-milho**) e TK0270181_soj_milt (**soja-milheto**). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP..... 317

Figura 41 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), referentes ao maior nível de resíduos observados em matrizes relevantes para abelhas, nas respectivas culturas plantadas subsequentemente à cultura de soja no âmbito dos cenários investigados

nos estudos TK0270183 (soja-algodão, SOJ-ALG), TK0270187 (soja-girassol, SOJ-GIR), TK0320720 (soja-milho, SOJ-MIL) e TK0270181 (soja-milheto, SOJ-MILT).. 320

Figura 42 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas (adultas e larvas)** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), referentes ao maior nível de resíduos observados em matrizes relevantes para abelhas, nas respectivas culturas plantadas subsequentemente à cultura de soja no âmbito dos cenários investigados nos estudos TK0270183 (soja-algodão, SOJ-ALG), TK0270187 (soja-girassol, SOJ-GIR), TK0320720 (soja-milho, SOJ-MIL) e TK0270181 (soja-milheto, SOJ-MILT)..... 321

Figura 43 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **Ri16b-03-01/TK0293193 (“tomate de mesa”)** e **Ri15b-03-06/TK0293196 (“tomate para uso industrial”)**..... 339

Figura 44 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem da matriz relevante para abelhas (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **Ri16b-03-01/TK0293193 (“tomate de mesa”)** e **Ri15b-03-06/TK0293196 (“tomate para uso industrial”)**. 340

Figura 45 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem da matriz relevante para abelhas (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **Ri16b-03-01/TK0293193 (“tomate de mesa”)** e **Ri15b-03-06/TK0293196 (“tomate para uso industrial”)**. 341

Figura 46 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de tomate, no contexto dos cenários TRT2 e TRT3 investigados no estudo Ri16b-03-01/TK0293193 (“tomate de mesa”), em relação

| | |
|--|-----|
| aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração. A título de ilustração foi adicionado ao gráfico o nível de não efeito derivado em estudo de alimentação de colônias referente à matriz néctar, qual seja NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho). | 343 |
| Figura 47 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz pólen de tomate, no contexto do cenário TRT3, investigado no estudo Ri15b-03-06/TK0293196 (“ tomate para uso industrial ”), em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração. A título de ilustração foi adicionado ao gráfico o nível de não efeito derivado em estudo de alimentação de colônias referente à matriz néctar, qual seja NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho). | 344 |
| Figura 48 – Origem da orientação técnica recebida pelo produtor. Fonte: SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática). | 399 |
| Figura 49 – Escolaridade do produtor. Fonte: SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática). | 400 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 – Resumo das conclusões da ARA para todas as culturas com indicação de uso do tiametoxam no Brasil | 35 |
| Tabela 2 – Síntese dos estudos adicionais requeridos por meio do Ofício n.º 02001.001417/2015-08 no âmbito da reavaliação ambiental do ingrediente ativo tiametoxam. | 81 |
| Tabela 3 – Relação de estudos adicionais entregues em atenção ao Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015. | 83 |
| Tabela 4 – Relação de estudos e outros documentos técnicos de suporte entregues para fins de reavaliação ambiental envolvendo os produtos agrotóxicos com tiametoxam. | 84 |
| Tabela 5 – <i>Endpoints</i> de toxicidade do ingrediente ativo tiametoxam para abelhas adultas, obtidos a partir de dados da literatura. | 95 |
| Tabela 6 – <i>Endpoints</i> de toxicidade para larvas de abelhas do ingrediente ativo tiametoxam, obtidos a partir de dados da literatura. | 97 |
| Tabela 7 – Efeitos da aplicação de concentrações subletais do ingrediente ativo tiametoxam em abelhas, obtidos a partir de dados da literatura..... | 99 |
| Tabela 8 – Características físico-químicas relativas ao ingrediente ativo tiametoxam..... | 105 |
| Tabela 9 – Concessões emergenciais para aplicação de neonicotinoides proibidos na União Europeia (adaptado de EFSA, 2017)..... | 112 |
| Tabela 10 – Taxas anuais máximas de aplicação propostas para tiametoxam pela USEPA (2020). | 118 |
| Tabela 11 – Restrições de aplicação baseadas no estágio da cultura propostas para tiametoxam pela USEPA (2020). | 119 |
| Tabela 12 – Valores selecionados para estimativa de risco de tiametoxam para indivíduos (Fase 1). | 137 |
| Tabela 13 – Resumo dos resultados da análise de risco ambiental em Fase 1 (dentro da área tratada) para todas as culturas para as quais o uso do tiametoxam é autorizado no Brasil. | 139 |
| Tabela 14 – Quocientes de Perigo da poeira calculados para o risco da deriva da poeira decorrente do plantio de sementes tratadas com tiametoxam para as onze culturas | |

| | |
|---|-----|
| com o uso autorizado para tratamento de sementes no Brasil. A DL ₅₀ para <i>Apis mellifera</i> foi dividida pelo fator de segurança de 10, para o cálculo da estimativa de risco para abelhas não <i>Apis</i> fora da área de cultivo. QP > 50: potencial risco. | 147 |
| Tabela 15 – Estimativa de distâncias de deriva até onde há risco ambiental para abelhas não <i>Apis</i> a partir de aplicações terrestres ou por aeronaves. | 152 |
| Tabela 16 – Classificação dos espectros de gotas, considerando o padrão ASABE (ASABE S572.1 Droplet Size Classification, 2009, <i>apud</i> McCoy <i>et al.</i> , 2020) adotados pelas empresas em catálogos de pontas de aplicação e aquele utilizado pelo AgDRIFT. | 157 |
| Tabela 17 – Modos de uso de tiametoxam atualmente autorizados para os quais não foram aportados os estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/lbama..... | 161 |
| Tabela 18 – Resumo dos níveis de resíduos observados em campo (Fase 2), conforme pareceres dos estudos de resíduos, por cultura. | 166 |
| Tabela 19 – Quocientes de Perigo recalculados para o risco da deriva da poeira decorrente do plantio de sementes tratadas com tiametoxam, conforme refinamento baseado nos ensaios de Heubach para as onze culturas com uso autorizado para o tratamento de sementes com produtos à base de tiametoxam (QP > 50: potencial risco). ... | 175 |
| Tabela 20 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em tratamento de sementes na cultura de algodão | 192 |
| Tabela 21 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de algodão | 193 |
| Tabela 22 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) da cultura de algodão (LBS17006/TK0336841). | 194 |
| Tabela 23 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) em algodão , após cultivo de soja tratada (LBS17005/TK0270183). | 194 |
| Tabela 24 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de algodão | 205 |
| Tabela 25 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no solo na cultura de café | 209 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 26 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) da cultura de café (TK0124742 e TK0270172) | 210 |
| Tabela 27 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de café | 222 |
| Tabela 28 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no solo na cultura de cana-de-açúcar | 225 |
| Tabela 29 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de cana-de-açúcar | 226 |
| Tabela 30 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em tratamento industrial de propágulos vegetativos na cultura de cana-de-açúcar | 226 |
| Tabela 31 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) da cultura do cana-de-açúcar (TK0270184) | 227 |
| Tabela 32 – Quocientes de Risco para exposição oral recalculados com base nos valores de resíduos mensurados (soma dos resíduos de tiametoxam e metabólito relevante “CGA322704”, clotianidina), em Fase 2, nos ensaios do estudo LBS 17003/TK0270184, conduzidos na cultura de cana-de-açúcar , considerando os cenários de cada tratamento. | 230 |
| Tabela 33 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de cana-de-açúcar | 235 |
| Tabela 34 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no solo na cultura de citros | 238 |
| Tabela 35 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de citros | 239 |
| Tabela 36 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em aplicação no tronco na cultura de citros | 239 |
| Tabela 37 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de citros (TK0270177) | 240 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 38 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados (TRT2, TRT3, TRT4 e TRT5 do estudo TK0270177) com base no estudo aportado pela empresa interessada no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo tiametoxam, para as indicações de uso na cultura de citros | 247 |
| Tabela 39 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em tratamento de sementes na cultura de feijão | 250 |
| Tabela 40 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de feijão | 251 |
| Tabela 41 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) da cultura de feijão (TK0270185/LBS-18004) | 252 |
| Tabela 42 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de feijão | 258 |
| Tabela 43 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em tratamento de sementes na cultura de girassol | 262 |
| Tabela 44 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de girassol | 263 |
| Tabela 45 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de girassol (Ri17b-03-07/TK0336842) | 263 |
| Tabela 46 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) em girassol , após cultivo de soja tratada (Ri17b-03-08/TK0270187) | 264 |
| Tabela 47 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de girassol | 271 |
| Tabela 48 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de melão | 273 |
| Tabela 49 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no solo na cultura de melão | 274 |
| Tabela 50 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de melão (TK0270189) | 274 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 51 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base no estudo aportado pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de melão | 283 |
| Tabela 52 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de melancia | 285 |
| Tabela 53 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no solo na cultura de melancia | 286 |
| Tabela 54 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de melancia (LBS 18003/TK0270190) | 286 |
| Tabela 55 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base no estudo aportado pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de melancia | 292 |
| Tabela 56 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em tratamento de sementes na cultura de milho | 295 |
| Tabela 57 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de milho | 296 |
| Tabela 58 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no solo na cultura de milho | 296 |
| Tabela 59 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) da cultura de milho (S16-04787/TK0210192) | 297 |
| Tabela 60 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) em milho , após cultivo de soja tratada (S16-04786/TK0320720) | 298 |
| Tabela 61 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de milho | 305 |
| Tabela 62 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de soja | 308 |
| Tabela 63 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em tratamento de sementes na cultura de soja | 309 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 64 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de soja seguida de algodão (LBS17005/TK0270183) | 310 |
| Tabela 65 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de soja seguida de milho (S16-04786/TK0320720) | 311 |
| Tabela 66 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de soja seguida de girassol (Ri17b-03-08/TK0270187) | 312 |
| Tabela 67 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de soja seguida de milheto (TK0270181) | 312 |
| Tabela 68 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de soja | 325 |
| Tabela 69 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em uso no solo na cultura de tomate | 335 |
| Tabela 70 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em pulverização foliar na cultura de tomate | 336 |
| Tabela 71 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) referentes à cultura de tomate (Ri16b-03-01/TK0293193 e Ri15b-03-06/TK0293196) | 337 |
| Tabela 72 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de tomate | 351 |
| Tabela 73 – Indicações de uso das culturas cujo risco foi considerado aceitável* para abelhas, conforme IN n.º 2/2017, para o Grupo 1 | 368 |
| Tabela 74 – Indicações de uso das culturas cujo risco foi considerado aceitável* para abelhas, conforme IN n.º 2/2017, para o Grupo 3 | 370 |
| Tabela 75 – Indicações de uso das culturas cujo risco foi considerado aceitável* para abelhas, conforme IN n.º 2/2017, para o Grupo 8 | 375 |
| Tabela 76 – Quadro-resumo das culturas que apresentam alguma recomendação de uso de produtos à base de tiametoxam para as quais se considerou haver baixa possibilidade de exposição de abelhas, conforme os cenários descritos nas bulas dos produtos reavaliados. | 381 |

LISTA DE SIGLAS

Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários

Anvisa: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APVMA: *Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority* (Autoridade Australiana de Agrotóxicos e Medicamentos Veterinários)

ARA: Avaliação de Risco Ambiental

AS: aplicação no solo

ASABE: *American Society of Agricultural and Biological Engineers*

ASAE: *American Society of Agricultural Engineers*

BBCH: *Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie* (Instituto Federal Biológico, Escritório Federal de Variedades Vegetais e Indústria Química) – Escala de estádios fenológicos de culturas (Meier, 2001)

BMPs: *best management practices* (boas práticas de manejo)

BV: aplicação a baixo volume

CAA: Contato Agudo Adulto

CAE (EEC): concentração ambiental estimada (*estimated environmental concentration*)

CConp: Coordenação de Controle Ambiental de Substâncias e Produtos Perigosos

CDPR: *California's Department of Pesticide Regulation* (Departamento de Registros de Pesticidas da Califórnia)

Ceno (NOEC): concentração de efeito não observado (*no observed effect concentration*)

CGAsq: Coordenação Geral de Avaliação e Controle de Substâncias e Produtos Perigosos

CL₅₀: concentração letal mediana

DAA: Dieta Agudo Adulto

DAC: dias após a colheita/corte

DAF: dias antes da floração

DCA: Dieta Crônico Adulto

DCL: Dieta Crônico Larvas

Diqua: Diretoria de Qualidade Ambiental

DL (LD): dose letal (*lethal dose*)

DL₅₀: dose letal mediana

DMV: diâmetro mediano volumétrico

DOU: Diário Oficial da União

DT₅₀: meia-vida ou taxa de degradação (*degradation time*)

DUA: dias após a última aplicação

EASAC: *European Academies' Science Advisory Council* (Conselho Consultivo das Academias de Ciência da Europa)

EC: concentrado emulsionável (tipo de formulação de agrotóxico)

EC₅₀: concentração que induz metade do efeito máximo

ECHA: *European Chemicals Agency* (Agência Europeia das Substâncias Químicas)

EFSA: *European Food Safety Authority* (Autoridade de Segurança Alimentar Europeia)

FIFRA: *Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act* (Lei Federal de Inseticidas, Fungicidas e Rodenticidas)

FS: suspensão concentrada para tratamento de sementes (tipo de formulação de agrotóxico)

GR: granulado (tipo de formulação de agrotóxico)

i.a.: ingrediente ativo

Ibama: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICPPR: *International Commission for Plant Pollinator Relationships*

IN: Instrução Normativa

INC: Instrução Normativa Conjunta

K_{ad}: constante de adsorção

K_d: coeficiente de partição solo-água

K_{oc}: constante de sorção normalizado para o teor de carbono orgânico

K_{ow}: coeficiente de partição octanol-água

LDD₅₀: dose letal mediana pela dieta (*lethal dietary dose*)

LMR: limites máximos de resíduos

LOAEC: menor concentração de efeito adverso observado (*lowest observed adverse effects level*)

LOC: nível de preocupação (*level of concern*)

LT₅₀: *median lethal time* (tempo residual)

Mapa: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MIP: manejo integrado de pragas

mph: milhas por hora

nAChRs: receptores nicotínicos de acetilcolina (*nicotinic acetylcholine receptors*)

NOAEC / NOAED / NOAEL: concentração / dose / nível de efeito adverso não observado (*no observed adverse effect concentration / dose / level*)

NOEC: concentração de efeito não observado (*no observed effects concentration*)

NOED: dose de efeito não observado (*no observed effect dose*)

NOEL: nível de efeito não observado (*no observed effect level*)

OECD: *Organization for Economic Co-operation and Development* (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico)

OMC: Organização Mundial do Comércio

OPP/EFED: *Office of Pesticide Programs / Environmental Fate and Effects Division*

p.c.: produto comercial

PF: pulverização foliar

pH: potencial hidrogeniônico

PMRA: *Health Canada's Pest Management Regulatory Authority* (Agência Reguladora de Manejo de Pragas Canadense)

PPA: Resultado da Avaliação de Potencial de Periculosidade Ambiental

ppb: partes por bilhão

ppm: partes por milhão

PT: produto técnico

QP: quociente de perigo

QR: quociente de risco

RFID: identificação por rádio frequência (*radio frequency identification*)

ROS: espécies reativas de oxigênio (*reactive oxygen species*)

RT: Tempo residual (*residual time*)

RT₂₅: tempo residual do inseticida necessário para causar a morte de 25% das abelhas contaminadas

SC: suspensão concentrada (tipo de formulação de agrotóxico)

SDA: Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SEI: Sistema Eletrônico de Informações

SG: granulado solúvel (tipo de formulação de agrotóxico)

TS: tratamento de sementes

UBV: aplicação a ultrabaixo volume

USDA: *United States Department of Agriculture* (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos)

USEPA: *U.S. Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

VFS: *vegetative filter strip* (faixa filtrante vegetativa)

WG: granulado dispersível (tipo de formulação de agrotóxico)

WS: pó para preparação de pasta em água (tipo de formulação de agrotóxico)

ZC: mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC.

NOTA

Conforme o rito estabelecido para a reavaliação ambiental dos produtos à base do ingrediente ativo tiametoxam¹, definido na IN Ibama n.º 17/2009, encaminha-se o presente Parecer Técnico Final que consolida a avaliação ambiental conduzida pelo Ibama, referente às Fases 1, 2 e 3 da Avaliação do Risco Ambiental (ARA), técnica empregada no procedimento de reavaliação ambiental do referido agente químico, consoante IN Ibama n.º 2/2017, e Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas², após a etapa de contra-argumentação técnica cientificamente suportada, nos moldes definidos no art. 7º, *caput*, da IN Ibama n.º 17/2009, e consulta pública, em conformidade com o parágrafo único do art. 7º da IN Ibama n.º 17/2009.

¹ Produtos discriminados no anexo do Comunicado n.º 1/2014, DOU n.º 69, Seção 3, p. 129, de 10/04/2014.

² Cham, K.; Rebelo, R.M.; Oliveira, R.P.; Ferro, A.A.; Viana-Silva, F.E. de C.; Borges, L. de O.; Saretto, C.O.S.D. Tonelli, C.A.M.; Macedo, T.C. 2020. **Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas**. 2 ed. Brasília: Ibama. 114 p.

RESUMO

O presente Parecer Técnico, previsto no artigo 7º da IN Ibama n.º 17, de 01/05/2009³, apresenta os fundamentos, dados, análises e conclusões do Ibama sobre a avaliação de risco para insetos polinizadores, no contexto da reavaliação ambiental, utilizando-se abelhas como organismos indicadores, quando da utilização de agrotóxicos contendo tiametoxam. A técnica da Avaliação de Risco Ambiental (ARA) seguiu as diretrizes, requisitos e procedimentos estabelecidos pela IN Ibama n.º 2, de 09/02/2017⁴.

O processo de reavaliação ambiental do ingrediente ativo tiametoxam teve início com a publicação, no Diário Oficial da União, do Comunicado n.º 1/2014⁵ contendo os motivos da reavaliação e os produtos agrotóxicos submetidos ao procedimento, conforme as disposições do art. 2º da IN Ibama n.º 17/2009. Comunicado anterior⁶ desautorizou, em caráter cautelar, a aplicação por pulverização aérea, em todo o território nacional, dos agrotóxicos contendo o ingrediente ativo em questão.

Todavia, considerando o reconhecimento da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura (SDA/Mapa) quanto à necessidade de um prazo para que os agricultores buscassem alternativas aos produtos ou à forma de aplicação destes em algumas culturas, posteriormente foram editados atos⁷ que permitiram – excepcionalmente e temporariamente – a aplicação, por aeronaves agrícolas, de produtos contendo tiametoxam nas culturas de algodão, soja, cana-de-açúcar, arroz e trigo, quando outras alternativas não se encontrassem disponíveis ou viáveis, mantendo, porém, proibida a aplicação durante o período de floração, independentemente da tecnologia empregada. Entre os usos atualmente aprovados para produtos à base de tiametoxam, ainda há indicação de uso pela via da pulverização aérea⁸.

³ DOU n.º 102, Seção 1, p. 86 e 87, de 01/06/2009, retificado no DOU n.º 103, Seção 1, p. 61, de 02/06/2009.

⁴ DOU n.º 30, Seção 1, p. 33, de 10/02/2017.

⁵ DOU n.º 69, Seção 3, p. 129, de 10/04/2014.

⁶ Comunicado publicado no DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012.

⁷ Ato Conjunto SDA-Mapa/Ibama n.º 1, de 2/10/2012, posteriormente revogado pela INC Mapa/Ibama n.º 1, de 28/12/2012; INC Mapa/Ibama n.º 1, de 31/12/2014.

⁸ Produtos com indicação de pulverização aérea: Actara 250 WG (Registro n.º 10098), Actara 750 SG (Registro n.º 5313), Adante Xtra (Registro n.º 28817), Alika (Registro n.º 4106), Centric (Registro n.º 6713), Eforia (Registro n.º 5210), Engeo (Registro n.º 2402), Engeo Pleno S (Registro n.º 6105), Memory (Registro n.º 7713), Platinum Neo (Registro n.º 5110) e Voliam Flexi (Registro n.º 2413).

Diversos foram os indícios de efeitos tóxicos que desencadearam todo o processo de reavaliação ambiental do tiametoxam, não somente em nosso país, mas em nível global. Em 2008, na Alemanha, comprovou-se inequivocamente a ligação entre a mortalidade de abelhas e plantio de sementes tratadas com clotianidina, outro inseticida do grupo dos neonicotinoides e principal metabólito do tiametoxam (Pistorius *et al.*, 2010). Além disso, deve-se lembrar que, nos termos do sistema de classificação quanto ao PPA desenvolvido e praticado pelo Ibama, na avaliação de perigo de agrotóxicos, o tiametoxam representa um alto nível de preocupação aos polinizadores, visto que seu parâmetro de toxicidade oral ($DL_{50} = 0,005 \mu\text{g}$ de i.a. por abelha) é 400 vezes mais tóxico que o limite necessário para enquadrar esse agente como altamente tóxico às abelhas, Classe I ($< 2 \mu\text{g}/\text{abelha}$), que é o pior nível de preocupação para esses organismos não alvo.

A partir da publicação do Comunicado n.º 1/2014, deu-se início a uma etapa de entrega de estudos e informações, os quais, após análise, apontaram a necessidade de geração de mais estudos, em território brasileiro, para o refinamento da caracterização do risco de produtos agrotóxicos contendo tiametoxam às abelhas nas condições de uso do país. Os estudos requeridos foram protocolados em nome da empresa Syngenta Proteção de Cultivos Ltda, uma das titulares de registros de produtos em reavaliação.

No Brasil, atualmente, o uso de tiametoxam é autorizado para 35 culturas e a avaliação preliminar realizada pelo Ibama, em 2014, considerando os cenários aprovados, indicou potencial risco para todos os usos. Após decisão gerencial⁹, foram selecionadas as culturas cujos padrões de uso representassem os piores casos de exposição de abelhas ao tiametoxam no quadro brasileiro. O intuito era que esse conjunto de dados, na medida do possível, fosse utilizado na avaliação de risco para todas as culturas autorizadas.

Após várias reuniões e troca de correspondências entre o Ibama e os interessados em defender o uso de tiametoxam, para alinhamentos, esclarecimentos e adequações, foi estabelecido um cronograma para a produção dos estudos de resíduos desse ingrediente ativo, nas matrizes relevantes para abelhas, em condições brasileiras, seguindo-se as recomendações contidas em rótulo e bula dos produtos. Como esses estudos se vinculam, entre outros fatores, aos ciclos das culturas, tempo substancial é necessário para a condução

⁹ Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015 (SEI Ibama n.º 0695740, folhas 73-84).

desses testes, sendo a conclusão das entregas encerrada apenas em 2022. Ao todo foram realizados 20 estudos de resíduos e 11 estudos de Heubach nas culturas solicitadas, além de 2 estudos de alimentação de colônias de abelhas e 1 de investigação dos efeitos para a cultura de soja. Registra-se que o último desses relatórios finais foi aportado neste Ibama em 14/06/2022¹⁰. A comunicação entre o Ibama e as empresas interessadas foi constante durante todo esse período e está documentada nos processos SEI Ibama n.º 02001.004073/2014-08 e 02001.004075/2014-99, cujos acessos são restritos, pois vários documentos que os compõem são sigilosos, nos termos da Lei n.º 10.603, de 17/12/2002.

A técnica da avaliação de risco ambiental (ARA) para abelhas, conforme preconizada pela IN Ibama n.º 2/2017, realiza-se 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 não permitam descartar a hipótese de risco levantada, havendo interesse e viabilidade técnica, a avaliação pode prosseguir para uma última fase, de monitoramento (Fase 4).

Importante esclarecer que o procedimento de reavaliação ambiental não deve ser confundido com a técnica de avaliação de risco ambiental (ARA). O primeiro, no presente caso, trata-se de uma reanálise dos agrotóxicos contendo o ingrediente ativo sob suspeita em virtude de indícios da ocorrência de riscos que desaconselhem o uso de produtos já registrados no Brasil. Já a técnica empregada, tanto para ativos de produtos ainda não registrados quanto para ativos de agrotóxicos em reavaliação, segundo escopo da IN Ibama n.º 2/2017, busca avaliar a probabilidade de um efeito ecológico adverso ocorrer ou estar ocorrendo como resultado da exposição a um ou mais agentes estressores. Em determinadas situações, a reavaliação ambiental deve ser encerrada em qualquer das fases mencionadas da ARA, quer seja pela ausência de dados adicionais que obstem a continuidade da análise de

¹⁰ SEI Ibama n.º 12851204.

risco, quer seja pela inviabilidade técnica da redução dos riscos identificados a níveis aceitáveis, em atenção à proteção dos insetos polinizadores e de sua biodiversidade.

Desse modo, ressalta-se que nem sempre o procedimento de reavaliação irá esgotar todas as etapas previstas na ARA para o afastamento da hipótese de risco ou a conclusão final sobre o risco no âmbito do procedimento de reavaliação. Por diferentes razões, pode haver desinteresse em se prosseguir com a investigação no procedimento de reavaliação. Consequentemente, nesses casos, em prol da cautela com o bem jurídico meio ambiente, deve ocorrer a alteração ou, até mesmo, o cancelamento dos documentos autorizativos – PPAs, rótulos (coluna da esquerda) e bulas (dados relativos à proteção do meio ambiente) – que sustentam os registros de produtos reavaliados quando todos os seus usos indicarem riscos ambientais considerados inaceitáveis.

Oportuno mencionar que a IN Ibama n.º 2/2017 destaca que são objetivos de proteção gerais a serem alcançados com a avaliação de risco de agrotóxicos para insetos polinizadores: (i) proteger os insetos polinizadores e sua biodiversidade; e (ii) garantir os serviços ecossistêmicos fornecidos por eles, incluindo o serviço de polinização, a produção de produtos da colônia (mel, própolis, cera etc.) e a provisão de recursos genéticos. Assim, o cerne desta reavaliação ambiental, em consonância com o disposto no art. 3º, *caput*, §§ 4º e 6º, "f", todos da Lei n.º 7.802/1989 cc. art. 2º, *caput*, I, II e VI, art. 7º, II, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 19, *caput*, art. 31, IX, todos do Decreto n.º 4.074/2002, é subsidiar tecnicamente decisões que objetivem assegurar o nível de proteção adequado aos polinizadores, conforme os resultados estabelecidos no método empregado, considerando os mandamentos constitucionais, legais e infralegais de salvaguarda do meio ambiente que requerem do Poder Público inevitável ação diante de indicativos de danosidade associados a uma substância reavaliada.

Adiante, apresenta-se a Tabela 1 que resume as conclusões de risco para abelhas decorrentes do uso atualmente autorizado de tiametoxam, obtidas após a avaliação dos dados submetidos pela empresa interessada, no contexto da reavaliação ambiental desse ingrediente ativo. O fundamento e detalhamento das análises estão contidos nos pareceres específicos, listados no Anexo 1, e são resumidamente apresentados a seguir.

Em análise preliminar, nos limites do escopo desta reavaliação, os cálculos de risco da **Fase 1**, ou de *screening*, foram feitos para todas as doses recomendadas de tiametoxam, em todas as culturas autorizadas na época da análise, sendo que os resultados obtidos indicaram potencial risco, dentro da área tratada, em todos os cenários de uso considerados. Todavia, a indicação de risco nessa fase não significa que se concluiu pelo risco, ao contrário, forma-se a hipótese de risco que pode ser afastada ou confirmada, conforme se avança na avaliação. Dessa forma, com base nessa análise, foram solicitados estudos de avaliação dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito, clotianidina (CGA322704), em condições de campo no Brasil, para as culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, cebola, citros, feijão, girassol, melancia, melão, milho, morango, pepino, soja e tomate. Contudo, não foram entregues neste Instituto estudos de resíduos em campo para as culturas de cebola, morango e pepino. De toda forma, mostra-se possível sustentar que eventual decisão acerca das condições de registro de agrotóxicos em reavaliação tem como suporte a análise de dados científicos disponíveis sobre o agente investigado na ocasião da avaliação realizada.

Não se pode perder de vista que, conforme a técnica adotada, a exposição de abelhas a produtos agrotóxicos geralmente pode ocorrer em dois cenários representativos de exposição: dentro ou fora da área tratada. O primeiro é o cenário de plantio da cultura onde o agrotóxico será diretamente aplicado. O segundo corresponde à área adjacente, que não faz parte do cultivo, mas pode ser atingida em decorrência da aplicação do produto na área tratada. Logo, para a integral compreensão da avaliação que se apresenta, é necessário que se observe as conclusões destacadas tanto para dentro da área quanto para fora da área. Assim, salienta-se que há casos em que o potencial risco persiste para ambos os cenários de exposição ou apenas para um deles, o que já é suficiente para desaconselhar determinado uso. Logo, o completo afastamento da hipótese de risco apenas ocorre quando considerada a exposição dentro e fora da área tratada.

Sabe-se que a ARA envolve dois componentes essenciais: exposição e toxicidade. Se um dos dois estiver ausente, não há risco. Se não pairam dúvidas quanto à toxicidade potencial do agente investigado em relação às abelhas, deve-se considerar o cenário de exposição, traduzido como um conjunto de condições ou suposições sobre fontes, rotas de exposição, quantidades ou concentrações esperadas do estressor no meio ambiente, organismos, sistema ou população expostos, os quais são usados para auxiliar na avaliação e

quantificação da exposição em uma dada situação. Desse modo, avaliou-se casos em que a baixa possibilidade de exposição pudesse levar ao afastamento da hipótese de risco. Para as culturas de fumo, repolho e alface (aplicação no canteiro de mudas, esguicho ou gotejo no solo e regas na bandeja de mudas), abacaxi (esguicho no solo e imersão de mudas), crisântemo, plantas ornamentais, morango e pimentão (uso em cultivo protegido), considera-se que há **baixa possibilidade de exposição** de polinizadores. Nestes casos, a hipótese de risco pode ser afastada, desde que respeitadas as respectivas recomendações de uso autorizadas para esses produtos.

Feito esse recorte, na sequência, partiu-se para a Fase 2 da ARA que, em essência, consiste na elucidação dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito de interesse, a clotianidina (CGA322704), em condições brasileiras, bem como outros testes tidos como indispensáveis à técnica empregada. Segundo os comandos contidos nos arts. 6º e 7º da IN Ibama n.º 2/2017, a partir da Fase 2, os estudos devem ser conduzidos conforme as características do ingrediente ativo e das indicações de uso do agrotóxico. Esse refinamento deve ser pautado por testes realizados sob as condições locais, preferencialmente com as culturas abrangidas na indicação de uso dos produtos investigados.

Em síntese, tem-se que, em Fase 2, os riscos avaliados dentro da área tratada abrangeram os cenários de pulverização foliar, tratamento de sementes, aplicação dirigida ao solo (esguicho, gotejo, sulco de plantio) ou à planta e rotação de culturas. Contudo, ressalta-se que, dos usos de tiametoxam atualmente autorizados, muitos cenários não foram contemplados nos estudos de Fase 2 aportados neste Ibama. Em consequência do desinteresse em prover os estudos necessários ao refinamento da ARA, conforme art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017, os usos em questão devem ser desautorizados. Entre esses casos, menciona-se o café (quimigação via pivô central), cana-de-açúcar (tratamento industrial de propágulos vegetativos), citros (aplicação no solo e aplicação em tronco), melão (pulverização foliar) e milho (aplicação no solo).

Para a **pulverização foliar** nas culturas de algodão, cana-de-açúcar, citros, feijão, melancia, milho, soja e tomate, desde que respeitadas os cenários contemplados nos estudos apresentados, com base nos valores de resíduos mensurados em campo (Fase 2), a hipótese de risco dentro da área tratada foi afastada. Por outro lado, no caso do girassol, o risco não pôde ser descartado em Fase 2, indicando a necessidade de prosseguir a ARA para Fase 3.

172 Frisa-se que essas conclusões se circunscrevem aos cenários dentro da área tratada, sendo
173 que remanesce o risco para fora da área – para abelhas não *Apis* – decorrente da deriva da
174 pulverização para todas as culturas com uso autorizado de tiametoxam.

175 Já para o **tratamento de sementes**, em Fase 2, o risco dentro da área tratada foi
176 considerado aceitável apenas para as culturas de algodão e milho. Com relação ao feijão,
177 destaca-se que os dados disponíveis não contemplam as maiores doses autorizadas,
178 permanecendo válida a hipótese de risco nesses casos, muito embora, para outros cenários
179 contemplados na investigação, tenha sido possível descartar o risco associado a essa cultura.
180 Para girassol e soja, a hipótese de risco referente a esse modo de uso não pôde ser descartada
181 em Fase 2, seguindo a avaliação para Fase 3.

182 No caso da **aplicação em solo**, ainda em Fase 2, a hipótese de risco foi afastada para
183 as culturas de cana-de-açúcar, melancia e tomate. Para esses usos, remanesceram os riscos
184 nas culturas de café e melão, havendo a necessidade de prosseguir para a Fase 3.

185 Alerta-se que em todos esses usos mencionados, pulverização foliar, tratamento de
186 sementes e aplicação no solo, o afastamento da hipótese de risco, dentro da área tratada,
187 está condicionado à completa observação das devidas medidas de mitigação cabíveis e as
188 limitações dos cenários testados.

189 Com relação aos cenários de **rotação de culturas** – soja seguida de algodão, soja
190 seguida de milho, soja seguida de girassol e soja seguida de milheto –, os recálculos dos
191 quocientes de risco (QRs) com base nos valores de resíduos mensurados em campo (Fase 2),
192 não excederam os níveis de preocupação adotados nesta ARA. Dessa forma, a hipótese de
193 risco associada aos cenários relativos a culturas subsequentes investigadas pôde ser
194 descartada, desde que respeitadas as medidas de mitigação pertinentes, quando for o caso,
195 bem como as limitações dos próprios cenários pesquisados.

196 Ainda sobre o risco às abelhas dentro da área tratada, prosseguindo para a **Fase 3** da
197 ARA, ao comparar os níveis de resíduos mensurados em campo, obtidos em Fase 2, com o
198 nível de não efeito, derivado do estudo com colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser
199 descartada para o uso de tiametoxam em café (aplicação no solo – esguicho), girassol
200 (pulverização foliar e tratamento de sementes), melão (aplicação no solo) e soja (pulverização
201 foliar e tratamento de sementes), limitando-se aos cenários investigados e às doses máximas

202 indicadas. Para determinados cenários de café e tomate, não foi possível descartar a hipótese
203 de risco após Fase 3, sendo que maiores detalhes devem ser obtidos na seção pertinente deste
204 parecer.

205 Há de se pontuar, ainda, as culturas para as quais não foram apresentados estudos,
206 mas cujo risco pôde ser afastado em decorrência da técnica do **agrupamento** estabelecida no
207 Anexo III da IN Ibama n.º 2/2017. Segundo essa lógica, enquanto dados sobre os níveis de
208 resíduos de tiametoxam da cultura específica não estiverem disponíveis, o valor apropriado
209 de resíduo presente em uma dada matriz (pólen ou néctar) de uma outra cultura, pertencente
210 ao mesmo grupo da cultura sem dados mensurados em campo, poderá ser adotado na
211 avaliação de risco, observadas as limitações dos cenários investigados, como modo de
212 aplicação, doses, entre outras.

213 No caso do *tratamento de sementes*, a hipótese de risco foi afastada para parte dos
214 usos atualmente autorizados de amendoim, arroz, cevada, sorgo e trigo, limitando-se às doses
215 testadas. Para uso em *esguicho ou gotejo no solo*, foi possível, pela técnica do agrupamento,
216 afastar a hipótese de risco nas culturas de pepino e abobrinha. No caso da *aplicação foliar*,
217 com base no agrupamento de culturas, o risco **dentro da área tratada** foi descartado para
218 amendoim, arroz e trigo. No entanto, para essas culturas, remanescendo a hipótese de risco
219 pela deriva da pulverização, **fora da área tratada**, tais usos devem ser desautorizados.

220 Ainda sobre o risco dentro da área tratada, para certas culturas, não houve aporte de
221 estudos necessários ao refinamento da avaliação para todos os usos de tiametoxam
222 atualmente autorizados, tampouco foi possível a aplicação da técnica do agrupamento
223 prevista na IN Ibama n.º 2/2017 para esses casos. Dessa forma, devem ser desautorizados os
224 usos em batata (aplicação no solo e pulverização foliar), berinjela (aplicação no solo), cebola
225 (pulverização foliar), ervilha (pulverização foliar), eucalipto (pulverização foliar e imersão de
226 mudas), feijão-vagem (aplicação no solo), morango (pulverização foliar), palma forrageira
227 (pulverização foliar), pastagens (pulverização foliar e tratamento de sementes)^[ALT], pepino
228 (pulverização foliar), pimentão (aplicação no solo), repolho (pulverização foliar), sorgo
229 (pulverização foliar) e uva (aplicação no solo). Maiores informações e detalhes acerca dos
230 resultados e conclusões da ARA, dentro da área tratada, para esses e outros cenários
231 autorizados podem ser obtidos nos tópicos 7, 8 e 9 deste parecer.

^[ALT] Inclusão da cultura das pastagens realizada após etapa de contra-argumentação técnico científica ao Parecer Técnico 1, por se verificar a ausência dos referidos cenários de uso.

Referente à possibilidade de exposição das abelhas não *Apis* ao tiametoxam, **fora da área**, avaliou-se o risco decorrente da *deriva da poeira de sementes tratadas* a partir de estudos de Heubach (ESA, 2011). Limitando-se às doses investigadas, a técnica utilizada permite considerar que o risco da exposição à poeira das sementes tratadas pode ser descartado para todas as culturas investigadas. No entanto, ressalta-se que – com exceção das culturas de algodão, amendoim, girassol e milho – os estudos apresentados não contemplaram as maiores doses atualmente autorizadas em bula para tratamento de sementes com tiametoxam. Acrescenta-se que, independentemente disso, considerando as limitações metodológicas adotadas nesta avaliação, juntamente com as incertezas associadas ao uso da técnica empregada, recomenda-se a implementação de medidas de mitigação dos riscos associados a esse cenário de exposição, como o uso de defletores e a utilização de agentes de revestimento (*film coating*), conforme o caso, associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as especificidades do cenário agrícola brasileiro.

Em continuação ao cenário de exposição **fora da área tratada**, em síntese, o risco relativo decorrente da *deriva de pulverizações* não pôde ser afastado para nenhuma das culturas com previsão de aplicação por meio desse uso, seja pela via aérea e/ou terrestre, quais sejam, algodão, amendoim, arroz, batata, cana-de-açúcar, cebola, citros, crisântemo (exceto em cultivos protegidos), ervilha, eucalipto, feijão, girassol, melão, melancia, milho, morango, palma forrageira, pastagens, pepino, plantas ornamentais (exceto em cultivos protegidos), repolho, soja, sorgo, tomate e trigo. Maiores informações e detalhes sobre o tema serão abordadas ao longo deste parecer.

Importante ressaltar que 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 entregues e à factibilidade da 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 melhor orientar a tomada de decisão.

Recomenda-se fortemente que a (re)leitura deste parecer, na medida do possível, seja sempre completa, com máxima atenção aos cenários que se trata, de modo a evitar confusões na interpretação dos fundamentos, dados, análises e conclusões do Ibama sobre a avaliação de risco do tiametoxam aos insetos polinizadores. Deve-se ter em conta, igualmente, que inexiste hierarquia entre as seções deste documento, sendo todas as suas partes do mesmo modo importantes, não havendo que se desconsiderar apontamento em razão de sua infraordenação neste documento. Desse modo, considera-se todo o corpo do texto, notas, figuras e tabelas com igual relevo para uma melhor compreensão da análise que se apresenta.

Destaca-se, igualmente, que o objeto deste Parecer Técnico encontra limites na identificação e análise dos riscos associados ao uso atualmente autorizado de tiametoxam em agrotóxicos no Brasil. Não se pretendeu nesta avaliação o enfrentamento das questões relativas ao gerenciamento do risco, entendido como o processo que visa identificar, avaliar, selecionar e implementar ações **para reduzir o risco dos agrotóxicos ao meio ambiente**. Assim, caso o uso de determinado agente seja associado a um risco inaceitável, o gerenciamento do risco deve considerar controle sobre esse uso de modo a reduzi-lo a níveis aceitáveis, integrando medidas que sejam suportadas cientificamente e custo efetivas, levando em conta fatores sociais, culturais, éticos, políticos e legais, tendo como norte evidente os objetivos de proteção instituídos pelo art. 3º da IN Ibama n.º 2/2017. Não sendo possível a redução de riscos a um nível aceitável, mesmo com a adoção de medidas de mitigação, deve ser considerado que o produto agrotóxico, naquela condição de uso, causa dano ao meio ambiente, nos termos do art. 3º, § 6º, alínea "f" da Lei n.º 7.802/1989, art. 31, IX do Decreto n.º 4.074/2002 e art. 12, § 1º, da IN Ibama n.º 2/2017, sendo esse cenário de uso não autorizado. Em outras palavras, no modelo aqui empregado, gerenciar o risco é atuar para o estabelecimento de medidas que objetivam reduzir ou eliminar o risco identificado no processo de reavaliação. São exemplos de medidas de gerenciamento a redução de doses, recomendações específicas de uso, restrição de uso, recomendações em rótulo e em bula, obrigação de aplicação por pessoal especializado, entre outras.

Tabela 1 – Resumo das conclusões da ARA para todas as culturas com indicação de uso do tiametoxam no Brasil. Consulte a legenda de siglas desta tabela ao seu final, para uma melhor compreensão.

| Cultura (estudos aportados) | Modo de uso (dose de tiametoxam; n.º de aplicações) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Resumo das conclusões da ARA |
|-----------------------------|--|--------|--------|--------|--|
| Abacaxi (N.T.) | Aplicação em solo – esguicho (150-200 g i.a./ha; 1; após o transplante)* | A(BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Uso mantido conforme recomendação atual.</p> |
| | Imersão de mudas (75 g i.a./100 L de água; 1; pré-transplante) | A(BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p>Fora da área: N.A. (imersão de mudas).</p> <p>Necessidade de especificação em bula: dose de i.a. por planta.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (especificações).</p> |
| Abobrinha (N.T.) | Aplicação em solo – esguicho ou gotejo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência da cultura) | R | A(G) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em melancia e melão (dose máxima investigada: 150 g tiametoxam/ha; 1 aplicação).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11-12).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| Alface (N.T.) | Irrigação na bandeja de mudas (50-75 g i.a./ha; 1; antes do plantio)* | A(BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> A colheita deve ser realizada antes da floração.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for utilizado para produção de sementes. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos)^[ALT].</p> |

| | | | | | |
|---|---|---|-------------|---|--|
| | | | | | <p>Fora da área: N.A. (imersão de mudas).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).</p> |
| Algodão (TK0336841, TK0270183 e TK0378274CO) | Tratamento de sementes (138-210 g i.a./100 kg de sementes; 1) | R | A / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 243 g tiametoxam/100 kg de sementes; 1 aplicação).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 210 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Pulverização (25-50 g i.a./ha; 2) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 3 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação até 33 DAF (BBCH 32-51).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso em pós-floração (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres) e até 134 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (25-50 g i.a./ha; 2; pós-floração)** | R | R | - | <p>Dentro da área: [R] O uso em pós-floração não foi testado e, assim, o risco associado a esse cenário não pode ser descartado.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 35 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Pulverização (28,2-35,25 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 3 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação até 33 DAF (BBCH 32-51).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso em pós-floração (cenário não testado).</p> |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|---|-------------|---|---|
| | | | | | <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 10 m (aplicações terrestres) e até 89 (BV) / 150 m (UBV) (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (30-40 g i.a./ha; 3; combinado com clorantraniliprole) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 3 aplicações). <u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação até 33 DAF (BBCH 32-51). <u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso em pós-floração (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 14 m (aplicações terrestres) e até 128 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (40-50 g i.a./ha; 3; combinado com clorantraniliprole) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 3 aplicações). <u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação até 33 DAF (BBCH 32-51). <u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso em pós-floração (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 18 m (aplicações terrestres) e até 186 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Amendoim (TK0378274PE) | Pulverização (25-35 g i.a./ha; 3) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G) / A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em soja (dose máxima investigada: 56,4 g tiametoxam/ha; 2 aplicações). <u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 18 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |

| | | | | | |
|----------------------------|---|---|-------------|---|---|
| | Pulverização (14,1-21,15 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G) / A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em soja (dose máxima investigada: 56,4 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 6 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Tratamento de sementes (52,2-70 g i.a./100 kg sementes; 1)* | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em feijão (dose máxima investigada: 79 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 70 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| Arroz (TK0378274RI) | Pulverização (25 g i.a./ha; 2)** | R | A(G) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 16 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (21,15-28,2 g i.a./ha; 1; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(G) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> |

| | | | | |
|---|---|-------------|---|---|
| | | | | <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Pulverização (25-37,5 g i.a./ha; 2) | R | A(G) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 19 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Tratamento de sementes (69,6-140 g i.a./100 kg de sementes; combinado ou não com lambda-cialotrina) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área: [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 75,6 g tiametoxam/100 kg de sementes, com adoção de medidas de mitigação e redução de dose proposta pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 75,6 g i.a./100 kg de sementes.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]</p> |
| Tratamento de sementes (17,5-35 g i.a./100 kg de sementes)* | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 75,6 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> |

| | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|--|
| | | | | | <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| Batata (N.T.) | Aplicação em solo (150 g i.a./ha; 2; em sulco ou antes da amontoa, em área total) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização – área total): [R] Risco identificado até 70 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Aplicação em solo (150-200 g i.a./ha; 2; em sulco ou antes da amontoa, em área total) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização – área total): [R] Risco identificado até 90 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Aplicação em solo (150-200 g i.a./ha; 2; em sulco ou antes da amontoa, em jato dirigido)** | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> A titular de registro propõe a substituição do uso em área total por aplicação em jato dirigido.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Aplicação em solo (150 g i.a./ha; 2; em sulco ou antes da amontoa, em jato dirigido na linha) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Aplicação em solo (150-200 g i.a./ha; 2; em sulco ou | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|------|--|
| | antes da amontoa, em jato dirigido na linha) | | | | <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada - Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Pulverização (12,5-15 g i.a./ha; 3) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Pulverização (12,5-15 g i.a./ha; 3)** | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 10 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Pulverização (10,575-14,1 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 5 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Berinjela (N.T.) | Aplicação no solo – esguicho ou gotejo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após o transplântio) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Café (TK0124742 e TK0270172) | Aplicação no solo – esguicho <i>drench</i> ou gotejo (<i>drip</i>) no solo sob a copa (350-500 g i.a./ha; 1)* | R | R | A(M) | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/ha; 1 aplicação), com adoção de medidas de mitigação (exclusão do modo de aplicação via gotejo) e redução de dose proposta por titular de registro.</p> <p>Medida de mitigação: Redução da dose máxima para 300 g i.a./ha. Uma única aplicação via esguicho (<i>drench</i>) até 270 DAF (BBCH 71-76). Dose máxima de 300 g tiametoxam/ha</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|---|------|---|
| | | | | | <p>e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso via gotejo devido à solicitação de titular de registro, redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]</p> |
| | Aplicação no solo – esguicho <i>drench</i> (300 g i.a./ha; 1)* | R | R | A(M) | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/ha; 1 aplicação).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uma única aplicação via esguicho (<i>drench</i>) até 270 DAF (BBCH 71-76). Dose máxima de 300 g tiametoxam/ha e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Aplicação no solo – esguicho <i>drench</i> (até 200 g i.a./ha; 1; combinado com clorantraniliprole) | R | R | A(M) | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/ha; 1 aplicação).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uma única aplicação via esguicho (<i>drench</i>) até 270 DAF (BBCH 71-76). Dose máxima de 300 g tiametoxam/ha e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Aplicação no solo – esguicho <i>drench</i> (até 300 g i.a./ha; 1; combinado com ciproconazol) | R | R | A(M) | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/ha; 1 aplicação).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uma única aplicação via esguicho (<i>drench</i>) até 270 DAF (BBCH 71-76). Aplicação de até 0,18 g de tiametoxam/planta. Dose máxima de 300 g tiametoxam/ha e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |

| | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|------|---|---|
| | Aplicação no solo – quimigação via pivô central (60-200 g i.a./ha; 1; combinado com clorantraniliprole) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Cana-de-açúcar (TK0270184) | Pulverização (247,5 g i.a./ha; 1) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 247,5 g tiametoxam/ha; 1 aplicação). <u>Medida de mitigação:</u> Uma única aplicação em 110 dias após a colheita/corte (BBCH 12).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres) e até 262 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (250 g i.a./ha; 1) | R | R | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (dose máxima investigada: 247,5 g tiametoxam/ha; 1 aplicação).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 108 m (aplicações terrestres) e >794 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Pulverização (21,15-28,2 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 247,5 g tiametoxam/ha; 1 aplicação). <u>Medida de mitigação:</u> Aplicações devem ocorrer entre 35 e 110 dias após o corte/colheita (BBCH 12).^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres) e até 74 m (BV) / 127 m (UBV) (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|---|-------------|---|--|
| | Aplicação no solo – sulco em cana-planta e <i>drench</i> em cana-soca (até 352,5 g i.a./ha (cana-planta) e até 282 g i.a./ha (cana-soca)); 1; combinado ou não com lambda-cialotrina)* | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada para cana-planta: 352,5 g tiametoxam/ha; para cana-soca via jato dirigido (<i>drench</i>) à base da soqueira: 282 g tiametoxam/ha; 1 aplicação). Medida de mitigação: Aplicação em cana-soca a partir de 35 e até 50 dias após a colheita/corte. Medida de restrição: Essa conclusão não contempla aplicações não dirigidas ou em área total (terrestre ou aérea).</p> <p>Fora da área (deriva): N.A. (aplicação em solo – jato dirigido).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Tratamento industrial de propágulos vegetativos (279-420 g i.a./ha; 1) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Cebola | Pulverização (35,25-42,3 g i.a./ha; 4; combinado com lambda-cialotrina) | R | - | - | <p>Estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama não foram aportados.</p> <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 12 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Cevada (TK0378274BA) | Tratamento de sementes (24,5 g i.a./100 kg de sementes; 1)** | R | A(G) / A(M) | | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 24,5 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> |

| | | | | | |
|---------------------------|--|---|-------------|---|---|
| | | | | | <p>Medida de mitigação: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Tratamento de sementes (21-52,5 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado ou não com lambda-cialotrina) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira de sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 24,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, com adoção de medidas de mitigação e redução de dose proposta pela titular de registro.</p> <p>Medida de mitigação: Redução da dose máxima para 24,5 g i.a./100 kg de sementes.</p> <p>Medida de mitigação: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]</p> |
| | Tratamento de sementes (36,92-73,84 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com metalaxil-M e difenoconazol) | R | A(G) / R | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [R] A hipótese de risco não pode ser descartada (dose máxima investigada: 24,5 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da poeira).</p> |
| Citros (TK0270177) | Pulverização (375 g i.a./ha; 2) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 313,33 g tiametoxam/ha; 2 aplicações), com redução de dose proposta pela titular de registro</p> <p>Medida de mitigação: Última aplicação foliar deve ser realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83). Dose máxima de 313,33 g tiametoxam/ha e até 0,75 g de tiametoxam/planta. Enfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas.^[ALT]</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|------|---|---|
| | | | | | <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 38 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]</p> |
| | Pulverização (187,5 g i.a./ha; 2) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 313,33 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação foliar deve ser realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83). Dose máxima de 313,33 g tiametoxam/ha e até 0,75 g de tiametoxam/planta. Enfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas.^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 38 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (42,3 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 313,33 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação foliar deve ser realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83). Dose máxima de 313,33 g tiametoxam/ha e até 0,75 g de tiametoxam/planta. Enfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas.^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 12 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (42,3-70,5 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 313,33 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação foliar deve ser realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83). Dose máxima de 313,33 g tiametoxam/ha e até 0,75 g de tiametoxam/planta. Enfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas.^[ALT]</p> |

| | | | | | |
|--------------------------|--|--------|---|---|--|
| | | | | | <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 22 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Aplicação no solo – jato dirigido, esguicho (<i>drench</i>) ou gotejo (quimigação) (375 g i.a./ha; 2) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Aplicação no solo – jato dirigido, esguicho (<i>drench</i>) ou gotejo (quimigação) (1000 g i.a./ha; 1; combinado com clorantniliprole) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo)</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Aplicação no tronco (0,75 g i.a./planta; 2) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no tronco).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Crisântemo (N.T.) | Pulverização (100 g i.a./ha; 3)* | A (BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição, desde que em cultivos protegidos e/ou estufas. <u>Medida de restrição:</u> aplicação apenas em cultivos protegidos e/ou estufas (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos)^[ALT].</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): N.A. (cultivo protegido). <u>Medida de mitigação:</u> A pulverização apenas deve ser realizada em cultivo protegido. <u>Medida de restrição:</u> A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for a céu aberto. Risco identificado até 49 m (aplicações terrestres), a partir da borda de cultivo, em cultivos não protegidos. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula.</p> |

| | | | | | |
|-------------------------|---|---|--------------|---|--|
| | | | | | Resultado: Hipótese de risco afastada - Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição). |
| Ervilha (N.T.) | Pulverização (30-40 g i.a./ha; 3; pré ou pós-floração)* | R | A(G) / A (M) | - | <p>Dentro da área: [A(G) / A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em feijão (dose máxima investigada: 56 g tiametoxam/ha; 3 aplicações) e soja (pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação deve ser realizada até 28 DAF (BBCH 15-16) ou em pós-floração, no início da formação das vagens.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Se usado em pós-floração, não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 20 m e 27m (aplicações terrestres de produtos com 250 g/kg e 500 g/kg de tiametoxam, respectivamente), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada - Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (37,5-50 g i.a./ha; 2) | R | A(G) / A (M) | - | <p>Dentro da área: [A(G) / A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em feijão (dose máxima investigada: 56 g tiametoxam/ha; 3 aplicações) e soja (pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação deve ser realizada até 28 DAF (BBCH 15-16) ou em pós-floração, no início da formação das vagens.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Se usado em pós-floração, não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Eucalipto (N.T.) | Imersão de mudas (75 g i.a./100 L de água; 1)* | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (imersão de mudas).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|----------|---|---|
| | Pulverização (75 g i.a./ha; 1)* | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 37 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Feijão (TK0270185 e TK0378274DB) | Tratamento de sementes (70 g i.a./100kg de sementes; 1.; combinado ou não com tiabendazol e fludioxonil) | R | A / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima testada: 39,5 g tiametoxam/ha, equivalente a 79 g tiametoxam/100 kg de sementes, considerando uma densidade de plantio/semear de 50 kg de sementes/ha).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Tratamento de sementes (105-140 g i.a./100kg de sementes; 1; combinado com tiabendazol e fludioxonil) | R | R | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (dose máxima investigada: 79 g tiametoxam/100 kg de sementes, equivalente a 39,5 g tiametoxam/ha).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira de sementes tratadas): [R] A hipótese de risco não pode ser descartada (dose máxima investigada: 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Tratamento de sementes (69,6-105 g i.a./100kg de sementes; 1; combinado ou não com metalaxil-M, fludioxonil e tiabendazol) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 pode ser descartada em Fase 2, com redução de dose proposta pela titular de registro (dose máxima investigada: 79 g tiametoxam/100 kg de sementes, equivalente a 39,5 g tiametoxam/ha).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 79 g i.a./100 kg de sementes.^[ALT]</p> |

| | | | | |
|--|---|------|---|--|
| | | | | <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, com adoção de medidas de mitigação e redução de dose proposta pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 79 g i.a./100 kg de sementes.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]</p> |
| Pulverização (25-50 g i.a./ha; 2) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima testada: 56 g tiametoxam/ha; 3 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Realização da última aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Pulverização (25 g i.a./ha; 2; pós-floração)** | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de florescimento, quando estiver no início de desenvolvimento das vagens na maioria das plantas.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> As aplicações devem ser realizadas após o período de florescimento, quando estiver no início de desenvolvimento das vagens na maioria das plantas.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 16 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |

| | | | | | |
|---------------------|--|---|------|---|--|
| | Pulverização (14,1-17,62 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima testada: 56 g tiametoxam/ha; 3 aplicações). Medida de mitigação: Realização da última aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 6 m (aplicações terrestres) e até 43 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (40-50 g i.a./ha; 3; combinado com clorantianiliprole) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima testada: 56 g tiametoxam/ha; 3 aplicações). Medida de mitigação: Realização da última aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 18 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (20-40 g i.a./ha; 3; combinado com clorantianiliprole) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima testada: 56 g tiametoxam/ha; 3 aplicações). Medida de mitigação: Realização da última aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 14 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Feijão-vagem | Aplicação no solo – em esguicho ou gotejo (150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência) | R | - | - | <p>Estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama não foram aportados.</p> <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> |

| | | | | | |
|------------------------|---|--------------|---|---|--|
| | | | | | <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Fumo (N.T.) | Aplicação no canteiro de mudas (0,15 g i.a./m ² ; 1; antes do transplante) | A(BE) / A(M) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE) / A(M)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Os botões florais devem ser removidos durante o cultivo ou a aplicação deve ser realizada apenas em cultivos protegidos e/ou estufas.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for utilizado para produção de sementes e se os botões florais deixarem de ser removidos durante o cultivo. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula. Neste caso, o uso deve ser realizado apenas em cultivos protegidos e/ou estufas (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em canteiro de mudas).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).</p> |
| | Aplicação no canteiro de mudas (0,15 g i.a./m ² ; 1; antes do transplante)** | A(BE) / A(M) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE) / A(M)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Os botões florais devem ser removidos durante o cultivo ou a aplicação deve ser realizada apenas em cultivos protegidos e/ou estufas.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for utilizado para produção de sementes e se os botões florais deixarem de ser removidos durante o cultivo. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula. Neste caso, o uso deve ser realizado apenas em cultivos protegidos e/ou estufas (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em canteiro de mudas).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Aplicação no solo – esguicho ou gotejo (150-200 g i.a./ha; 1)* | A(BE) / A(M) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE) / A(M)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Os botões florais devem ser removidos durante o cultivo ou a aplicação deve ser realizada apenas em cultivos protegidos e/ou estufas.</p> |

| | | | | | |
|--|--|--------------|-------------|---|--|
| | | | | | <p>Medida de restrição: A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for utilizado para produção de sementes. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula. Neste caso, o uso deve ser realizado apenas em cultivos protegidos e/ou estufas (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).</p> |
| | Rega nas bandejas de mudas (210 g i.a./ha; 1; antes do transplante)* | A(BE) / A(M) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE) / A(M)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p>Medida de mitigação: Os botões florais devem ser removidos durante o cultivo ou a aplicação deve ser realizada apenas em cultivos protegidos e/ou estufas.</p> <p>Medida de restrição: A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for utilizado para produção de sementes. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula. Neste caso, o uso deve ser realizado apenas em cultivos protegidos e/ou estufas (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (rega em bandejas de mudas).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).</p> |
| Girassol (TK0336842, TK0270187 e TK0378274SF) | Tratamento de sementes (279-350 g i.a./100 kg de sementes; 1) | R | R / A(M) | A | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 480 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 350 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p>Medida de mitigação: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|---|------|------|--|
| | Pulverização (14,1-42,3 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | R | A(M) | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 42,3 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Realizar a última aplicação até 35 DAF (BBCH 17-18).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 12 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (42,3-56,4 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | R | A(M) | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 42,3 g tiametoxam/ha; 2 aplicações), com redução de dose proposta pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 42,3 g i.a./ha, sendo a última aplicação até 35 DAF (BBCH 17-18).^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 12 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]</p> |
| Melancia (TK0270190) | Aplicação no solo – esguicho ou gotejo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 150 g tiametoxam/ha; 1 aplicação).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação no solo via <i>drench</i> (esguicho) até 3 dias após a emergência da cultura (41 DAF, BBCH 11-12).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Pulverização (15-30 g i.a./ha; 3; pré-floração) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações foliares e a última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-14).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 15 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|------|---|---|
| | | | | | Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização). |
| | Pulverização (15-30 g i.a./ha; 3; pós-floração)** | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação apenas após o período de florescimento com redução para o máximo de duas aplicações foliares por ciclo da cultura, conforme proposto por titular de registro^[ALT].</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 20 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (25-50 g i.a./ha; 3; pré-floração) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações foliares e a última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-14).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (25-50 g i.a./ha; 3; pós-floração)** | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação apenas após o período de florescimento com redução para o máximo de duas aplicações foliares por ciclo da cultura, conforme proposto por titular de registro^[ALT].</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 35 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> |

| | | | | | |
|------------------------------|--|---|-------------|------|---|
| | | | | | Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização). |
| Melão (TK0270189) | Aplicação no solo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência) | R | R | A(M) | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 160 g tiametoxam/ha; 1 aplicação).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação no solo via esguicho (<i>drench</i>) uma única vez, até 19 DAF (BBCH 12-13).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Pulverização (15-30 g i.a./ha; 2; pré-floração) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em melancia (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação deve ser realizada até 30 DAF (BBCH 13-14).^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 15 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (15-30 g i.a./ha; 2; pós-floração)** | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação apenas após o período de florescimento.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 20 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Milho | Tratamento de sementes (28 ou 42 g i.a./60.000 sementes; 1)* | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha, equivalente a 60 g tiametoxam/60.000 sementes; 60.000 sementes = 20 kg).</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|------|---|---|
| (TK0210192, TK0320720 e TK0378274MZ) | | | | | <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 83,51 g i.a./60.000 sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Aplicação no solo – sulco do plantio (40-80 g i.a./ha; 1; combinado com clorotraniliprole) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Pulverização (35 g i.a./ha; 2)** | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha; 2 aplicações e 37,5 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Primeira aplicação a partir da emergência e a segunda aplicação até o estágio em que a planta atinja 3 folhas completamente expandidas (V3), durante o desenvolvimento vegetativo.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar após a emergência dos pendões e durante o florescimento.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 23 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (21,15-35,25 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha; 2 aplicações e 37,5 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 43 DAF (BBCH 19).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 10 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> |

| | | | | | |
|----------------|---|---|------|---|---|
| | | | | | <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (22-33 g i.a./ha; 1; combinado com cipermetrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha; 2 aplicações e 37,5 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 43 DAF (BBCH 19).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 241 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (22-33 g i.a./ha; 2; combinado com cipermetrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha; 2 aplicações e 37,5 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 43 DAF (BBCH 19).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 241 m (aplicações terrestres) e > 794m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Morango | Pulverização (50 g i.a./ha; 3) | R | A(G) | - | <p>Estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama não foram aportados.</p> <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em melancia (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 2 aplicações), com redução do número de aplicações proposta pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-14).^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|-------|---|---|---|
| | | | | | Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização). ^[ALT] |
| | Pulverização (25-50 g i.a./ha; 3; pós-floração)** ^[ALT] | A(BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. <u>Medida de mitigação:</u> Aplicação apenas após o período de florescimento. <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): N.A. (cultivo protegido) <u>Medida de mitigação:</u> A pulverização apenas deve ser realizada em cultivo protegido (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos). <u>Medida de restrição:</u> A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for a céu aberto. Risco identificado até 35 m (aplicações terrestres), a partir da borda de cultivo, em cultivos não protegidos. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).^[ALT]</p> |
| Palma Forrageira (N.T.) | Pulverização (9,87-14,1 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 5 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Pulverização (52,5-75 g i.a./ha; 2) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |

| | | | | | |
|----------------------------|---|---|-------------|---|--|
| Pastagens (TK0378274PA) | Tratamento de sementes (34,8-105 g i.a./100 kg de sementes; 1) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada em Fase 2 (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 70 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação propostas pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 70 g i.a./100 kg de sementes.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Tratamento de sementes (42-63 g i.a./100 kg de sementes; 1; antes do plantio; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada em Fase 2 (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 70 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação (densidade de plantio de 10 Kg de sementes/ha).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Pulverização (28,2 g i.a./ha; 1; combinado com lambda-cialotrina) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres) e 76 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| Pepino | Aplicação no solo – esguicho ou gotejo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G) / A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em melancia (dose máxima investigada: 150 g tiametoxam/ha; 1 aplicação).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação no solo via <i>drench</i> (esguicho) até 3 dias após a emergência da cultura (41 DAF, BBCH 11-12).</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|-------|-------------|---|--|
| | | | | | <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Pulverização (7,05-22,56 g i.a./ha; 5; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama não foram aportados.</p> <p>Dentro da área: [A(G) / A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em melancia (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 2 aplicações), com redução do número de aplicações proposta pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações, com última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-14).^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 7 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]</p> |
| Pimentão (N.T.) | Aplicação no solo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência) | A(BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição, desde que em cultivos protegidos e/ou estufas.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação apenas em cultivos protegidos e/ou estufas (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for a céu aberto. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula.^[MAPA]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo; cultivo protegido)</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).^[MAPA]</p> |
| Plantas ornamentais (N.T.) | Pulverização (100 g i.a./ha; 3) | A(BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição, desde que em cultivos protegidos e/ou estufas.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Aplicação apenas em cultivos protegidos e/ou estufas (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): N.A. (cultivo protegido)</p> |

| | | | | | |
|----------------|--|-----------|---|---|--|
| | | | | | <p><u>Medida de mitigação:</u> A pulverização apenas deve ser realizada em cultivo protegido.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for a céu aberto. Risco identificado até 49 m (aplicações terrestres), a partir da borda de cultivo, em cultivos não protegidos. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).</p> |
| Repolho (N.T.) | Aplicação no solo (50-200 g i.a./ha; 1; logo após a emergência)* | A(BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> A colheita deve ser realizada antes da floração ou os botões florais devem ser removidos durante o cultivo.^[ALT]</p> <p><u>Medida de restrição:</u> A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada se o cultivo for utilizado para produção de sementes. A proibição deste cenário deve estar prevista em bula (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos)^[ALT].</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).</p> |
| | Pulverização (10 g i.a./ha; 3)* | A(BE) / R | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> A colheita deve ser realizada antes da floração ou os botões florais devem ser removidos durante o cultivo (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 6 m e 7 m (aplicações terrestres de produtos com 250 g/kg e 500 g/kg de tiametoxam, respectivamente), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]</p> |
| | Pulverização (12,5 g i.a./ha; 3) | A(BE) / R | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> |

| | | | | | |
|--|---|-------|----------|---|--|
| | | | | | <p>Medida de restrição: A colheita deve ser realizada antes da floração ou os botões florais devem ser removidos durante o cultivo (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 7 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]</p> |
| | Aplicação na bandeja de mudas (40-120 g i.a./ha; 1; combinado com clorantianiliprole) | A(BE) | - | - | <p>Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição.</p> <p>Medida de restrição: A colheita deve ser realizada antes da floração ou os botões florais devem ser removidos durante o cultivo (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos).^[ALT]</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em bandeja de mudas).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| Soja (TK0270183, TK0270187, TK0320720, TK0270181 e TK0378274SO) | Tratamento de sementes (52,5-105 g i.a./100 kg de sementes; 1)* | R | R / A(M) | A | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada na Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 105 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira de sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes), com a adoção de medidas de mitigação e redução de dose proposta pela titular de registro.</p> <p>Medida de mitigação: Redução da dose máxima para 87,5 g i.a./100 kg de sementes</p> <p>Medida de mitigação: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]</p> |
| | Tratamento de sementes (17,4-70 g i.a./100 kg de sementes; 1)* | R | R / A(M) | A | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada na Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 105 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|----------|---|---|
| | | | | | <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 87,5 g tiametoxam/100 kg sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Tratamento de sementes (105 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com lambda-cialotrina) | R | R | A | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada na Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 105 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva poeira de sementes tratadas): [R] A hipótese de risco levantada não pode ser descartada (dose máxima investigada: 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da poeira).</p> |
| | Tratamento de sementes (21-63 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com lambda-cialotrina) | R | R / A(M) | A | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada na Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 105 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 87,5 g tiametoxam/100 kg sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Tratamento de sementes (35-70 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com tiabendazol, metalaxil-M e fludioxonil) | R | R / A(M) | A | <p>Dentro da área: [A] A hipótese de risco levantada na Fase 1 foi descartada em Fase 3 (dose máxima investigada: 105 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 87,5 g tiametoxam/100 kg sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|------|---|--|
| | | | | | <p>Medida de mitigação: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Pulverização (35 g i.a./ha; 2; pós-floração)** | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p>Medida de mitigação: As aplicações devem ser realizadas após o período de florescimento, quando estiver no início de desenvolvimento das vagens (canivetes) na maioria das plantas - uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p>Medida de restrição: Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 23 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (19,8-27,5 g i.a./ha; 2; combinado com cipermetrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p>Medida de mitigação: Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p>Medida de restrição: Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 213 m (aplicações terrestres) e >794 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|------|---|---|
| | Pulverização (19,8-24,2 g i.a./ha; 2; combinado com cipermetrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 195 m (aplicações terrestres) e >794 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (35,25 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 10 m (aplicações terrestres) e até 99 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (21,15- 28,2 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|------|---|--|
| | | | | | <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres) e até 76 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (21,15- 25,38 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres) e até 68 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (10,575- 14,1 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 5 m (aplicações terrestres) e até 31 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (45,5-60,06 g i.a./ha; 2 ou 3; combinado | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|------|---|--|
| | com azoxistrobina e ciproconazol) | | | | <p>aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 38 m (aplicações terrestres) e >794 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (45-60 g i.a./ha; 2; combinado com ciproconazol) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 50 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (37,5-45 g i.a./ha; 2; combinado com ciproconazol) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de floração das plantas. (reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, em pós-floração).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-------------|---|--|
| | | | | | <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 38 m (aplicações terrestres) e até 99 m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Sorgo (TK0378274SG) | Tratamento de sementes (105-175 g i.a./100 kg de sementes; combinado ou não com lambda-cialotrina)* | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g i.a./100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 105 g tiametoxam/100 kg de sementes e com redução de dose proposta pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 105 g i.a./100 kg de sementes.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]</p> |
| | Tratamento de sementes (63 g i.a./100 kg de sementes; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g i.a./100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 105 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Pulverização (21,15-28,2 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G) / A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha; 2 aplicações e 37,5 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 43 DAF (BBCH 19).^[ALT]</p> |

| | | | | | |
|---|---|---|------|---|--|
| | | | | | <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]</p> |
| Tomate (TK0293193 e TK0293196) | Pulverização (15-37,5 g i.a./ha; 2) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 45,825 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação até 19 DAF (BBCH 14-15) ou em estágio de pós-floração.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 19 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (20-50 g i.a./ha; 2) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerando medida de mitigação proposta pela titular de registro (dose máxima investigada: 45,825 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose para 45,825 g/ha; última aplicação até 19 DAF (BBCH 14-15) ou em estágio de pós-floração.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Quando a última aplicação ocorrer em estágio de pós-floração, não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 23 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo^[ALT].</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (35,25-84,6 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerando medida de mitigação proposta pela titular de registro (dose máxima investigada: 45,825 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose para 45,825 g/ha; última aplicação até 19 DAF (BBCH 14-15) ou em estágio de pós-floração.</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|------|---|---|
| | | | | | <p><u>Medida de restrição:</u> Quando a última aplicação ocorrer em estágio de pós-floração, não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo.</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 13 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| | Pulverização (35,25-84,6 g i.a./ha; 6; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerando medidas de mitigação propostas pela titular de registro (dose máxima investigada: 45,825 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose para 45,825 g/ha; última aplicação até 19 DAF (BBCH 14-15) ou em estágio de pós-floração.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução do número máximo de aplicações de 6 para 2.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Quando a última aplicação ocorrer em estágio de pós-floração, não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo.^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 13 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]</p> |
| | Pulverização (35,25-112,8 g i.a./ha; 6; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, considerando medidas de mitigação propostas pela titular de registro (dose máxima investigada: 45,825 g tiametoxam/ha; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose para 45,825 g/ha; última aplicação até 19 DAF (BBCH 14-15) ou em estágio de pós-floração.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução do número máximo de aplicações de 6 para 2.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Quando a última aplicação ocorrer em estágio de pós-floração, não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo.^[ALT]</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 13 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.^[ALT]</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|-------------|---|---|
| | | | | | Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização). ^[ALT] |
| | Aplicação em solo (120-200 g i.a./ha; 2; combinado com clorantniliprole) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |
| | Aplicação em solo (80 g i.a./ha; 2; sendo uma aplicação em bandeja de mudas e uma aplicação em esguicho; combinado com clorantniliprole) | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(M)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima investigada: 6 mg tiametoxam/planta na bandeja de mudas e 4 mg tiametoxam/planta em esguicho; 2 aplicações).</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Limita-se às aplicações na bandeja de mudas (até 6 mg i.a./planta) e esguicho 14 dias após o transplante (até 4 mg i.a./planta), com a última ocorrendo até 17 DAF (BBCH 15-17).</p> <p><u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com pulverização foliar.</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação no solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).</p> |
| Trigo (TK0378274WH) | Tratamento de sementes (17,4-24,5 g i.a./100 kg de sementes; 1)* | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 49 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Tratamento de sementes (34,8-52,5 g i.a./100 kg de sementes; 1) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> |

| | | | | |
|--|--|---|-------------|---|
| | | | | <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 49 g tiametoxam/100 kg de sementes e com redução de dose proposta pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 49 g i.a./100 kg de sementes.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]</p> |
| | Tratamento de sementes (21,5-31,5 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(G) / A(M) | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 49 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).</p> |
| | Tratamento de sementes (42-52,5 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com lambda-cialotrina) | R | A(G) / A(M) | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 49 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação propostas pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 49 g i.a./100 kg de sementes.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> |

| | | | | | |
|--|---|-------------|---|--|--|
| | | | | | Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação). ^[ALT] |
| Tratamento de sementes (36,92-73,84 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com metalaxil-M e difeconazol) | R | A(G) / A(M) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 300 g tiametoxam/100 kg de sementes).</p> <p>Fora da área (deriva da poeira das sementes tratadas): [A(M)] Risco aceitável até a dose máxima investigada de 49 g tiametoxam/100 kg de sementes e com adoção de medidas de mitigação propostas pela titular de registro.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 49 g i.a./100 kg de sementes.</p> <p><u>Medida de mitigação:</u> Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> <p>Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]</p> | |
| Pulverização (18,75 g i.a./ha; 2)* | R | A(G) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha, 2 aplicações).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 10 m e 12 m (aplicações terrestres de produtos com 250 g/kg e 500 g/kg de tiametoxam, respectivamente), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> | |
| Pulverização (5,64-7,05 g i.a./ha; 2; combinado com lambda- cialotrina) | R | A(G) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha, 2 aplicações).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 2 m (aplicações terrestres) e até 9 m (pulverizações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> | |

| | | | | | |
|-------------------|---|---|------|---|---|
| | Pulverização (21,15 g i.a./ha; 2; combinado com lambda- cialotrina) | R | A(G) | - | <p>Dentro da área: [A(G)] A hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em milho (dose máxima investigada: 60 g tiametoxam/ha, 2 aplicações).</p> <p>Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 6 m (aplicações terrestres) e até 53 m (pulverizações aéreas), a partir da borda do cultivo.</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).</p> |
| Uva (N.T.) | Aplicação no solo – ao redor da base das plantas (170 g i.a./ha; 2) | R | - | - | <p>Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado).</p> <p>Fora da área: N.A. (aplicação em solo).</p> <p>Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).</p> |

A: risco aceitável; **A(BE):** risco aceitável, tendo em vista que se considerou que a cultura apresenta baixa possibilidade de exposição a abelhas; **A(G):** risco aceitável com base no agrupamento de culturas; **A(M):** risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **N.A.:** risco não se aplica a esta forma de aplicação; **N.T.:** não foram solicitados testes de Fase 2 por meio do Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama; **R:** risco não descartado.

* Indicação de uso constante em pelo menos um dos produtos cujo registro foi posterior ao Comunicado n.º 1/2014 (Vivantha, Franco, Koyam, Sectia 350 e ÍmparBR), o qual iniciou a reavaliação ambiental do tiametoxam no Ibama.

** Indicação de uso exclusiva de produtos cujo registro foi posterior ao Comunicado n.º 1/2014 (Vivantha, Franco, Koyam, Sectia 350 e ÍmparBR), o qual iniciou a reavaliação ambiental do tiametoxam no Ibama.

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

^[MAPA] Trecho alterado após contribuição apresentada pelo Mapa, via Ofício n.º 76/2023/CGAA/DSV/MAPA (SEI Ibama n.º 17584076).

REAVALIAÇÃO DO INGREDIENTE ATIVO TIAMETOXAM

1. BREVE HISTÓRICO DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL DO INGREDIENTE ATIVO TIAMETOXAM NO IBAMA

291 De início, cumpre esclarecer que, de acordo com o art. 3º, *caput*, da Lei n.º
292 7.802/1989 e art. 8º, *caput*, do Decreto n.º 4.074/2002, os agrotóxicos, seus componentes e
293 afins só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados se
294 previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos
295 órgãos federais responsáveis pelos setores do meio ambiente, da saúde e da agricultura.

296 Em acréscimo, considerando o caso que se apresenta, consoante disposição
297 estabelecida no art. 3º, § 4º, da Lei n.º 7.802/1989 e art. 19, *caput*, do Decreto n.º 4.074/2002,
298 cabe a este Ibama a adoção de providências imediatas ao se deparar com alertas relativos aos
299 riscos ambientais oriundos do uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, inclusive sob
300 pena de responsabilidade.

301 Nesse sentido, em linhas gerais, podemos dizer que a reavaliação, sob o prisma
302 ambiental, com fundamento no art. 3º, § 4º, da Lei n.º 7.802/1989, combinado com o art. 2º,
303 *caput*, I, II e VI, o art. 13 e o art. 19, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002, constitui um
304 procedimento de reanálise das condições de registro de produtos agrotóxicos à base de
305 determinado ingrediente ativo, em virtude de indícios da ocorrência de riscos que
306 desaconselhem os usos autorizados ou quando o País for alertado por organizações
307 internacionais responsáveis pelo meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante
308 ou signatário de Acordos.

309 Esse procedimento tem início quando o Ibama faz publicar, no Diário Oficial da União
310 (DOU), um comunicado específico, contendo a listagem de produtos agrotóxicos em
311 reavaliação, que anuncia aos titulares de registro as razões para o início do procedimento e
312 quais as informações e documentos devem ser submetidos ao Ibama, com prazo certo de

313 apresentação, nos termos da Instrução Normativa Conjunta SDA-Mapa/Ibama/Anvisa n.º
314 2/2006¹¹ e da Instrução Normativa Ibama n.º 17/2009¹².

315 Importante mencionar que durante o procedimento de reavaliação ambiental, para
316 composição do dossiê técnico que suporta esta avaliação, o Ibama considera, além dos testes,
317 estudos e outros dados de prova apresentados pelas empresas titulares de registros de
318 produtos à base do agente sob investigação, uma gama de informações e outros dados
319 científicos disponíveis em literatura aberta ou aqueles divulgados por outras autoridades
320 reguladoras estrangeiras. De igual maneira, admite-se o aporte de informações técnico-
321 científicas na etapa de Consulta Pública da reavaliação ambiental, razão pela qual mostra-se
322 de grande relevância a participação social nesse procedimento.

323 Verifica-se, desse modo, que o procedimento de reavaliação ambiental é amparado
324 no conhecimento técnico-científico reunido em torno de todos os dados relevantes
325 disponíveis ao Ibama acerca do ingrediente ativo investigado. A partir da análise desse rol de
326 dados e informações, que forma o dossiê regulatório que objetiva a caracterização e a
327 compreensão desses produtos, bem como seus possíveis efeitos adversos ao meio ambiente,
328 são produzidos pareceres técnicos da equipe de reavaliação, objetivando subsidiar
329 adequadamente a tomada de decisão sobre as condições de registro dos produtos agrotóxicos
330 em reavaliação que fazem uso do agente investigado.

331 No caso do ingrediente ativo tiametoxam, em 10/04/2014, foi publicado no DOU o
332 Comunicado n.º 1/2014¹³ dando início ao procedimento de reavaliação ambiental dos
333 agrotóxicos registrados que contêm essa substância. O objetivo era esclarecer os possíveis
334 efeitos nocivos deste agente às abelhas. Suspeitava-se de que os resultados negativos a estes
335 polinizadores, advindos do emprego de produtos à base de tiametoxam, fossem mais danosos
336 que os anteriormente estimados por este Instituto quando da avaliação realizada para fins de
337 registro desses agrotóxicos.

338 Concomitantemente ao referido Comunicado, as demais autoridades de registro –
339 Mapa e Anvisa – foram oficiadas¹⁴ para tomarem conhecimento do início do procedimento e

¹¹ DOU n.º 188, Seção 1, p. 126 e 127, de 29/09/2006.

¹² DOU n.º 102, Seção 1, p. 86 e 87, de 01/06/2009, retificado no DOU n.º 103, Seção 1, p. 61, de 02/06/2009.

¹³ DOU n.º 69, Seção 3, p. 129, de 10/04/2014.

¹⁴ Ofício n.º 02001.003496/2014-01 CGAsq/Ibama e Ofício n.º 02001.003495/2014-58 CGAsq/Ibama.

para colaborarem na prestação de dados e informações, no âmbito de suas respectivas competências, em atenção ao previsto no art. 4º, I e II, da IN Ibama n.º 17/2009. Entre outras, requereu-se informações sobre a relação dos agrotóxicos alternativos ao uso de produtos à base de tiametoxam para as respectivas modalidades de aplicação autorizadas e que fosse providenciado, pelo órgão federal de Agricultura, o estudo previsto no art. 5º da INC SDA-Mapa/Ibama n.º 1, de 28/12/2012¹⁵.

Muito embora a etapa de gestão dos riscos extrapole o escopo deste parecer técnico, registra-se que, no contexto da proteção dos polinizadores e da proteção das culturas agrícolas, esse estudo mostra-se importante para subsidiar as medidas de gerenciamento de risco quanto ao uso dos produtos em reavaliação que oferecem risco às abelhas, devendo tratar de possíveis alternativas de controle de pragas e doenças, da eficiência comparativa entre os agrotóxicos autorizados, alternativas de manejo e práticas agrícolas que mitiguem os riscos a polinizadores, orientações dirigidas a apicultores e profissionais de aplicação, entre outras questões. Tal estudo ainda não foi protocolado neste Instituto.

Ressalta-se que, considerando que a aplicação de produtos agrotóxicos por via aérea é a prática que pode produzir o cenário de maior deriva e consequentemente o de maior exposição para as populações de abelhas, bem como que a proteção do meio ambiente auferida pelo princípio da precaução e da prevenção se dá com a implementação de medidas que possam evitar a ocorrência de dano, de forma preventiva, em 19/07/2012, este Ibama proibiu a aplicação¹⁶, realizada por aviões, de agrotóxicos à base de quatro ingredientes ativos relacionados com efeitos nocivos às abelhas: **imidacloprido, tiametoxam, clotianidina e fipronil**. Na ocasião, este Instituto deu início ao processo de reavaliação dos neonicotinoides, sendo o imidacloprido, substância até então mais comercializada entre essas, o primeiro agente do grupo em questão a ser reavaliado sob o prisma ambiental. A aplicação aérea tem sido noticiada como principal via de exposição associada à morte de abelhas em diferentes regiões do país.

Para garantir a efetividade dessa medida, as empresas detentoras de agrotóxicos formulados com esses agentes suspeitos foram obrigadas a inserir, em rótulos e bulas, a

¹⁵ Instrução Normativa Conjunta SDA-Mapa/Ibama n.º 1, de 28/12/2012, publicada no DOU n.º 3, Seção 3, de 04/01/2013.

¹⁶ Comunicado Ibama publicado no DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012.

mensagem padrão informando ao usuário final que a aplicação aérea não é mais permitida e que o produto é tóxico para abelhas¹⁷. Além disso, consta na referida mensagem que o uso é proibido em épocas de floração ou quando observada a visitação de abelhas na lavoura, cenários em que se pode verificar um incremento de risco para os polinizadores.

Todavia, adiante, considerando o reconhecimento da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura (SDA-Mapa) quanto à necessidade de um prazo para que os agricultores buscassem alternativas aos produtos ou à forma de aplicação destes em algumas culturas, foram editados atos¹⁸ que permitiram excepcionalmente e temporariamente a aplicação, por aeronaves agrícolas, de produtos contendo imidacloprido, tiametoxam e clotianidina, em determinadas culturas, mantendo-se, porém, proibida a aplicação durante o período de floração, independentemente da forma de aplicação empregada.

Com relação à aplicação aérea dos agrotóxicos à base de neonicotinoides, a já mencionada INC n.º 1, de 28/12/2012, estabeleceu que, até o final do processo de reavaliação ambiental, a aplicação aérea é autorizada apenas para algodão, soja, cana-de-açúcar, arroz e trigo, para os quais os registros indiquem esse modo de aplicação e uso nessas culturas e quando alternativas não se encontrarem disponíveis ou viáveis, conforme anotação a constar no respectivo receituário agrônomo.

No caso da cultura de algodão, a INC n.º 1, de 31/12/2014¹⁹, proibiu a aplicação de agrotóxicos contendo esses produtos suspeitos: (i) no período de floração da cultura compreendido entre o 55º e o 100º dias após a emergência das plantas; (ii) no horário de maior visitação das abelhas, entre as 10 e 15 horas do dia, no restante do ciclo de florescimento da cultura, não compreendido pelo período de floração; (iii) em distância menor do que 300 (trezentos) metros da divisa com áreas de vegetação natural e culturas agrícolas em fase de florescimento, para quaisquer finalidades autorizadas em qualquer período de aplicação; e (iv) em culturas de inverno utilizadas no sistema de plantio direto instaladas a

¹⁷ Item 2 do Comunicado publicado no DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012.

¹⁸ Ato Conjunto SDA-Mapa/Ibama n.º 1, de 2/10/2012, posteriormente revogado pela INC Mapa/Ibama n.º 1, de 28/12/2012; INC Mapa/Ibama n.º 1, de 31/12/2014.

¹⁹ DOU n.º 6, Seção 1, p. 6, de 09/01/2015.

394 menos de 300 (trezentos) metros da divisa com áreas de cultivo do algodoeiro em fase de
395 florescimento.

396 Em que pese o estabelecimento das medidas restritivas cautelares explicitadas, é
397 autorizado o uso, nos dias de hoje, de produtos agrotóxicos à base de tiametoxam nas culturas
398 de abacaxi, abobrinha, alface, algodão, amendoim, arroz, batata, berinjela, café, cana-de-
399 açúcar, cebola, cevada, citros, crisântemo, ervilha, eucalipto, feijão, feijão-vagem, fumo,
400 girassol, melancia, melão, milho, morango, palma forrageira, pastagens, pepino, pimentão,
401 plantas ornamentais, repolho, soja, sorgo, tomate, trigo e uva. Entre os agrotóxicos
402 registrados, existem 25 produtos formulados e 23 produtos técnicos com registros ativos,
403 sendo que, neste último caso, esses produtos não são lançados diretamente no ambiente,
404 pois destinam-se à obtenção de formulações de agrotóxicos (Agrofit, 2003).

405 A partir da publicação do retrocitado Comunicado n.º 1/2014, referente à reavaliação
406 ambiental dos produtos contendo tiametoxam, deu-se início a uma etapa de entrega de
407 estudos e informações solicitados no Anexo II da IN Ibama n.º 17/2009, o que foi
408 posteriormente reiterado por meio do Ofício n.º 02001.003497/2014-47 CGAsq/Ibama, de
409 14/04/2014.

410 Em atendimento à referida obrigação, os titulares de registro envolvidos enviaram
411 estudos novos, informações e respostas quanto às inovações de que dispunham até aquele
412 momento²⁰.

413 De posse dessas informações, após análise, em 06/02/2015, foram requeridos
414 estudos adicionais para continuidade do procedimento de reavaliação ambiental dos
415 produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam por meio do Ofício n.º
416 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama. A Tabela 2 a seguir apresenta resumidamente os
417 estudos solicitados.

418 Após a emissão do referido ofício de exigências, foram realizadas reuniões e trocas
419 de correspondências entre as empresas titulares de registro e o Ibama para alinhamentos,
420 esclarecimentos e adequações necessárias à continuidade do procedimento de reavaliação
421 ambiental em tela. Ainda, foi estabelecido cronograma para um melhor acompanhamento

²⁰ A lista de todos os documentos técnicos recebidos por este Ibama nessa ocasião está disponível em:
<https://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/10-Estudos-Tiametoxam-resposta-1o-oficio.pdf>.

acerca do desenvolvimento dos estudos de Fase 2 da ARA (Avaliação de Risco Ambiental) que visam elucidar os níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito de interesse, a clotianidina (CGA322704), em condições brasileiras, bem como outros testes que se fizeram indispensáveis à continuidade da reavaliação que se discute. Os registros pertinentes constam nos autos do Processo Ibama n.º 02001.004073/2014-08.

Tabela 2 – Síntese dos estudos adicionais requeridos por meio do Ofício n.º 02001.001417/2015-08 no âmbito da reavaliação ambiental do ingrediente ativo tiametoxam.

| Grupo | Estudo | Efeito a ser observado | Parâmetro a ser gerado | Referência |
|-------|--------|--|---|---------------------------------|
| A | a.1 | Toxicidade oral crônica para abelhas adultas | Mortalidade, sobrevivência, efeitos comportamentais | EFSA, 2013a |
| | | | Efeitos sobre a glândula hipofaríngea | |
| | | | Toxicidade acumulada | |
| | a.2 | Toxicidade para larvas | Sobrevivência e desenvolvimento | CENO (µg/abelha/dia) 10 dias |
| | a.3 | Toxicidade residual foliar por contato | Mortalidade | CENO (µg/abelha/dia) |
| B | b.1 | Resíduos | - | CL ₅₀ 48 h |
| | | | | |
| C | c.1 | Efeitos sobre abelhas na cultura da laranja | Abrasividade/emissão de poeira | RT ₂₅ |
| | c.2 | Feeding Test | Caracterização do efeito | OPPTS 850.3030 (USEPA, 2012) |
| D | d.1 | Deriva | Deriva da pulverização aérea | ESA, 2011 |
| | d.2 | Deriva | Deriva da pulverização terrestre | |
| | d.3 | Deriva | Deriva da poeira de sementes de milho tratadas | - |
| E | e.1 | Efeitos sobre abelhas na cultura da laranja | Caracterização do efeito | Oomen <i>et al.</i> , 1992 |
| | e.2 | Feeding Test | Caracterização do efeito | |
| F | f.1 | Deriva | Deriva da pulverização aérea | USEPA, PMRA & CDPR, 2014 |
| | f.2 | Deriva | Deriva da pulverização terrestre | |
| G | g.1 | Deriva | Deriva da poeira de sementes de milho tratadas | US Spray Drift Task Force, 1997 |
| | g.2 | Deriva | Deriva da poeira de sementes de milho tratadas | |
| H | h.1 | Deriva | Deriva da poeira de sementes de milho tratadas | Heimbach <i>et al.</i> , 2014 |
| | h.2 | Deriva | Deriva da poeira de sementes de milho tratadas | |

Conforme o cronograma consolidado, apresentado pelo titular de registros por meio dos documentos n.º 02001.001651/2016-16, de 29/01/2016, e modificações encaminhadas pelos documentos n.º 02001.011641/2016-81, de 29/06/2016, n.º 02001.015506/2016-12, de

430 23/08/2016, e n.º 02001.017945/2016-51, de 29/09/2016, os relatórios finais dos últimos
431 estudos relativos aos níveis de resíduos em matrizes relevantes para abelhas conduzidos no
432 Brasil, considerando as alegações do titular de registro relacionadas com peculiaridades dos
433 períodos de safra das diferentes culturas – por exemplo, ciclo longo da cultura de cana-de-
434 açúcar – e desafios técnicos e estruturais – capacidade interna de laboratórios disponível no
435 momento –, estavam previstos de serem aportados no segundo trimestre de 2020. Destes
436 relatórios finais, o último foi protocolado via documento SEI Ibama n.º 8578775, em
437 16/10/2020.

438 Durante a análise dos relatórios finais por parte deste Ibama, é possível, em alguns
439 casos, a constatação da necessidade de esclarecimentos adicionais, tendo em vista a
440 apresentação de informações incompletas, incorretas ou inconsistentes, de forma que é
441 necessário que sejam solicitados aos titulares de registros exigências adicionais nesse sentido
442 e que, sendo o caso, providenciem adendos aos documentos finais aportados neste Instituto.

443 Mediante carta protocolada neste Instituto – SEI Ibama n.º 12851204, de 14/06/2022
444 –, a empresa titular dos produtos agrotóxicos em reavaliação aportou um último estudo de
445 campo, referente à Fase 3 da ARA, que tinha, dentre seus objetivos, o propósito de investigar
446 eventuais efeitos para colônias de abelhas, decorrente da aplicação de produtos contendo
447 tiametoxam na cultura de soja. Note-se que o dossiê técnico que suporta esta avaliação
448 apenas foi completado, por parte da interessada na defesa dos agrotóxicos investigados, cerca
449 de oito anos após o início formal do procedimento de reavaliação ambiental que se apresenta.
450 Salienta-se que a extensa comunicação entre este Ibama e as empresas titulares de registros
451 dos agrotóxicos em reavaliação, durante todo esse período indicado, consta documentada nos
452 autos dos processos administrativos SEI Ibama n.º 02001.004075/2014-99 e n.º
453 02001.004073/2014-08.

454 Na Tabela 3, a seguir, seguem informações acerca dos relatórios finais de estudos
455 protocolados neste Instituto no contexto do processo de reavaliação ambiental dos produtos
456 à base do ingrediente ativo tiametoxam para atendimento ao requerido no Ofício n.º
457 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, supramencionado.

Tabela 3 – Relação de estudos adicionais entregues em atenção ao Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015.

| Grupo | | Estudo | Código estudo aportado |
|-------|-----|--|---|
| A | a.1 | Toxicidade oral crônica para abelhas adultas | S12-02839 |
| | | | TK0211687 |
| | | | S16-00325 |
| | a.2 | Toxicidade para larvas | S13-03107 |
| | | | S14-03681 |
| | | | S16-00331 |
| | a.3 | Toxicidade residual foliar por contato | TK0185033 |
| | a.4 | Teste de Heubach | TK0378274BA (cevada) |
| | | | TK0378274DB (feijão) |
| | | | TK0378274SF (girassol) |
| | | | TK0378274MZ (milho) |
| | | | TK0378274PA (pastagem) |
| | | | TK0378274SO (soja) |
| | | | TK0378274WH (trigo) |
| | | | TK0378274SG (sorgo) |
| | | | TK0378274PE (amendoim) |
| | | | TK0378274RI (arroz) |
| B | b.1 | Resíduos | TK0378274CO (algodão) |
| | | | S00158 (citros) |
| | | | S13-04877 (soja) |
| | | | S00162 (café) |
| | | | TK0270177 (citros) |
| | | | TK0270181 (soja/milheto) |
| | | | TK0270187 (soja/girassol) |
| | | | TK0293193 (tomate) |
| | | | TK0293196 (tomate) |
| | | | TK0270172 (café) |
| | | | TK0270185 (feijão) |
| | | | TK0210192 (milho) |
| | | | TK0270190 (melancia) |
| | | | TK0270189 (melão) |
| | | | TK0270183 (soja/algodão) |
| | | | TK0336842 (girassol) |
| | | | TK0336841 (algodão) |
| | | | TK0270184 (cana-de-açúcar) |
| | | | TK0124742 (café) |
| C | c.1 | Efeitos sobre abelhas na cultura da laranja | S15-00175 (tomate) |
| | | | TK0320720 (soja/milho) |
| | | | Não foi solicitado no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama de 02/2015 a realização de estudos de resíduos para a cultura de citros. Esta solicitação foi comunicada no item “15” do Ofício n.º 02001.005809/2015-38 CConp/Ibama (27/05/2015). No entanto, a empresa propôs a realização de estudo de |

| | | | |
|----------|-----|-------------------------------------|---|
| | | | resíduos na cultura para confirmar os níveis encontrados em estudo realizado anteriormente no Brasil, para então discutir a necessidade de realização de estudo de efeitos na cultura. Posteriormente, foi aportado estudo de resíduos e a respectiva proposta de avaliação de riscos para a cultura de citros. |
| | c.2 | <i>Feeding Test</i> | S14-02633 S16-02808 |
| D | d.1 | Deriva – pulverização aérea | Na ocasião em que foi emitido o primeiro ofício de exigência de estudos complementares para a reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, datado de 2015, a metodologia para avaliação de risco da deriva da pulverização para fora da área de cultivo ainda estava em elaboração. A metodologia, após definida, foi formalizada a partir da edição da Instrução Normativa n.º 2, de 09/02/2017 e do Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas. |
| | d.2 | Deriva – pulverização terrestre | |
| | d.3 | Deriva – sementes de milho tratadas | |

458 Além dos estudos aportados em razão das exigências realizadas por este Ibama,
459 listados na Tabela 3, foram entregues outros estudos e documentos técnicos de suporte para
460 avaliação de risco ambiental aplicada aos produtos contendo tiametoxam, com indícios de
461 serem causadores de graves danos às abelhas, no contexto do processo de reavaliação do
462 referido ingrediente ativo. Estes documentos são listados na Tabela 4, a seguir.

Tabela 4 – Relação de estudos e outros documentos técnicos de suporte entregues para fins de reavaliação ambiental envolvendo os produtos agrotóxicos com tiametoxam.

| Tipo | Código documento/estudo aportado |
|----------------------------|---|
| Visitação | S13-03901 (cana-de-açúcar) |
| | S13-03903 (milho) |
| | S13-00125 (algodão) |
| | S14-00184 (feijão) |
| | S13-05179 (soja) |
| | S16-06877 (tomate) |
| | S15-00177 (tomate) |
| | S12-03404 (citros) |
| Avaliações de risco | TK0483086 (feijão) |
| | TK0483092 (melancia) |
| | TK0483090 (melão) |
| | TK0374817 (citros) |
| | TK0595046 (cana-de-açúcar) |
| | TK0483082 (girassol) |
| | TK0270207 (tomate) |
| | TK0456657 (milho) |
| | TK0483088 (algodão) |

| | |
|--|----------------------------|
| | TK0374818 (café) |
| | TK0483084 (soja) |
| | TK0378274 (cevada) |
| | TK0378274 (pastagem) |
| | TK0378274 (trigo) |
| | TK0378274 (sorgo) |
| | TK0378274 (arroz) |
| | TK0378274 (amendoim) |
| Estudo de efeito (semicampo) com exposição à poeira de sementes de milho tratadas com tiametoxam | TK0005525 |
| Estudo de efeito em campo (Fase 3) | TK0542546/S20-06998 (soja) |

Linha do tempo Tiametoxam

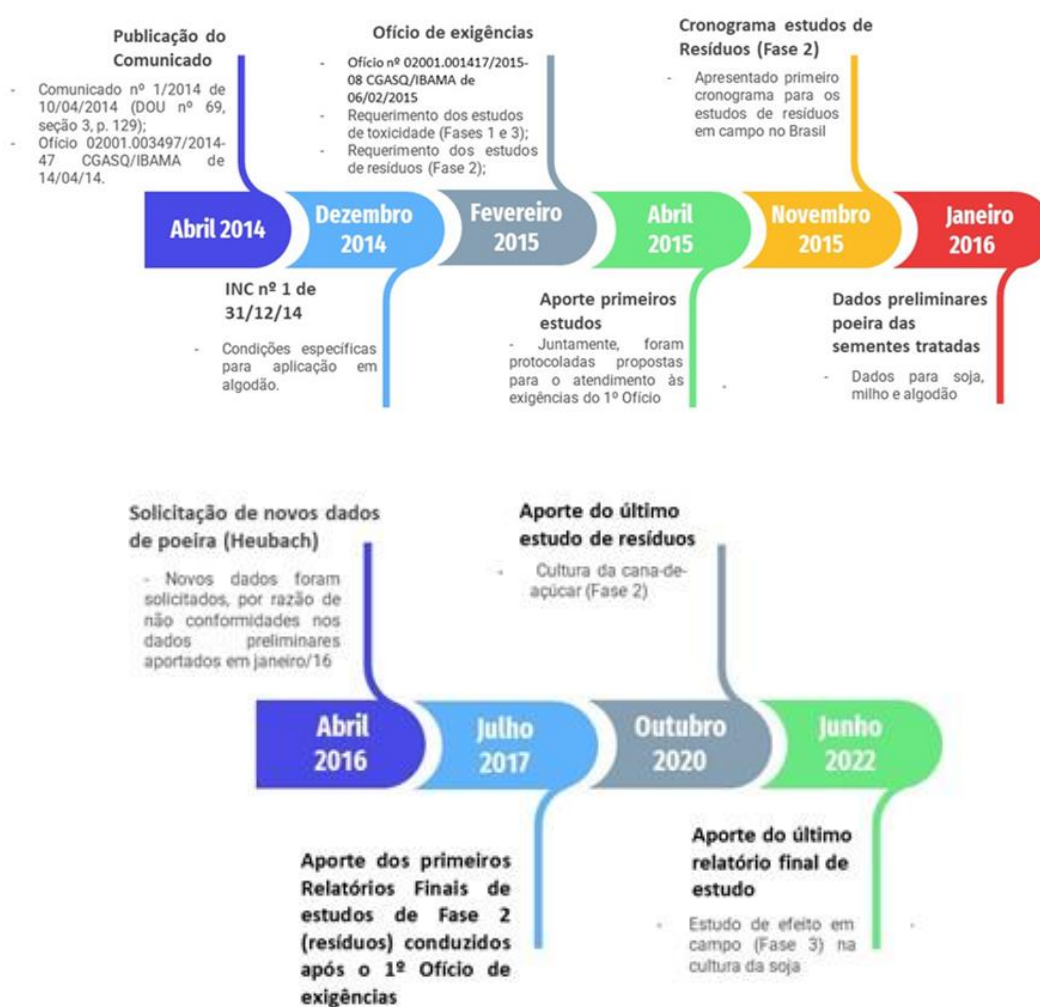


Figura 1 – Linha do tempo relativa aos eventos significativos no procedimento de reavaliação ambiental dos produtos agrotóxicos que contêm o ingrediente ativo tiametoxam.

Em continuidade, para uma melhor compreensão da sequência linear de acontecimentos, apresenta-se uma linha do tempo (Figura 1) relativa aos eventos significativos anotados no procedimento de reavaliação ambiental dos produtos agrotóxicos que contêm o ingrediente ativo tiametoxam, incluindo-se as principais etapas relacionadas ao desenvolvimento do rito próprio desta reanálise.

A avaliação ambiental de agrotóxicos tradicionalmente realizada pelo Ibama possuía apenas a vertente da **classificação de perigo**, pautada pela toxicidade inerente do produto e no comportamento obtido nos testes laboratoriais. Os produtos agrotóxicos contendo tiametoxam, hoje em reavaliação, foram registrados com suporte na classificação do PPA (Resultado da Avaliação de Potencial de Periculosidade Ambiental) segundo essa ótica. Para a reanálise que se apresenta, fez-se uso da **técnica da ARA**, que não exclui esses pressupostos, mas vai muito além, considerando a exposição potencial do organismo não alvo, ou seja, o modo como determinado agente será utilizado na prática e suas possíveis consequências, levando em conta doses, época de aplicação, cultura, clima, entre outros fatores que devem ser ponderados segundo as características locais, o que impossibilita o Brasil de simplesmente adotar medidas restritivas estabelecidas em outros países com características tão distintas das nossas.

Sendo assim, podemos mencionar que a utilização, por este Ibama, da técnica da ARA para agrotóxicos – a qual foi iniciada em 2011 e que, até os dias de hoje prossegue em fase de desenvolvimento e implementação – constitui metodologia relativamente nova e que exige contínuo aperfeiçoamento. Vale dizer que o avanço nesse saber culminou com o estabelecimento do procedimento da ARA aplicado aos insetos polinizadores que consta descrito na IN Ibama n.º 2, de 09/02/2017, publicada quando o procedimento de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam já estava em andamento²¹. Na ocasião, também foi editado o Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas, que detalha a técnica empregada e guia esta análise²².

A ARA é o modelo técnico que avalia a probabilidade de um efeito ecológico adverso ocorrer como resultado da exposição a determinado agente químico. Trata-se de um método

²¹ Instrução Normativa Ibama n.º 2, de 09/02/2017, publicada no DOU n.º 30, Seção 1, p. 33, de 10/02/2017.

²² Cham *et al.*, 2020. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/reavaliacao-ambiental/2017/2017-07-25-Manual-IBAMA-ARA-Abelhas-IN0217-WEB.pdf>.

491 complexo, usado para avaliar e organizar, de forma sistemática, dados, informações,
492 pressupostos e incertezas que ajudem a entender e prever quais as relações entre um
493 agente estressor e seus efeitos ecológicos, de maneira que seja útil para a tomada de decisão.
494 Por esse motivo, é um processo dividido em Fases, que avança para as etapas com variáveis
495 mais realísticas, a depender das conclusões iniciais²³. Assim, cabe esclarecer que as exigências
496 estabelecidas pelo Ibama resultaram da avaliação de risco de Fase 1 (triagem) desta
497 substância às abelhas, que é, neste caso, utilizada como organismo-teste padrão
498 representativo de insetos polinizadores²⁴.

499 Conforme a ARA avança, em um máximo de 4 Fases possíveis²⁵, um número maior de
500 fatores é contabilizado e uma série de variáveis são acrescentadas. Caso não ocorra o
501 afastamento da hipótese de risco, há mudança de foco da avaliação dos efeitos do nível
502 individual para o de colônia, no caso das abelhas, demandando análise de condições de
503 campo, mais realistas que os pressupostos teóricos adotados na fase inicial.

504 De tal maneira, a aplicação da ARA dá-se em função da cultura, dose e modo de
505 aplicação, com vistas a averiguar possível afastamento da hipótese de risco ou necessidade
506 de prosseguimento nas fases seguintes da avaliação. Para fins exemplificativos, é possível que,
507 para determinada cultura agrícola, o uso de produtos à base de tiametoxam, em dose
508 definida, seja considerado seguro, por se verificar nível de risco aceitável ao método de
509 aplicação, porém, já em outra dose, com o mesmo método de aplicação e para a mesma
510 cultura, a hipótese de risco em Fase 2 ou 3 pode não ser afastada²⁶.

511 Desta forma, a ARA trata-se de um processo que envolve um esforço considerável e
512 demanda tempo significativo para sua conclusão. Em certos casos, o titular de registro pode
513 simplesmente manifestar seu desinteresse no prosseguimento da investigação, o que acarreta
514 o cancelamento do resultado da avaliação do PPA, culminando no cancelamento dos registros
515 de produtos em que se levantou a hipótese de risco em fases iniciais.

516 Dito de outro modo, embora muitas vezes desejável, não há obrigatoriedade de se
517 esgotar todas as fases da ARA para o encerramento do procedimento de reavaliação, por

²³ Cham *et al.*, 2020, p. 20-21.

²⁴ Art. 1º da Instrução Normativa Ibama n.º 2/2017.

²⁵ Cham *et al.*, 2020, p. 25-26.

²⁶ Fluxograma esquemático disponível no Anexo II da Instrução Normativa Ibama n.º 2/2017.

exemplo, por: (i) falta de interesse na realização de estudos, por parte dos titulares de produtos investigados; (ii) limitações técnico-científicas para condução dos estudos, como a ausência de protocolos, métodos, pessoal qualificado, entre outros; (iii) razoável duração do processo diante dos possíveis riscos já identificados em fases anteriores, o que poderia levar a danos irreversíveis aos organismos afetados, no caso, polinizadores; entre outros.

Necessário destacar que o procedimento de reavaliação (Figura 2), como visto, não se confunde com a técnica empregada, a ARA (Figura 3). Esta última permanece em constante evolução, afinal, o conhecimento científico não é estático. Já o procedimento de reavaliação deve possuir prazo razoável de duração, pois, se esse tramita por período temporal demasiadamente longo, os danos que se pretende evitar podem continuar a ocorrer, a ponto de serem considerados irreparáveis. Em síntese, uma vez encerrado o procedimento de reavaliação, ainda que sem o esgotamento de todas as Fases do modelo técnico adotado, eventual continuidade da ARA poderá ocorrer no âmbito das alterações de registro de cada agrotóxico reavaliado, desde que novos dados de prova sejam produzidos com vistas a garantir o uso seguro desses produtos (Figura 4).

Por fim, adverte-se que a metodologia científica imposta pela ARA não permite conclusões meramente genéricas, sendo necessária a análise individualizada para cada uso proposto, o que justifica a definição de cenários e estudos que transmitam segurança técnica adequada para sustentar possíveis restrições desses produtos, bem como para a tomada de decisão quanto à gestão dos riscos associados à utilização de produtos agrotóxicos à base de tiametoxam no Brasil²⁷.

²⁷ Art. 8º da Instrução Normativa Ibama n.º 17, de 01/05/2009.



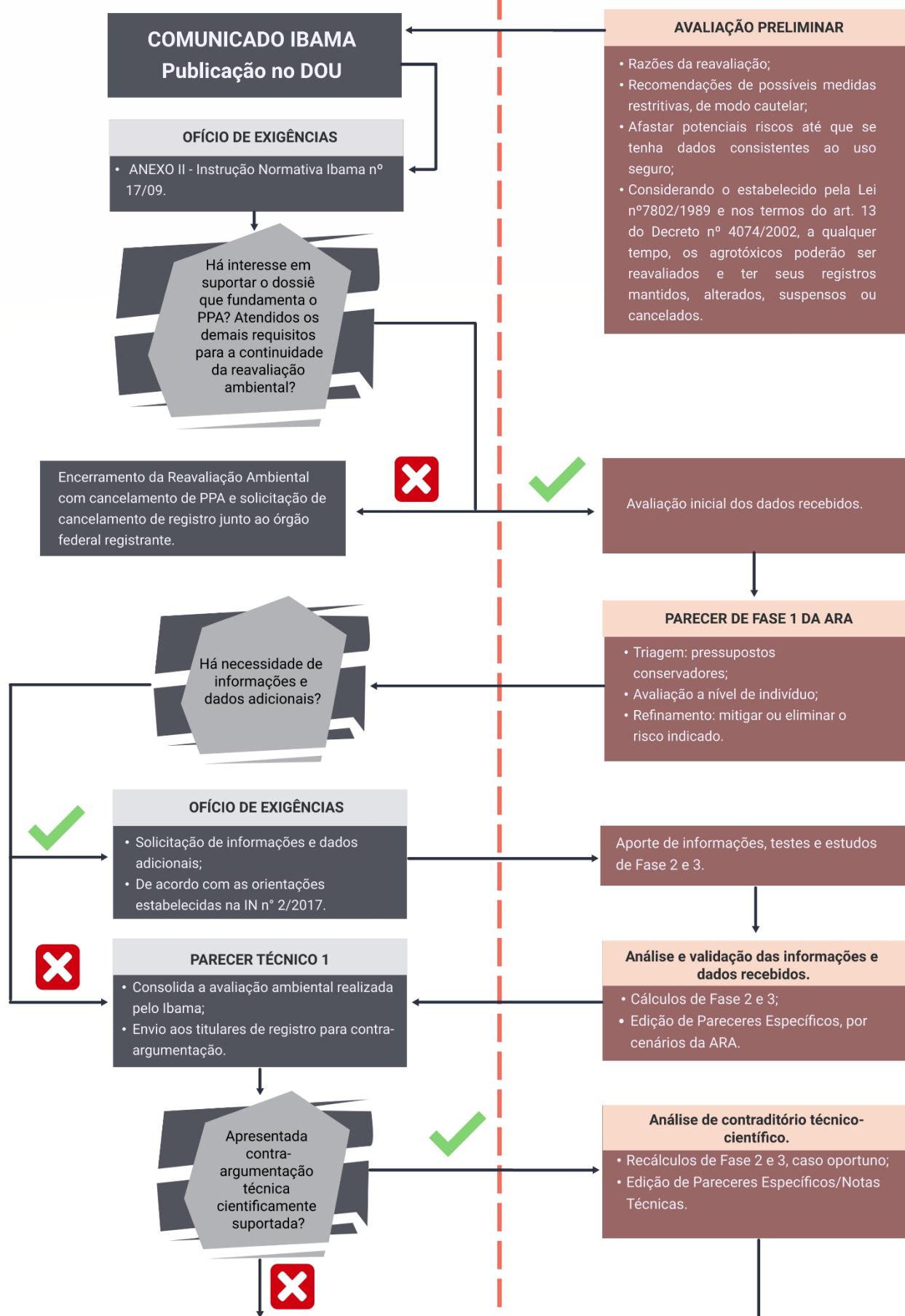
Figura 2 – Etapas do procedimento de Reavaliação Ambiental, conforme IN Ibama n.º 2/2017.



Figura 3 – Fases da Avaliação de Risco Ambiental (ARA) de agrotóxicos para abelhas.

PROCEDIMENTO DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL

TÉCNICA DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL



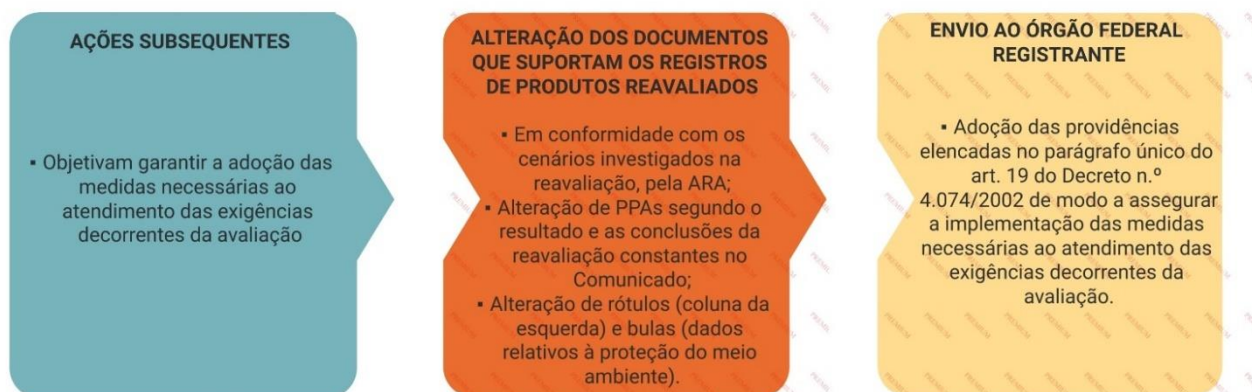
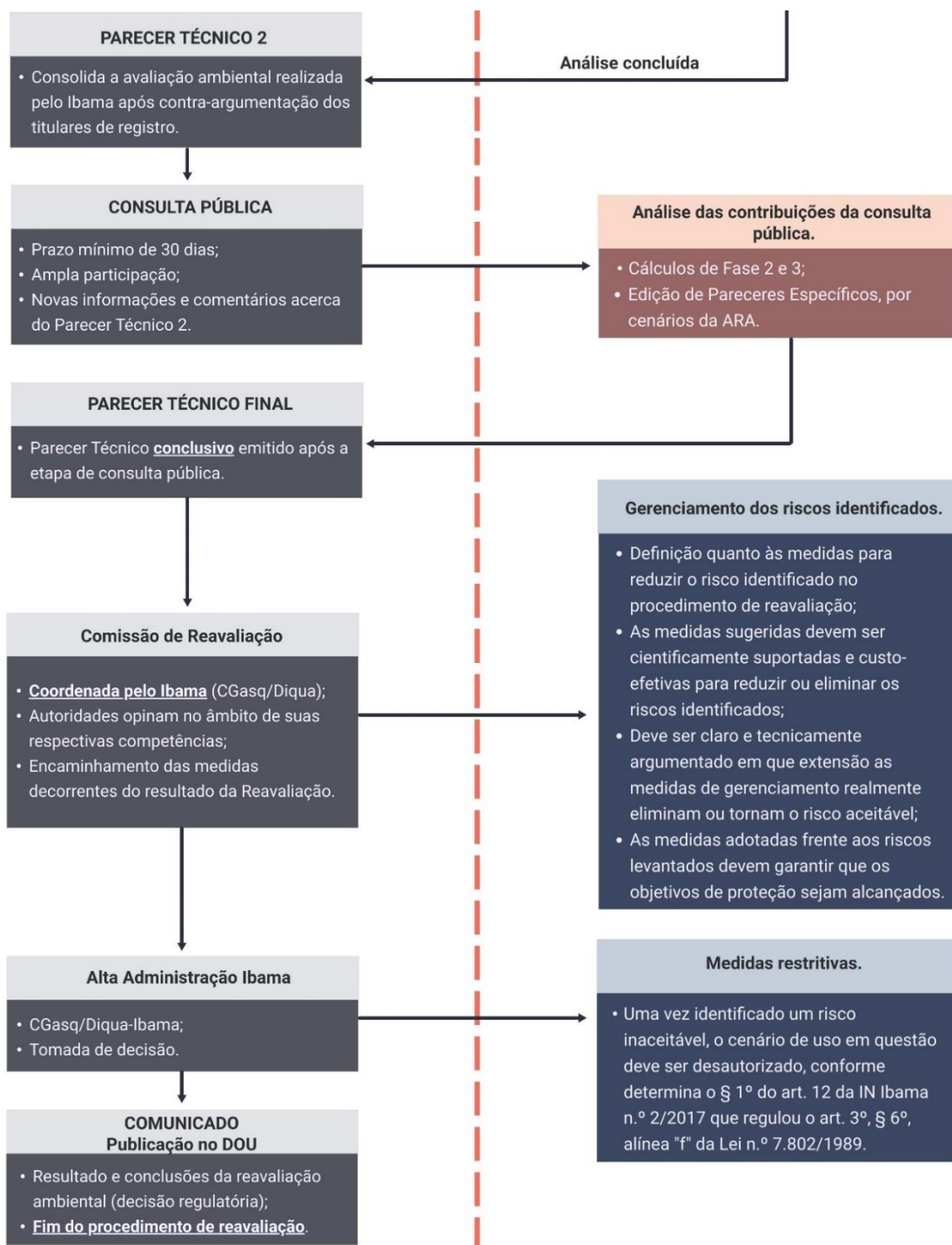


Figura 4 – Fluxo do procedimento da Reavaliação Ambiental e da Técnica da Avaliação de Risco Ambiental (ARA), conforme disposto na IN Ibama n.º 2/2017.

2. CARACTERIZAÇÃO DA MOLÉCULA

O tiametoxam é uma substância classificada como pertencente ao grupo químico dos neonicotinoides, atuando como agonista dos receptores nicotínicos da acetilcolina, com especial poder de ação sobre as células do sistema nervoso central de insetos. A baixa afinidade dos neonicotinoides pelas células nervosas dos vertebrados em geral, e dos seres humanos especificamente, é apontada como fator crucial para que estas substâncias sejam os inseticidas mais amplamente utilizados no mundo todo. Todavia, os neonicotinoides não são muito específicos para nenhuma espécie de inseto, tendo como alvo, inclusive, os receptores nicotínicos da acetilcolina de insetos polinizadores. Dessa forma, não é surpreendente que os neonicotinoides afetem o comportamento das abelhas (Goulson, 2013).

O termo “neonicotinoide” foi originalmente proposto para o imidacloprido e inseticidas relacionados cuja estrutura assemelha-se ao alcaloide nicotina, com o qual também compartilham o modo de ação (Tomizawa & Yamamoto, 1993). Tanto os nicotinoides “clássicos” como os neonicotinoides atuam por meio de ligação aos receptores nicotínicos de acetilcolina (nAChRs). Os nAChRs são responsáveis pela neurotransmissão e, nos insetos, localizam-se apenas no sistema nervoso central (Jeschke & Nauen, 2005; Tomizawa *et al.*, 2000). Em mamíferos, os nAChRs são expressos em vários tipos de células, incluindo os músculos, pele, pâncreas, pulmões e neurônios do sistema nervoso central e periférico (Albuquerque *et al.*, 2009).

Cada nAChR é um complexo transmembrana pentamérico com subunidades formadas por um domínio extracelular hidrofílico – que contém o sítio de ligação à acetilcolina – e quatro domínios transmembrana hidrofóbicos (Albuquerque *et al.*, 2009; Raymond-Delpech *et al.*, 2005; Tomizawa & Casida, 2003). Os neonicotinoides atuam como agonistas da acetilcolina, uma vez que se ligam ao sítio receptor do nAChR que seria destinado a esse neurotransmissor (Jeschke & Nauen, 2005; Tomizawa & Casida, 2003).

Resumidamente, a sinapse mediada pela acetilcolina ocorre em dois passos (Tomizawa & Casida, 2003): (i) a acetilcolina é liberada da membrana pré-sináptica por exocitose e interage com o receptor localizado no domínio extracelular do complexo nAChRs; (ii) uma mudança conformacional do receptor leva à abertura de canais iônicos, promovendo

o influxo de Na⁺ extracelular e efluxo do K⁺ intracelular, resultando em mudanças no potencial de membrana que percorrem as células nervosas.

Após a despolarização, a acetilcolinesterase, enzima responsável pela degradação da acetilcolina, faz com que os neurônios retornem ao potencial de repouso (Thany, 2010). Como a acetilcolinesterase não apresenta ação sobre o neonicotinoide, sua degradação não ocorre, o que provoca excitação contínua das membranas celulares, um processo irreversível que leva à paralisia e, conseqüentemente, à morte do inseto (Simon-Delso *et al.*, 2015).

É importante ressaltar que os neonicotinoides são rotineiramente utilizados em culturas atrativas a insetos polinizadores, tais como milho e girassol (Goulson, 2013). Os polinizadores desempenham um papel importante na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, além de influenciarem diretamente no setor agrícola (Khalifa *et al.*, 2021). Os principais polinizadores de plantas são as abelhas, incluindo a *Apis mellifera* – usada como modelo em vários estudos (Khalifa *et al.*, 2021). Dentre os insetos, abelhas possuem poucos genes relacionados à desintoxicação e resistência metabólica e, devido a essa baixa flexibilidade em nível molecular, apresentam baixa capacidade de resposta à intoxicação por agrotóxicos (Claudianos *et al.*, 2006).

2.1. Parâmetros de toxicidade do tiametoxam

Para quantificar a toxicidade de um agrotóxico em específico, utiliza-se a dose letal (DL ou LD, do inglês, *lethal dose*) na qual ocorre a mortalidade de metade da população de organismos estudada – DL₅₀ (Chmiel *et al.*, 2020). A DL₅₀ resulta de testes agudos, isto é, aqueles realizados em curto período e que buscam observar qual o efeito de uma única exposição a uma alta dose do agente estressor. Essa métrica varia de acordo com o tempo de exposição – normalmente de 24 a 96 horas – e a aplicação, sendo normalmente reportadas a DL₅₀ oral (por ingestão da substância) e por contato (Chmiel *et al.*, 2020).

Cumpramos ressaltar que, no âmbito da ARA para Abelhas, os valores de DL₅₀ também são utilizados como parâmetro de toxicidade para o cálculo do Quociente de Risco (QR)²⁸. As Tabelas 5 e 6 apresentam os valores de toxicidade do tiametoxam para abelhas disponíveis na

²⁸ Cham *et al.*, 2020, p. 19.

593 literatura. Em geral, os valores de DL₅₀ para exposição por via oral variaram menos do que os
 594 valores para a exposição por contato. No entanto, todos esses dados indicam alta toxicidade
 595 para abelhas.

Tabela 5 – Endpoints de toxicidade do ingrediente ativo tiametoxam para abelhas adultas, obtidos a partir de dados da literatura.

| Espécie | Exposição | Parâmetro | Endpoint* | Referência |
|------------------------------------|----------------|------------------------------------|--|----------------------------------|
| <i>Apis cerana</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 0,003 ppm | Lee <i>et al.</i> , 2016 |
| <i>Apis cerana</i> | Aguda, oral | LT ₅₀ | <1 h | Lee <i>et al.</i> , 2016 |
| <i>Apis cerana indica</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (24 h) | 0,026 µg/abelha | Jeyalakshmi <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis cerana japonica</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (24 h) | 0,003 µg/abelha | Yasuda <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Apis cerana japonica</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (48 h) | 0,0024 µg/abelha | Yasuda <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Apis dorsata</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 0,088 ppm | Lee <i>et al.</i> , 2016 |
| <i>Apis dorsata</i> | Aguda, oral | LT ₅₀ | 1,5 h | Lee <i>et al.</i> , 2016 |
| <i>Apis florea</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 0,031 ppm | Lee <i>et al.</i> , 2016 |
| <i>Apis florea</i> | Aguda, oral | LT ₅₀ | 3,2 h | Lee <i>et al.</i> , 2016 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ | 0,005 µg/abelha | Farruggia <i>et al.</i> , 2022 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 0,227 ng/µL = 0,227 ppm | Miotelo <i>et al.</i> , 2021 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ | 0,005 µg/abelha | EFSA, 2018; EFSA, 2012 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 0,006 ppm | Lee <i>et al.</i> , 2016 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | LT ₅₀ | <1 h | Lee <i>et al.</i> , 2016 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ | 0,00936 µg/abelha | EFSA, 2013b |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (48 h) | 4,27 ng/abelha = 0,00427 µg/abelha | Laurino <i>et al.</i> , 2013 |
| <i>Apis mellifera africanizada</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 4,28 ng/µL = 4,28 ppm | Oliveira <i>et al.</i> , 2013 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | NOEL | 0,002 µg/abelha | EFSA, 2012 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (24 h) | 4,679 ng/abelha | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (48 h) | 4,411 ng/abelha | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (72 h) | 4,316 ng/abelha | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 0,134 ppm | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (48 h) | 0,126 ppm | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (72 h) | 0,123 ppm | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ | 0,035 µg/abelha | Yasuda <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ | 0,024 µg/abelha | EFSA, 2013b |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (recém emergidas) | 4,7 x 10 ⁻⁵ mg/mL = 0,047 ppm | Hashimoto <i>et al.</i> , 2003 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (7 dias) | 7,4 x 10 ⁻⁵ mg/mL = 0,074 ppm | Hashimoto <i>et al.</i> , 2003 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (14 dias) | 8,14 x 10 ⁻⁵ mg/mL = 0,0814 ppm | Hashimoto <i>et al.</i> , 2003 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (21 dias) | 10,10 x 10 ⁻⁵ mg/mL = 0,101 ppm | Hashimoto <i>et al.</i> , 2003 |

| | | | | |
|-----------------------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | CL ₅₀ (recém emergidas) | 3,21 mg/mL = 3210 ppm | Hashimoto <i>et al.</i> , 2003 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | CL ₅₀ (7 dias) | 3,50 mg/mL = 3500 ppm | Hashimoto <i>et al.</i> , 2003 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | CL ₅₀ (14 dias) | 4,51 mg/mL = 4510 ppm | Hashimoto <i>et al.</i> , 2003 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | CL ₅₀ (21 dias) | > 5,0 mg/mL = 5000 ppm | Hashimoto <i>et al.</i> , 2003 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (48 h) | 51,16 ng/abelha | Badiou-Bénéteau <i>et al.</i> , 2012 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ | 0,024 µg/abelha | EFSA, 2012 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | NOEL | 0,01 µg/abelha | EFSA, 2012 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | CL ₅₀ (24 h) | 5,2 ppm | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | CL ₅₀ (48 h) | 3,313 ppm | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | CL ₅₀ (72 h) | 2,462 ppm | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (48 h) | 29 ng/abelha | Aliouane <i>et al.</i> , 2009 |
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (24 h) | 29,9 ng/abelha | Iwasa <i>et al.</i> , 2004 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, oral | NOEC | 117 µg/L = 117 ppb | Overmyer <i>et al.</i> , 2018 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, oral | CL ₅₀ | 190 µg/L = 190 ppb | Overmyer <i>et al.</i> , 2018 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, oral | NOAEC | 50 µg/kg = 50 ppb | Overmyer <i>et al.</i> , 2018 |
| <i>Apis mellifera ligustica</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (48 h) | 9,02 ng/abelha | Wang <i>et al.</i> , 2020 |
| <i>Bombus impatiens</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (48 h) | 0,0015 µg/abelha | Mundy-Heisz <i>et al.</i> , 2022 |
| <i>Bombus impatiens</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (24 h) | 0,0016 µg/abelha | Mundy-Heisz <i>et al.</i> , 2022 |
| <i>Bombus impatiens</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (48 h) | 0,0012 µg/abelha | Mundy-Heisz <i>et al.</i> , 2022 |
| <i>Bombus impatiens</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (72 h) | 0,0012 µg/abelha | Mundy-Heisz <i>et al.</i> , 2022 |
| <i>Bombus</i> spp. | Aguda, contato | DL ₅₀ | 0,0275 µg/abelha | EFSA, 2018 |
| <i>Bombus</i> spp. | Aguda, oral | DL ₅₀ | 0,005 µg/abelha | EFSA, 2018 |
| <i>Bombus terrestris</i> | Crônica, oral | CL ₅₀ | 0,12 ppm | Mommaerts <i>et al.</i> , 2010 |
| <i>Bombus terrestris</i> | Crônica, oral | EC ₅₀ | 35 ppb | Mommaerts <i>et al.</i> , 2010 |
| <i>Bombus terrestris</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ | 33 ng/abelha | Mommaerts <i>et al.</i> , 2010 |
| <i>Melipona quadrifasciata</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (48 h) | 0,18 ng/µL = 0,18 ppm | Piovesan <i>et al.</i> , 2020 |
| <i>Melipona scutellaris</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 0,0543 ng/µL = 0,0543 ppm | Miotelo <i>et al.</i> , 2021 |
| <i>Nanotrigona perilampoides</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (24 h) | 0,004 µg/abelha | Valdovinos-Núñez <i>et al.</i> , 2009 |
| <i>Scaptotrigona bipunctata</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 2 µg/L = 2 ppb | Moreira <i>et al.</i> , 2018 |
| <i>Scaptotrigona xanthotricha</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (4 h) | 0,37 ng/abelha | Quiroga-Murcia <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Scaptotrigona xanthotricha</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (48 h) | 27,78 ng/abelha | Quiroga-Murcia <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Tetragonisca angustula</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 0,28 ng/µL = 0,28 ppm | Jacob <i>et al.</i> , 2019 |

| | | | | |
|-------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <i>Tetragonisca angustula</i> | Aguda, oral | DL ₅₀ (4 h) | 5,331 ng/abelha | Quiroga-Murcia <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Tetragonisca angustula</i> | Aguda, contato | DL ₅₀ (48 h) | 1,86 ng/abelha | Quiroga-Murcia <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Tetragonisca fiebrigi</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (24 h) | 1 × 10 ³ µg/L | Stuchi <i>et al.</i> , 2022 |
| <i>Tetragonisca fiebrigi</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (48 h) | 2,05 ng/µL = 2,05 ppm | Piovesan <i>et al.</i> , 2020 |
| <i>Tetragonisca fiebrigi</i> | Aguda, contato | CL ₅₀ (24 h) | 5 × 10 ³ µg/L | Stuchi <i>et al.</i> , 2022 |

* As unidades de medida apresentadas são aquelas que constam nos trabalhos originais e, quando pertinente, foram convertidas para facilitar a comparação entre os diferentes estudos.

Tabela 6 – *Endpoints* de toxicidade para larvas de abelhas do ingrediente ativo tiametoxam, obtidos a partir de dados da literatura.

| Espécie | Exposição | Parâmetro | Endpoint* | Referência |
|-----------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <i>Apis mellifera</i> | Aguda, oral | CL ₅₀ (48 h) | 14,34 ng/µL = 14,34 ppm | Tavares <i>et al.</i> , 2011 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, oral | NOEL | 0,0217 µg/larva/período | EFSA, 2018 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, oral | NOEC | 102 µL/kg = 102 ppb | Overmyer <i>et al.</i> , 2018 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, oral | CL ₅₀ | 1,22 mg/kg = 1,22 ppm | Overmyer <i>et al.</i> , 2018 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, oral | CL ₅₀ | 1,53 mg/L = 1,53 ppm | Grillone <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, oral | DL ₅₀ | 229 ng/larva | Grillone <i>et al.</i> , 2017 |
| <i>Apis mellifera</i> | Crônica, contato | NOAEL | 0,004 µg/larva/dia | Farruggia <i>et al.</i> , 2022 |
| <i>Bombus</i> spp. | Crônica, oral | NOEL | 0,00217 µg/larva/período | EFSA, 2018 |

* As unidades de medida apresentadas são aquelas que constam nos trabalhos originais e, quando pertinente, foram convertidas para facilitar a comparação entre os diferentes estudos.

596 Oliveira e colaboradores (2013) calcularam uma CL₅₀ de 4,28 ng/µL de dieta para o
597 tiametoxam, indicando uma alta toxicidade deste inseticida para abelhas recém-emergidas.
598 Neste estudo, os autores observaram que a exposição a doses subletais (1/10 da CL₅₀) de
599 tiametoxam estava correlacionada com a diminuição em 41,2% da expectativa de vida em
600 comparação com o observado para as abelhas não expostas. Ainda, os autores observaram
601 outros efeitos decorrentes da exposição das abelhas às doses subletais analisadas (1/10 e
602 1/100 da CL₅₀): alterações morfológicas e histoquímicas em estruturas cerebrais (corpos de
603 cogumelo e lobo óptico) associadas com a integração sensorial de todo o cérebro e
604 processamento da visão, além de citotoxicidade no intestino médio das abelhas expostas ao
605 tiametoxam.

Hashimoto e colaboradores (2003), investigando o efeito do tiametoxam sobre abelhas melíferas africanizadas expostas por contato e por via oral ao inseticida, estimaram valores de CL_{50} para diferentes idades de abelhas: recém-emergidas (oral = $4,7 \times 10^{-5}$ mg/mL; contato = 3,21 mg/mL), 7 dias (oral = $7,4 \times 10^{-5}$ mg/mL ; contato = 3,5 mg/mL); 14 dias (oral = $8,14 \times 10^{-5}$ mg/mL; contato = 4,51 mg/mL) e 21 dias (oral = $10,1 \times 10^{-5}$ mg/mL; contato > 5 mg/mL). Nessa pesquisa, os autores observaram que a exposição ao tiametoxam provocou alterações da atividade de esterases, enzimas associadas com o metabolismo de inseticidas.

Com relação a outras espécies de abelhas (não *Apis*), os estudos que objetivam a obtenção de dados de toxicidade de tiametoxam são escassos. Mommaerts e colaboradores (2010) encontraram um valor de toxicidade aguda (exposição por ingestão) de tiametoxam para *Bombus terrestris* (0,033 µg/abelha) similar ao encontrado para *Apis mellifera* em outro estudo citado pelos autores. Foi obtido um valor de CL_{50} de 0,12 ppm em testes acerca dos efeitos da exposição crônica (11 semanas) de *Bombus terrestris* ao tiametoxam.

Para abelhas não *Apis*, Stuchi (2009), em estudo que investigava potenciais marcadores moleculares indicativos de contaminação por agrotóxicos, dentre estes o tiametoxam, apresentou valores de CL_{50} de contato e oral para *Tetragonisca fiebrigi* (contato = 0,79%; oral = 0,21%) e *Tetragonisca angustula* (contato = 0,16%; oral = 0,21%).

Tavares e colaboradores (2011), estudando os efeitos da exposição de larvas de *Apis mellifera* africanizada a uma dieta contaminada com tiametoxam, calcularam uma CL_{50} de 14,35 ng/µL de dieta. Ainda, com a exposição a uma dose subletal da molécula ($CL_{50}/10 = 1,43$ ng/µL de dieta), foi possível verificar que o tiametoxam afeta o desenvolvimento do cérebro, ocasionando mortes celulares na região dos lobos óticos em todas as fases de desenvolvimento estudadas, assim como nos corpos pedunculados de pré-pupas.

A partir dos valores apresentados, é possível concluir que o tiametoxam é um agrotóxico altamente tóxico para abelhas adultas, pois as DL_{50} encontradas na literatura são inferiores a 2 µg de ingrediente ativo por abelha (USEPA *et al.*, 2014). Registra-se que todos os produtos à base de tiametoxam em reavaliação ambiental receberam, sob a ótica da classificação do perigo, quando das avaliações ambientais para fins de registro, a classificação de “altamente tóxicos para abelhas”. Vale ressaltar que, nos termos do sistema de classificação quanto ao PPA desenvolvido e praticado pelo Ibama, o limite superior para as

DL₅₀ da Classe I – Altamente tóxico é 2 µg por abelha e que a DL₅₀ oral para abelhas adultas contida no dossiê do tiametoxam é de 0,005 µg de i.a. por abelha. Sabe-se, portanto, que o tiametoxam representa um alto nível de preocupação em relação aos polinizadores, segundo o sistema adotado, visto que seu parâmetro de toxicidade oral é 400 vezes menor (mais nocivo) que o necessário para se enquadrar na classificação de maior perigo para esses organismos.

No entanto, apesar da utilidade da DL₅₀ para estimar a toxicidade de um agrotóxico, essa métrica não enfatiza os efeitos em larvas e pode variar de acordo com a metodologia utilizada (Chmiel *et al.*, 2020). Ainda, os efeitos subletais – entendidos como aqueles que afetam a fisiologia e o comportamento de um indivíduo que foi exposto a um agrotóxico, sem causar mortalidade diretamente (Desneux *et al.*, 2007) – não são evidenciados pela simples apresentação de dados quantitativos como a DL₅₀.

Em vista disso, foram levantados dados de estudos que apresentam efeitos subletais (qualitativos) do tiametoxam sobre o comportamento, morfologia e reprodução das abelhas, consoante a Tabela 7.

Tabela 7 – Efeitos da aplicação de concentrações subletais do ingrediente ativo tiametoxam em abelhas, obtidos a partir de dados da literatura.

| Espécie | Efeito subletal observado | Referência |
|-----------------------|--|---|
| <i>Apis mellifera</i> | Hipoplasia das glândulas mandibulares em rainhas, comprometendo seu sucesso reprodutivo | Kozii <i>et al.</i> , 2021 |
| | Redução da viabilidade do esperma após o acasalamento | Kozii <i>et al.</i> , 2021 |
| | Aumento nos níveis de hormônio juvenil (JH3), que regula a metamorfose e diferenciação de castas em larvas | Li <i>et al.</i> , 2021 |
| | Alterações ultra estruturais nas células cerebrais | Miotelo <i>et al.</i> , 2021 |
| | Perda de olfato e de memória, problemas na visão | Roat <i>et al.</i> , 2020 |
| | Comportamentos anormais e hiperatividade | Ludicke & Nieh, 2020; Jacob <i>et al.</i> , 2019 |
| | Alterações morfológicas no sistema hepatonefrocítico | Domingues <i>et al.</i> , 2017 |
| | Alterações ultra estruturais, em especial de células digestivas e no cérebro | Friol <i>et al.</i> , 2017; Oliveira <i>et al.</i> , 2013 |
| | Alterações morfológicas e histoquímicas em estruturas cerebrais (corpos de cogumelo e lobo óptico) | Oliveira <i>et al.</i> , 2013 |
| | Citotoxicidade no intestino médio | |
| | Efeitos citotóxicos no intestino médio e túbulos de Malpighi | Catae <i>et al.</i> , 2014 |
| | Efeitos deletérios e atraso no desenvolvimento das larvas, incluindo a formação de adultos deformados | Tavares <i>et al.</i> , 2017 |
| | Alterações nas funções motoras, comprometendo a habilidade de voo e forrageamento | Tosi & Nieh, 2017 |

| | | |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| | Alterações na fototaxia | Tosi & Nieh, 2017 |
| | Alterações na habilidade de voo (distância, duração e velocidade) | Tosi <i>et al.</i> 2017 |
| | Alterações morfológicas no lóbulo óptico de larvas | Tavares <i>et al.</i> , 2011 |
| | Dificuldades em retornar à colônia após o forrageamento | Henry <i>et al.</i> , 2012 |
| | Sintomas de envenenamento como tremores, movimentos descoordenados e descontrolados, cambaleio, incapacidade de assumir uma posição correta do corpo, movimento frenético e prolongado das pernas e rotação quando em posição supinada | Laurino <i>et al.</i> , 2011 |
| | Diminuição da resposta antenal à sacarose | Aliouane <i>et al.</i> , 2009 |
| | Diminuição da resposta olfativa | |
| | Prejuízo do desempenho de aprendizagem | |
| | Efeitos limitados sobre as funções motoras, sensoriais e cognitivas | |
| | Prejuízo para o aprendizado associativo | Decourtye & Devillers, 2010 |
| | Menor número de abelhas adultas e de crias | Sandrock <i>et al.</i> , 2014(b) |
| | Redução da produção de mel e de coleta de pólen | |
| | Falhas reprodutivas das rainhas | |
| <i>Apis mellifera carnica</i> | Decréscimo na emergência de adultos | Overmyer <i>et al.</i> , 2018 |
| | Declínio no número de células pupais | |
| | Redução na proporção de <i>bee bread</i> | |
| <i>Apis mellifera intermissa</i> | Estresse oxidativo (aumento nos níveis de ROS – espécies reativas de oxigênio) e ação neurotóxica | Benchaâbane <i>et al.</i> , 2022 |
| <i>Apis mellifera ligustica</i> | Aumento do número de larvas operárias com coloração amarronzada | Grillone <i>et al.</i> , 2017 |
| | Atraso do estágio de pupa | |
| | Aumento do número de adultos emergidos com deformidades | |
| <i>Bombus terrestris</i> | Prejuízos no comportamento reprodutivo dos machos, reduzindo a taxa de cópula e quantidade de esperma | Straub <i>et al.</i> , 2022 |
| | Redução na viabilidade do esperma e desenvolvimento das glândulas hipofaríngeas em machos | Minnameyer <i>et al.</i> , 2021 |
| | Redução na atividade de forrageamento | Stanley <i>et al.</i> , 2016 |
| | Diminuição na atividade de construção de colmeias | Elston <i>et al.</i> , 2013 |
| | Redução na produção de ovos e larvas | Elston <i>et al.</i> , 2013 |
| | Redução significativa no consumo de néctar | Elston <i>et al.</i> , 2013 |
| | Redução na produção de mel | Elston <i>et al.</i> , 2013 |
| | Alta mortalidade de abelhas operárias | Mommaerts <i>et al.</i> , 2010 |
| | Redução significativa no consumo da dieta artificial | Laycock <i>et al.</i> , 2014 |
| | Redução da reprodução nas microcolônias | Laycock <i>et al.</i> , 2014 |
| | Redução da produção de operárias | Fausser-Misslin <i>et al.</i> , 2014 |
| | Redução nas taxas de sobrevivência e de investimento reprodutivo das colônias | Fausser-Misslin <i>et al.</i> , 2014 |
| <i>Meliponia quadrifasciata</i> | Alterações na locomoção | Piovesan <i>et al.</i> , 2020 |
| <i>Osmia bicornis</i> | Redução na produção de crias | Sandrock <i>et al.</i> , 2014(a) |
| <i>Osmia bicornis</i> | Significativa alteração na razão sexual (maior proporção de machos) | Sandrock <i>et al.</i> , 2014(a) |

| | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------|
| <i>Scaptotrigona bipunctata</i> | Alterações morfológicas nas células do intestino | Moreira <i>et al</i> , 2018 |
| <i>Tetragonisca fiebrigi</i> | Alterações na locomoção | Piovesan <i>et al.</i> , 2020 |

Desneux e colaboradores (2007) realizaram estudos nos quais foram observados efeitos sobre diversos parâmetros, como reflexo de extensão da probóscide, aprendizado associativo, memória de navegação, desenvolvimento da colmeia e atividade de forrageamento.

A exposição crônica de abelhas *A. mellifera*, via contato, a uma dose de 1 ng/abelha de tiametoxam provocou o decréscimo na capacidade de aprendizado e na resposta ao estímulo com sacarose. Nas abelhas tratadas, o contato com 0,01 ng/abelha induziu um significativo decréscimo na memória de 24 h após o aprendizado, mas não foram observados efeitos de longo prazo, uma vez que a recuperação da memória foi observada após 48 h (Aliouane *et al.*, 2009).

Decourtye e Devillers (2010) observaram efeitos sobre o aprendizado associativo – associação entre uma marcação visual e uma recompensa (solução de açúcar) – estudando *A. mellifera* no contexto de um sistema complexo controlado de labirintos: apenas 38% das abelhas encontraram a fonte de alimento após a ingestão de uma dose de 3 ng/abelha de tiametoxam em comparação com 61% das abelhas no controle.

Henry e colaboradores (2012), estudando o comportamento de forrageamento de *A. mellifera* com a utilização de rastreadores RFID (identificação por radiofrequência), observaram que a exposição crônica a uma dose subletal de tiametoxam (1,34 ng em uma solução de 20 µL de sacarose) provocou mortalidade – decorrente de falha no retorno da forrageadora à colmeia – em níveis que poderiam colocar em risco a viabilidade de uma colmeia.

Em outro estudo que objetivava investigar, ao nível de colônia, os efeitos subletais da exposição crônica (2 ciclos de cria) via dieta de *A. mellifera* a neonicotinoides, Sandrock e colaboradores (2014b) utilizaram 24 colônias alimentadas com pólen contaminado com doses ambientalmente relevantes de tiametoxam e clotianidina (médias de 5,31 µg/kg e 2,05 µg/kg, respectivamente). Os autores observaram que as colônias expostas apresentaram menor desenvolvimento no curto prazo, resultado de um menor número de abelhas adultas e de

crias (decréscimo de 28% e 13%, respectivamente), assim como uma redução da produção de mel e coleta de pólen (29% e 19%, respectivamente). Ainda, constataram que a significativa desaceleração no crescimento da colônia na primavera do segundo ano de avaliação foi associada com falhas reprodutivas das rainhas, sendo que a substituição natural (“*supersedure*”) destas foi observada para 60% das colônias expostas, indicando um efeito de longo prazo dos neonicotinoides sobre colônias de *A. mellifera* até então não documentado. Apesar de o estudo em tela não apresentar discriminação sobre os efeitos isolados seja do tiametoxam, seja da clotianidina, os autores apontam que – pelo fato da última ser o principal metabólito do primeiro – resíduos de ambos estarão presentes no pólen e néctar de plantas tratadas com as substâncias.

Em outro estudo, foram detectados efeitos citotóxicos no intestino médio e túbulos de Malpighi – órgãos envolvidos, respectivamente, com a absorção de nutrientes e eliminação de substâncias tóxicas – de abelhas melíferas africanizadas expostas por até oito dias a uma dose subletal ($CL_{50}/10 = 0,428 \text{ ng}/\mu\text{L}$ de dieta) de tiametoxam (Catae *et al.*, 2014).

Em relação aos efeitos subletais sobre abelhas não *Apis*, Mommaerts e colaboradores (2010), analisando efeitos crônicos da exposição de *Bombus terrestris* ao tiametoxam, constataram efeito negativo sobre a reprodução total em ninhos (efeitos decorrentes da alta mortalidade de abelhas operárias observada), calculando um valor de CE_{50} de 35 ppb. Na ocasião, foi observado que na exposição a uma dose de 0,1 ppm, o número de zangões produzidos representou apenas 14% daquele observado no controle.

Em um estudo analisando o efeito da exposição oral crônica (28 dias) de microcolônias de *Bombus terrestris* a doses (1 e 10 ppb) de tiametoxam administradas com alimento, Elston e colaboradores (2013) constataram que, apesar de não ter sido notado efeito sobre a mortalidade, as abelhas das colônias expostas à maior dose testada da substância consumiram uma quantidade significativamente menor de néctar, gastaram mais tempo para o início da atividade de construção do ninho, geraram menor quantidade de potes de mel, além de menor quantidade de ovos e de larvas do que o observado nas colônias não expostas.

Em outra investigação, também analisando o efeito da exposição oral crônica (17 dias) de microcolônias de *Bombus terrestris* a uma dieta contaminada com tiametoxam,

pesquisadores constataram que o consumo de dieta artificial (solução de sacarose, frutose e glicose) e de pólen foi afetado de forma significativa pelas maiores concentrações de tiametoxam testadas. Uma grande diminuição no consumo da alimentação foi observada para as microcolônias expostas às doses de 39 e 98 ppb. Ainda, foi observada a redução na reprodução nas microcolônias expostas a doses superiores a 39 ppb (Laycock *et al.*, 2014).

Fausser-Misslin e colaboradores (2014), em estudo fatorial completamente cruzado que visava determinar o efeito da exposição crônica (9 semanas), em condições controladas de laboratório, via dieta (substitutos de néctar e pólen) contaminada com neonicotinoides (tiametoxam e clotianidina a doses de 4 µg/kg e 1,5 µg/kg, respectivamente), além da influência da infecção pelo parasita *Crithidia bombi* em colônias de *B. terrestris*, observaram que a produção de operárias decaiu mais rapidamente nas colônias expostas aos neonicotinoides, independentemente da condição de infecção pelo parasita. Ainda, as colônias expostas apresentaram taxas de sobrevivência e de investimento reprodutivo menores em comparação com as não expostas.

Sandrock e colaboradores (2014a), investigando a influência de resíduos em quantidades condizentes com as encontradas em campo de neonicotinoides (2,87 µg/kg de tiametoxam e 0,45 µg/kg de clotianidina) – administradas cronicamente via dieta contaminada em condições experimentais controladas – sobre todo o ciclo de vida de *Osmia bicornis*, constataram que, apesar de não ser observado aumento significativo em mortalidade das abelhas adultas, a exposição às doses subletais resultou em redução de 50% na produção total de crias e uma significativa alteração na razão sexual, com maior produção proporcional de machos.

2.2. Características físico-químicas do tiametoxam

Quanto ao **comportamento no ar**, não é esperado que tiametoxam volatilize, em virtude de sua baixa pressão de vapor e baixa constante de Henry. O relatório feito pela Comissão Europeia para a entrada do tiametoxam no mercado europeu relata que houve volatilização a partir do solo < 2,21% em 24 horas. Na mesma referência, há um dado de DT₅₀ (degradação fotoquímica oxidativa) no ar de 0,5 a 2,5 horas (ECHA, 2019).

Sobre o **comportamento no solo**, as características físico-químicas do tiametoxam – alta solubilidade, baixo K_{ow} e baixa K_{ad} (adsorção) – indicam que tiametoxam tende a ter alta mobilidade no solo, e, portanto, potencial para alcançar corpos d'água subterrâneos. Além disso, para o **comportamento na água**, de acordo com as propriedades físico-químicas apresentadas na Tabela 8, verifica-se que a fotodegradação em água e a lixiviação são as principais rotas de dissipação de tiametoxam. A USEPA considera também que hidrólise alcalina catalisada, metabolismo aquático aeróbico e absorção pelas raízes das plantas são prováveis rotas de dissipação de tiametoxam, tendo se baseado no fato de que esse é um inseticida sistêmico, apresenta coeficiente de partição extremamente baixo e, ainda, nos valores das taxas de degradação desse ingrediente ativo em ambientes aquáticos e terrestres – menor meia-vida em ambientes aquáticos aeróbicos (aproximadamente 16 dias) do que em solos aeróbicos (101 a 353 dias) (USEPA, 2017).

A morfologia e a fisiologia das plantas – assim como as propriedades químicas de compostos específicos – são altamente variáveis, e os mecanismos envolvidos nos processos de translocação de um ingrediente ativo dentro das plantas são frequentemente pouco conhecidos. Os neonicotinoides em geral são moléculas relativamente pequenas, fato que aliado à sua solubilidade em água, de moderada a alta, confere a estes compostos características favoráveis à sua atuação sistêmica em plantas. Após sua aplicação, são absorvidos pelas raízes e translocados via xilema ou floema para tecidos vegetais diferentes daqueles onde foram absorvidos, podendo assim alcançar flores, néctar e pólen (Bontamin *et al.*, 2014).

Estudos investigando a distribuição e metabolismo do tiametoxam após aplicação por diferentes métodos e em diferentes culturas apontam que a sua absorção é alta e acontece rapidamente, sendo a substância continuamente absorvida pelo solo por um período de pelo menos 100 dias (EFSA, 2013b; Bontamin *et al.*, 2014). Com relação ao metabolismo, este acontece de forma muito rápida, tanto dentro da planta quanto após a aplicação foliar, tendo como seu principal metabólito a clotianidina (Nauen *et al.*, 2003).

Dadas as suas propriedades físico-químicas de alta solubilidade em água e tamanho molecular relativamente pequeno, o tiametoxam é mais propenso a ser translocado, em maior parte, de maneira acrópeta (em direção à parte superior da planta) pelo xilema. Esta mobilidade via xilema é essencial para a translocação contínua do ingrediente ativo para os

tecidos vegetais mais jovens (Reetz *et al.*, 2011). Após aplicação foliar, o tiametoxam tende a se acumular nas pontas e na parte inferior das folhas, indicando a ocorrência de mobilidade translaminar. Dessa maneira, o tiametoxam aplicado, por exemplo, na forma de esguicho no solo é eficientemente transportado via xilema para folhas, flores e frutos (Diez-Rodríguez *et al.*, 2006). Pequena mobilidade basípeta (da parte superior para outras partes da planta) pode ser observada para esse ingrediente ativo, confirmando sua capacidade de se translocar também via floema (Bontamin *et al.*, 2014).

Em estudo que visava avaliar a translocação via floema do tiametoxam sob condições controladas de laboratório, utilizando a mamona (*Ricinus communis*) como planta modelo, os pesquisadores confirmaram que a translocação do tiametoxam se dá via floema, sendo que a concentração do composto coletada na região inferior do caule foi de 30% daquela encontrada nas folhas desenvolvidas. Nas raízes, a concentração de tiametoxam foi baixa devido ao retorno do composto às folhas via xilema e à sua transferência para a solução nutritiva. Observaram ainda que, quando o tiametoxam havia sido aplicado em apenas uma folha desenvolvida, uma folha oposta não tratada apresentava quantidades detectáveis do composto, confirmando sua redistribuição dentro da planta (Torres & Rigitano, 2012). No cafeeiro (*Coffea arabica* L.) também ocorreu redistribuição desse ingrediente ativo – via floema – das folhas para as partes reprodutivas (Torres, 2009).

A Tabela 8 apresenta as principais características físico-químicas do tiametoxam.

Tabela 8 – Características físico-químicas relativas ao ingrediente ativo tiametoxam.

| Característica | Valor e/ou interpretação da informação | Referência |
|--|---|---------------------------|
| Ponto de fusão | 139,1 °C – estudo 35441; 139,4 °C – estudo L09-001127. | Ibama, 2019 ²⁹ |
| Pressão de vapor | 5,47 x 10 ⁻³ Pa (30,02 °C) – estudo PP-95/53P.VPC; 6,55 x 10 ⁻² Pa (50,15 °C) – estudo PP-95/53P.VPC; < 3 x 10 ⁻⁶ Pa (20 e 25 °C) – estudo L09-001128; 2,3 x 10 ⁻⁶ Pa (50 °C) – estudo L09-001128 < 4 x 10 ⁻⁶ Pa (20; 25 e 50 °C) – estudo L08-001363. | Ibama, 2019 |
| Solubilidade/miscibilidade dos produtos formulados | Água 4,1 g/L (25 °C) – estudo 35444; Água 4,5 g/L (25 °C) – estudo SMG10268; Acetona – 48 g/L (25 °C); Diclorometano 110 g/L (25 °C); Etil acetato 7 g/L (25 °C); | Ibama, 2019 |

²⁹ Informação disponível no Perfil ambiental do ingrediente ativo tiametoxam, publicado pelo Ibama: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/perfis-ambientais/2019/Perfil%20Ambiental%20-%20Tiametoxam%20-%202002_10_2019.pdf.

| | | |
|---|--|----------------------------|
| | Hexano < 1 mg/L (25 °C); Metanol – 13 g/L (25 °C); Octanol – 620 mg/L (25 °C); Tolueno – 680 mg/L (25 °C). | |
| pH | 4,8 (25 °C) | Ibama, 2019 |
| Hidrólise (tempo de ½ vida) | 643 dias a 25 °C em pH 7; 8,4 dias a 25 °C em pH 9; 151 dias a 40 °C em pH 7; 28,19 horas a 40 °C em pH 9; 18 dias a 60 °C em pH 7; 4,36 horas a 60 °C em pH 9. | Ibama, 2019 |
| Fotólise aquosa (½ vida) | 2,29 dias (pH 5; 25 °C); 595 dias (amostra não irradiada) (pH 5; 25 °C). | Ibama, 2019 |
| Fotólise no solo (½ vida) | 79,97 dias | USEPA, 2017 |
| Metabolismo anaeróbico aquático | 25,3 dias 28,6 dias | USEPA, 2017 |
| Metabolismo aeróbico no solo | 101 a 353 dias | Ibama, 2019 |
| ½ vida dissipação em campo | 1,11 a 111 dias | USEPA, 2017 |
| K _d (solo) | 1,2 (Latossolo vermelho-escuro) 0,85 (Latossolo roxo – LR) 3 (Gley húmico) | Ibama, 2019 |
| Constante de dissociação em meio aquoso | Não apresenta dissociação na faixa de pH 2 ao pH 12 | Ibama, 2019 |
| Constante de formação de complexo com metais em meio aquoso | Não apresenta propriedade oxidantes com os metais cádmio, chumbo, cobre e zinco | Ibama, 2019 |
| Coefficiente de partição (n-octanol/água) | Log K _{ow} = -0,13 (25 °C) – estudo 36610; Log K _{ow} = -0,12 (25 °C) – estudo SMG10269. | Ibama, 2019 |
| K _{oc} | 40 mg/L | Mônego, 2008 ³⁰ |
| Densidade | 1,57 x 10 ³ kg/m ³ (22 °C) | Ibama, 2019 |
| Corrosividade | Não apresenta corrosividade ao alumínio, aço inox, latão e plástico (≅ 25 °C). Não apresenta corrosividade ao aço inox, folha de metal galvanizado e polietileno. Leve corrosão, mas sem perda de peso ao aço ferroso e folha de flandres (amostras expostas ao produto por 168 h a 25 °C) | Ibama, 2019 |
| Estabilidade térmica e ao ar | Estável à temperatura de 25 °C por 12 meses | Ibama, 2019 |
| Volatilidade | Aplicado na superfície de um solo arenoso a volatilidade foi menor que 2,21% | Ibama, 2019 |
| Propriedades oxidantes | Não possui propriedades oxidantes | Ibama, 2019 |
| Impurezas metálicas | Arsênio < 2 mg/kg Cádmio < 5 mg/kg Chumbo < 4 mg/kg Cobre < 2 mg/kg Cromo < 8 mg/kg | Ibama, 2019 |
| Distribuição de partículas por tamanho | Proporção mínima (produto moído): 8 µm (4,8%) 12 µm (0,4%) | Ibama, 2019 |

³⁰ Mônego, J.G. 2008. Adsorção/dessorção de [¹⁴C] - thiamethoxam em solos brasileiros. Estudo (1665-AD-495-05) realizado pelo laboratório Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental Ltda. Patrocinado por Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. Conforme norma OECD – *Guideline For Testing Of Chemicals, method 106: "Adsorption/Desorption Using a Batch Equilibrium Method"* (Adopted: 21st January 2000).

| | | |
|--|--|--|
| | 15 µm (0,0%) 90 µm (0,0%) Proporção mínima (produto na forma em que se encontra - PT): 8 µm (71,9%) 12 µm (63,9%) 15 µm (58,4%) 90 µm (0,0%) | |
|--|--|--|

3. DIFERENÇAS ENTRE SISTEMAS AGRÍCOLAS E SITUAÇÃO DO TIAMETOXAM EM OUTROS PAÍSES

Os países de clima temperado, em especial os do hemisfério norte, são mais desenvolvidos do que os países tropicais, em geral do hemisfério sul, notadamente em termos tecnológicos. É natural, assim, que as regiões de clima temperado sejam tomadas como referência quando se deseja estimar o nível de desenvolvimento tecnológico dos países tropicais (Paterniani, 2001). No caso da agricultura, entretanto, essa comparação não é adequada, uma vez que as condições climáticas, entre outros fatores, são marcadamente diferentes.

Com relação à reavaliação do tiametoxam, ao se compararem as decisões adotadas por países do hemisfério norte com as que possam ser tomadas pelo Brasil, faz-se necessário considerar as diferenças entre as agriculturas desenvolvidas em zonas temperadas e em zonas tropicais. Sistemas agrícolas e culturas foram desenvolvidas e adaptadas a vários regimes de clima, solo, doenças e pragas. Algumas culturas apenas se desenvolvem, ou se desenvolvem melhor, em climas tropicais, tais como cana-de-açúcar, mandioca, diversas frutas, café e temperos (Rosenzweig & Liverman, 1992).

Juntamente, deve-se considerar a existência de particularidades nas práticas agrícolas. Em certos aspectos, as regiões tropicais são mais dependentes da agricultura do que regiões de clima temperado e pragas e doenças são mais prevalentes em regiões de maior temperatura e umidade. Nos trópicos, a ausência de uma estação fria faz com que o equilíbrio de cada ecossistema dependa, em grande parte, da diversidade biológica, e, desse modo, a monocultura tem necessidade de um controle químico mais rigoroso para ser viável (Romeiro, 1998), o que, por sua vez, também exerce maior pressão sobre a biodiversidade.

O mercado mundial de inseticidas foi dominado até os anos 1970 por três categorias de substâncias químicas: organofosforados, carbamatos e piretroides (Maienfisch *et al.*, 2001). A eficiência desses ingredientes ativos, no entanto, foi gradativamente reduzida devido ao desenvolvimento de resistência por parte das pragas-alvo (Simon-Delso *et al.*, 2015).

Diante desse cenário, a aplicação de substâncias neonicotinoides como agrotóxicos cresceu substancialmente desde o início da comercialização do imidacloprido em 1991, tornando-se a classe de agrotóxicos mais utilizada mundialmente (Jeschke & Nauen, 2005; Maienfisch *et al.*, 2001; Goulson, 2013; Simon-Delso *et al.*, 2015), considerando o amplo espectro, atividade sistêmica e a rápida translocação na planta, com um modo de ação diverso dos inseticidas utilizados anteriormente (Goulson, 2013; Maienfisch *et al.*, 2001).

No entanto, com o uso cada vez mais frequente dos neonicotinoides em ampla variedade de culturas, surgiram questionamentos acerca de seus potenciais efeitos deletérios a organismos não alvo (EASAC, 2015). A natureza sistêmica desses ingredientes ativos é uma das características que oferece potencial risco do ponto de vista ambiental. Por meio do sistema vascular das plantas, os agrotóxicos que são aplicados nas folhas ou utilizados para tratamento de sementes atingem o pólen, néctar, exsudados da gutação, entre outras estruturas (Goulson, 2013; EASAC, 2015). Dessa forma, ocorre o contato da substância com organismos não alvo, especialmente insetos.

As primeiras publicações a respeito da toxicidade dos neonicotinoides a insetos não alvo datam do início dos anos 2000 (Pisa *et al.*, 2014). Evidências de que estas substâncias possuem toxicidade para insetos polinizadores superior ao avaliado na época do registro levaram autoridades nas áreas de meio ambiente e saúde de diversos países a iniciarem estudos e análises de risco, com o objetivo de reavaliar o registro de agrotóxicos à base desses ingredientes ativos, incluindo o tiametoxam (EASAC, 2015).

Apresenta-se, a seguir, a situação atual do registro do tiametoxam na União Europeia, Estados Unidos, Canadá e Austrália como fatos relevantes a serem considerados na compreensão da complexidade desse tipo de análise, da necessidade de tempo e de aporte de informações robustas acerca dos efeitos associados ao agente químico em reavaliação sem, entretanto, desconsiderar as especificidades entre os diferentes cenários de exposição à substância em reavaliação.

3.1. Situação do tiametoxam na União Europeia (UE)

Em março de 1999, foi solicitada a avaliação comunitária do ingrediente ativo tiametoxam na União Europeia, para fins de inclusão no Anexo I da Diretiva 91/414/EEC (ECHA, 2019). A autorização para uso da substância como inseticida foi concedida pela Comissão responsável em fevereiro de 2007, após processo de revisão do dossiê técnico encaminhado pela registrante (Commission Directive 2007/6/EC)^[ALT].

Em 2010, em face dos eventos de perdas substanciais de colônias de abelhas ocorridos em vários Estados membros, as recomendações de uso da molécula foram alteradas (Commission Directive 2010/21/EU), obrigando os Estados membros a garantir que:

- o tratamento de sementes só poderia ser realizado em estabelecimentos especializados, mediante a utilização das melhores práticas disponíveis, que minimizassem a emissão de poeira durante o tratamento, transporte e armazenamento;
- os equipamentos de plantio das sementes tratadas promovessem o grau máximo de incorporação no solo e a minimização de derramamento e emissão de poeira;
- o rótulo de sementes tratadas indicasse o uso de tiametoxam, apontando as medidas de mitigação de risco que foram condicionantes para a autorização;
- as condições de autorização, particularmente para o uso em aplicação foliar, incluíssem medidas de mitigação de risco para proteção de abelhas;
- programas de monitoramento fossem iniciados para verificar a exposição real de abelhas ao tiametoxam em áreas amplamente utilizadas por esses insetos para forrageamento ou por apicultores.

Em 2012, foram publicadas novas informações científicas acerca dos efeitos subletais dos neonicotinoides em abelhas. Diante disso, a Comissão solicitou à Autoridade de Segurança Alimentar Europeia (EFSA) que fossem realizados estudos de risco dessas substâncias (ECHA, 2019).

Em janeiro de 2013, a EFSA apresentou suas conclusões apontando alto risco agudo para abelhas, resultado da aplicação de produtos à base de neonicotinoides. Adicionalmente, concluiu que riscos inaceitáveis sobre a sobrevivência e desenvolvimento de colônias não

^[ALT] Trecho alterado após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

poderiam ser descartados para várias culturas. Ainda, ressaltou-se uma série de deficiências nos dados obtidos, particularmente com relação aos riscos de longo prazo decorrentes de exposição à poeira, aos resíduos em pólen e néctar e ao fluido de gutação de plantas cujas sementes foram tratadas com tiametoxam. Além disso, as informações disponíveis não foram suficientes para concluir as avaliações de risco para outros polinizadores além da abelha melífera, da exposição à *honey dew* excretada por insetos e da exposição a culturas subsequentes (Alemanno, 2013; EFSA, 2013a).

A partir dos estudos apresentados pela EFSA, a Comissão Europeia publicou uma normativa que proibiu ou restringiu a utilização do tiametoxam e de outros neonicotinoides (*Commission Implementing Regulation* – EU n.º 485/2013)^[ALT]. O documento previa, ainda:

- medidas de mitigação para a proteção de abelhas;
- permissão de uso de produtos contendo essas substâncias apenas para usuários profissionais;
- proibição do tratamento de sementes ou aplicação de solo em alguns cereais, quando plantados de janeiro a junho^[ALT];
- proibição no uso dessas substâncias para tratamento de sementes, uso no solo e aplicação foliar, com exceção de plantas mantidas em estufa durante todo seu ciclo de vida e, no caso do uso foliar, após a época de floração^[ALT].

Para a reavaliação do ingrediente ativo, foi exigida dos requerentes a apresentação de uma série de estudos, entre outros:

- risco para outros polinizadores além das abelhas melíferas;
- risco para abelhas melíferas que coletam néctar e pólen em culturas subsequentes;
- potencial de absorção pelas raízes de plantas daninhas que dão flores;
- risco para abelhas melíferas que coletam *honey dew* de insetos;
- potencial exposição à gutação;
- potencial exposição à poeira;
- risco agudo e de longo prazo para a sobrevivência e o desenvolvimento de colônias, bem como o risco para a descendência das abelhas melíferas resultante da ingestão de néctar e pólen contaminados.

^[ALT] Trecho alterado após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

893 Tais estudos foram apresentados para a Espanha (Estado membro relator) e foram
 894 encaminhados à Comissão e à EFSA em novembro de 2015. A EFSA iniciou o processo de
 895 revisão e publicou suas conclusões em abril de 2016. A Agência também considerou os dados
 896 disponíveis a partir de uma extensa revisão de literatura, realizada em junho de 2016. Este
 897 trabalho foi revisado pelos Estados-membro e a EFSA apresentou suas conclusões à Comissão
 898 em 2017. A Comissão da União Europeia, por sua vez, concluiu que a documentação solicitada
 899 (*Implementing Regulation* EU n.º 485/2013) não havia sido suficientemente aportada e que,
 900 portanto, os riscos a abelhas não poderiam ser excluídos sem a imposição de novas restrições
 901 (ECHA, 2019)^[ALT].

902 Desta forma, o Regulamento 2018/785, de 29/05/2018, proíbe toda forma de uso
 903 externo do tiametoxam pelos Estados membros. A utilização da substância ficou restrita a
 904 tratamento de sementes e culturas mantidas em estufas durante todo seu ciclo de vida
 905 (*Commission Implementing Regulation* – EU n.º 785/2018).

906 Alguns países da União Europeia, no entanto, autorizam o uso do tiametoxam com
 907 fulcro em um dispositivo legal que trata de situações emergenciais (*Regulation* (EC) n.º
 908 1107/2009). Tal normativa permite a utilização de substâncias proibidas – tais como o
 909 tiametoxam – quando verificadas cumulativamente algumas condições:

- 910 • caso de necessidade, caracterizado por um risco que não poderia ser contido por
- 911 outros meios viáveis;
- 912 • o uso do produto deve ser limitado e controlado;
- 913 • as situações são consideradas especiais.

914 Dentre os casos de autorização emergencial, o mais recorrente refere-se à cultura de
 915 beterraba – principal fonte de açúcar na Europa – assolada por afídeos que atuam como
 916 vetores de vírus que causam o amarelecimento das folhas da planta. Neste caso, considera-se
 917 que não existem alternativas viáveis de controle químico da praga e que o controle não
 918 químico é ineficiente ou impraticável (AgroNotizie, 2021).

919 As autorizações emergenciais para aplicação de neonicotinoides proibidos são
 920 avaliadas com base em um protocolo publicado pela EFSA (EFSA, 2017). Algumas das
 921 concessões para culturas de beterraba estão listadas na página de acompanhamento da

^[ALT] Trecho alterado após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

922 autoridade europeia, sendo transcritas na Tabela 9 as autorizações que incluem o uso
923 emergencial do tiametoxam.

Tabela 9 – Concessões emergenciais para aplicação de neonicotinoides proibidos na União Europeia.

| País | Substância(s) liberada(s) emergencialmente com fulcro na Regulação n.º 1107/2009 |
|------------|--|
| Alemanha | Tiametoxam |
| Bélgica | Clotianidina, imidacloprido e tiametoxam |
| Croácia | Tiametoxam |
| Eslováquia | Tiametoxam |
| Finlândia | Clotianidina, imidacloprido e tiametoxam |
| França | Tiametoxam |
| Lituânia | Tiametoxam |
| Polônia | Imidacloprido, tiacloprido e tiametoxam |
| Romênia | Tiametoxam |

924 Na sequência, uma decisão de maio de 2022 retira o tiametoxam da lista de
925 substâncias aprovadas para uso agrícola, tornando seu uso proibido nos países europeus
926 (*Commission Implementing Regulation* – EU n.º 801/2022).

927 Finalmente, em fevereiro de 2023, a Comissão Europeia publicou o Regulamento
928 2023/334 (*Commission Regulation* – EU n.º 334/2023) e um comunicado (*European*
929 *Commission - Daily News* 02/02/2023: *Commission adopts stringent residue limits for*
930 *pesticides to protect pollinators*) com regras que reduzem os Limites Máximos de Resíduos
931 (LMRs) autorizados para dois neonicotinoides, clotianidina e tiametoxam, ao nível mais baixo
932 que pode ser medido com a mais recente tecnologia disponível. Esses limites serão aplicados
933 a todos os alimentos e ração animal produzidos e importados pela UE. O regulamento põe em
934 prática os objetivos da Comissão, anunciados no *Green Deal* (“acordo verde”) e na *Farm to*
935 *Fork Strategy* (“estratégia da fazenda para o garfo”), de levar em consideração os aspectos
936 ambientais ao avaliar os pedidos de tolerâncias para importação de substâncias pesticidas não
937 mais aprovadas na UE, respeitando os padrões e obrigações da Organização Mundial do
938 Comércio (OMC). As medidas valerão para produtos importados a partir de 2026, o que dará
939 tempo para que países de fora do bloco cumpram as novas regras^[CP].

^[CP] Adição de referência à normativa emitida pela União Europeia após etapa de consulta pública ao Parecer Técnico 2 (SEI Ibama n.º 17009754).

3.2. Situação do tiametoxam no Canadá

940 No Canadá, o tiametoxam foi registrado para uma variedade de culturas com
941 utilização em aplicações em solo, tratamento de sementes, aplicações foliares (incluindo
942 pulverização aérea), aplicação em tronco e uso em estufas (*Health Canada*, 2022).

943 No entanto, um número considerável de incidentes de mortandade de abelhas nas
944 regiões produtoras de milho e soja nas províncias de Manitoba, Ontário e Quebec foram
945 notificados à Agência Reguladora de Manejo de Pragas Canadense (PMRA). A agência avaliou
946 os casos e chegou à conclusão de que sementes tratadas com clotianidina e/ou tiametoxam
947 contribuíram com a maioria dos casos de mortalidade de abelhas observados e que a rota de
948 exposição provável era a poeira gerada durante o plantio das sementes tratadas com esses
949 inseticidas. Os resultados preliminares dos estudos de resíduos indicaram que
950 aproximadamente 75% das abelhas mortas amostradas continham resíduos de
951 neonicotinoides (*Health Canada*, 2012; 2013).

952 Seguindo previsão expressa no *Pest Control Products Act* (Canadá, 2002), o processo
953 de reavaliação de um ingrediente ativo no país pode ser iniciado no prazo máximo de 15 anos
954 a partir de seu registro ou, ainda, quando houver indícios de que sua aplicação acarrete riscos
955 inaceitáveis à saúde ou ao meio ambiente. Esse mecanismo permite que os agrotóxicos sejam
956 submetidos a análises periódicas, garantindo que preencham os requisitos para continuidade
957 de uso. Diante disso, ainda em 2012, as autoridades competentes do Canadá iniciaram o
958 processo de reavaliação dos inseticidas tiametoxam e clotianidina, com foco na solução das
959 questões relacionadas com risco ambiental – particularmente, com os potenciais efeitos dos
960 neonicotinoides sobre os polinizadores.

961 O processo de reavaliação do tiametoxam incluiu todos os usos agrícolas, ou seja,
962 aplicações em solo, tratamento de sementes, assim como aplicações foliares (incluindo
963 pulverização aérea) e uso em estufas. A PMRA conduziu as avaliações de riscos para abelhas
964 de acordo com as orientações emitidas pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados
965 Unidos (USEPA).

966 Após a reavaliação segundo a normativa DIR2018-01, a entidade concluiu que o uso
967 do tiametoxam é aceitável apenas sob determinadas circunstâncias (PMRA, 2019). O

968 documento RVD2019-04 apresenta a decisão regulatória final, incluindo medidas mitigadoras
 969 voltadas à proteção da saúde humana e do ambiente, em especial às abelhas (PMRA, 2019).
 970 Os seguintes usos do tiametoxam foram cancelados e/ou restringidos^[ALT]:

- 971 • aplicação foliar e em solo em culturas ornamentais que resultam na exposição de
- 972 polinizadores, ou seja, plantas que crescem em ambiente aberto e que são
- 973 atrativas a polinizadores^[ALT];
- 974 • aplicação em solo em plantas frutíferas, cucurbitáceas e vegetais;
- 975 • aplicação foliar em pomares;
- 976 • aplicação foliar em legumes, vegetais cultivados em ambiente aberto e plantas
- 977 frutíferas, antes e durante a floração^[ALT];
- 978 • aplicação foliar em batata e batata doce, durante a floração.

979 Ainda, foram estabelecidos requisitos adicionais para a rotulagem de produtos à base
 980 de tiametoxam que são utilizados para o tratamento de sementes de cereais e leguminosas.
 981 O documento previa que todas as medidas mitigadoras deveriam ser implementadas em um
 982 prazo de 24 meses a contar da decisão publicada em 2019.

983 Cabe ressaltar que, em 2020, a PMRA concluiu a análise especial de riscos do
 984 tiametoxam para invertebrados aquáticos, resultando em novas restrições de uso do
 985 ingrediente ativo, a saber (*Government of Canada, 2022*):

- 986 • proibição do uso em solo (*drench*) nas culturas de batata^[ALT];
- 987 • proibição da aplicação foliar em certas culturas de mirtilo (*lowbush*)^[ALT];
- 988 • redução do limite de aplicação em sementes de milho e soja;
- 989 • redução de dose para aplicações em solo de vegetais folhosos, brassicáceas, entre
- 990 outros^[ALT];
- 991 • redução do número máximo de aplicações foliares anuais em feijão (*dry shelled*
- 992 *beans*), batata, soja, alguns vegetais e oxicoco (*cranberry*)^[ALT];
- 993 • revisão na definição de zonas de não aplicação (*buffer zones*), tanto para água doce
- 994 como para ambientes terrestres.

995 Finalmente, em 2022, a PMRA publicou os resultados da avaliação especial do uso de
 996 três neonicotinoides – tiametoxam, clotianidina e imidacloprido – em cucurbitáceas. A *Health*

^[ALT] Trecho alterado após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

997 *Canada*, departamento responsável pelas políticas de saúde no país, ratificou que o uso dessas
998 substâncias é aceitável, desde que sejam seguidas as orientações constantes dos rótulos dos
999 produtos. Em outras palavras, não se faz necessária a implementação de medidas mitigatórias
1000 adicionais àquelas em vigência (PMRA, 2022).

3.3. Situação do tiametoxam na Austrália

1001 Em 2014, a Autoridade Australiana de Agrotóxicos e Medicamentos Veterinários
1002 (APVMA), publicou uma revisão com o foco de avaliar a situação dos neonicotinoides na
1003 Austrália, além de questões relacionadas à saúde das abelhas na região (APVMA, 2014). Neste
1004 relatório foram enumeradas uma série de recomendações, incluindo:

- 1005 • necessidade de controlar a deriva proveniente da poeira de sementes tratadas;
- 1006 • elaboração e divulgação de relatórios anuais de incidentes com abelhas
1007 envolvendo a aplicação de agrotóxicos;
- 1008 • incentivos ao monitoramento de resíduos desses agrotóxicos em várias matrizes
1009 vegetais (néctar, pólen, *honey dew*) e das abelhas (colmeias, cera, mel);
- 1010 • criação de um simpósio envolvendo agências relacionadas ao tema.

1011 Posteriormente, em novembro de 2019, a APVMA decidiu iniciar uma revisão dos
1012 registros de produtos contendo neonicotinoides e de todas as aprovações de rótulos com base
1013 nos riscos ao meio ambiente (APVMA, 2022).

1014 De acordo com o documento oficial que informou o início do processo, o objetivo da
1015 revisão é considerar novas informações científicas relacionadas aos riscos dos neonicotinoides
1016 ao meio ambiente (incluindo invertebrados, aves e pequenos mamíferos não alvo em relação
1017 ao seu uso) e assegurar que as informações de segurança dos produtos atendam aos
1018 padrões/normas contemporâneas, incluindo as descritas no esquema da APVMA de avaliação
1019 de risco para polinizadores e no gerenciamento da deriva de pulverização – *spray drift*
1020 (APVMA, 2014).

1021 A revisão dos neonicotinoides está em andamento, na fase de avaliação. O prazo legal
1022 para a análise é de 26 meses. A publicação da proposta de decisão regulamentar está prevista
1023 para abril de 2023.

3.4. Situação do tiametoxam nos Estados Unidos (EUA)

1024 O tiametoxam teve seu primeiro registro concedido nos EUA em 1999, tendo sido
1025 empregado, principalmente, para o tratamento de sementes de várias culturas agrícolas,
1026 incluindo milho, algodão, soja, batata e trigo. Os usos em solo e foliar também são
1027 autorizados, com destaque para algodão, soja e batata (USEPA, 2020). Entre 2002 e 2015,
1028 vinte incidentes com abelhas, associados com usos agrícolas do tiametoxam, foram relatados
1029 nos Estados Unidos. Em Indiana, Minnesota e Illinois, foram relatados sete incidentes
1030 relacionados ao uso na cultura de milho. Esses eventos incluíram a observação da mortandade
1031 de centenas de abelhas, bem como impactos comportamentais nesses insetos. Doze
1032 incidentes tidos como possíveis ou prováveis foram reportados pelo estado de Washington,
1033 em 2002, associados com o uso de tiametoxam em pomares. Além disso, na Califórnia, foi
1034 relatado um incidente envolvendo aplicações de tiametoxam em limoeiros (USEPA, 2017).

1035 O processo de revisão da clotianidina e do tiametoxam teve início em 2011, com a
1036 publicação dos documentos de formulação do problema e um plano de trabalho preliminar.
1037 No que diz respeito à avaliação do risco ambiental, esses documentos apresentaram dados
1038 sobre efeitos ecológicos e destino ambiental da clotianidina e do tiametoxam, e identificaram
1039 as principais lacunas de dados. Foi estabelecido, desta forma, um cronograma para a obtenção
1040 desses dados, completando a avaliação de risco ambiental. Após consideração do público, a
1041 USEPA publicou Planos finais de trabalho para clotianidina e tiametoxam em 2012 (USEPA,
1042 2017).

1043 Em janeiro de 2017, a Agência publicou o *Preliminary Bee Risk Assessment to Support*
1044 *the Registration Review of Clothianidin and Thiamethoxam* e submeteu a um período de 60
1045 dias para comentários do público em geral (USEPA, 2017). Em dezembro de 2017, outros
1046 documentos relacionados ao ingrediente ativo tiametoxam foram disponibilizados e
1047 submetidos à Consulta Pública. A proposta de decisão provisória de revisão de registro de
1048 clotianidina e tiametoxam (*Proposed Interim Registration Review Decision Case Numbers 7620*
1049 *and 7614*) foi publicada em janeiro de 2020. Como a clotianidina é o principal metabólito e
1050 degradado do tiametoxam, os riscos ecológicos para essas duas substâncias foram avaliados
1051 em conjunto pela USEPA (USEPA, 2020).

Importante ressaltar que as revisões de clotianidina e tiametoxam dizem respeito às condições de registro desses agentes, nas quais o risco ambiental é revisto para outros organismos e inclui-se a análise de risco aos humanos. Nessas avaliações, afirmou-se que as medidas de mitigação propostas não eliminam todos os riscos potenciais do uso de clotianidina ou tiametoxam. No entanto, reduzem o risco ou a exposição em determinados cenários. A Agência considera que os riscos restantes são razoáveis, dados os benefícios do uso de clotianidina e tiametoxam (USEPA, 2020).

No próximo tópico serão abordados os principais pontos da Proposta Provisória para Decisão de Revisão de Registro do tiametoxam. Para a USEPA, uma decisão de revisão de registro é a determinação da agência sobre se um agrotóxico continua a atender, ou não, o padrão para registro na Lei Federal de Inseticidas, Fungicidas e Rodenticidas (FIFRA, sigla em inglês).

3.4.1. Da Proposta Provisória para Decisão de Revisão de Registro (*Proposed Interim Registration Review Decision Case Numbers 7620 and 7614*) com ênfase no tiametoxam (USEPA, 2020)

a. Mitigação de risco proposta e fundamentação regulatória

Embora a USEPA reconheça que o uso de tiametoxam seja uma ferramenta chave para o efetivo controle de pragas agrícolas, a agência identificou riscos ecológicos associados a essa substância, principalmente para polinizadores e invertebrados aquáticos.

De forma geral, a USEPA propôs abordar os riscos potenciais apresentados pelos usos de tiametoxam até então registrados por meio das seguintes medidas de mitigação de risco, no âmbito ambiental:

- restringir certos usos;
- reduzir as taxas máximas de aplicação ou restringir as aplicações durante a pré-floração e/ou floração;
- preservar as restrições atuais de aplicação em períodos de floração;
- reduzir as taxas de aplicação para usos de maior risco;

- 1075 • promover esforços voluntários para incentivar o uso das melhores práticas de
- 1076 gestão, educação e divulgação para aplicadores e apicultores;
- 1077 • exigir mensagens adicionais em rótulo, com o objetivo de reduzir o uso e minimizar
- 1078 a deriva de pulverização e de escoamento;
- 1079 • implantar programas educativos para informar agricultores acerca da importância
- 1080 de coletar sementes que caíram fora dos locais de plantio a fim de mitigar, para
- 1081 pássaros e pequenos mamíferos, potenciais riscos associados a sementes que são
- 1082 revestidas com neonicotinoides.

b. Reduções de Taxa de Aplicação

1083 Reduções da taxa de aplicação foram propostas para vários usos, a fim de minimizar

1084 os riscos tanto para abelhas quanto para invertebrados aquáticos. Para os polinizadores, essas

1085 reduções de taxas se concentram em certas culturas com o maior potencial de redução de

1086 riscos para as abelhas.

1087 As abordagens adicionais incluem instruções para redução de deriva de pulverização

1088 e escoamento, restrições de tempo de aplicação, educação sobre agrotóxicos e esforços de

1089 divulgação.

1090 Para ajudar a mitigar os riscos para organismos não alvo, a USEPA recomendou as

1091 seguintes reduções nas taxas de aplicação anual máxima permitida para aplicações foliares

1092 e/ou no solo (Tabela 10).

Tabela 10 – Taxas anuais máximas de aplicação propostas para tiametoxam pela USEPA (2020).

| Cultura/Grupo de cultura | Taxa Atual (Máx. Anual) | Taxa Proposta (Máx. Anual) |
|---|---|---|
| Bagas e frutas pequenas (aplicações foliares) | Subgrupo arbustos de bagas - <i>bushberry</i> - (incluindo, mas não limitado a mirtilo - <i>highbush</i> -, groselha etc.) | |
| | 0,188 libras i.a./ A (210,72 g/ha) por ano | 0,15 libras i.a./ A (168,13 g/ha) por ano |
| | Subgrupo mirtilo vermelho americano - <i>caneberry</i> - (incluindo, mas não limitado a amora, framboesa etc.) | |
| | 0,094 libras i.a./A (105,36 g/ha) por ano | 0,07 libras i.a./A (78,46 g/ha) por ano |
| | Subgrupo de bagas de baixo crescimento (incluindo, mas não limitado a mirtilo, morango, <i>cranberry</i> etc.) | |
| | 0,188 libras i.a./A (210,72 g/ha) por ano | 0,15 libras i.a./A (168,13 g/ha) por ano |
| | Subgrupo de plantas trepadeiras de frutos pequenos (incluindo, mas não limitado a granadilha - <i>maypop</i> -, excluindo uva, kiwi e groselha) | |
| | 0,109 libras i.a./A (122,17 g/ha) por ano | 0,09 libras i.a./A (100,88 g/ha) por ano |

| | | |
|--|---|---|
| Bagas e frutas pequenas (aplicações no solo) | Subgrupo arbustos de bagas - <i>bushberry</i> - (incluindo, mas não limitado a mirtilo - <i>highbush</i> , groselha etc.) | |
| | 0,188 libras i.a./A (210,72 g/ha) por ano | 0,15 libras i.a./A (168,13 g/ha) por ano |
| | Subgrupo de bagas de baixo crescimento | |
| | 0,188 libras i.a./A (210,72 g/ha) por ano | 0,15 libras i.a./A (168,13 g/ha) por ano |
| | Subgrupo de videiras trepadeiras de frutos pequenos (incluindo, mas não limitado a granadilha - <i>maypop</i> - excluindo uva, kiwi e groselha) | |
| | 0,266 libras i.a./A (298,15 g/ha) por ano | 0,22 libras i.a./A (246,59 g/ha) por ano |
| Algodão | Taxa máxima de aplicação anual combinada, independentemente do tipo de formulação: 0,125 libras i.a./A (140,11 g/ha) por ano | Taxa máxima de aplicação anual combinada, independentemente do tipo de formulação: 0,09 libras i.a./A (100,88 g/ha) por ano |

c. Restrições de estágio de cultura

1093 Restrições de estágio de cultura podem limitar o risco durante períodos críticos de
 1094 crescimento, quando as exposições a polinizadores são mais prováveis de ocorrer. Com isso,
 1095 a agência espera que a exposição potencial seja significativamente reduzida.

Tabela 11 – Restrições de aplicação baseadas no estágio da cultura propostas para tiametoxam pela USEPA (2020).

| Cultura/Grupo de cultura | Mitigação proposta |
|--------------------------------------|--|
| Cucurbitáceas | Restrição de estágio de cultura em rótulos para aplicações foliares aprovadas para proibir o uso desde o estágio de vinha até a colheita ou após o surgimento da primeira folha verdadeira (não cotiledonar). |
| Legumes frutíferos | Restrição de estágio de cultura em rótulos para aplicações foliares e de solo aprovadas, para não aplicar após o aparecimento dos botões florais iniciais até que a floração esteja completa e todas as pétalas tenham caído. Além disso, apenas para tomates, pimentas, pimentões e quiabo, a USEPA também está propondo não aplicar 5 dias após o plantio ou transplante, independentemente do método de aplicação. |
| Frutos de pomóideas | Restrições de estágio de cultura apenas em aplicações foliares aprovadas, para não se aplicar a partir da brotação (“estágio de botão inchado” em pêra ou “estágio de ponta de prata” em maçã) até que a queda das pétalas esteja completa. |
| Drupas | Restrição de estágio de cultura em aplicações foliares aprovadas, para proibir a aplicação foliar na brotação até que a queda das pétalas esteja completa. |
| Castanhas | Restrições de estágio de cultivo apenas em aplicações foliares aprovadas: Para nozes e nozes-pecãs: “Não aplique antes da brotação ou até que a queda das pétalas esteja completa.” Para outras culturas de castanhas: “Não aplique antes da floração ou até que a queda das pétalas esteja completa.” |
| Abacate, banana, tâmaras e azeitonas | Restrição de estágio de cultura em aplicações foliares aprovadas, para proibir a aplicação foliar antes da floração, até que a floração esteja completa e todas as pétalas tenham caído. |

d. Recomendações para uso de clotianidina e tiametoxam em tratamento de sementes

1096 Foram identificados riscos alimentares agudos e crônicos preocupantes para aves e
1097 mamíferos expostos a sementes tratadas com clotianidina e/ou tiametoxam.

1098 Para ajudar a mitigar esses riscos, a USEPA sugeriu que todos os agrotóxicos que
1099 contenham clotianidina e/ou tiametoxam e sejam registrados para uso no tratamento de
1100 sementes incluam as seguintes advertências:

- 1101 • “Cobrir ou coletar sementes tratadas derramadas durante o carregamento e
1102 plantio (como nas extremidades das fileiras).”
- 1103 • “Descarte todo o excesso de sementes tratadas, enterrando as sementes longe de
1104 corpos d’água.”
- 1105 • “Não contamine corpos d’água ao descartar água de lavagem de equipamentos de
1106 plantio.”

1107 O objetivo dessas advertências é reduzir a exposição de aves e mamíferos às
1108 sementes tratadas, assim como beneficiar os organismos aquáticos, reduzindo a carga de
1109 neonicotinoides em sistemas aquáticos.

e. Redução de Deriva de Pulverização e de Escoamento

1110 A USEPA recomendou mudanças no rótulo para limitar a deriva, consequentemente
1111 reduzindo a extensão da exposição ambiental e o risco para plantas e animais não alvo. A
1112 agência propôs que as alterações com as medidas de mitigação sejam incluídas em todos os
1113 rótulos de produtos de clotianidina e tiametoxam.

1114 Foram propostas as seguintes medidas de mitigação obrigatórias para as aplicações
1115 aéreas de todos os produtos que tenham a indicação de uso de pulverização:

- 1116 • os aplicadores não devem pulverizar durante inversões térmicas;
- 1117 • não aplicar quando a velocidade do vento exceder 15 milhas por hora (mph; ≈ 24
1118 km/h) no local da aplicação. Se a velocidade do vento for superior a 10 mph (≈ 16
1119 km/h), o comprimento do lançamento deve ser 65% ou menos da envergadura
1120 para aeronaves de asa fixa e 75% ou menos do diâmetro do rotor para

1121 helicópteros. Caso contrário, o comprimento do lançamento deve ser 75% ou
1122 menos da envergadura para aeronaves de asa fixa e 90% ou menos do diâmetro
1123 do rotor para helicópteros;

1124 • para aplicadores aéreos, se a velocidade do vento for de 10 mph (≈ 16 km/h) ou
1125 menos, os aplicadores devem usar $\frac{1}{2}$ deslocamento de faixa contra o vento na
1126 borda do campo a favor do vento. Quando a velocidade do vento estiver entre 11-
1127 15 mph (≈ 17 -24 km/h), os aplicadores devem usar $\frac{3}{4}$ de deslocamento de faixa
1128 contra o vento na borda do campo a favor do vento;

1129 • a altura de liberação não deve ser superior a 10 pés (≈ 3 m) do topo do dossel da
1130 cultura ou do solo, a menos que uma altura de aplicação maior seja necessária para
1131 segurança do piloto;

1132 • o tamanho da gota de pulverização deve ser médio ou mais grosso (conforme
1133 ASABE S572.1);

1134 • não aplicar por via aérea a menos de 150 pés (≈ 45 m) de lagos, reservatórios, rios,
1135 córregos permanentes, pântanos ou lagoas naturais, estuários e lagoas de
1136 piscicultura comercial.

1137 Foram propostas as seguintes medidas obrigatórias de mitigação da deriva de
1138 pulverização para aplicações no solo:

1139 • os aplicadores não devem pulverizar durante inversões térmicas;

1140 • não aplicar quando a velocidade do vento exceder 15 mph (≈ 24 km/h) no local de
1141 aplicação;

1142 • o usuário deve aplicar apenas com a altura de liberação recomendada pelo
1143 fabricante, mas não mais de 4 pés ($\approx 1,2$ m) acima do solo ou do dossel da cultura;

1144 • o tamanho da gota de pulverização deve ser médio ou mais grosso (conforme
1145 ASABE S572.1);

1146 • para aplicações de jato de ar, os bicos direcionados para fora do pomar devem ser
1147 desligados na fileira externa;

1148 • para aplicações de jato de ar, as aplicações devem ser direcionadas para a
1149 folhagem do dossel;

- não aplicar por terra a menos de 25 pés ($\approx 7,6$ m) de lagos, reservatórios, rios, córregos permanentes, pântanos ou lagoas naturais, estuários e lagoas de piscicultura comercial.

Para reduzir a quantidade de neonicotinoides que pode entrar nos corpos d'água a partir do escoamento, a USEPA propôs uma faixa filtrante vegetativa (VFS, sigla em inglês) para todos os produtos agrícolas de clotianidina e tiametoxam de, aproximadamente, 3 metros (Figura 5; USDA, 2022)^[ALT].

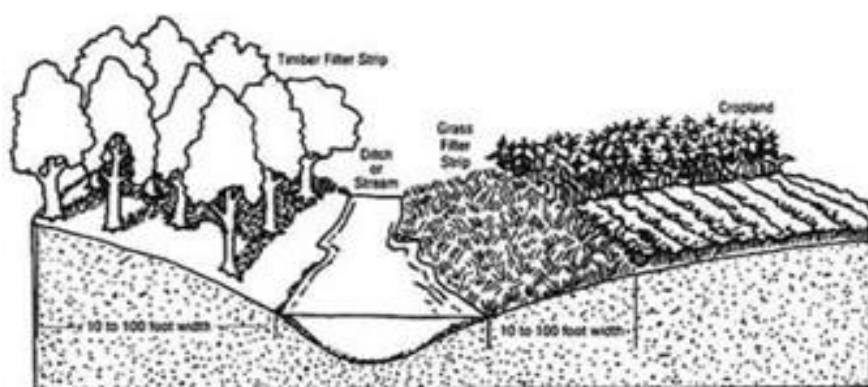


Figura 5 – Esquema de faixa filtrante vegetativa (VFS, sigla em inglês) composta por gramíneas (USDA, 2022).

f. Gerenciamento de resistência a agrotóxicos

Uma abordagem recomendada por especialistas em manejo de resistência como parte de programas de manejo integrado de pragas (MIP), é usar agrotóxicos com diferentes modos químicos (ou mecanismos) de ação contra a mesma população de pragas alvo. Essa abordagem pode retardar e/ou impedir o desenvolvimento de resistência a um determinado modo (ou mecanismo) de ação sem recorrer a maiores taxas e frequência de aplicação, possivelmente prolongando a vida útil dos agrotóxicos.

g. Gestão

Além das medidas de mitigação propostas acima, as atividades voluntárias de manejo e o uso das melhores práticas de gestão (BMPs, sigla em inglês) podem ser eficazes para reduzir ainda mais a exposição aos agrotóxicos dos táxons em risco. A agência cita alguns exemplos dessas atividades, entre eles:

^[ALT] Inclusão da distância da VFS após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

- 1167 • promover a criação de habitats adicionais para polinizadores;
- 1168 • promover soluções integradas de manejo de pragas (IPM, sigla em inglês); e
- 1169 • aumentar a conscientização sobre os impactos potenciais dos agrotóxicos por meio
- 1170 da educação (por exemplo, cursos de treinamento, panfletos,
- 1171 oficinas/conferências e por meio de televisão, rádio, mídia social e outras
- 1172 plataformas de comunicação).

1173 Os usuários devem tomar várias precauções ao usar produtos neonicotinoides, a fim
1174 de minimizar a exposição potencial aos polinizadores. Primeiro, não devem aplicar
1175 neonicotinoides quando as abelhas e outros polinizadores estiverem forrageando ativamente
1176 em plantas atrativas durante a floração. Em segundo lugar, os usuários devem considerar a
1177 capacidade de um agrotóxico de se deslocar para outras áreas não alvo e estar cientes da
1178 presença de colônias de abelhas ou plantas altamente atraentes para as abelhas nas
1179 proximidades de um local de aplicação.

3.4.2. Cancelamentos voluntários de registro (*Federal Register* - a, b)

1180 Em agosto de 2022, a USEPA publicou avisos de recebimento de solicitações de
1181 registrantes para voluntariamente cancelar determinados registros de agrotóxicos que
1182 contêm tiametoxam.

1183 A USEPA pretende conceder esses pedidos no final do período de comentários para
1184 os avisos, a menos que a agência receba comentários que demandem uma revisão adicional
1185 dos pedidos ou os registrantes retirem seus pedidos. Se essas solicitações forem concedidas,
1186 qualquer venda, distribuição ou uso dos produtos listados nos avisos serão permitidos após o
1187 cancelamento dos registros somente se tais atividades forem consistentes com os termos
1188 descritos no pedido final.

3.4.3. Exceções emergenciais (*Federal Register* - c)

1189 A USEPA concedeu exceções de emergência sob a Lei Federal de Inseticidas,
1190 Fungicidas e Rodenticidas (FIFRA) para uso de agrotóxicos. As exceções foram concedidas
1191 durante o período de 1º de julho de 2021 a 30 de junho de 2022, para controlar surtos
1192 imprevistos de pragas.

1193 A USEPA concordou com uma autorização emergencial declarada pelo Departamento
1194 de Agricultura do Arkansas para o uso de tiametoxam para controlar infestações graves de
1195 percevejos do arroz (entrou em vigor em 13/08/2021). A agência também autorizou o uso de
1196 tiametoxam em um máximo de 300.000 acres (\approx 121.000 ha) de arroz para controlar o
1197 percevejo (entrou em vigor em 15/10/2021).

4. BREVE CARACTERIZAÇÃO DO USO DE TIAMETOXAM NO CONTEXTO AGRÍCOLA BRASILEIRO

1198 No Brasil, o primeiro agrotóxico contendo o ingrediente ativo tiametoxam – Engeo
1199 (Registro Mapa n.º 02402) – foi registrado para uso em cultivos agrícolas em 2002, segundo
1200 informações do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – Agrofit do Ministério da Agricultura,
1201 Pecuária e Abastecimento – Mapa (Agrofit, 2003). Produtos inseticidas à base de tiametoxam
1202 são empregados nas culturas brasileiras para o controle de diversos alvos, incluindo pulgões
1203 (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* e *Rhopalosiphum maidis*), tripses (*Frankliniella schultzei* e
1204 *Enneothrips flavens*), percevejos (*Dichelops furcatus* e *Dichelops melacanthus*), mosca-branca
1205 (*Bemisia tabaci* raça B) e cigarrinhas (*Deois flavopicta* e *Dalbulus maidis*).

1206 Atualmente, o uso de agrotóxicos à base deste ingrediente ativo é autorizado para
1207 aplicações terrestres e/ou tratamento de sementes em 35 culturas: abacaxi, abobrinha,
1208 alface, algodão, amendoim, arroz, batata, berinjela, café, cana-de-açúcar, cebola, cevada,
1209 citros, crisântemo, ervilha, eucalipto, feijão, feijão-vagem, fumo, girassol, melancia, melão,
1210 milho, morango, palma forrageira, pastagens, pepino, pimentão, plantas ornamentais,
1211 repolho, soja, sorgo, tomate, trigo e uva (Agrofit, 2003).

1212 No que diz respeito à comercialização, o tiametoxam é o segundo neonicotinoide
1213 mais importante em termos de volume de vendas declaradas no Brasil – ficando atrás apenas
1214 do imidacloprido. Com base nas informações recebidas em consonância ao determinado no
1215 art. 41 do Decreto n.º 4.074/2002, tem-se observado um aumento das quantidades relatadas
1216 sobre as vendas de produtos à base de tiametoxam ao longo dos anos. Em 2014, 2017 e 2019
1217 houve um pequeno decréscimo na comercialização, porém, nos demais anos, verificou-se um
1218 incremento da quantidade declarada. A Figura 6 sumariza a comercialização do ingrediente
1219 ativo entre os anos de 2009 e 2021.



Figura 6 – Comparação ano a ano da comercialização declarada de produtos agrotóxicos à base do ingrediente ativo tiametoxam, em toneladas³¹.

³¹ Fonte: Ibama, Painel de Informações de Agrotóxicos. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos#Painel-comercializacao>.

5. POTENCIAL DE EXPOSIÇÃO DE ABELHAS A TIAMETOXAM DECORRENTE DOS USOS AUTORIZADOS

1220 A exposição de abelhas a produtos agrotóxicos geralmente pode ocorrer em dois
1221 cenários representativos de exposição: dentro ou fora da área tratada. O primeiro é o cenário
1222 de plantio da cultura onde o agrotóxico será diretamente aplicado. O segundo corresponde à
1223 área adjacente, que não faz parte do cultivo, mas pode ser atingida em decorrência da
1224 aplicação do produto na área tratada³².

1225 Na área tratada, tanto abelhas melíferas – aquelas do gênero *Apis* –, como as abelhas
1226 nativas – as não *Apis* –, podem estar expostas. Porém, para fins de avaliação de risco,
1227 conforme técnica empregada, dentro da área tratada será considerada a exposição de abelhas
1228 *Apis* e fora da área, a exposição de não *Apis*³³.

1229 Deve-se considerar que as abelhas visitam uma cultura quando há disponibilidade de
1230 alimento, ou seja, quando a cultura apresenta flores, que podem fornecer néctar ou pólen, ou
1231 outra estrutura que ofereça alimento, como por exemplo, os nectários extraflorais no
1232 algodoeiro³⁴.

1233 Além disso, para agrotóxicos sistêmicos, como é o caso do tiametoxam, há a
1234 possibilidade de serem encontrados resíduos do agente químico, ou seu metabólito
1235 toxicologicamente relevante, nas partes atrativas da cultura, pela translocação no interior da
1236 planta, após aplicações em tratamento de sementes. No caso do i.a. tiametoxam, há um
1237 metabólito relevante para esta avaliação, a clotianidina, que já teve sua reavaliação ambiental
1238 concluída por este Ibama nos termos do Parecer Final SEI Ibama n.º 11250518, de 26/11/2021.

1239 Além do mais, deve ser considerado que a deriva da poeira proveniente da
1240 semeadura de sementes tratadas pode alcançar áreas fora da cultura onde haja plantas em
1241 floração. Nesse caso, se as abelhas estiverem forrageando nessas áreas, poderão ser expostas
1242 ao agrotóxico³⁵.

³² Cham *et al.*, 2020, p. 28.

³³ Cham *et al.*, 2020, p. 28.

³⁴ Cham *et al.*, 2020, p. 29.

³⁵ Cham *et al.*, 2020, p. 29.

1243 Dessa forma, a partir dos cenários agrícolas com uso de produtos contendo
1244 tiametoxam autorizado no Brasil, as abelhas podem ser expostas a essa substância nas
1245 seguintes situações:

1246 Na área tratada:

- 1247 • Contato direto com as gotículas da pulverização foliar aplicada nas plantas em
1248 florescimento;
- 1249 • Contato com superfícies atingidas pela aplicação dos produtos, por exemplo, nas
1250 folhas;
- 1251 • Consumo de pólen e néctar contaminados pela deposição de produtos aplicados
1252 por pulverização foliar;
- 1253 • Consumo de pólen, néctar e fluido de gutação contaminados de plantas que
1254 cresceram a partir de sementes tratadas, ou receberam tratamento via solo.

1255 Fora da área tratada:

- 1256 • Contato direto com as gotículas que flutuam no ar quando pulverizações foliares
1257 são realizadas;
- 1258 • Contato direto com a nuvem de poeira que flutua no ar quando sementes tratadas
1259 são plantadas;
- 1260 • Contato com superfícies atingidas pela aplicação dos produtos, por exemplo, nas
1261 folhas;
- 1262 • Consumo de néctar e de pólen contaminado pela deposição da nuvem de
1263 pulverização ou da poeira de sementes tratadas;
- 1264 • Consumo de pólen, néctar e fluido de gutação contaminado de plantas que
1265 cresceram em solo em que houve tratamento ou contaminação por alguma forma
1266 de carregamento (ex.: escoamento superficial).

1267 Nesse contexto, entende-se que há baixa probabilidade de exposição de abelhas
1268 dentro da área de cultivo quando a aplicação dos produtos investigados é realizada em
1269 culturas em que a floração só é desejada para a produção de sementes, ou seja, são colhidas
1270 antes do florescimento; em culturas cujo plantio e desenvolvimento ocorrem em estufas, sem
1271 a utilização de insetos polinizadores; quando os botões florais forem removidos durante o
1272 cultivo e quando a atratividade da cultura para abelhas for baixa.

Destaca-se que, no Brasil, diversas das culturas mencionadas com autorização de uso de agrotóxicos à base de tiametoxam são beneficiadas com a polinização por abelhas. Uma delas é o algodão, cujas flores são visitadas por diferentes grupos de abelhas em várias regiões do Brasil (Malerbo-Souza *et al.*, 2002; Pires *et al.*, 2004; Sanchez Jr. & Malerbo-Souza, 2004; Melo & Zanella, 2005; Pires *et al.*, 2006; Pires & Torezani, 2018). As flores de algodoeiro, embora sejam autógamas, são bastante atrativas aos insetos, podendo ser visitadas principalmente por abelhas. Isso acontece em função de geralmente ocorrerem cinco conjuntos de nectários: um floral e quatro extraflorais, que produzem néctar com alto teor de açúcares. Os nectários florais só liberam o néctar no dia da abertura das flores, enquanto os outros o liberam antes, servindo como atrativo para os polinizadores até o local (Silva, 2007).

Para Malerbo-Souza & Halak (2012) o café é beneficiado pela presença de polinizadores, em especial *Apis mellifera*, gerando ganhos de produção em função do maior número e massa de frutos. Na cultura de melão, a utilização de polinizadores é essencial para o desenvolvimento adequado do fruto (Trindade *et al.*, 2004), visto que seu pólen é pegajoso e pesado, tornando difícil sua transferência na ausência de insetos polinizadores (Mussen & Thorp, 1997). Quanto à cultura de citros, de acordo com Malerbo-Souza e colaboradores (2003), as flores de *Citrus sinensis* visitadas por insetos produziram frutos mais pesados, em maior quantidade e mais doces quando comparadas àquelas não visitadas por polinizadores.

Sobre esse tema, um ponto que merece atenção é o fato de que a soja, que no início desse procedimento de reavaliação ambiental era considerada por setores da agricultura como não atrativa para abelhas, foi reconhecida como beneficiada pela polinização realizada por esses insetos (Milfont *et al.*, 2013; Gazzoni, 2016).

6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO CONFORME IN IBAMA n.º 2/2017

1295 Cabe a este Instituto, nos termos do art. 2º, II da Lei n.º 7.735/1989 cc. art. 1º, II do
1296 Anexo I do Decreto n.º 11.095/2022, executar ações das políticas nacionais de meio ambiente,
1297 referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao **controle da**
1298 **qualidade ambiental**, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização,
1299 **monitoramento e controle ambiental**, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do
1300 Meio Ambiente. Em acréscimo, o art. 2º, VIII, do Anexo I do Decreto n.º 11.095/2022 diz que
1301 compete ao Ibama a análise, registro e controle de substâncias químicas, agrotóxicos e de
1302 seus componentes e afins, consoante Lei n.º 7.802/1989 e seu Regulamento, o Decreto n.º
1303 4.074/2002.

1304 Nesse quadro, a IN Ibama n.º 2/2017 estabelece diretrizes, requisitos e
1305 procedimentos para a avaliação dos riscos ambientais de ingredientes ativos de agrotóxicos
1306 para insetos polinizadores – utilizando-se as abelhas como organismos indicadores – e é
1307 aplicável, entre outros, aos produtos contendo ingredientes ativos submetidos à reavaliação.
1308 A IN Ibama n.º 2/2017 constituiu o primeiro ato normativo brasileiro a tratar sobre a técnica
1309 da ARA de ingredientes ativos de agrotóxicos, para os fins de avaliação ou reavaliação de seus
1310 registros. Essa normativa regulamentou o art. 3º, § 6º, "f", da Lei n.º 7.802/1989 cc. art. 31, IX
1311 do Decreto n.º 4.074/2002 e complementou o item D.4 - "Abelhas" dos anexos IV e V da
1312 Portaria Ibama n.º 84/1996. Destaca-se que são objetivos de proteção gerais a serem
1313 alcançados com a avaliação de risco de agrotóxicos para insetos polinizadores:

- 1314 **(i) proteger os insetos polinizadores e sua biodiversidade; e**
- 1315 **(ii) garantir os serviços ecossistêmicos fornecidos por eles, incluindo o**
1316 **serviço de polinização, a produção de produtos da colônia (mel, própolis,**
1317 **cera etc.) e a provisão de recursos genéticos.**

1318 Assim, o cerne desta reavaliação ambiental, em consonância com o disposto no art.
1319 3º, *caput*, §§ 4º e 6º, "f", todos da Lei n.º 7.802/1989 cc. art. 2º, *caput*, I, II e VI, art. 7º, II, art.
1320 8º, *caput*, art. 13, art. 19, *caput*, art. 31, IX, todos do Decreto n.º 4.074/2002, é subsidiar
1321 tecnicamente decisões que objetivem assegurar o nível de proteção adequado aos
1322 polinizadores, conforme os resultados estabelecidos no método empregado, considerando os
1323 mandamentos constitucionais, legais e infralegais de salvaguarda do meio ambiente que

1324 requerem do Poder Público inevitável ação diante de indicativos de danosidade associados a
1325 uma substância reavaliada.

1326 Nos termos do art. 4º da IN Ibama n.º 2/2017, a ARA, técnica empregada nesta
1327 reavaliação, constitui um método distribuído em até 4 (quatro) fases, partindo da mais simples
1328 e conservadora e avançando para fases mais complexas e realísticas, conforme a necessidade.
1329 De fato, o recomendável é que conclusões a respeito dos riscos dos usos autorizados de
1330 produtos em reavaliação ou que ainda não foram reavaliados devam ser obtidas seguindo-se,
1331 por completo, o rito estabelecido, conforme Manual de Avaliação de Risco Ambiental de
1332 Agrotóxicos para Abelhas.

1333 Para determinados cenários, apenas após concluída a Fase 4 – etapa de
1334 monitoramento do uso de produtos à base da substância química investigada, em que é feita
1335 avaliação de estudos de campo, das medidas de mitigação, de incertezas ou outros aspectos
1336 considerados – é possível se presumir pelo risco associado ao agente investigado. A realização
1337 desta etapa, de fato, trata-se de procedimento complexo que envolve esforço considerável
1338 por parte daqueles interessados na manutenção dos usos desses produtos, requer
1339 considerável debate acerca da viabilidade técnica e incertezas de estudos propostos,
1340 demanda tempo significativo para sua conclusão, bem como ainda carece de protocolos
1341 específicos para que se permita avançar até esse estágio no âmbito da reavaliação.

1342 Todavia, ressalta-se que nem sempre o procedimento de reavaliação irá esgotar
1343 todas as etapas previstas na ARA para o afastamento da hipótese de risco ou a conclusão final
1344 sobre o risco. Por diferentes razões, pode haver desinteresse em se prosseguir com a
1345 investigação no procedimento de reavaliação. Consequentemente, nesses casos, em prol da
1346 cautela com o bem jurídico meio ambiente, deve ocorrer a alteração ou, até mesmo, o
1347 cancelamento dos documentos autorizativos – PPAs, rótulos (coluna da esquerda) e bulas
1348 (dados relativos à proteção do meio ambiente) – que sustentam os registros de produtos
1349 reavaliados quando todos os seus usos indicarem riscos ambientais considerados inaceitáveis.

1350 Por outro lado, sabe-se que o conhecimento científico não é estático. Novos estudos
1351 podem ser conduzidos visando esclarecer sobre os riscos identificados na reavaliação que
1352 aplicou a ARA. Contudo, nesses casos, não se deve falar em anulação, reconsideração ou
1353 revisão do procedimento de reavaliação que eventualmente já tenha sido encerrado. A via

adequada para essas situações é a da alteração do registro, prevista no art. 22 do Decreto n.º 4.074/2002, cabendo aos interessados procederem com requerimentos correspondentes, bem como providenciarem todos os dados de prova que se fizerem necessários. Em síntese, uma vez encerrado o procedimento de reavaliação, eventual continuidade da ARA deverá ocorrer no âmbito das alterações de registro de cada produto. Alerta-se, igualmente, que o procedimento de reavaliação deve possuir prazo razoável de duração, pois, se esse tramita por período temporal demasiadamente longo, os danos que se pretende evitar podem continuar a ocorrer, a ponto de serem considerados irreparáveis.

Ainda, alerta-se para o fato de que 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 ou decorrentes dos cenários investigados.

Ressalta-se, igualmente, que as conclusões de risco apresentadas pelo Ibama, obtidas por meio da técnica empregada nesta reavaliação, restringem-se aos limites da avaliação ambiental dos agrotóxicos investigados, dados pelo quadro de atribuições deste Instituto, e suas respectivas classificações quanto ao potencial de periculosidade ambiental. Dito em outras palavras, cada autoridade envolvida no registro de agrotóxicos deve atuar sempre nos limites de suas competências legalmente instituídas. Nesse sentido, considera-se, por exemplo, que a discussão sobre a aplicabilidade de eventuais medidas mitigatórias dos riscos identificados e seus reflexos no contexto agrícola brasileiro, em especial quanto à eficiência agronômica desses agentes, extrapola o escopo deste parecer e as competências do Ibama. De mesmo modo, fogem ao objeto desta análise qualquer avaliação do risco à saúde humana decorrente do uso de agrotóxicos.

Assim, para a definição quanto às medidas elegíveis à redução dos riscos identificados no procedimento de reavaliação ambiental, bem como para se conhecer em que extensão possíveis providências de gerenciamento são factíveis e realmente eliminam ou tornam o risco aceitável, faz-se necessária a consulta ao Mapa e à Anvisa, autoridades que deverão atuar neste procedimento no âmbito de suas respectivas competências.

6.1. Fase 1: Caracterização dos efeitos ao nível de indivíduos

Para realizar a avaliação de risco em Fase 1 – considerada uma etapa de triagem, em que a exposição geralmente é superestimada, ou seja, toma-se por base a dose máxima aplicada e considera-se que a substância não sofrerá a influência de fatores ambientais que podem, por exemplo, atuar na degradação do agente investigado, como os processos de fotólise e hidrólise, sendo, portanto, insuficiente para se confirmar o risco, mas aceitável para descartá-lo com segurança – utilizou-se o modelo BeeREX (REX = *residue exposure*), desenvolvido pelo *Office of Pesticide Programs, Environmental Fate and Effects Division* (OPP/EFED), da USEPA, em colaboração com a *Health Canada's Pest Management Regulatory Authority* e com o *California's Department of Pesticide Regulation*³⁶.

Na Fase 1, ou de *screening*, afasta-se ou levanta-se a hipótese de risco. A indicação de risco nessa fase não significa que se concluiu pelo risco, ao contrário, forma-se a hipótese de risco que pode ser afastada ou confirmada, conforme se avança na avaliação. Logo, caso a Fase 1 não indique risco, apresenta-se uma recomendação geralmente positiva para a tomada de decisão quanto ao cenário investigado, mas não se assegura que o risco, no mundo real, inexistia. Com efeito, a ausência de risco em Fase 1 indica que, conforme os pressupostos e as incertezas consideradas, para determinado cenário, pode-se considerar que o risco é aceitável ou muito baixo, à luz do conhecimento atual. A decisão acerca das condições de registro de agrotóxicos em reavaliação tem como suporte a análise de dados científicos disponíveis sobre o agente investigado na ocasião da avaliação realizada. Esse saber – que já se disse não ser estático, mas dinâmico – requer pesquisa contínua, especialmente quando persistirem suspeitas de efeitos adversos em determinados organismos.

Nessa abordagem, para estimar a exposição das abelhas, o BeeREX gera as Concentrações Ambientais Estimadas (CAEs) – *Estimated Environmental Concentrations* (EECs). Obtendo-se a CAE é possível calcular o Quociente de Risco (QR) – *Risk Quotient* (RQ), que é definido pela CAE dividida por um parâmetro de toxicidade. Os valores de QR serão

³⁶ O modelo BeeREX (versão 1.0, de outubro de 2015) e o Guia do Usuário estão disponíveis em: <https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/models-pesticide-risk-assessment#beerex>. [Versão incluída após contra-argumentação técnica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436)].

comparados com os gatilhos de 0,4 e 1 para risco agudo e crônico, respectivamente. Considera-se que o risco é aceitável se $QR < \text{gatilho}$. Se o QR superar esses valores, há potencial risco e tem-se uma indicação de que a avaliação precisa ser refinada. Ressalta-se que, mesmo na Fase 1, é possível estabelecer uma relação entre os parâmetros de toxicidade avaliados e qual a sua importância no alcance dos objetivos de proteção³⁷. Dessa forma, foram calculados no BeeREX os QRs de todas as doses recomendadas de tiametoxam para todas as culturas para as quais o uso desse ingrediente ativo é autorizado no Brasil.

Para fins de inserção no BeeREX, considerou-se que as aplicações por jato dirigido, por gotejamento (*drip*) e por esguicho (*drench*) se enquadram no modo de uso “aplicação em solo”.

Além das informações de entrada padronizadas, no BeeREX, os seguintes dados disponíveis foram utilizados para a realização dos cálculos nessa ferramenta:

Para a cultura de citros, modo de aplicação no tronco:

- Unidade inserida em mg i.a./planta, conforme recomendação do Manual do BeeREX (USEPA, PMRA & CDPR, 2014 – *Appendix 3*);
- Para o valor da massa da folhagem, considerou-se as informações do artigo de Alva e colaboradores (2003);

Para todas as culturas que apresentam o modo de aplicação no solo:

- $\text{Log } K_{ow} = -0,13$ ³⁸;
- K_{oc} (constante de sorção normalizado para o teor de carbono orgânico) = 40 mg/L³⁹.

Faz-se necessário comentar sobre a escolha de dados de entrada referentes à toxicidade para uso da referida ferramenta. A transparência nesta etapa é fundamental, tendo em conta que a seleção de dados para a avaliação de risco pode conduzir a diferentes

³⁷ Para mais informações sobre como utilizar esse modelo, consultar o Anexo I do Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas (Cham *et al.*, 2020).

³⁸ Perfil ambiental do ingrediente ativo tiametoxam. Disponível no portal do Ibama: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/perfis-ambientais/2019/Perfil%20Ambiental%20-%20Tiametoxam%20-%202002_10_2019.pdf.

³⁹ Mônico, J.G. 2008. Adsorção/dessorção de [¹⁴C] - thiamethoxam em solos brasileiros. Estudo (1665-AD-495-05) realizado pelo laboratório Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental Ltda. Patrocinado por Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. Conforme norma OECD – *Guideline For Testing Of Chemicals, method 106: “Adsorption/Desorption Using a Batch Equilibrium Method”* (Adopted: 21st January 2000).

resultados. Dessa forma, distintas avaliações, ainda que conduzidas segundo o modelo preconizado na IN Ibama n.º 2/2017 e no Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas, podem resultar em conclusões divergentes quanto ao risco. Ressalta-se que a lógica da Fase 1 requer cautela na escolha de dados, entre aqueles fornecidos pelos próprios titulares de registro e interessados na manutenção dos agrotóxicos investigados, congruente com o nível de preocupação imposto a uma substância que se encontra sob suspeita de estar associada à mortandade de abelhas.

Os valores de **toxicidade aguda por contato e por via oral para abelhas adultas** selecionados para a avaliação de risco são provenientes do dossiê de registro do produto Thiamethoxam Técnico Syngenta (Registro Mapa n.º 9898).

Com relação à **toxicidade crônica oral para abelhas adultas**, foram aportados 3 (três) estudos no contexto desse processo de reavaliação. Um dos estudos⁴⁰ foi realizado com uma formulação para tratamento de sementes que continha 23,4% de tiametoxam (além de fludioxonil e metalaxyl-m), no qual foi determinada uma NOEC de 0,077 mg i.a./kg de alimento (NOED equivalente de 1,42 ng i.a./abelha) e uma LDD₅₀ de 3 ng i.a./abelha/10h. Outro estudo⁴¹ foi realizado com o produto técnico e não determinou valor de NOEC/D dentre as concentrações testadas (tendo sido reportado valor indeterminado de NOED > 0,898 ng i.a./abelha/10h), além das abelhas terem sido expostas ao alimento contaminado por apenas 10 horas diárias. Por tais razões e considerando o fato de a exposição não ter sido contínua, em ambos os estudos, seus resultados não foram considerados adequados para a avaliação de risco crônico para abelhas adultas, dado o grau de incerteza ocasionado por esses fatores, conforme apontado nos pareceres de avaliação destes estudos (Parecer Técnico n.º 02001.004098/2015-84-CConp/Ibama e Parecer Técnico n.º 02001.004097/2015-30-CConp/Ibama, respectivamente). Considerando que, à época de sua condução, um protocolo de teste para investigação em laboratório de toxicidade crônica para abelhas não estava disponível, tais estudos foram realizados sem seguir protocolo padronizado. Um terceiro estudo⁴² foi realizado com produto técnico e determinou uma NOED de 0,00245 µg

⁴⁰ Ruhland, S. 2014. Thiamethoxam/Fludioxonil/Metalaxyl-M FS (A9807F) - Chronic toxicity to the honeybee *Apis mellifera* L. in a 10 day continuous laboratory feeding study". No. Study 141048055B.

⁴¹ Kling, A. 2013. Assessment of subchronic effects to the honeybee *Apis mellifera* L., in a 10-Day Laboratory feeding Test. S12-02839.

⁴² Kling, A. 2016. Thiamethoxam – Assessment of effects on the adult honey bee, *Apis mellifera* L., in a 10 day chronic feeding test under laboratory conditions. S16-00325

1460 i.a./abelha/dia. Por ter sido conduzido em conformidade com os requisitos de validade de
1461 proposta de protocolo OECD disponível à época, diminuindo a incerteza relacionada com os
1462 *endpoints* dos dois primeiros estudos, o valor gerado nesse terceiro foi considerado para fins
1463 desta avaliação de risco. O referido estudo foi analisado no Parecer Técnico n.º 52/2017-
1464 CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 1179534).

1465 Quanto à **toxicidade aguda para larvas**, nenhum estudo disponibilizado a este Ibama
1466 contemplou a determinação de um *endpoint* de toxicidade decorrente da exposição aguda
1467 (exposição única), de acordo com o paradigma do protocolo OECD TG 237 (2013), adotado
1468 nesta avaliação, em conformidade com o Manual de Avaliação de Risco Ambiental de
1469 Agrotóxicos para Abelhas. Isto posto, o dado acerca da toxicidade aguda de tiametoxam para
1470 larvas de abelhas foi considerado como não disponível.

1471 Acerca do parâmetro de **toxicidade crônica para larvas**, foram aportados 3 (três)
1472 estudos no âmbito do processo de reavaliação. Um primeiro estudo⁴³ sugeriu um valor de
1473 NOAED < 0,12 µg i.a./larva/dia para mortalidade larval, com o estudo terminando no dia 7 do
1474 teste, não havendo avaliação até a emergência das abelhas adultas. No segundo estudo⁴⁴,
1475 também não foram determinados *endpoints* para a emergência de abelhas adultas, sugerindo
1476 apenas um valor de NOEC > 5,455 mg i.a./kg de dieta para a mortalidade larval, uma vez que
1477 não foi observada mortalidade maior que 50% em nenhuma das concentrações testadas. Por
1478 essas e outras limitações, conforme detalhadas nos Pareceres Técnicos n.º
1479 02001.004032/2015-94 CConp/Ibama e n.º 02001.004031/2015-40 CConp/Ibama, os valores
1480 gerados em tais estudos não foram considerados adequados para avaliação do risco crônico
1481 para larvas de abelhas. O terceiro estudo⁴⁵, conduzido em conformidade com proposta de
1482 protocolo OECD para o teste de toxicidade larval contemplando exposição repetida,
1483 determinou um valor para NOED de 0,0157 µg i.a./larva/período de desenvolvimento,
1484 referente à emergência de abelhas adultas ao final do teste. O referido valor, determinado
1485 conforme os requisitos de validade do protocolo referência disponível à época, foi

⁴³ Klank, C. 2014. Chronic Larval Toxicity Test on the Honey bee (*Apis mellifera* L.) in the Laboratory. Final Report. S13-03107.

⁴⁴ Eckert, J. 2015. Chronic Larval Toxicity Test on The Honey bee (*Apis mellifera* L.) in the Laboratory. Final Report. S14-03681.

⁴⁵ Eckert, J. 2016. Thiamethoxam – Honey bee (*Apis mellifera* L.) Larval Toxicity Test (Repeated Exposure through to Adult Emergence). S16-00331.

considerado para a presente avaliação de riscos. A avaliação deste estudo é relatada no Parecer Técnico n.º 53/2017-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 1182893).

Na Tabela 12 estão os valores selecionados para a estimativa de risco em Fase 1 do ingrediente ativo tiametoxam para indivíduos. Em relação à CAE em Fase 1 para aplicações em tratamento de sementes, o BeeREX adota o valor-padrão sugerido pela ICPPR (*International Commission for Plant Pollinator Relationships*) de 1 mg de i.a./kg, para representar o valor máximo de resíduos que pode alcançar néctar e pólen⁴⁶.

Tabela 12 – Valores selecionados para estimativa de risco de tiametoxam para indivíduos (Fase 1).

| Parâmetro de toxicidade | Valor (µg i.a./abelha) |
|---|---|
| Agudo Adultas - contato - DL ₅₀ | 0,024* |
| Agudo Adultas - oral - DL ₅₀ | 0,005* |
| Crônico Adultas - oral - NOAEL | 0,00245** |
| Agudo Larvas - exposição única - DL ₅₀ | Não disponível |
| Crônico Larvas - dieta - NOED | 0,0157 µg de i.a./larva/período de desenvolvimento*** |

* Dossiê de registro do Thiamethoxam Técnico Syngenta.

** Parecer Técnico n.º 52/2017-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 1179534).

*** Parecer Técnico n.º 53/2017-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 1182893).

A Tabela 13 contém um resumo dos resultados da ARA em Fase 1 (dentro da área tratada) para todas as culturas e respectivos modos de aplicação de tiametoxam autorizados no Brasil. O Parecer Técnico n.º 651/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 14073416) lista os valores máximos de QRs obtidos nesta Fase, enquanto os pareceres individuais de cada cultura apresentam todos os QRs calculados no BeeREX.

A partir destes dados, observa-se que, para todas as culturas com indicação de uso do ingrediente ativo, **não foi possível afastar a hipótese de risco em Fase 1**, uma vez que pelo menos um dos QRs obtidos apresentou valores superiores aos gatilhos de 0,4 e 1, respectivamente, para risco agudo e crônico.

Diante disso, após decisão gerencial constante no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015 (SEI Ibama n.º 0695740, folhas 73-84), foram selecionadas as culturas cujos padrões de uso representassem os piores casos de exposição de abelhas ao tiametoxam no cenário brasileiro (algodão, café, cana-de-açúcar, cebola, citros, feijão, girassol, melancia, melão, milho, morango, pepino, soja e tomate). O intuito era que esse

⁴⁶ Cham *et al.*, 2020, p. 47.

1507 conjunto de dados, na medida do possível, fosse utilizado na avaliação de risco para todas as
1508 culturas autorizadas.

Tabela 13 – Resumo dos resultados da análise de risco ambiental em Fase 1 (dentro da área tratada) para todas as culturas para as quais o uso do tiametoxam é autorizado no Brasil.

| Cultura | Dose máx. (i.a.) | Unidade | Aplicação | Risco potencial | | | | Estudos solicitados para refinamento da ARA em Fase 2 |
|----------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----|-----|-----|---|
| | | | | CAA | DAA | DCA | DCL | |
| Abacaxi | 200 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |
| Abobrinha | 150 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |
| Alface | 75 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |
| Algodão | 50 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Algodão | 210 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Amendoim | 35 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Amendoim | 70 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | – |
| Arroz | 37,5 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Arroz | 140 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | – |
| Batata | 200 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |
| Batata | 200 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Berinjela | 150 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |
| Café | 500 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Cana-de-açúcar | 352,5 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Cana-de-açúcar | 282 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Cana-de-açúcar | 420 | g/ha | Tratamento de propágulos | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Cebola | 42,3 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Cevada | 73,84 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | – |
| Citros | 2000 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Citros | 750 | g/ha | Aplicação no tronco | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Citros | 750 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |

| | | | | | | | | |
|---------------------|-------|----------------------|------------------------|------|-----|-----|-----|--------------------|
| Crisântemo | 100 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Ervilha | 50 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Eucalipto | 22,5 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |
| Eucalipto | 75 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Feijão | 50 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Feijão | 140 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Feijão-vagem | 150 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | Estudo de resíduos |
| Fumo | 1500 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Sim | – |
| Girassol | 350 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Girassol | 56,4 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Melancia | 150 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | Estudo de resíduos |
| Melancia | 50 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Melão | 150 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | Estudo de resíduos |
| Melão | 30 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Milho | 210 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Milho | 35,25 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Milho | 80 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | Estudo de resíduos |
| Morango | 50 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Palma forrageira | 75 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Pastagens | 105 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | – |
| Pastagens | 28,2 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Pepino | 150 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | Estudo de resíduos |
| Pepino | 22,56 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Pimentão | 150 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |
| Plantas ornamentais | 100 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |

| | | | | | | | | |
|---------|-------|----------------------|------------------------|------|-----|-----|-----|--------------------|
| Repolho | 200 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |
| Repolho | 12,5 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Soja | 105 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Soja | 60,06 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Sorgo | 175 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | – |
| Sorgo | 28,2 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Tomate | 1500 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Tomate | 112,8 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | Estudo de resíduos |
| Trigo | 73,84 | g/100 kg de sementes | Tratamento de sementes | N.A. | Sim | Sim | Sim | – |
| Trigo | 21,15 | g/ha | Pulverização foliar | Sim | Sim | Sim | Sim | – |
| Uva | 170 | g/ha | Aplicação no solo | N.A. | Sim | Sim | Não | – |

N.A.: não aplicável, assumindo-se que aplicação no solo e o tratamento de sementes não resultarão em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente, respectivamente, na superfície do solo e no momento do plantio. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação.

CAA: Contato Agudo Adulto; **DAA:** Dieta Agudo Adulto; **DCA:** Dieta Crônico Adulto; **DCL:** Dieta Crônico Larvas.

1509 Considerando as culturas para as quais foram solicitados estudos de resíduos de
1510 tiametoxam em campo, cinco (**algodão, feijão, girassol, milho e soja**) que possuem indicação
1511 em bula para uso em **tratamento de sementes**; dez (**algodão, cana-de-açúcar, citros, feijão,**
1512 **girassol, melão, melancia, milho, soja e tomate**), indicadas para **pulverização foliar**; assim
1513 como para as únicas culturas avaliadas com indicação para **tratamento de propágulos**
1514 **vegetativos – mudas – (cana-de-açúcar) e aplicação no tronco (citros)**, a Fase 1 não descartou
1515 a hipótese de risco em todos os cenários testados, de acordo com os Quocientes de Risco e
1516 sua consequente comparação com os respectivos gatilhos relevantes (mais detalhes na seção
1517 específica desse Parecer, abaixo).

1518 Já para as sete culturas investigadas nos estudos de resíduos, com indicação em bula
1519 para **uso no solo**, a Fase 1 não descartou a hipótese de risco para **café, cana-de-açúcar, citros**
1520 **e tomate**, uma vez que os QRs excederam os gatilhos em pelo menos um dos cenários
1521 testados. Contudo, para as culturas de **melancia, melão e milho**, os QRs não excederam o
1522 gatilho para exposição crônica em larvas de abelhas e, sendo assim, o risco pode ser
1523 considerado baixo para esse cenário, de acordo com a metodologia utilizada. Por outro lado,
1524 para os outros cenários testados, a hipótese de risco não pôde ser descartada nessas culturas,
1525 já que os QRs excederam os gatilhos.

1526 Assim, tendo em conta os gatilhos excedidos, consoante com o esquema de avaliação
1527 de risco constante no Anexo I da IN Ibama n.º 2/2017, fez-se necessário o recálculo dos QRs
1528 com os valores de resíduos mensurados em campo (Fase 2). Para se investigar o
1529 comportamento ambiental de tiametoxam em condições brasileiras e sua eventual presença
1530 em matrizes relevantes para abelhas, foi solicitado por meio do Ofício n.º
1531 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015 (SEI Ibama n.º 0695740, folhas 73-84),
1532 aporte de informações relacionadas com o comportamento ambiental de tiametoxam e seu
1533 metabólito de interesse (a clotianidina) nas culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, cebola,
1534 citros, feijão, girassol, melancia, melão, milho, morango, pepino, soja e tomate, de modo a se
1535 entender o nível de resíduos do referido ingrediente ativo que poderia ser eventualmente
1536 encontrado em matrizes relevantes para abelhas, subsidiando assim a estimativa do
1537 componente de exposição para a Fase 2 da avaliação de risco ambiental para polinizadores.

1538 Cabe ressaltar que o art. 8º, § 1º, da IN Ibama n.º 2/2017 preconiza que o valor
1539 apropriado de resíduo presente em uma dada matriz poderá ser adotado para outras culturas

que pertençam ao mesmo grupo – conforme disposto no Anexo III dessa IN – enquanto dados da cultura específica não estiverem disponíveis. Desta forma, no caso das culturas para as quais não foram solicitados estudos de Fase 2 (abacaxi, abobrinha, alface, amendoim, arroz, batata, berinjela, cevada, crisântemo, ervilha, eucalipto, fumo, palma forrageira, pastagens, pimentão, plantas ornamentais, repolho, sorgo, trigo e uva), é possível a utilização dos resultados obtidos nos estudos de resíduo aprovados pelo Ibama para outra cultura, desde que pertençam ao mesmo grupo, compartilhem o mesmo modo de uso e que a dose de ingrediente ativo recomendada seja igual ou menor àquela com a qual o estudo foi conduzido. O resultado da análise de agrupamento de culturas é apresentado na seção 9 deste parecer e está disponível, com maiores detalhes, no Parecer Técnico n.º 651/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 14073416).

Ainda em Fase 1, em conjunto com o modelo BeeREX, deve-se utilizar a ferramenta AgDRIFT⁴⁷ para estimar o QR para abelhas nativas não *Apis*. Neste caso, deve-se optar pelo fator de segurança. Trata-se de cautela necessária para com as espécies nativas, tendo em vista, especialmente, que algumas dessas espécies se encontram ameaçadas, conforme lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, disponível na Portaria MMA n.º 148, de 7 de junho de 2022, como a *Arhyosage cactorum*, *Melipona capixaba*, *Melipona rufiventris*, *Melipona scutellaris* e *Partamona littoralis*. No subtópico seguinte, prossegue-se para tal análise.

Ressalta-se, igualmente, que mesmo na Fase 1 é possível realizar um refinamento com vistas a reduzir, amenizar, evitar ou eliminar o risco indicado. Para tal, o componente que pode ser refinado é a exposição. Exemplos de medidas desse tipo são a retirada de determinado modo de aplicação, a restrição da aplicação a determinado período que elimine a exposição durante a floração, ou a redução de doses. Com as doses reduzidas, o QR pode ser recalculado e, caso fique abaixo de 0,4 e/ou 1, pode-se considerar que o risco é aceitável. Todavia, deve ser claro e tecnicamente argumentado em que extensão as medidas de mitigação, eventualmente propostas pelos interessados, realmente eliminam ou tornam o

⁴⁷ O modelo AgDRIFT® e o Guia do Usuário estão disponíveis em: <https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/models-pesticide-risk-assessment#AgDrift>.

1567 risco identificado na Fase 1 aceitável, de modo que não seja necessário avançar para as demais
1568 Fases da avaliação de risco⁴⁸.

1569 Ainda, nos casos em que não for possível o afastamento da hipótese de risco,
1570 segundo os moldes do art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017, temos que, "se o risco não puder ser
1571 reduzido a um nível aceitável, mesmo com a adoção de medidas de mitigação, será
1572 considerado que o(s) produto(s), naquelas condições de uso, causa(m) dano ao meio
1573 ambiente, nos termos do artigo 3º, § 6º, alínea "f" da Lei n.º 7.802/1989, não sendo aquele
1574 uso autorizado".

1575 Registra-se que, atendendo solicitação da empresa requerente, durante o curso do
1576 processo de reavaliação ambiental de tiametoxam, foram cancelados os registros dos
1577 produtos Actara 10 GR (registro n.º 3200); Adage 700 WS (registro n.º 6411); Cruiser 700 WS
1578 (registro n.º 9998) e Verdadero 20 GR (registro n.º 3300) por meio do Ato n.º 26 de
1579 11/04/2019 (DOU de 16/04/2019), assim como do produto Adante (registro n.º 6608)
1580 mediante Ato n.º 75 de 06/09/2017 (DOU de 12/09/2017).

1581 Tendo em conta que, conforme já noticiado neste parecer, a exposição de abelhas a
1582 produtos agrotóxicos geralmente pode ocorrer em dois cenários representativos de
1583 exposição: dentro ou fora da área tratada, ressalta-se que, para a integral compreensão da
1584 avaliação que se apresenta, é necessário que se observe as conclusões destacadas tanto para
1585 dentro da área quanto para fora da área. Assim, alerta-se que há casos em que o potencial
1586 risco persiste para ambos os cenários de exposição ou apenas para um deles, o que já é
1587 suficiente para desaconselhar determinado uso. Logo, o completo afastamento da hipótese
1588 de risco apenas ocorre quando considerada a exposição dentro e fora da área tratada.

6.1.1. Avaliação de risco da exposição fora da área tratada para abelhas não *Apis* (risco pelo contato com a deriva)

1589 Conforme já mencionado neste Parecer Técnico, para além dos riscos inerentes à
1590 exposição das abelhas dentro da área plantada, há ainda que se falar sobre os possíveis
1591 perigos associados às adjacências do cultivo. Nesse contexto, as abelhas podem ser expostas
1592 ao tiametoxam, fora da área tratada, pelo contato direto ou indireto com a deriva, que é o

⁴⁸ Cham *et al.*, 2020 p. 41.

1593 movimento da poeira das sementes tratadas ou de gotículas de produto pulverizado pelo ar
1594 para outro local, além da área alvo, no momento de sua aplicação ou logo após.

1595 As vias de contaminação e os efeitos negativos associados ao contato – direto ou
1596 indireto – das abelhas não *Apis* com a deriva são inúmeros, sendo este o principal motivo para
1597 que este tema seja detalhadamente abordado no âmbito da reavaliação ambiental. Isto posto,
1598 cabe salientar que as análises dos riscos associados à deriva são realizadas apenas para as
1599 culturas que possuem em bula indicação de tratamento de sementes e/ou pulverização foliar.
1600 Dessa forma, para os modos de aplicações dirigidas ao solo (jato dirigido no colo das mudas,
1601 sulco de plantio, base da soqueira, esguicho [*drench*], gotejamento [*drip*] etc.), aplicações no
1602 tronco e pulverizações foliares que ocorram em cultivos protegidos, considera-se que **não há**
1603 **exposição pela deriva**, sem desconsiderar outras hipóteses que eventualmente possam
1604 implicar potencial risco.

1605 Com relação à exposição das abelhas não *Apis* à **deriva de poeira** fora da área de
1606 cultivo, estas podem entrar em contato direto com as partículas que flutuam no ar quando
1607 sementes tratadas são plantadas ou ter contato com as superfícies atingidas pela aplicação do
1608 produto, por exemplo, nas folhas, ou ainda consumir néctar e pólen contaminado pela poeira
1609 de sementes tratadas. Para avaliação de risco potencial desta via de exposição, deve ser
1610 calculado o Quociente de Perigo referente à poeira de sementes tratadas (QP poeira), como
1611 abordagem preliminar, visando subsidiar a eventual aplicação de medidas de mitigação⁴⁹.

1612 De acordo com esta abordagem, é levada em consideração a dose máxima (em
1613 termos de g de i.a./ha) indicada para tratamento de sementes, sobre a qual se aplica uma
1614 “taxa de deposição”, com os fins de se estimar a quantidade de poeira contaminada. Essa
1615 estimativa é feita para duas situações: (1) sem a utilização de defletores (dispositivo associado
1616 ao equipamento de aplicação com fins de redução de deriva), e (2) considerando a utilização
1617 de defletores, em que se estima que a quantidade de poeira será dez vezes menor (i.e., taxa
1618 de deposição calculada em (1) dividida por 10) (EFSA, 2013a).

1619 A partir da obtenção da estimativa de exposição potencial, o QP poeira é calculado
1620 pela razão entre esta estimativa e a DL₅₀ de contato do produto técnico à base do ingrediente
1621 ativo investigado, nesse caso, o tiametoxam. Os valores do QP poeira são então comparados

⁴⁹ Cham *et al.*, 2020, p. 64.

com o gatilho de 50, acima do qual presume-se risco potencial, e torna-se necessário o refinamento da avaliação e/ou estabelecimento de medidas de mitigação. As referidas taxas de deposição são derivadas de estudos conduzidos em campo em outros países, conforme metodologia proposta pela EFSA, uma vez que no momento desta avaliação não existem conjuntos de dados de deposição específicos para condições brasileiras, incerteza considerada nesta análise.

Nesse contexto, destaca-se que, na falta de dados de toxicidade gerados com espécies nativas, aplica-se o fator de extrapolação de 10 sobre o valor da DL_{50} por contato de *Apis*, para calcular o QR. Em outras palavras, a DL_{50} a ser informada no modelo BeeREX é dividida por 10 para representar a extrapolação do dado de toxicidade para espécies nativas⁵⁰.

Finalmente, considera-se que não haverá exposição dentro da área derivada da poeira de sementes tratadas, pois, durante a semeadura, o local de cultivo não apresenta nenhuma vegetação que possa fornecer alimento para as abelhas⁵¹.

Deste modo, para as culturas de **algodão, amendoim, arroz, cevada, feijão, girassol, milho, pastagem, soja, sorgo e trigo** – cultivos em que o modo de uso tratamento de sementes com tiametoxam é autorizado – foram calculados os QPs poeira, com e sem o uso de defletores (Tabela 14).

Ao se considerar a dose cheia, autorizada em bula, para o cálculo do risco da exposição de abelhas à poeira de sementes tratadas, observou-se (Tabela 14) que os valores de QP poeira ficaram acima do nível de preocupação para todas as culturas, mesmo com a utilização de defletores, quando da utilização da taxa de deposição máxima, indicando potencial risco para abelhas não *Apis*.

Todavia, cabe notar que a abordagem para o cálculo do QP poeira é permeada por incertezas, especialmente ao ser conservadora, assumindo que toda a quantidade de produto aplicada no tratamento de sementes estará disponível na poeira e poderá entrar em contato com as abelhas ou contaminar pólen e néctar de plantas localizadas nas adjacências do cultivo tratado. Além disso, as estimativas de porcentagens de deriva da poeira ainda não foram

⁵⁰ Cham *et al.*, 2020, p.51.

⁵¹ Maiores informações relacionadas ao QP poeira podem ser obtidas no Anexo III do Manual de ARA para Abelhas (Cham *et al.*, 2020).

estabelecidas especificamente para as condições e práticas agrícolas brasileiras, outra incerteza a ser considerada.

Tabela 14 – Quocientes de Perigo da poeira calculados para o risco da deriva da poeira decorrente do plantio de sementes tratadas com tiametoxam para as onze culturas com o uso autorizado para tratamento de sementes no Brasil. A DL_{50} para *Apis mellifera* foi dividida pelo fator de segurança de 10, para o cálculo da estimativa de risco para abelhas não *Apis* fora da área de cultivo. QP > 50: potencial risco.

| Culturas | Dose máxima indicada | | Quocientes de Perigo (QP) | | | |
|----------|---------------------------|-----------|---------------------------|----------------|----------------|---------------|
| | | | Sem defletores | | Com defletores | |
| | g i.a./100 kg de sementes | g i.a./ha | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo |
| Algodão | 210 | 27,3 | 3,41 | 1933,80 | 0,34 | 193,37 |
| Amendoim | 70 | 110,6 | 13,825 | 7834,17 | 1,3825 | 783,42 |
| Arroz | 140 | 140 | - | 5775,00 | - | 577,50 |
| Cevada | 73,84 | 132,91 | - | 5482,62 | - | 548,26 |
| Feijão | 140 | 70 | 8,75 | 4958,30 | 0,87 | 495,83 |
| Girassol | 350 | 17,5 | 2,19 | 1239,6 | 0,219 | 123,96 |
| Milho | 42 | 42 | - | 2975 | - | 297,5 |
| Pastagem | 105 | 10,5 | 1,313 | 743,75 | 0,131 | 74,37 |
| Soja | 105 | 73,5 | 9,18 | 5206,30 | 0,91 | 520,62 |
| Sorgo | 175 | 21 | - | 866,25 | - | 86,62 |
| Trigo | 73,84 | 110,76 | - | 4568,85 | - | 456,88 |

Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

Uma forma de refinar o cálculo do QP poeira é estimando a quantidade de poeira liberada por quantidade de sementes (com o uso do teste de Heubach, por exemplo) – com consequente determinação da quantidade de ingrediente ativo eventualmente presente nesta poeira –, utilizando este novo valor no lugar da quantidade total aplicada⁵². Nesse sentido, foram aportados onze estudos de Heubach, no âmbito dessa reavaliação ambiental, que serão abordados no tópico referente à avaliação de risco em Fase 2.

Em relação à **deriva da pulverização foliar**, as vias de exposição e contaminação das abelhas não *Apis* fora da área tratada são as mesmas já mencionadas para a poeira das sementes tratadas, quais sejam, o contato direto com a nuvem de produto pulverizado, o

⁵² Cham *et al.*, 2020, p. 64.

1660 contato indireto com superfícies nas quais o produto foi depositado, ou ainda, pela ingestão
1661 de néctar e pólen contaminados.

1662 Os parâmetros que afetam de forma primária a deriva de pulverização são a
1663 distribuição por tamanho de gotas, a velocidade do vento e a altura da aplicação. Ademais,
1664 variáveis meteorológicas também têm mostrado efeitos secundários sobre a deriva e a
1665 deposição, como temperatura do ar, umidade relativa e estabilidade atmosférica.
1666 Temperatura e umidade relativa afetam a taxa de evaporação das gotas de pulverização, com
1667 efeito nas suas dimensões. Com alta evaporação, as gotas tornam-se menores, menos
1668 material é depositado próximo ao equipamento de aplicação e a deposição a favor do vento
1669 aumenta, corroborando com o aumento da deriva. A evaporação é maior em condições de
1670 baixa umidade e temperatura alta⁵³.

1671 Os equipamentos e técnicas de aplicação – especialmente em relação aos bicos –, e a
1672 largura da faixa (distância entre as linhas de aplicação) também afetam os níveis de deriva e
1673 são considerados para o cálculo das distâncias estimadas. Além dessas variáveis, outras
1674 também podem afetar a deposição fora da área, quais sejam, o número de faixas aplicadas e
1675 o deslocamento de faixa (distância a favor do vento, a partir da borda de aplicação,
1676 contemplando a velocidade do vento)⁵⁴.

1677 No Brasil, a preocupação com a deriva da pulverização foliar não é tema novo e
1678 tampouco exclusivo da reavaliação ambiental. Nesse sentido, o Mapa publicou a IN n.º
1679 2/2008, que trata as normas de trabalho da aviação agrícola, objetivando a proteção às
1680 pessoas, bens e ao meio ambiente, por meio da redução de riscos oriundos do emprego de
1681 agrotóxicos. Nessa normativa, foram definidas distâncias mínimas onde não é permitida a
1682 aplicação aérea de agrotóxicos, quais sejam, 500 (quinhentos) metros de povoações, cidades,
1683 vilas, bairros e de mananciais de captação de água para abastecimento de população, e 250
1684 (duzentos e cinquenta) metros de mananciais de água, moradias isoladas e agrupamentos de
1685 animais, dentre outras medidas que visam minimizar os efeitos desse tipo de pulverização.
1686 Além disso, alguns estados publicaram suas próprias regras⁵⁵ acerca da definição de distâncias

⁵³ Cham *et al.*, 2020, p. 57.

⁵⁴ Cham *et al.*, 2020, p. 55.

⁵⁵ Lei Estadual do Estado de Goiás (Lei n.º 19.423 de 26/07/2016) e Decreto Estadual n.º 1.651/2013 que regulamenta a Lei Estadual do Mato Grosso (Lei n.º 8.588 de 27/11/2006).

1687 de segurança para não aplicação desses produtos, tanto para a via terrestre quanto para a
1688 aérea.

1689 Assim, torna-se necessário conhecer os caminhos pelos quais a deriva pode
1690 percorrer, estimando as distâncias até onde as abelhas podem estar expostas ao risco. Para
1691 isso, utiliza-se o modelo computacional AgDRIFT, desenvolvido pelo OPP/EFED USEPA, a fim
1692 de avaliar a deposição de agrotóxicos fora da área tratada, aplicados pela via aérea, terrestre
1693 ou em pomares, e para determinar potenciais zonas de segurança para proteger habitats
1694 aquáticos e terrestres sensíveis a exposições indesejáveis⁵⁶.

1695 O Parecer Técnico n.º 309/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12903592)
1696 apresenta a avaliação de risco da deriva da pulverização de produtos formulados que contêm
1697 tiametoxam para abelhas não *Apis*. Para a análise, foram utilizadas as indicações de uso das
1698 bulas dos produtos registrados à base deste ingrediente ativo – listados no Comunicado n.º
1699 1/2014⁵⁷ –, bem como os dados de toxicidade aguda dos referidos produtos para as abelhas
1700 adultas, além dos modelos matemáticos BeeREX e AgDRIFT.

1701 Para o cálculo da deriva da pulverização em Fase 1, fez-se inicialmente um
1702 levantamento no Agrofit das bulas dos produtos à base de tiametoxam, em reavaliação, com
1703 indicação de uso para pulverização em área total, a fim de elencar, para cada um, os modos
1704 de aplicação e as doses de ingrediente ativo aplicadas por hectare. Na sequência, utilizou-se
1705 o BeeREX para definir qual a menor dose do ingrediente ativo (em g i.a./ha) que poderia
1706 resultar em risco, quando considerado um gatilho de 0,4. Para isso, fez-se uso dos valores de
1707 DL₅₀ contato para abelhas adultas descritos nos dossiês de registro dos respectivos produtos
1708 formulados divididos pelo fator de 10 (extrapolação para abelhas não *Apis*). Por fim, inseriu-
1709 se esse conjunto de informações no AgDRIFT para estimar as distâncias, a partir da borda do
1710 cultivo, até onde haveria indicativo de risco a polinizadores. Essas distâncias foram utilizadas
1711 para determinar a largura das zonas de não aplicação (*buffer zones*), que podem ser
1712 verificadas na Tabela 15.

⁵⁶ Para mais informações sobre como utilizar esse modelo, consultar o Anexo II do Manual de ARA de agrotóxicos para Abelhas (Cham *et al.*, 2020).

⁵⁷ DOU n.º 69, Seção 3, p. 129, de 10/04/2014. Incluem-se nessa análise aqueles produtos que, em razão de decisão judicial, obtiveram registro após o referido comunicado, quando presente o cenário de exposição que se discute.

1713 Nas avaliações de aplicações terrestres, como dados de entrada, foram utilizadas no
1714 modelo AgDRIFT gotas de diâmetro mediano volumétrico (DMV) de 175 µm, considerando
1715 barra baixa de 0,50 m, nos casos em que essa indicação consta expressamente em bula, e
1716 barra alta de 1,27 m, para os demais casos. Para as estimativas com turbopulverizador,
1717 utilizou-se a classe pomar (*orchard*), sendo selecionada a opção *denso* (*dense*) para a cultura
1718 do citros e *esparso* (*sparse*) para o café.

1719 Com relação às aplicações por aeronaves, os cenários testados variaram conforme
1720 cada caso, já que os parâmetros utilizados para a pulverização aérea são especificados nas
1721 bulas dos produtos. Portanto, foram simuladas aplicações com volume de calda variando
1722 entre 2 e 50 L/ha, gotas com DMV entre 81,51 e 179,58 µm, altura do voo entre 3 e 4 m e a
1723 faixa de aplicação de 15 e 20 m. O Parecer Técnico n.º 309/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI
1724 Ibama n.º 12903592) discorre detalhadamente acerca dos parâmetros utilizados para todos
1725 os cálculos relacionados à deriva da pulverização.

1726 Destaca-se que o Comunicado Ibama, publicado no DOU n.º 139, Seção 3, página 112,
1727 de 19 de julho de 2012, considerando, entre outros, que a aplicação de produtos agrotóxicos
1728 por via aérea é a prática que pode produzir o cenário de maior deriva e consequentemente o
1729 de maior exposição para as populações de abelhas, restringiu a aplicação de produtos à base
1730 do i.a. tiametoxam em época de floração, imediatamente antes do florescimento e quando
1731 for observada visitação de abelhas na cultura.

1732 No entanto, considerando o reconhecimento da Secretaria de Defesa Agropecuária do
1733 Ministério da Agricultura (SDA/Mapa) quanto à necessidade de um prazo para que os
1734 agricultores buscassem alternativas aos produtos ou à forma de aplicação destes em algumas
1735 culturas, posteriormente foram editadas INCs⁵⁸ que permitiram excepcionalmente e
1736 temporariamente a aplicação, por aeronaves agrícolas, quando alternativas não se
1737 encontrarem disponíveis ou viáveis, de produtos contendo tiametoxam cujos registros
1738 indiquem esse modo de aplicação nas culturas de **arroz, cana-de-açúcar, soja, trigo e algodão**,
1739 mantendo, porém, proibida a aplicação durante o período de floração, independentemente
1740 da forma de aplicação empregada.

⁵⁸ Ato n.º 1, de 02/10/2012, da SDA/Mapa, posteriormente revogado pela INC Mapa/Ibama n.º 1, de 28/12/2012; INC Mapa/Ibama n.º 1, de 31/12/2014.

Apesar da mencionada restrição, foi identificado que alguns produtos contendo tiametoxam⁵⁹ ainda apresentam em suas bulas, disponíveis no sistema Agrofit do Mapa, indicação de aplicação por aeronaves para as culturas do **feijão, milho e pastagem**. Alerta-se que, de acordo com o art. 2º, II, da referida INC n.º 01/2012, estas culturas **não possuem autorização de uso por aplicação aérea**. Destaca-se, apesar disso, que não é de conhecimento deste Instituto que o fato dessas indicações de uso estarem presentes nas bulas tenha necessariamente gerado recomendações agronômicas e aplicações em desacordo com os comandos da referida norma. No mais, é indispensável que as bulas dos produtos agrotóxicos se mantenham atualizadas, visando atender às especificações e dizeres aprovados pelos órgãos federais dos setores da agricultura, da saúde e do meio ambiente, consoante disposição contida no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e IV, art. 8º, *caput*, art. 15, § 11 e art. 43, *caput* e § 1º, todos do Decreto n.º 4.074/2002.

A seguir, apresenta-se a Tabela 15, sintetizada com as principais informações sobre as culturas para as quais é autorizada a pulverização foliar, as formulações e as doses indicadas para esse modo de uso, considerando o ingrediente ativo e os produtos formulados em processo de reavaliação ambiental, os dados de toxicidade para abelhas não *Apis*, levando em conta o fator de extrapolação, além das distâncias, em metros, indicativas de risco pela deriva da pulverização terrestre e aérea. Ressalta-se que essas distâncias podem ser utilizadas para balizar futuras zonas de não aplicação (*buffer zones*), quando for possível garantir a viabilidade de tal medida de mitigação. Antes disso, faz-se necessária a elucidação das incertezas associadas ao tema, bem como superação das dificuldades para se garantir sua factibilidade. Sobre isso, consultar os tópicos 11 e 12 deste parecer. Todas as informações a seguir foram extraídas do supracitado Parecer Técnico n.º 309/2022-CConp/CGAsq/Diqua.

É possível observar na Tabela 15 que as estimativas de deriva geradas demonstram que as doses e as tecnologias de aplicação atualmente recomendadas para pulverização foliar indicam risco em diferentes distâncias das áreas alvo, sendo que as aplicações por aeronaves agrícolas tendem a apresentar maiores distâncias nas quais a hipótese de risco não pode ser descartada, quando comparadas às terrestres, o que caminha na direção da premissa de ser

⁵⁹ Feijão e pastagem: Eforia (Reg. Mapa n.º 5210) e Platinum Neo (Reg. Mapa n.º 5110); Milho: Alike (Reg. Mapa n.º 04106).

1770 a pulverização pela via aérea a prática que pode produzir o cenário de maior deriva e,
 1771 consequentemente, o de maior exposição para as populações de abelhas.

Tabela 15 – Estimativa de distâncias de deriva até onde há risco ambiental para abelhas não *Apis* a partir de aplicações terrestres ou por aeronaves.

| Cultura | Composição do produto | Dose de aplicação (g i.a./ha) | DL ₅₀ contato (µg i.a./abelha) | Risco deriva terrestre (metros) | Risco deriva aérea (metros) |
|-----------------------|--|-------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|
| Algodão | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 50 | 0,0093 | 25 | 134 |
| | 500 g/kg (tiamectoxam WG)* | 50 | 0,00254 | 35 | N.A. |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 35.25 | 0,0164 | 10 | 150 ^a |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 35.25 | 0,0164 | 10 | 89 ^b |
| | 200 g/L (tiamectoxam) + 100 g/L (clorotraniliprole) (SC) | 40 | 0,0129 | 14 | 128 |
| | 200 g/L (tiamectoxam) + 100 g/L (clorotraniliprole) (SC) | 50 | 0,0129 | 18 | 186 |
| Amendoim | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 35 | 0,0093 | 18 | N.A. |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 21.15 | 0,0164 | 6 | N.A. |
| Arroz | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 37.5 | 0,0093 | 19 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiamectoxam WG)* | 25 | 0,00254 | 16 | N.A. |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 28.2 | 0,0164 | 8 | N.A. |
| Batata | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 15 | 0,0093 | 8 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiamectoxam WG)* | 15 | 0,00254 | 10 | N.A. |
| | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 150 | 0,0093 | 70 | N.A. |
| | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 200 | 0,0093 | 90 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiamectoxam WG)* | 200 | 0,00254 | 149 | N.A. |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 14.1 | 0,0164 | 5 | N.A. |
| Cana-de-açúcar | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 200 | 0,0093 | 90 | >794 |
| | 500 g/kg (tiamectoxam WG)* | 200 | 0,00254 | 149 | N.A. |
| | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 250 | 0,0093 | 108 | >794 |
| | 500 g/kg (tiamectoxam WG)* | 250 | 0,00254 | 183 | N.A. |
| | 750 g/kg (tiamectoxam) (SG) | 247.5 | 0,0460 | 25 | 262 |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 28.2 | 0,0164 | 8 | 127 ^a |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 28.2 | 0,0164 | 8 | 74 ^b |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 282 | 0,0164 | 73 | >794 ^a |
| | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 282 | 0,0164 | 73 | 457 ^b |
| Cebola | 141 g/L (tiamectoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 42.3 | 0,0164 | 12 | N.A. |
| Citros | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 375** | 0,0093 | 38 | N.A. |
| | 250 g/kg (tiamectoxam) (WG) | 750** | 0,0093 | 75 | N.A. |

| | | | | | |
|----------------------------|---|--------|---------|-----|------|
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 42.3 | 0,0164 | 12 | N.A. |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 70.5 | 0,0164 | 22 | N.A. |
| Crisântemo | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 100 | 0,0093 | 49 | N.A. |
| Ervilha | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 40 | 0,0093 | 20 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 40 | 0,00254 | 27 | N.A. |
| | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 50 | 0,0093 | 25 | N.A. |
| Eucalipto | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 75 | 0,0093 | 37 | N.A. |
| Feijão | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 50 | 0,0093 | 25 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 25 | 0,00254 | 16 | N.A. |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 17.625 | 0,0164 | 6 | 43 |
| | 200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantraniliprole) (SC) | 50 | 0,0129 | 18 | N.A. |
| | 200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantraniliprole) (SC) | 40 | 0,0129 | 14 | N.A. |
| Girassol | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 42.3 | 0,0164 | 12 | N.A. |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 56.4 | 0,0164 | 16 | N.A. |
| Melancia | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 30 | 0,0093 | 15 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 30 | 0,00254 | 20 | N.A. |
| | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 50 | 0,0093 | 25 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 50 | 0,00254 | 35 | N.A. |
| Melão | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 30 | 0,0093 | 15 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 30 | 0,00254 | 20 | N.A. |
| Milho | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 35 | 0,00254 | 23 | N.A. |
| | 110 g/L (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) | 33 | 0,0004 | 241 | >794 |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 35.25 | 0,0164 | 10 | N.A. |
| Morango | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 50 | 0,0093 | 25 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 50 | 0,00254 | 35 | N.A. |
| Palma forrageira | 750 g/kg (tiametoxam) (SG) | 75 | 0,0460 | 8 | N.A. |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 14.1 | 0,0164 | 5 | N.A. |
| Pastagens | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 28.2 | 0,0164 | 8 | 76 |
| Pepino | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 22.56 | 0,0164 | 7 | N.A. |
| Plantas ornamentais | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 100 | 0,0093 | 49 | N.A. |
| Repolho | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 10 | 0,0093 | 6 | N.A. |
| | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 12.5 | 0,0093 | 7 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 10 | 0,00254 | 7 | N.A. |
| Soja | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 35 | 0,00254 | 23 | N.A. |
| | 182 g/L (tiametoxam) + 242 g/L (azoxistrobina) + 96 g/L (ciproconazol) (SC) | 60.06 | 0,0072 | 38 | >794 |
| | 110 g/L (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) | 24.2 | 0,0004 | 195 | >794 |

| | | | | | |
|---------------|---|-------|---------|-----|------|
| | 110 g/L (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) | 27.5 | 0,0004 | 213 | >794 |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 14.1 | 0,0164 | 5 | 31 |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 25.38 | 0,0164 | 8 | 68 |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 28.2 | 0,0164 | 8 | 76 |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 35.25 | 0,0164 | 10 | 99 |
| | 300 g/kg (tiametoxam) + 300 g/kg (ciproconazol) (WG) | 60 | 0,0054 | 50 | N.A. |
| | 300 g/kg (tiametoxam) + 300 g/kg (ciproconazol) (WG) | 45 | 0,0054 | 38 | N.A. |
| Sorgo | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 28.2 | 0,0164 | 8 | N.A. |
| Tomate | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 50 | 0,0093 | 25 | N.A. |
| | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 37.5 | 0,0093 | 19 | N.A. |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 84.6 | 0,0164 | 23 | N.A. |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 112.8 | 0,0164 | 31 | N.A. |
| Trigo | 250 g/kg (tiametoxam) (WG) | 18.75 | 0,0093 | 10 | N.A. |
| | 500 g/kg (tiametoxam WG)* | 18.75 | 0,00254 | 12 | N.A. |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 7.05 | 0,0164 | 2 | 9 |
| | 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | 21.15 | 0,0164 | 6 | 53 |

EC: concentrado emulsionável; **N.A.:** Produto sem indicação de pulverização aérea; **SC:** suspensão concentrada; **SG:** granulado solúvel; **WG:** granulado dispersível; **ZC:** mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC. *Produtos com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam. **Considerando os cenários com densidades de plantio de 500 e 1000 plantas por hectare.

a: aplicação a baixo volume (BV); **b:** aplicação a ultrabaixo volume (UBV), produto formulado diluído em óleo vegetal.

1772 Diversos fatores podem influenciar no cálculo do risco decorrente da deriva, como
1773 por exemplo, as doses recomendadas para as diferentes pragas que podem atingir as culturas,
1774 a toxicidade para abelhas nativas de cada uma das formulações analisadas, bem como aos
1775 parâmetros específicos da aplicação recomendados nas bulas. Assim, para as culturas que
1776 apresentaram mais de uma indicação de uso, é perceptível que a variação nas distâncias se
1777 deve a um conjunto de fatores, já que, na maior parte dos casos, trata-se de formulações
1778 diferentes, com dados de toxicidade próprios, além de recomendações de doses diferentes.
1779 Em alguns casos, ainda que as doses de i.a. recomendadas sejam muito semelhantes, ou até
1780 idênticas, o fato de as formulações serem distintas faz com que os valores estimados para as
1781 distâncias de não aplicação também não sejam as mesmas.

Um caso que merece uma atenção especial, nesse contexto, é o da cultura do **milho**, para a qual as doses de i.a. indicadas são bem semelhantes, sendo **33 g de i.a./ha** para os produtos com formulação **110 g/L** (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) e **35,25 g de i.a./ha** para os produtos com formulação **141 g/L** (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC). Nesse sentido, como se trata de formulações distintas, as abelhas são afetadas de formas diversas, sendo os valores de DL_{50} 0,0004 μg i.a./abelha e 0,0164 μg i.a./abelha, respectivamente. Essa diferença de toxicidade entre os produtos fez com que o modelo estimasse distâncias indicativas de risco de **10 metros** para a formulação que apresentou a maior DL_{50} , e **241 metros** para aquele considerado mais tóxico para as abelhas. Ressalta-se, no entanto, que a metodologia adotada por este Instituto para estimar a deriva da pulverização não diferencia os riscos associados a um tipo de formulação específica, mas sim aos cenários de pior caso, por cultura, para o ingrediente ativo em reavaliação, nesse caso, o tiametoxam. Logo, em um mesmo cenário, havendo mais de um dado de toxicidade, será utilizado aquele mais restritivo.

Ainda acerca dos dados constantes na Tabela 15, destaca-se a cultura do **citros**, que apresenta uma peculiaridade em relação às demais, pois, considerando a formulação de **250 g de i.a./kg** (tiametoxam), a dose recomendada em bula é a mesma para todos os alvos indicados. Ainda assim, foram consideradas duas doses diferentes para o cálculo da deriva, sendo a primeira **375 g de i.a./ha**, para uma densidade de plantio de **500 plantas/ha**, e **750 g de i.a./ha**, para um cenário de **1.000 plantas/ha**. Isso porque, a depender da cultura (laranja, limão, tangerina etc.), o pior cenário, ou seja, maior densidade de plantio e maior lançamento de i.a. no ambiente, pode variar.

Por fim, vale destacar os casos em que, para as mesmas formulações e doses, as distâncias estimadas de risco para pulverização aérea são diferentes, como pode ser observado nas culturas do **algodão e cana-de-açúcar**. Isso se deve às recomendações específicas para esse modo de aplicação, as quais são consideradas pelo modelo para o cálculo da deriva, quais sejam, o tamanho de gotas, largura da faixa de aplicação, altura de voo, volume de calda, velocidade de trabalho, entre outros. Nesse sentido, algumas bulas indicam dois modos de aplicação com parâmetros distintos, em **baixo volume (BV)** e **ultrabaixo volume (UBV)**, sendo a distância de risco estimada para ambos os cenários.

Ainda em relação à aplicação aérea, atenção especial deve ser dada às culturas da **cana-de-açúcar, milho e soja**, em que foram estimadas distâncias indicativas de risco pela deriva que **ultrapassaram os limites do modelo AgDRIFT** (>794 metros). Ou seja, nesses casos, entende-se que não foi possível mensurar até onde haveria possibilidade de exposição das abelhas ao risco pelo contato com a deriva do ingrediente ativo tiametoxam, a partir do modelo proposto, nas doses e formulações apresentadas na Tabela 15. Rememora-se que justamente entre essas culturas (cana-de-açúcar e soja) foi aberta exceção para se permitir a aplicação de tiametoxam por aeronaves, até o encerramento do correspondente processo de reavaliação ambiental, quando alternativas não se encontrarem disponíveis ou viáveis⁶⁰.

Questão importante referente ao cálculo da deriva está relacionada com as divergências entre a classificação de tamanho de gotas e as faixas do diâmetro médio volumétrico (DMV) adotadas pelas empresas que fabricam os bicos utilizados na pulverização e aquelas utilizadas pelo modelo AgDRIFT. Segundo o site da *American Society of Agricultural and Biological Engineers* (ASABE), entidade de referência internacional acerca da definição de padrões de classificação dos bicos de pulverização, desde o desenvolvimento da primeira versão da norma pela Comissão de Controle de Pragas e Aplicação de Fertilizantes da ASAE, em 1999, o guia vem sendo modificado e revisado.

Apesar de o modelo utilizado para o cálculo da deriva ter como referência o padrão ASAE S-572, não há perfeita compatibilidade entre o espectro de gotas adotado na referida ferramenta e a versão ASABE S-572.1 (Tabela 16). Essa questão torna-se central na avaliação de risco pela deriva, tendo em conta as possibilidades de entrada do modelo utilizado. Por exemplo, uma escolha que não leve em consideração os tamanhos de gotas, em micrometros, mas tão somente a faixa de classificação – gotas finas, médias etc. – pode acarretar uma significativa mudança nos resultados de distâncias fornecidas pelo modelo, subestimando-se o risco às abelhas consoante técnica adotada na ARA.

Por exemplo, caso determinada bula indique uma aplicação foliar com **gotas médias**, e o produtor utilize essa informação para adquirir os bicos adequados, a partir do catálogo da empresa, entende-se que as gotas que serão lançadas no ambiente terão seus DMV variando entre **226 e 325 µm** (Tabela 16). No entanto, considerando os parâmetros da aplicação

⁶⁰ INC Mapa/Ibama n.º 1, de 28/12/2012.

1841 terrestre disponíveis no AgDRIFT, deve-se optar pela simulação utilizando **gotas muito finas a**
 1842 **finas**, com DMV de **175 µm**, para definir as distâncias indicativas de risco a partir da ARA, já
 1843 que a medida de **gotas finas a médias/grossas** para o modelo seria com DMV de **341 µm**,
 1844 superestimando o tamanho das gotas e, conseqüentemente, subestimando o alcance da
 1845 deriva. Isso representa uma medida conservadora, porém necessária, já que o modelo
 1846 utilizado, assim como qualquer outro, apresenta suas limitações.

Tabela 16 – Classificação dos espectros de gotas, considerando o padrão ASABE (ASABE S572.1 Droplet Size Classification, 2009, *apud* McCoy *et al.*, 2020) adotados pelas empresas em catálogos de pontas de aplicação e aquele utilizado pelo AgDRIFT.

| Classes de tamanho de gotas | Diâmetro médio volumétrico (µm) | | |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | ASABE S-572.1 | AgDRIFT (aplicação terrestre) | AgDRIFT (aplicação aérea) |
| Extremamente fina | < 60 | - | 47,79 |
| Muito fina | 60 - 145 | - | 81,51 |
| Muito fina a fina | - | 175 | 137,21 |
| Fina | 145 - 225 | - | 179,58 |
| Fina a média | - | 341 | 254,72 |
| Média | 226 - 325 | - | 294,15 |
| Média a grossa | - | - | 340,87 |
| Grossa | 326 - 400 | 341 | 385,22 |
| Grossa a muito grossa | - | - | 439,39 |
| Muito grossa | 401 - 500 | - | 477,9 |
| Muito grossa a extremamente grossa | - | - | 521,38 |
| Extremamente grossa | 501-650 | - | - |
| Ultra grossa | > 650 | - | - |

1847 Em termos práticos, verificou-se que entre os produtos reavaliados consta a
 1848 recomendação de aplicações no sulco de plantio e na base da planta para a cultura da **cana-**
 1849 **de-açúcar**, com indicação de aplicação de gotas médias (226 a 325 µm), segundo a norma
 1850 ASABE S572.1. Contudo, essa faixa de diâmetro de gotas não corresponde ao DMV de 341 µm
 1851 para as estimativas de deriva no "*Tier I Ground*", faixa de gotas de fina a média/grossa,
 1852 conforme o AgDRIFT. Dessa forma, utilizando-se barra baixa e gotas de DMV 175 µm para a
 1853 estimativa de deriva no modelo, temos como resultado um potencial **risco pela deriva**. Nesse
 1854 caso, faz-se necessário uma adequação da indicação de uso para o afastamento da hipótese
 1855 de risco. Assim, foi estimado risco aceitável para a aplicação de 282 g i.a./ha por pulverização
 1856 dirigida à base da soqueira e até 352,5 g i.a./ha no sulco de plantio, considerando que a

1857 aplicação não ocorrerá em área total e que serão utilizadas gotas muito grossas ou superiores
1858 (utilizando maiores vazões)^[ALT], ou seja, maiores que 341 µm (maior diâmetro de gotas da
1859 Fase 1 terrestre, conforme modelo empregado).

1860 Segundo a Embrapa (2001), para uma aplicação eficiente de inseticidas com
1861 formulações para serem misturadas com água, o ideal é que se obtenha, no mínimo, 20
1862 gotas/cm² e que o tamanho da gota (DMV) esteja na faixa de **70 a 150 µm**. Para o controle de
1863 uma determinada cochonilha em citros, alguns trabalhos têm demonstrado ser necessária a
1864 deposição de uma gota, com pelo menos 100 µm de DMV, por milímetro quadrado de folha
1865 (Embrapa, 2001). Em que pese certos insetos que apresentam grande mobilidade, como as
1866 cigarrinhas e algumas espécies de lagartas, possam ser controlados sem uma cobertura
1867 completa dos alvos, tem-se que para o controle de insetos minadores de folhas, e de algumas
1868 espécies de cochonilhas, a cobertura tem de ser bastante uniforme. Ocorre que de acordo
1869 com Chaim (2009), no caso das gotas pequenas, mais adequadas para a penetração entre as
1870 folhas, essas podem ser levadas pelo vento para fora da área tratada e, assim, provocarem
1871 deriva.

1872 Ademais, parece importante mencionar que a bulas de agrotóxicos, no geral,
1873 carecem evoluir quanto ao nível de detalhamento e melhor comunicação diante das garantias
1874 de proteção aos polinizadores. Não raro, tais documentos deixam de prestar as devidas
1875 informações sobre os estágios de desenvolvimento dos alvos ou das plantas, o
1876 monitoramento de alvos, as condições meteorológicas, a calibração correta do equipamento,
1877 a classe de gota ideal, o tipo ideal de bico/ponta e a posição, pressão e velocidade de trabalho,
1878 entre outras condições que podem impactar na avaliação de risco. A ausência dessas
1879 informações pode influenciar nos valores estimados para a deposição da deriva proveniente
1880 das aplicações. Assim, sob a ótica ambiental, considera-se relevante que se avance para uma
1881 melhor descrição da técnica de pulverização nas bulas, com maior nível de detalhamento dos
1882 equipamentos e da forma de aplicação a serem utilizados, de modo a garantir uma efetiva
1883 redução da deriva e, conseqüentemente, dos riscos às abelhas fora da área tratada.

1884 Nesse quadro, também deve ser considerado que algumas bulas recomendam o uso
1885 de óleo vegetal ou mineral como adjuvante na calda de aplicação, o que pode modificar o
1886 padrão de gotas, em decorrência da alteração da tensão superficial resultante do

^[ALT] Após etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, foi realizado ajuste redacional para melhor compreensão do cenário analisado.

cisalhamento e da viscosidade. Nessa hipótese, faz-se necessário conhecer os efeitos da adição desses adjuvantes na calda de aplicação dos produtos, para uma estimativa mais precisa da deriva proveniente da aplicação por pulverização. Outro parâmetro que pode afetar a deposição para fora do alvo é a própria formulação, seja pelo impacto que ela tem no espectro de gotas, seja pela evaporação baseada na fração não volátil, ou pela alteração da densidade. No AgDRIFT, assumiu-se que a formulação é composta inteiramente por materiais não voláteis, diluída com água para obter a taxa de pulverização prescrita e que a taxa de evaporação para fração volátil é igual à da água pura⁶¹. Outros pressupostos e incertezas sobre o uso dessa ferramenta constam do tópico 11 deste parecer.

Por último, destaca-se que se encontram autorizadas aplicações foliares de tiametoxam para os produtos **Vivantha, Franco e Koyam**, todos contendo o ingrediente ativo tiametoxam, nas culturas de **algodão, arroz, batata, cana-de-açúcar, crisântemo, ervilha, eucalipto, feijão, fumo, melancia, melão, milho, morango, repolho, soja e trigo**. Esses produtos obtiveram seus registros após o Comunicado n.º 1/2014, em consequência de ordem judicial. Dessa forma, naquela ocasião de registro, suas avaliações ambientais não levaram em consideração o conjunto de dados e informações hoje disponíveis no processo de reavaliação do tiametoxam, sendo estabelecidas zonas de não aplicação (*buffer zones*), a partir do cálculo da deriva, definidas nas bulas desses produtos como distâncias de segurança entre a área tratada e áreas adjacentes.

Entretanto, conforme entendimento que vem sendo adotado na reavaliação ambiental (ver o Parecer Técnico Final SEI Ibama n.º 6842334 e Comunicado n.º 9630881⁶², de 31 de março de 2021), o risco pela via da deriva apresenta incertezas quanto à viabilidade da implantação dessas *buffer zones* em campo, de modo que seja devidamente assegurado o respeito às distâncias de segurança obtidas na avaliação de risco ambiental e do aumento de tamanho de gotas, por exemplo. Considera-se que o debate acerca da factibilidade da implementação de medidas de mitigação custo-efetivas para o caso da deriva, em condições brasileiras, ainda resta bastante incipiente. Dessa forma, este parecer técnico não descarta o

⁶¹ Cham *et al.*, 2020, p. 53.

⁶² Comunicado n.º 9630881/2021-Gabin, de 31 de março de 2021 (SEI Ibama n.º 9630881), publicado no DOU n.º 62, Seção 3, p. 62, de 05/04/2021.

1914 risco para esses referidos usos. Sobre esse tema, conferir ainda as considerações constantes
1915 nos tópicos 11 e 12.

1916 Ainda, considera-se que seria possível reduzir o nível de incertezas sobre o tema a
1917 partir de uma avaliação de estudos de efeitos realizados em condições realísticas de campo,
1918 no Brasil, com abelhas não *Apis*, seguindo protocolos reconhecidos internacionalmente. O
1919 principal ponto a ser elucidado pelos testes seria a viabilidade de utilização de possíveis
1920 medidas de mitigação dos riscos para as espécies de abelhas nativas localizadas nas áreas
1921 adjacentes ao cultivo.

6.2. Fase 2: Caracterização da exposição (refinamento)

1922 A essência da Fase 2 da ARA consiste na elucidação dos níveis de resíduos de
1923 tiametoxam e seu metabólito de interesse, a clotianidina (CGA322704), em condições
1924 brasileiras, bem como outros testes tidos como indispensáveis à técnica empregada. Segundo
1925 os comandos contidos nos arts. 6º e 7º da IN Ibama n.º 2/2017, a partir da Fase 2, os estudos
1926 devem ser conduzidos conforme as características do ingrediente ativo e das indicações de
1927 uso do agrotóxico. Esse refinamento deve ser pautado por testes realizados sob as condições
1928 locais, preferencialmente com as culturas abrangidas na indicação de uso dos produtos
1929 investigados.

1930 Trata-se, portanto, de uma etapa quantitativa em que, após a obtenção do nível de
1931 resíduos em condições realísticas, devem ser recalculados os QRs substituindo-se as
1932 estimativas iniciais conservadoras – baseadas na dose máxima – pelos valores realísticos que
1933 foram encontrados. Em razão das limitações dos estudos de resíduos para contabilizarem a
1934 variabilidade temporal e geográfica, devem ser utilizados nos cálculos os valores máximos
1935 encontrados em cada matriz (néctar ou pólen), para o cálculo do risco agudo, e a maior média
1936 diária para o cálculo do risco crônico, em conformidade com o estabelecido no art. 7º, IV da
1937 IN Ibama n.º 2/2017. As considerações acerca dos riscos dos resíduos de tiametoxam e seu
1938 metabólito são feitas por análise das características das substâncias estudadas e dos cenários
1939 propostos.

1940 Por meio do Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, foram solicitados
1941 estudos acerca dos níveis de resíduos em campo utilizando colmeias de abelhas para a coleta

1942 de matrizes nas culturas de **algodão, café, cana-de-açúcar, cebola, citros, feijão, girassol,**
 1943 **melão, melancia, milho, morango, pepino, soja e tomate.**

1944 A seguir, apresenta-se uma breve descrição, por cultura, dos estudos de Fase 2,
 1945 determinação dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito (clotianidina), em
 1946 matrizes ambientais (néctar, pólen, flores, folhas ou solo), conduzidos no Brasil e aportados
 1947 ao Ibama, no âmbito da reavaliação ambiental dos produtos à base de tiametoxam.

1948 Das informações solicitadas para prosseguimento da ARA em Fase 2, a Tabela 17
 1949 sumariza os estudos que foram requeridos, mas não foram aportados, indicando a ausência
 1950 de interesse na manutenção dos usos pela empresa detentora de registro.

Tabela 17 – Modos de uso de tiametoxam atualmente autorizados para os quais não foram aportados os estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama.

| Cultura | Modos de uso |
|---------|---|
| Café | Aplicação em solo – quimigação via pivô central |
| Cebola | Pulverização foliar |
| Citros | Aplicação no solo – pulverização, esguicho (<i>drench</i>), gotejo e jato dirigido (sulco de plantio) |
| | Aplicação no tronco |
| Feijão* | Aplicação no solo – em esguicho ou gotejo |
| Melão | Pulverização foliar |
| Milho | Aplicação no solo – pulverização no sulco de plantio |
| Morango | Pulverização foliar |
| Pepino | Aplicação no solo – em esguicho, ou gotejo no solo logo após a emergência |
| | Pulverização foliar |

*Feijão-vagem.

1951 Em consonância com o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, com as disposições
 1952 regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art.
 1953 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e com o comando contido no art.
 1954 12, § 3º da IN Ibama n.º 2/2017, tais modos de uso devem ser desautorizados.

1955 Para a cultura de **algodão**, foram apresentados 2 (dois) estudos de resíduos em
 1956 matrizes de néctar (floral), pólen, flores, folhas e solo. Os estudos foram conduzidos nas
 1957 localidades de Lucas do Rio Verde/MT, Luís Eduardo Magalhães/BA e Primavera do Leste/MT,
 1958 sendo que um deles foi realizado em plantio de algodão rotacional com soja. Foram
 1959 investigados os níveis de resíduos decorrentes do uso combinado de produtos envolvendo
 1960 tratamento de sementes e pulverização foliar. Utilizou-se apenas uma variedade de algodão

1961 e os testes foram conduzidos em solos de textura arenosa, sendo os solos do Mato Grosso
1962 mais argilosos. Outras informações relativas à avaliação da cultura constam no Parecer
1963 Técnico n.º 90/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 11912076) e no Parecer Técnico n.º
1964 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647), que trata do cenário referente à
1965 rotação de algodão com a cultura de soja.

1966 Em relação à cultura de **café**, foram considerados 2 (dois) estudos que objetivaram
1967 investigar o nível de resíduos em néctar e pólen, anteras, solo, folhas e flores, sendo que o
1968 primeiro foi desenvolvido nas localidades de Teixeira de Freitas/BA, Campinas/SP, Dois
1969 Córregos/SP e Jacutinga/MG, enquanto o segundo foi conduzido nas cidades de São
1970 Mateus/ES e Vila Valério/ES. Considerando os dois estudos em conjunto, foram utilizadas 2
1971 espécies de café – *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, sendo 3 cultivares de café conillon (*C.*
1972 *canephora*) e 2 de café arábica (*C. arabica*). Os testes foram conduzidos em solos arenosos e
1973 argilosos. Foram avaliados os cenários de uso de produtos contendo o ingrediente ativo
1974 tiametoxam em tratamento via aplicação no solo (*drench*), com o número e a época de
1975 aplicações variando em cada tratamento. A avaliação da cultura foi realizada no Parecer
1976 Técnico n.º 108/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12040822).

1977 Relativamente à cultura de **cana-de-açúcar**, foi aportado 1 (um) estudo que avaliou
1978 o nível de resíduos em exsudato, folhas e solo. Foram testados cenários de uso de produtos
1979 em combinações envolvendo aplicações no solo e pulverização foliar, além do uso isolado em
1980 aplicação no solo. Foram conduzidos dois ensaios nas localidades de Pedro Velho/RN e Lagoa
1981 do Itaenga/PE. Para ambas as investigações, utilizou-se uma mesma variedade de cana-de-
1982 açúcar (“RB867515”). Além disso, os testes foram conduzidos em solos arenosos, com
1983 ocorrência de maior precipitação na localidade de Pernambuco. A cultura teve sua avaliação
1984 completa no Parecer Técnico n.º 500/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 10663055).

1985 No que se refere à cultura de **citros**, foi apresentado 1 (um) estudo, conduzido com
1986 o objetivo de identificar e quantificar os resíduos nas matrizes néctar, pólen, anteras, flores,
1987 folhas e solo. O referido estudo consistiu em dois ensaios, realizados em duas localidades,
1988 Conchal/SP e Mogi Guaçu/SP, as quais apresentam solos argiloarenosos. A cultura testada foi
1989 a laranja, na variedade “Hamlin”, tendo a idade dos pomares consistido em fator
1990 eventualmente diferenciador entre os dois ensaios, sendo o pomar de Mogi Guaçu mais velho.
1991 Foram testados cenários de uso de produtos envolvendo duas aplicações via pulverização

1992 foliar, em quatro tratamentos variando as doses aplicadas. A cultura de citros foi avaliada nos
1993 termos do Parecer Técnico n.º 429/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 10434908).

1994 Em relação à cultura de **feijão**, foi protocolizado 1 (um) estudo que investigou o nível
1995 de resíduos nas matrizes néctar, anteras, flores, folhas e solo. O referido estudo foi conduzido
1996 nas localidades de Itápolis/SP e Ponta Grossa/PR. Foi utilizada uma única cultivar, feijão
1997 carioca, e os testes foram conduzidos em solos arenosos. Foram testados cenários de uso de
1998 produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam em combinações envolvendo tratamento
1999 de sementes, aplicações no solo (sulco de plantio) e pulverização foliar. O Parecer Técnico n.º
2000 56/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 9175804), detalha a avaliação da cultura.

2001 Para a cultura de **girassol**, foram aportados 2 (dois) estudos que identificaram e
2002 quantificaram os resíduos em néctar, pólen, flores, folhas e solo. Esses ensaios foram
2003 conduzidos nas cidades de Restinga Seca/RS e Rio Verde/GO. No estudo conduzido em Rio
2004 Verde/GO, a cultura de girassol foi cultivada em rotação com a cultura de soja, que também
2005 havia sido tratada com tiametoxam. Considerando os dois ensaios em conjunto, foi utilizada
2006 uma única variedade de girassol (“ADV-5504”), sendo diferentes tipos de solo, com textura
2007 média em Restinga Seca/RS e argilosa em Rio Verde/GO. Foram testados cenários de uso de
2008 produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam em combinações envolvendo tratamento
2009 de sementes e pulverização foliar. O Parecer Técnico n.º 645/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI
2010 Ibama n.º 11086298) detalha a avaliação da cultura, enquanto o Parecer Técnico n.º
2011 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647) explicita o cenário referente à
2012 rotação com a cultura de soja.

2013 Já para a cultura de **melão**, foi apresentado 1 (um) estudo que também avaliou os
2014 resíduos em néctar, pólen, flores, folhas e solo. O referido estudo consistiu em dois ensaios,
2015 conduzidos nas localidades de Baraúna/RN e Pirajuí/SP. Nessas investigações foram utilizadas
2016 duas variedades de melão, goldex e amarelo ouro. Ambos os ensaios investigaram os níveis
2017 de resíduos decorrentes de cenários de usos combinados, envolvendo aplicações no solo e
2018 tratamento de sementes. Os testes foram conduzidos em solos arenosos, com temperaturas
2019 médias ligeiramente mais baixas em Pirajuí/SP e ocorrência de maior precipitação em
2020 Baraúna/RN. O Parecer Técnico n.º 373/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 10311586)
2021 detalha a avaliação da cultura.

2022 Quanto à cultura de **melancia**, foi submetido 1 (um) estudo que quantificou o nível
2023 de resíduos em néctar, pólen, flores, folhas e solo. Foram testados cenários de uso de
2024 produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam em combinações envolvendo aplicações
2025 no solo e pulverização foliar, além do uso em aplicação no solo em isolado. O referido estudo
2026 foi conduzido em Ponta Grossa/PR e Casa Nova/BA, consistindo em dois ensaios que
2027 utilizaram duas variedades de melancia, lola e *crimson sweet*. Os testes foram conduzidos em
2028 solos arenosos, com temperaturas médias mais baixas e ocorrência de maior precipitação na
2029 localidade do Paraná. Outros dados e informações são mencionadas no Parecer Técnico n.º
2030 187/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 9690067), que contém a avaliação da cultura.

2031 No que concerne à cultura de **milho**, foram protocolados 2 (dois) estudos que
2032 objetivaram investigar o nível de resíduos em pólen, pendões, folhas e solo. Tais estudos
2033 foram realizados em duas localidades, Palmeira/PR e Barra do Garças/MT, sendo que no
2034 estudo realizado em Mato Grosso, a cultura de milho foi cultivada em rotação com a cultura
2035 de soja que também havia sido tratada com tiametoxam. Os testes foram conduzidos em solos
2036 argiloarenosos, utilizando-se duas variedades de milho em cenários de uso combinado de
2037 tratamento de sementes e pulverização foliar. A avaliação da cultura de milho, em plantio
2038 isolado, consta no Parecer Técnico n.º 18/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º
2039 11742704). Já a análise do cenário referente à rotação de milho com a cultura de soja consta
2040 no Parecer Técnico n.º 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647).

2041 Para a cultura de **soja**, foram aportados 5 (cinco) estudos acerca dos níveis de
2042 resíduos de tiametoxam, dos quais 4 (quatro) foram considerados nesta avaliação para as
2043 matrizes de néctar, extraído das abelhas, anteras, flores, folhas e solo, conduzidos em cinco
2044 localidades: Lucas do Rio Verde/MT, Primavera do Leste/MT, Rio Verde/GO, Barra do
2045 Garças/MT e Engenheiro Coelho/SP. Em todos esses estudos, foram investigados cenários de
2046 níveis de resíduos eventualmente decorrentes do plantio da cultura de soja em rotação com
2047 as culturas de algodão, girassol, milho e milheto, envolvendo aplicações em tratamento de
2048 sementes e pulverização foliar. Considerando os quatro estudos em conjunto, foram utilizadas
2049 três variedades de soja (“SYN 1585 IPRO”, “NA 5909 RG”, “TEC 7022”), e os ensaios foram
2050 conduzidos em solos de textura argiloarenosa, franco-argiloarenosa e argilosa. Nos ensaios
2051 foram testados cenários de uso de produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam em

2052 combinações de métodos de aplicação. Maiores informações podem ser observadas no
2053 Parecer Técnico n.º 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647).

2054 Encerrando a série de onze culturas com dados de resíduos em matrizes ambientais,
2055 nas condições brasileiras, há o caso da cultura de **tomate**, para a qual foram entregues 2 (dois)
2056 estudos que investigaram os níveis de resíduos em pólen, flores, folhas e solo. Os dois estudos
2057 foram realizados em localidades diferentes, quais sejam, Conchal/SP e Montividiu/GO. Foram
2058 realizados 4 (quatro) ensaios, utilizando duas variedades de tomate (“Paronset” e “H9553”),
2059 em solos de textura média (Conchal/SP) a muito argilosos (Montividiu/GO), com diferentes
2060 densidades de plantio. Nos ensaios foram testados cenários de uso de produtos contendo o
2061 ingrediente ativo tiametoxam em combinações envolvendo tratamento de sementes,
2062 aplicações no solo e pulverização foliar. Coube ao Parecer Técnico n.º 197/2022-
2063 CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12489026) o detalhamento da avaliação da cultura.

2064 A Tabela 18 sumariza os níveis de resíduos quantificados a partir de estudos em
2065 campo (Fase 2), conforme pareceres específicos (Anexo 1). Esses valores foram usados no
2066 modelo BeeREX para os cálculos de risco de Fase 2.

Tabela 18 – Resumo dos níveis de resíduos observados em campo (Fase 2), conforme pareceres dos estudos de resíduos, por cultura.

| Cultura | Estudo | Tratamento | Resíduo máximo (mg/kg)* | | Média diária máxima (mg/kg)* | |
|------------------|--|--|-------------------------|---------|------------------------------|---------|
| | | | Néctar** | Pólen** | Néctar** | Pólen** |
| Algodão | LBS14006/TK0336841 | TS + PF [2x] | 0,0022 | 0,0070 | 0,0014 | 0,0053 |
| | | TS + PF [1x] | 0,0013 | 0,0100 | 0,0011 | 0,0063 |
| | | TS + PF [3x] | 0,0010 | 0,0240 | 0,0010 | 0,0153 |
| | LBS17005/TK0270183 (rotacional com cultura de soja) | TS + PF [2x] | 0,0021 | 0,0070 | 0,0015 | 0,0053 |
| | | TS + PF [1x] | 0,0016 | 0,0070 | 0,0013 | 0,0037 |
| | | TS + PF [3x] | 0,0027 | 0,0070 | 0,0016 | 0,0060 |
| Café | TK0124742 (ano 1) | AS (drench) [1x] - 270 DAF, BBCH 71-76 | 0,0075 | 0,0280 | 0,0066 | 0,0221 |
| | | AS (drench) [2x] - 270 DAF, BBCH 71-76 e 180 DAF, BBCH 75-83 | 0,0098 | 0,0305 | 0,0075 | 0,0238 |
| | | AS (drench) [1x] - 180 DAF, BBCH 75-83 | 0,0086 | 0,0648 | 0,0080 | 0,0443 |
| | TK0124742 (ano 2) | AS (drench) [1x] - 270 DAF, BBCH 71-76 | 0,0107 | 0,0140 | 0,0093 | 0,0129 |
| | | AS (drench) [2x] - 270 DAF, BBCH 71-76 e 180 DAF, BBCH 75-83 | 0,0539 | 0,0488 | 0,0301 | 0,0401 |
| | | AS (drench) [1x] - 180 DAF, BBCH 75-83 | 0,0181 | 0,0317 | 0,0155 | 0,0217 |
| | TK0270172 | AS (drench) [2x] - 270 DAF, BBCH 75 e 30 DAF, BBCH 33-51 | 0,0406 | 1,4873 | 0,0294 | 0,5109 |
| | | AS (drench) [2x] - 270 DAF, BBCH 75 e 60 DAF, BBCH 31-59 | 0,0267 | 0,0794 | 0,0209 | 0,0557 |
| | | AS (drench) [1x] - 270 DAF, BBCH 75 | 0,0054 | 0,0294 | 0,0043 | 0,0201 |
| Cana-de-açúcar** | LBS17003/TK0270184 | AS (sulco, furrow) + PF [1x] - ano 1, cana-planta | 0,0010 | - | 0,0010 | - |
| | | AS (jato dirigido) - ano 2, cana-soca | 0,0010 | - | 0,0010 | - |
| | | AS (jato dirigido) + PF [1x] - ano 2, cana-soca | 0,0010 | - | 0,0010 | - |
| | | AS (jato dirigido) - ano 2, cana-soca | 0,0010 | - | 0,0010 | - |
| | | AS (jato dirigido) + PF [1x] - ano 2, cana-soca | 0,0010 | - | 0,0010 | - |
| Citros (laranja) | TK0270177 | PF [2x], 28,2 g i.a/ha | 0,0051 | 0,0019 | 0,0017 | 0,0016 |
| | | PF [2x], 50 g i.a/ha | 0,0006 | 0,0017 | 0,0005 | 0,0011 |
| | | PF [2x], 70,5 g i.a/ha | 0,0005 | 0,0019 | 0,0019 | 0,0016 |
| | | PF [2x], 313,33 g i.a./ha | 0,0023 | 0,0299 | 0,0299 | 0,0162 |

| | | | | | | |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|
| Feijão | LBS-18004/TK0270185 | TS + PF [3x] | 0,0015 | 0,0058 | 0,0012 | 0,0046 |
| | | AS + PF [3x] | 0,0013 | 0,0101 | 0,0013 | 0,0054 |
| | | TS + PF [2x] | 0,0016 | 0,0196 | 0,0014 | 0,0082 |
| | | AS + PF [2x] | 0,0036 | 0,0124 | 0,0023 | 0,0055 |
| Girassol | Ri17b-03-07/TK0336842 | TS + PF [2x] | 0,0237 | 0,0020 | 0,0167 | 0,0020 |
| | Ri17b-03-08/TK0270187 (rotação com soja) | TS + PF [2x] | 0,0010 | 0,0020 | 0,0010 | 0,0020 |
| Melancia | LBS-18003/TK0270190 | AS + PF [2x], 50 g i.a./ha | 0,0056 | 0,0066 | 0,0053 | 0,0058 |
| | | AS + PF [2x], 21,15 g i.a./ha | 0,0044 | 0,0058 | 0,0035 | 0,0049 |
| | | AS | 0,0043 | 0,0053 | 0,0035 | 0,0041 |
| Melão | LBS-18002/TK0270189 | TS + AS (<i>drench</i>) [2x], 165 g i.a./ha | 0,1329 | 0,0256 | 0,1048 | 0,0220 |
| | | TS + AS (<i>drench</i>) [2x], 80 g i.a./ha | 0,0754 | 0,0254 | 0,0567 | 0,0166 |
| | | TS + AS (<i>drench</i>) [1x] | 0,0324 | 0,0220 | 0,0294 | 0,0146 |
| Milho** | S16-04787 | TS + PF [4x] | - | 0,0030 | - | 0,0027 |
| | | TS + PF [2x], 37,5 g i.a./ha | - | 0,0020 | - | 0,0020 |
| | | TS + PF [2x], 35,25 g i.a./ha | - | 0,0020 | - | 0,0020 |
| | S16-04786 (rotacional com soja) | TS + PF [4x] | - | 0,0180 | - | 0,0167 |
| | | TS + PF [2x], 37,5 g i.a./ha | - | 0,0120 | - | 0,0103 |
| | | TS + PF [2x], 35,25 g i.a./ha | - | 0,0100 | - | 0,0097 |
| Soja | LBS17005/TK0270183 (soja – algodão) | TS + PF [2x] | 0,0010 | 0,0050 | 0,0010 | 0,0030 |
| | TK0270181 (soja – milheto) | TS + PF [2x] | 0,0073 | 0,0250 | 0,0038 | 0,0107 |
| | S16-04786/TK0320720 (soja – milho) | TS + PF [2x] | 0,0010 | 0,0190 | 0,0010 | 0,0100 |
| | Ri17b-03-08/TK0270187 (soja – girassol) | TS + PF [2x] | 0,0152 | 0,0220 | 0,0066 | 0,0087 |
| | Ri17b-03-08/TK0270187 (soja – girassol); controle*** | TS + PF [2x] | 0,0282 | 0,0200 | 0,0282 | 0,0200 |
| Tomate** | Ri16b-03-01/TK0293193 | TS + PF [2x] | - | 0,0720 | - | 0,0553 |
| | | TS + AS [2x] | - | 4,1200 | - | 3,3280 |
| | | TS + AS [2x] + PF [2x] | - | 2,6400 | - | 2,1673 |

| | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|---|--------|---|--------|
| | Ri15b-03-06/TK0293196 | TS + PF [2x] | - | 0,0540 | - | 0,0367 |
| | | TS + AS [2x] | - | 0,1690 | - | 0,1440 |
| | | TS + AS [2x] + PF [2x] | - | 0,2280 | - | 0,2000 |

AS: aplicação no solo; **DAF:** dias antes da floração; **PF:** pulverização foliar; **TS:** tratamento de sementes.

* Valores representam a soma dos resíduos de tiametoxam e metabólito relevante "CGA322704" (clotianidina).

** Três culturas não seguem o padrão de matrizes néctar/pólen para fins de cálculo de QR. 1 - cana-de-açúcar: onde se lê néctar, leia-se exsudato; sem pólen / 2 - milho: sem néctar / 3 - tomate: sem néctar.

*** No estudo em rotação de soja com a cultura de girassol, foi reportada maior quantidade de resíduos nas amostras controle do que nas amostras provenientes de parcelas tratadas com o item teste. Conforme recomendado no Parecer Técnico SEI Ibama n.º 7561038/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama, ainda que no relatório final tenha sido levantada a hipótese de que o nível de resíduos encontrados se tratava de contaminação durante a manipulação de amostras, não é possível descartar tais valores quantificados e estes foram considerados na caracterização do risco.

2067 Embora o Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, tenha
2068 solicitado estudos de resíduos de tiametoxam também para as culturas de cebola, morango e
2069 pepino, tais estudos não foram aportados no processo de reavaliação ambiental do
2070 ingrediente ativo em questão.

2071 No caso da **cebola**, a cultura é colhida antes da floração. Portanto, sob esse aspecto,
2072 não haveria exposição de polinizadores a resíduos de tiametoxam. Apesar disso, durante
2073 reunião com a empresa detentora do registro do produto em reavaliação, realizada em março
2074 de 2015, representantes do Ibama manifestaram preocupação em relação à produção de
2075 sementes, uma vez que nesta situação haveria floração e as abelhas poderiam ser expostas,
2076 caso esse plantio fosse feito em campo aberto. Na ocasião, a empresa esclareceu que a
2077 produção de sementes de cebola não representa um uso relevante no Brasil e que este ponto
2078 estaria aberto à discussão mais profunda com o Ibama (ata de reunião em 17/03/2015, SEI
2079 Ibama n.º 0695740). A Proposta de Avaliação de Risco para Cebola⁶³, elaborada pela empresa,
2080 concluiu pela recomendação de exclusão em bula do uso do produto para a produção de
2081 sementes. Desse modo, diante da ausência de informações técnico-científicas para subsidiar
2082 o descarte da hipótese de risco em Fase 2, uma vez que não foram aportados estudos de
2083 resíduos para a cultura, o uso de produtos à base de tiametoxam no cultivo de cebola deve
2084 ser **desautorizado**, procedendo-se com as alterações de bulas cabíveis, em conformidade com
2085 o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, com as disposições regulamentares constantes no art. 2º,
2086 *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do
2087 Decreto n.º 4.074/2002 e com o comando contido no art. 12, § 3º da IN Ibama n.º 2/2017.

2088 Em relação à cultura do **pepino**, para suprir a lacuna de informação, a empresa
2089 detentora do registro propôs a extrapolação de dados do estudo de resíduos realizado para a
2090 cultura de melancia, conforme teor do documento SEI Ibama n.º 6621908, de 13/12/2019.
2091 Considerando apenas a ordem de prioridade do agrupamento de culturas, tal extrapolação
2092 poderia ser feita (mais detalhes no Parecer Técnico 651/2022-CConp/CGAsq/Diqua, SEI Ibama
2093 n.º 14073416). Entretanto, outros fatores devem ser observados. Para o modo de uso em
2094 aplicação no solo, os dados gerados no estudo de resíduos para melancia, de fato, podem ser
2095 utilizados para cultura do pepino, já que a dose de ingrediente ativo recomendada para

⁶³ Protocolo n.º 02001.010461/2015-09, de 03/06/2015.

2096 melancia, com a qual o estudo foi conduzido, é a mesma recomendada para pepino. Ocorre
 2097 que tal extrapolação não pode ser realizada para o modo de aplicação via pulverização foliar,
 2098 uma vez que o número de aplicações feitas no estudo com melancia é menor que o total de
 2099 aplicações recomendadas em bula para a cultura de pepino, consoante já reconhecido pela
 2100 própria titular de registro dos produtos reavaliados na proposta retrocitada. Outras
 2101 possibilidades de extrapolação de dados para essa cultura foram tratadas no tópico específico
 2102 deste parecer. Assim, deve-se promover as alterações de bula pertinentes dos produtos
 2103 reavaliados, a fim de que seja **excluída a aplicação via pulverização foliar** na cultura de
 2104 pepino, conforme o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as disposições regulamentares constantes
 2105 no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*,
 2106 todos do Decreto n.º 4.074/2002 e comando contido no art. 12, §§ 1º e 3º da IN Ibama n.º
 2107 2/2017.

2108 Quanto à cultura do **morango**, embora conste em documento que aprovou extensão
 2109 de prazos para entrega de avaliações de risco (Ofício 02001.011029/2015-27 CGAsq/Ibama) e
 2110 em cronogramas de realização de ensaios de resíduos em culturas⁶⁴, nenhum estudo de
 2111 resíduos de tiametoxam para essa cultura foi aportado neste Ibama. Dessa forma, não foi
 2112 possível descartar a hipótese de risco em Fase 2, devido à carência de informações sobre
 2113 resíduos do ingrediente ativo em matrizes relevantes para abelhas. Assim, em atenção ao
 2114 disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989 e disposições regulamentares constantes no art. 2º,
 2115 *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do
 2116 Decreto n.º 4.074/2002, bem como o estabelecido no art. 12, § 3º da IN Ibama n.º 2/2017, o
 2117 uso de produtos contendo tiametoxam na cultura de morango deve ser **desautorizado**,
 2118 procedendo-se com as correspondentes alterações em bula de produtos até então
 2119 autorizados para o uso nesse tipo de cultivo.

2120 No que tange ao refinamento dos riscos associados à possibilidade de exposição das
 2121 abelhas não *Apis* ao tiametoxam, fora da área tratada, decorrente da **produção de deriva da**
 2122 **poeira** gerada no momento do plantio das sementes, o Manual de Avaliação de Risco
 2123 Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas⁶⁵ apresenta uma forma de refinar o cálculo do QP

⁶⁴ Documento n.º 02001.001651/2016-16, de 29/01/2016, com modificações encaminhadas pelos Documentos n.º 02001.011641/2016-81, de 29/06/2016, n.º 02001.015506/2016-12, de 23/08/2016, e n.º 02001.017945/2016-51, de 29/09/2016.

⁶⁵ Cham *et al.*, 2020, p. 64.

2124 poeira com uso do teste de Heubach, que estima a quantidade de poeira liberada por
2125 quantidade de sementes tratadas. Adicionalmente, é possível determinar o teor de
2126 ingrediente ativo eventualmente presente nessa poeira. Este novo valor pode ser utilizado
2127 para derivar a quantidade de ativo investigado por área (i.e., g i.a./ha), em substituição à dose
2128 cheia, ou seja, ao pressuposto conservador de que toda a quantidade de produto utilizada
2129 para tratar as sementes estará na poeira originada e pode entrar em contato com as abelhas
2130 ou contaminar pólen e néctar de plantas localizadas nas áreas adjacentes às áreas semeadas
2131 com os agrotóxicos investigados.

2132 Desse modo, esses novos valores podem ser utilizados para o recálculo dos QP poeira.
2133 Nessa técnica, considera-se o maior valor de poeira (Heubach) observado e a maior densidade
2134 de plantio utilizada em estudo específico, para fins de determinação da dose por hectare sobre
2135 a qual serão aplicadas “taxas de deposição”, específicas por cultura. Nesse sentido, solicitou-
2136 se no Ofício SEI Ibama n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, a
2137 apresentação de testes de Heubach contemplando a “quantidade de poeira” e “porcentagem
2138 de ingrediente ativo” nesta poeira para as culturas nas quais é autorizado o uso em
2139 tratamento de sementes. Com esses dados, pretendia-se conhecer as características de
2140 abrasividade e potencial de emissão de poeira das sementes tratadas com tiametoxam.

2141 Conforme proposta apresentada pela empresa detentora de registros de produtos
2142 contendo tiametoxam (SEI Ibama n.º 02001.131579/2017-23, de dezembro de 2017), os
2143 ensaios de Heubach seriam conduzidos com **onze culturas**: algodão, amendoim, arroz, cevada,
2144 feijão, girassol, milho, pastagem, soja, sorgo e trigo. Nas culturas de soja, milho, algodão, trigo
2145 e sorgo seriam investigados dois tipos de tratamento: (i) industrial e (ii) na propriedade (“*on*
2146 *farm*”). Para girassol, amendoim e cevada seria investigado somente o tratamento de
2147 sementes industrial; e para arroz, feijão e pastagem, somente o tratamento na propriedade.
2148 Posteriormente, conforme justificativa apresentada via documento SEI Ibama n.º 3219614
2149 (31/08/2018), as sementes de girassol utilizadas nos ensaios de Heubach foram provenientes
2150 de tratamento na propriedade, por não terem sido encontradas sementes tratadas em
2151 contexto industrial.

2152 O Parecer Técnico n.º 522/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 13740161)
2153 discorre acerca da avaliação de risco da deriva da poeira de sementes tratadas, fora da área
2154 de cultivo, nas culturas do amendoim, arroz, cevada, pastagem, sorgo e trigo, tendo como

2155 base as informações constantes nas bulas atualmente vigentes para os produtos reavaliados
2156 com indicação para o tratamento de sementes dessas culturas, e os resultados dos ensaios de
2157 Heubach que foram apresentados. Para as culturas de soja, milho, algodão, girassol e feijão, a
2158 avaliação do risco da poeira do tratamento de sementes é detalhada nos pareceres específicos
2159 das respectivas culturas, já citados anteriormente e listados no Anexo I.

6.2.1. Caracterização do risco após análise dos valores estimados no modelo BeeREX versus níveis de resíduos medidos em campo

2160 Nas onze culturas testadas para resíduos de tiametoxam e seu metabólito
2161 (clotianidina) em matrizes ambientais, a Fase 1 não descartou as hipóteses de risco para a
2162 totalidade dos usos recomendados em bula. De acordo com o esquema de avaliação de risco
2163 constante do Anexo I da IN Ibama n.º 2/2017, para os modos de uso autorizados (cenários
2164 investigados) em que não foi possível descartar hipótese de risco em Fase 1, a fim de se
2165 realizar o refinamento da ARA, é necessário o recálculo dos Quocientes de Risco (conforme os
2166 pressupostos estabelecidos no modelo BeeREX) com os valores de resíduos mensurados em
2167 campo (Fase 2), nas condições agrícolas brasileiras, e a consideração de medidas de mitigação.
2168 Desse modo, seguindo o rito da ARA, foram usados os maiores valores de resíduos
2169 encontrados em néctar e pólen (Tabela 18), para a avaliação de risco oral agudo, e as maiores
2170 médias diárias para o cálculo do risco oral crônico.

2171 As exceções foram as culturas de cana-de-açúcar, milho e tomate. Para cana-de-
2172 açúcar, a estimativa de risco para a matriz néctar foi obtida com base no resíduo avaliado na
2173 matriz exsudato. Presumindo-se que não há exposição ao pólen, considerando que não se
2174 espera a presença desse recurso na época do corte da cultura e que ela é polinizada
2175 predominantemente pelo vento, para fins do cálculo de risco, os valores de resíduos em pólen
2176 foram considerados nulos. Para a estimativa do risco nas culturas de milho e tomate, foram
2177 utilizados somente os valores de resíduos encontrados em pólen, uma vez que as flores dessas
2178 espécies não produzem a matriz néctar. Detalhes sobre os níveis de resíduos observados nos
2179 ensaios em campo para cada uma das onze culturas, bem como sobre os valores selecionados
2180 para avaliação de risco, constam nos respectivos pareceres específicos que suportam esta
2181 avaliação (Anexo I).

Considerando os estudos de resíduos do ingrediente ativo nas culturas, a Fase 2 indicou risco agudo e crônico para abelhas adultas nas culturas de **café, girassol, melão, soja e tomate**, já que os QRs excederam os níveis de preocupação, ou seja, é possível que os valores de resíduos encontrados em condições de campo, aos quais as abelhas podem estar expostas, encontrem-se acima do parâmetro de toxicidade considerado seguro (NOAEC). O risco crônico para larvas, contudo, pode ser considerado baixo em todas as culturas, de acordo com a metodologia utilizada. Mais informações sobre os QRs obtidos em cada cultura, assim como gráficos dos quocientes de risco em relação aos níveis de preocupação por local do ensaio, estágios de florescimento das culturas e de desenvolvimento das abelhas constam em pareceres específicos (Anexo I).

As medidas de mitigação visam reduzir, amenizar, evitar ou eliminar o risco indicado numa Fase anterior. Com o objetivo de reduzir a exposição de abelhas ao tiametoxam, as empresas detentoras de registros dos produtos investigados nesta reavaliação propuseram medidas de mitigação ao Ibama. Dentre essas medidas menciona-se, por exemplo, uma daquelas direcionadas à cultura de soja: restrição das pulverizações foliares para o período ao final do estágio fenológico de R3 (BBCH 70), ou seja, em pós-floração, e uma segunda aplicação no estágio R4.

Após recálculo dos QRs, utilizando os dados de resíduos de tiametoxam em pólen e néctar (Fase 2) e a consideração das medidas de mitigação propostas, a hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada para as culturas de **algodão, cana-de-açúcar, citros, feijão, melancia e milho**. Ressalta-se que o descarte da hipótese de risco foi condicionado aos cenários investigados cujos estudos foram considerados válidos e que façam parte do escopo do procedimento de reavaliação ambiental de tiametoxam. Contudo, subsistiu o risco agudo e crônico para abelhas adultas nas culturas de **café, girassol, melão, soja e tomate**. Portanto, para essas culturas, para fins de refinamento, houve a necessidade de prosseguir com a avaliação para os estudos de efeitos (Fase 3). Permaneceram, entretanto, incertezas quanto à caracterização do risco em Fase 2, conforme explicitado a seguir.

O cálculo dos QRs crônicos para larvas considera que o consumo de pólen é da ordem de 3,6 mg por dia referente à *Apis mellifera*, o que representa uma incerteza visto que, embora não haja dados que quantifiquem o consumo de pólen por abelhas nativas não *Apis*, há indicações (Cham *et al.*, 2019) de que para essas abelhas o consumo de pólen pelas larvas é

2213 muito relevante e, portanto, a exposição por essa via poderia estar sendo subestimada com o
2214 cálculo proposto, ou seja, o impacto das diferenças entre *Apis mellifera* e abelhas nativas
2215 quanto ao consumo de pólen constitui uma incerteza.

2216 Os Quocientes de Risco referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não
2217 puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no
2218 momento das avaliações de risco que embasam esse parecer. Para a rota de contato direto,
2219 dentro da área cultivada, pode-se considerar que não há exposição das abelhas a essa via
2220 quando os modos de uso são tratamento de sementes, aplicações no solo ou quando os
2221 momentos de aplicação ocorrem fora dos períodos da floração da cultura.

2222 Importante esclarecer que os dados disponíveis em outras matrizes analisadas
2223 (flores, folhas e solo) nos estudos de resíduos apresentados são complementares e não foram
2224 utilizados quantitativamente na avaliação de risco. Conforme definido na IN Ibama n.º 2/2017,
2225 o risco avaliado na Fase 2 é referente à avaliação oral, ou seja, risco por meio da dieta.

2226 Além disso, espera-se que o resíduo do ingrediente ativo e dos seus metabólitos
2227 encontrado nas folhas, especialmente nas aplicações realizadas no solo ou via tratamento de
2228 sementes, seja proveniente da translocação das raízes até o tecido interno das folhas e, dessa
2229 forma, as abelhas não estariam expostas a esses resíduos. Os valores de resíduos encontrados
2230 em solo poderão ser utilizados futuramente quando for realizada a avaliação de risco para
2231 abelhas nativas, especialmente quando considerar as espécies solitárias que nidificam no solo
2232 e podem potencialmente ser expostas a esses resíduos (Anderson & Harmon-Threatt, 2019).

2233 Após o refinamento da estimativa do risco pela deriva da poeira, utilizando os
2234 maiores valores de Heubach, em conjunto com a maior densidade de plantio utilizada nos
2235 estudos, é possível observar na Tabela 19 que os valores de QP poeira ficaram abaixo do nível
2236 de preocupação para as culturas de girassol, feijão, amendoim e sorgo, independente da
2237 utilização de defletores. Já para as culturas do arroz, algodão, cevada, milho e trigo, o risco só
2238 pode ser descartado quando se considera os fatores de deposição associados à situação de
2239 utilização de defletores. Por sua vez, no caso da pastagem e de soja, mesmo com o uso de
2240 defletores, o risco não pôde ser descartado.

2241 Todavia, na situação em que se considerou os valores máximos de ingrediente ativo
2242 mensurados na poeira dos ensaios de Heubach (teor de i.a.), também em conjunto com as

2243 maiores densidades de plantio utilizadas nos estudos, o risco da exposição à poeira de
 2244 sementes tratadas, fora da área de cultivo, pôde ser descartado para todas as culturas
 2245 conforme pode ser verificado na Tabela 19.

Tabela 19 – Quocientes de Perigo recalculados para o risco da deriva da poeira decorrente do plantio de sementes tratadas com tiametoxam, conforme refinamento baseado nos ensaios de Heubach para as onze culturas com uso autorizado para o tratamento de sementes com produtos à base de tiametoxam (QP > 50: potencial risco).

| Culturas | Parâmetro* | Quocientes de Perigo (QP) | | | |
|----------|------------------|---------------------------|--------|--------------|--------|
| | | Sem defletor | | Com defletor | |
| | | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo |
| Algodão | Valor de Heubach | 0,140 | 79,394 | 0,014 | 7,939 |
| | 14,37 | | | | |
| | Teor de i.a. | 0,079 | 44,689 | 0,0079 | 4,468 |
| | 0,63 | | | | |
| Amendoim | Valor de Heubach | 0,02 | 13,71 | 0,002 | 1,37 |
| | 0,35 | | | | |
| | Teor de i.a. | 0,012 | 6,74 | 0,001 | 0,67 |
| | 0,09 | | | | |
| Arroz | Valor de Heubach | - | 52,71 | - | 5,27 |
| | 2,13 | | | | |
| | Teor de i.a. | - | 13,36 | - | 1,33 |
| | 0,3233 | | | | |
| Cevada | Valor de Heubach | - | 85,98 | - | 8,59 |
| | 1,93 | | | | |
| | Teor de i.a. | - | 3,79 | - | 0,38 |
| | 0,092 | | | | |
| Feijão | Valor de Heubach | 0,02 | 10,54 | 0,0019 | 1,054 |
| | 0,40 | | | | |
| | Teor de i.a. | 0,013 | 7,11 | 0,0013 | 0,71 |
| | 0,1005 | | | | |
| Girassol | Valor de Heubach | 0,0050 | 3,0122 | 0,0005 | 0,3012 |
| | 2,43 | | | | |
| | Teor de i.a. | 0,0030 | 1,4960 | 0,0003 | 0,1496 |
| | 0,021 | | | | |
| Milho | Valor de Heubach | - | 40,03 | - | 4,00 |
| | 6,07 | | | | |
| | Teor de i.a. | - | 42,2 | - | 4,22 |
| | 0,59577 | | | | |
| Pastagem | Valor de Heubach | 1,48 | 838,06 | 0,148 | 83,80 |
| | 197,19 | | | | |
| | Teor de i.a. | 0,029 | 16,29 | 0,0029 | 1,629 |
| | 0,23 | | | | |
| Soja | Valor de Heubach | 1,737 | 984,43 | 0,1737 | 98,44 |
| | 33,09 | | | | |

| | | | | | |
|--------------|-------------------------|-------|--------------|--------|-------|
| | Teor de i.a. | 0,046 | 26,10 | 0,0046 | 2,61 |
| | 0,3685 | | | | |
| Sorgo | Valor de Heubach | - | 13,04 | - | 1,30 |
| | 4,39 | | | | |
| | Teor de i.a. | - | 1,97 | - | 0,19 |
| | 0,047 | | | | |
| Trigo | Valor de Heubach | - | 108,4 | - | 10,84 |
| | 2,92 | | | | |
| | Teor de i.a. | - | 38,77 | - | 3,88 |
| | 0,94 | | | | |

***Valor de Heubach:** g/100 kg de sementes tratadas; **Teor de i.a.:** g/ha. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

2246 Não obstante ao exposto, ressalta-se que os dados gerados nos ensaios de Heubach
 2247 limitam a caracterização da exposição à taxa de aplicação utilizada e à consequente proporção
 2248 mensurada na poeira gerada. Além disso, com exceção das culturas do amendoim, algodão,
 2249 girassol e milho, os estudos apresentados não contemplaram as maiores doses atualmente
 2250 autorizadas em bula para tratamento de sementes com tiametoxam. Assim, as considerações
 2251 de risco aqui apontadas estão limitadas também aos cenários investigados nos estudos para
 2252 cada cultura, que não configuraram, na maioria dos casos, o pior cenário.

2253 Acerca deste tema, em contra-argumentação apresentada ao Parecer Técnico 1
 2254 (protocolada via documento SEI Ibama n.º 16269576), uma das titulares de registro relatou
 2255 “estranheza” às limitações em bula decorrentes das doses testadas no contexto dos estudos
 2256 de Heubach aportados no âmbito do processo de reavaliação do tiametoxam, para refinar a
 2257 avaliação do risco decorrente da deriva da poeira do tratamento de sementes. Conforme
 2258 figurado em sua argumentação, alega-se que os estudos de Heubach foram caracterizados
 2259 como levantamentos de campo, destinados a gerar a melhor informação possível em
 2260 condições reais de uso que deveriam, então, contribuir para a qualidade das análises de risco.
 2261 Nesse sentido, menciona-se que foi dada ênfase na busca de sementes das principais
 2262 cultivares de cada cultura pertinente e na escolha de regiões onde são produzidas as
 2263 respectivas culturas, com os fins de garantir melhor representatividade das condições do
 2264 tratamento de sementes.

2265 Tal fato teria contribuído para que “os dados gerados nos estudos refletissem as
 2266 situações de risco encontradas no país”, no entanto, que também teria contribuído para a
 2267 complexidade dos trabalhos, como a necessidade de encontrar localidades onde estivessem

2268 sendo realizados tratamento de sementes de cultivares específicas com produtos contendo
2269 tiametoxam. Alega-se que essas dificuldades teriam contribuído para a necessidade de
2270 justificativa de ausência de determinadas amostras, o que foi comunicado ao Ibama.
2271 Menciona-se que a produção de amostras em ambiente controlado não foi considerada. Com
2272 base em todas essas considerações e em alegações de que os estudos tiveram que levar em
2273 conta aspectos como sazonalidade dos cultivos e a decisão do usuário sobre que doses e
2274 formulações teriam sido utilizadas, a depender da pressão de pragas em cada local, relata-se
2275 que alguns fatores como a busca de amostras que cobrissem todas as faixas de dose e
2276 formulações de tiametoxam registradas para uso em tratamento de sementes, fatores que
2277 seriam “importantes em outro contexto”, foram desconsiderados.

2278 A partir dessas considerações, a titular de registros **solicita reconsideração da decisão**
2279 **de limitar o uso em tratamento de sementes às doses máximas contempladas nos estudos**
2280 **de “Heubach/Al”, “mantendo a validade das recomendações de bulas já aprovadas”,**
2281 alegando que “a eficácia e segurança sob todos os parâmetros legais já foram demonstradas
2282 durante os processos de registro”. Além disso, conforme relatam, caso tenham se equivocado
2283 na interpretação da forma como o Ibama conduziria sua análise e seja condição mandatória a
2284 investigação de todas as doses nos estudos de “Heubach/Al”, **solicitam prazo de 2 (dois) anos**
2285 **para atendimento da demanda, entendida como “nova”, período no qual não deveria haver**
2286 **prejuízo às recomendações em bula vigentes.**

2287 Por último, conforme exposto, no caso de o Ibama não interpretar que a hipótese de
2288 risco fora da área pode ser descartada mesmo nas doses máximas atualmente autorizadas,
2289 apontam que a decisão do Ibama de excluir o uso de toda a faixa de doses – ainda que a dose
2290 máxima não tenha sido contemplada nos estudos de Heubach – não está correta. Assim,
2291 **solicitam redução de dose** de forma que, ao considerar os intervalos de dose atualmente
2292 aprovados, o limite superior seja a maior dose contemplada nos estudos de Heubach das
2293 respectivas culturas.

2294 Conforme já explanado na seção pertinente desse Parecer, consoante metodologia
2295 detalhada no Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas, os dados de estudos de Heubach
2296 podem ser utilizados para refinar a estimativa de exposição no cenário da deriva da poeira
2297 decorrente do plantio de sementes tratadas, quando o cálculo do QP poeira, utilizando-se
2298 preliminarmente de premissas teóricas, indicar risco. Dessa forma, ainda que tenha sido

2299 alegado que a eficácia e a segurança já tivessem sido demonstradas no contexto do processo
2300 de registro, no corrente procedimento de reavaliação – quando da avaliação dos cenários
2301 atualmente autorizados em bula – as conclusões de risco devem se limitar aos cenários
2302 investigados empiricamente nos ensaios de Heubach, incluindo as doses máximas testadas.
2303 No caso em que não houve investigação de todas as doses autorizadas, não é possível
2304 descartar a hipótese de risco levantada em fase anterior associada com tais cenários e, assim,
2305 nos termos do Art. 12, § 1º e § 3º da IN Ibama nº 2/2017, os usos envolvidos não serão
2306 autorizados.

2307 No que toca a solicitação de prazo de 2 (dois) anos para condução de novos ensaios de
2308 Heubach contemplando as doses máximas indicadas para o tratamento de sementes,
2309 alegando-se tratar de demanda “nova”, ressalta-se que o Ofício nº 02001.001417/2015-08
2310 CGASQ/Ibama (06/02/2015) em seu item 3, já estabelecia que o teste de Heubach deveria ser
2311 realizado para todas as culturas que possuem autorização para o tratamento de sementes
2312 com produtos contendo tiametoxam. Em comunicação entre Ibama e titular de registro,
2313 durante o processo de reavaliação, tais exigências foram reiteradas, assim como foi indicado
2314 que o foco dos esforços deveriam ser em garantir a representatividade dos cenários
2315 investigados. Dessa forma, para aqueles usos em que a hipótese de risco não pode ser
2316 afastada, por ausência de dados que possibilitem o refinamento da avaliação, como no caso
2317 das maiores doses indicadas para o tratamento de sementes não contempladas nos ensaios
2318 de Heubach aportados, mantém-se a recomendação de sua exclusão, por força da norma
2319 supracitada. Assim, entende-se que novos estudos porventura conduzidos com os fins de
2320 suportar doses maiores não deveriam ser aportados no âmbito do procedimento de
2321 reavaliação em curso.

2322 Com relação ao último ponto, da recomendação de redução de dose máxima ao teto
2323 do que foi investigado nos estudos de Heubach aportados, cabe ressaltar que não há equívoco
2324 na conclusão de risco em debate, tendo em vista que não cabe a este Ibama a modificação
2325 dos cenários investigados. A proposta de redução de dose para este cenário somente foi
2326 apresentada na contra-argumentação que se discute. Tal alteração poderia, por exemplo,
2327 acarretar impactos negativos na eficiência agronômica dos produtos, cuja análise demanda
2328 maior aprofundamento e extrapola as competências do Ibama, estabelecidas na Lei nº
2329 7.802/1989 e no Decreto nº 4.074/2002. Todavia, como a própria titular de registros indica

2330 que a redução de dose é viável ao caso apresentado, recomenda-se acatar tal sugestão de
2331 manutenção das recomendações em bula, **mediante redução de dose**, até o limite das doses
2332 investigadas nos ensaios de Heubach aportados para as culturas do arroz, cevada, feijão,
2333 pastagens, soja, sorgo e trigo.

2334 Além desses pontos levantados, a titular de registro trouxe em sua contra-
2335 argumentação a publicação intitulada “*Dust abraded from thiamethoxam-treated seed during*
2336 *sowing: Refining the risk assessment for native bees in Brazil*” (*Integrated Environmental*
2337 *Assessment and Management*, 2023 [Early View], DOI: 10.1002/ieam.4734), apresentando
2338 uma abordagem de quantificação do risco para o cenário de contato com a poeira proveniente
2339 de tratamento de sementes. Em tal abordagem foi construída uma curva de distribuição de
2340 sensibilidade relativa à toxicidade por contato para algumas espécies de abelhas, corrigida
2341 pelo peso dos organismos, com os fins de se estimar uma HD5 LD50 (nível de dose que afeta
2342 5% das espécies consideradas). Tal parâmetro foi então utilizado, juntamente com os dados
2343 de níveis de poeira (Heubach), respectivo teor de tiametoxam e taxa máxima de plantio, para
2344 a caracterização do risco da exposição de diferentes espécies de abelhas à poeira do
2345 tratamento de sementes, fora da área de cultivo. Ao normalizar os dados de toxicidade de
2346 contato pelo peso das diferentes abelhas foi proposto um fator de segurança de 5,45 para
2347 refletir a diferença de sensibilidade entre as diferentes espécies de abelhas. As estimativas
2348 indicaram que não há riscos inaceitáveis para abelhas quando se considera o fator de
2349 segurança de 10 adotado pelo Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas e reforçaram que
2350 ao utilizar tal fator de 5,45 a hipótese de risco poderia ser afastada com uma margem ainda
2351 maior. A publicação assume ainda que a determinação de poeira e a quantificação de teor de
2352 ingrediente ativo é específica para a formulação utilizada nos estudos.

2353 A esse respeito, cabe ressaltar que ainda que tenha sido utilizada abordagem diversa
2354 para caracterização do risco da exposição de abelhas à poeira derivada do plantio de sementes
2355 tratadas com tiametoxam, fora da área, as conclusões reportadas foram similares às
2356 conclusões de risco constantes neste Parecer. Não obstante, com relação ao aludido de que
2357 os dados de poeira e teor de ingrediente ativo resultante observados seriam específicos por
2358 formulação e, que por tal razão, não seriam extrapoláveis entre formulações, a metodologia
2359 atualmente adotada por este Instituto, conforme Manual de ARA de Agrotóxicos para

2360 Abelhas, não leva em consideração eventual diferença entre formulações, nesse aspecto, para
2361 o cálculo das estimativas de risco.

2362 Ademais, mesmo que os dados de incidentes com abelhas (mortalidade aguda)
2363 estejam associados com a poeira proveniente do tratamento de sementes na cultura de milho,
2364 a ocorrência de exposição potencial é esperada para todas as culturas que recebam este tipo
2365 de tratamento, com especial atenção àquelas que são cultivadas em áreas extensas, como
2366 algodão e soja (Krupke *et al.*, 2012).

2367 Nesse sentido, considerando as limitações apontadas, juntamente com as incertezas
2368 supramencionadas, no que concerne a metodologia empregada, recomenda-se a
2369 implementação de medidas de mitigação, como o uso de defletores e a utilização de agentes
2370 de revestimento (*film coating*), associadas às melhores práticas que possam reduzir ou
2371 eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as
2372 especificidades do cenário agrícola brasileiro. Por certo, a viabilidade de eventuais medidas
2373 dessa natureza deve ser avaliada pelo órgão federal de agricultura.

6.3. Fase 3: Caracterização dos efeitos ao nível da colônia

2374 Conforme o esquema faseado de avaliação de risco para abelhas, a Fase 3 requer
2375 estudos de semicampo – em que é possível obter maior controle sobre a exposição, seja pela
2376 utilização de túneis ou pelo fornecimento de alimentação contaminada com determinado
2377 item teste – ou campo, a fim de refinar o efeito em situações cujo risco não pôde ser
2378 descartado em fases anteriores. Tais estudos devem demonstrar que, em condições realísticas
2379 de campo, nenhum efeito inaceitável sobre o desenvolvimento ou a sobrevivência da colônia
2380 irá ocorrer.

2381 Essa fase não é quantitativa, ou seja, não envolve cálculo de quocientes de risco. A
2382 avaliação dos efeitos em estudos de Fase 3 se dá pela comparação entre grupos controle e
2383 tratamento. O risco à colônia usualmente é caracterizado em relação aos cenários
2384 investigados ou aos resíduos do ingrediente ativo medidos em campo. A interpretação de
2385 estudos de Fase 3 é muito mais complexa do que a dos estudos da Fase 1, pois baseia-se em
2386 considerações mais abrangentes sobre os efeitos adversos e a probabilidade de sua
2387 ocorrência.

2388 Com esses dados, o Ibama pretendeu conhecer a estimativa refinada dos efeitos de
2389 tiametoxam, de modo que o risco pudesse ser avaliado a partir da comparação de um nível
2390 de não efeito com níveis de resíduos mensurados em campo.

6.3.1. Breve descrição dos estudos de efeito aportados no Ibama

2391 No âmbito do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme
2392 solicitado no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015 (SEI Ibama n.º
2393 0695740, folhas 73-84), deveria ser apresentado estudo de alimentação de colônias em
2394 campo, sendo facultada a apresentação de teste realizado em outro país, conforme item 8 do
2395 mencionado Ofício. Nesse sentido, foram aportados dois estudos de alimentação de colônias,
2396 originalmente conduzidos nos Estados Unidos, em atendimento a exigências da USEPA.

2397 Tais estudos tinham como objetivo determinar um nível de não efeito para colônias
2398 de abelhas expostas ao ingrediente ativo, por meio do fornecimento de alimentação
2399 contaminada, com a estimativa de valores de NOAEC/LOAEC relacionados com a evolução dos
2400 parâmetros mortalidade, força e desenvolvimento da colônia (i.e., evolução ao longo do
2401 tempo do número de abelhas adultas, quantidade de células ocupadas com crias e alimento),
2402 em que a condição das colônias foi avaliada antes, durante e após o período de exposição. Em
2403 ambos os estudos, foi utilizada solução de sacarose contaminada com tiametoxam como
2404 substituto de néctar e colônias da subespécie *Apis mellifera ligustica* foram os organismos
2405 teste. Nos dois estudos, a exposição das abelhas ao item teste ocorreu durante um período
2406 aproximado de seis semanas.

2407 O primeiro estudo de alimentação de colônias com néctar (S14-02633, vide Anexo 1)
2408 foi aportado no Ibama, mediante protocolo n.º 02001.008774/2016-70 em 18/05/2016, e
2409 conduzido em 2014-2015 em jurisdições rurais na área central do estado da Carolina do Norte,
2410 Estados Unidos. Nesse estudo, as colônias foram alimentadas com solução de sacarose
2411 fortificada com tiametoxam, nas concentrações nominais de 12,5; 25; 37,5; 50 e 100 ppb
2412 (µg/L), ficando livres para forrageio nos arredores dos apiários instalados na área teste. A
2413 evolução, ao longo do teste, de parâmetros como força da colônia (número de indivíduos),
2414 número de células ocupadas com cria (ovos, larvas e pupas) e com alimento (néctar/mel e
2415 *beebread*/pólen) foi avaliada antes e após a exposição, em momentos anteriores e posteriores
2416 ao período de inverno, com os fins de se determinar um nível de não efeito pela comparação

2417 entre as colônias controle e tratadas. Além disso, foram feitas amostragens de resíduos de
2418 matrizes da colônia, análise de origem do pólen coletado pelas abelhas, verificação de
2419 sintomas visíveis de patologias apícolas e investigação da presença de contaminantes de
2420 fontes externas.

2421 Os valores de LOAEC e NOAEC reportados no estudo foram de 100 ppb e 50 ppb,
2422 respectivamente. No entanto, limitações importantes foram observadas na condução do
2423 ensaio, relacionadas principalmente com o baixo sucesso das colônias após o período de
2424 inverno, sendo que aproximadamente 82% das colônias em geral e 79% das colônias no
2425 controle não sobreviveram. Conforme alegado no relatório final do estudo, esse fato poderia
2426 ser atribuído à combinação do fornecimento insuficiente e tardio de alimento ao final do
2427 verão/início do outono – o que teria originado colônias com tamanho insuficiente para
2428 sobrevivência ao período de inverno – e a um inverno mais frio que o habitual. Por conta de
2429 tais limitações e suas consequentes incertezas, outro estudo de alimentação viria a ser
2430 conduzido nas mesmas localidades e com a utilização de metodologia similar. Considerando
2431 as limitações apontadas, as conclusões do primeiro ensaio não foram consideradas nesta
2432 análise. Maiores detalhes sobre o delineamento e condução do referido estudo foram
2433 tratados no Parecer Técnico n.º 38/2020-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 7692051).

2434 Posteriormente, o segundo estudo de alimentação de colônias com néctar (S16-
2435 02808, vide Anexo 1), conduzido em 2016-2017 nas mesmas localidades do estudo anterior,
2436 foi aportado no Ibama via protocolo SEI Ibama n.º 1451395 em 28/12/2017. Similarmente ao
2437 estudo anterior, colônias de *A. mellifera* foram alimentadas com solução de sacarose
2438 fortificada com tiametoxam, nas concentrações nominais de 12,5; 25; 37,5; 50 e 100 ppb
2439 ($\mu\text{g/L}$), ficando livres para forrageio nos arredores dos apiários instalados na área teste. A
2440 evolução, ao longo do teste, de parâmetros como força da colônia (número de indivíduos),
2441 número de células ocupadas com cria (ovos, larvas e pupas) e com alimento (néctar/mel e
2442 *beebread*/pólen) foi avaliada antes e após a exposição, em momentos anteriores e posteriores
2443 ao período de inverno, com os fins de se determinar um nível de não efeito pela comparação
2444 entre as colônias controle e tratadas. Adicionalmente, foram feitas amostragens de resíduos
2445 de matrizes da colônia, análise de origem do pólen coletado pelas abelhas, verificação de
2446 sintomas visíveis de doenças apícolas e investigação da presença de contaminantes de fontes
2447 externas.

Os valores de LOAEC e NOAEC reportados nesse estudo foram de 100 ppb e 50 ppb, respectivamente. Em contraposição ao primeiro estudo, a maioria das colônias (88%) dos grupos tratados e controle sobreviveram ao período do inverno. Efeitos foram indicados na dose mais alta (100 ppb) para larvas e pupas, a cria como um todo e armazenamento de pólen. Ao nível de 50 ppb, foram observadas diferenças no armazenamento de pólen. Após o período de exposição, houve recuperação nesses parâmetros, não sendo observada diferença estatisticamente significativa na força da colônia (número de abelhas adultas) e no armazenamento de néctar. Após o inverno, o número de células ocupadas com ovos foi significativamente menor para as colônias tratadas com a dose de 25 ppb em um único ponto de análise. A essa observação, atribuiu-se eventual associação com efeitos de enxameamento que foram observados para algumas colônias, considerados eventos normais no início da primavera. Dessa forma, com base nesses resultados, ainda que o nível de efeito geral sobre a colônia tenha sido verificado ao nível de 100 ppb, a observação de efeito sobre o armazenamento de pólen no nível imediatamente inferior, 50 ppb, pressupõe um **nível de não efeito (NOAEC) de 37,5 ppb**. Maiores informações sobre o delineamento e condução do referido estudo foram tratadas no Parecer Técnico n.º 48/2020-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 7863364).

6.3.2. Considerações sobre a investigação dos efeitos para a cultura de soja

Além dos estudos de alimentação, foi protocolado via documento SEI Ibama n.º 12851204, em 14/06/2022, um estudo conduzido em condições realísticas de campo decorrente da exposição de colônias de *Apis mellifera* ao tiametoxam, aplicado de forma combinada em tratamento de sementes e duas aplicações foliares, ao final da floração, a partir do estágio R3 de desenvolvimento da cultura de **soja** (S20-06998/TK0542546). Esse estudo incluiu 5 (cinco) áreas com cultivo de soja, sendo que 2 (duas) não receberam tratamento (controle) e 3 (três) foram tratadas com as doses máximas de 105 g de tiametoxam/100 kg de sementes e 45,10 g de tiametoxam/ha para os modos de uso tratamento de sementes e pulverização foliar, respectivamente. As colônias de abelhas foram dispostas nas áreas teste ao final da floração e continuaram a ser monitoradas após a eventual exposição, até 50 (cinquenta) dias após a última aplicação foliar. Eventuais diferenças entre as colônias nas áreas controle e tratadas, no que se refere aos parâmetros mortalidade, força e

2477 desenvolvimento da colônia, incluindo a evolução dos estágios de cria e armazenamento de
2478 alimento e atividade de forrageamento, foram avaliadas visualmente, isto é, sem
2479 estabelecimento de relações estatísticas.

2480 Conforme as conclusões do estudo, foram verificados efeitos temporários sobre o
2481 parâmetro mortalidade nas colônias tratamento, após a primeira aplicação foliar, com
2482 duração de um dia. Após a segunda aplicação foliar, foi verificado aumento de mortalidade
2483 apenas em um dos tratamentos, no dia da referida aplicação. No que toca aos parâmetros de
2484 desenvolvimento das crias e dinâmica do armazenamento de alimento, não se observou
2485 padrões que diferenciasssem as colônias controle e tratamento.

2486 De acordo com o protocolo referência, nas situações em que não for utilizado um
2487 padrão de toxicidade – como é comum em estudos de campo e o caso do estudo em questão
2488 – faz-se necessário comprovar que houve exposição dos organismos testados. Essa
2489 comprovação poderia ser realizada ao (i) mensurar os resíduos da substância em investigação
2490 em matrizes relevantes para abelhas; (ii) avaliar a origem do pólen coletado pelas
2491 forrageadoras das colônias-teste; e (iii) avaliar a atividade de forrageamento. No estudo em
2492 tela, os três tipos de avaliação foram contemplados, na qual foi observada, ainda que baixa,
2493 atividade de voo/forrageamento pelas abelhas sobre a cultura de soja antes e durante o
2494 período de exposição. Resíduos do item teste foram encontrados em folhas, flores, néctar de
2495 forrageadoras, pólen de forrageadoras e pólen de armadilhas. No entanto, na análise de
2496 origem do pólen, a proporção de pólen de soja identificada nas amostras avaliadas foi nula e
2497 o pólen encontrado não teve sua(s) origem(ns) identificada(s).

2498 Considerando a evolução do armazenamento de alimento (néctar e pólen) similar
2499 observada entre as colônias de todos os grupos testados e levando em conta a ausência de
2500 pólen proveniente da cultura de soja, infere-se que as abelhas obtiveram alimento das áreas
2501 adjacentes às áreas teste. Informações sobre o entorno da área foram reportadas somente
2502 para a área de monitoramento, em que não foi observada presença de outras culturas em
2503 floração que pudessem ser atrativas. Por constituir situação normal em condições de campo
2504 que as abelhas forrageiem, em certa medida, em outras áreas fora do teste, o protocolo
2505 estabelece que estas áreas-teste sejam selecionadas de forma que as abelhas sejam expostas
2506 principalmente à cultura tratada.

2507 Por outro lado, consideradas as informações reportadas de declínio no número de
2508 flores de soja logo antes e durante o período de exposição, eventualmente, a cultura poderia
2509 estar em estágio pouco atrativo para abelhas, o que pode levar a uma modificação do cenário
2510 de exposição. Entretanto, em que medida as abelhas foram expostas à cultura de soja constitui
2511 incerteza, levando-se em conta os dados disponíveis. O Parecer Técnico n.º 351/2022-
2512 CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 13222318) trata com mais detalhes a avaliação do
2513 relatório S20-06998/TK0542546. Diante dessas observações, para fins de avaliação de risco,
2514 este estudo foi considerado em contexto com outros estudos disponíveis para a cultura de
2515 soja.

6.3.3. Considerações sobre o *endpoint* do estudo de alimentação de colônias

2516 Conforme mencionado anteriormente, o estudo de alimentação (S16-02808) foi
2517 conduzido originalmente no contexto da reavaliação do tiametoxam realizada pela USEPA,
2518 onde foi originalmente aportado. Na avaliação do estudo e escrutínio estatístico realizado em
2519 conjunto com o Departamento de Registros de Pesticidas da Califórnia (CDPR) – levando em
2520 consideração diferentes abordagens de tratar os dados brutos –, foram apontados alguns
2521 pontos fortes e limitações relacionados com o ensaio, citadas a seguir.

2522 Dentre os pontos fortes elencados constam a inclusão de vários *endpoints* ao nível
2523 de colônia; alto grau de replicação, o que confere nível razoável de poder estatístico; a
2524 demonstração de uma relação dose-resposta; a quantificação da exposição para tiametoxam
2525 e o metabólito clotianidina na dieta e em matrizes da colônia; a exposição das colônias por
2526 seis semanas para representar um cenário de pior caso e a disponibilização dos dados brutos.

2527 No que toca às limitações, os seguintes pontos foram levantados: a exposição das
2528 abelhas ocorreu apenas pela via do néctar (solução de sacarose), enquanto as abelhas no
2529 campo podem ser expostas concomitantemente a néctar e pólen, ficando incerto se o
2530 delineamento do estudo confere uma situação de “pior caso” de exposição, ainda que tenham
2531 ressalvado que as abelhas foram expostas em certa medida ao pólen pelo consumo de
2532 *beebread* (pólen na colônia); e uma vez que se demonstrou que as abelhas foram expostas ao
2533 pólen pela via do *beebread*, apontaram que não é possível saber como essa exposição se
2534 compara com a exposição ao pólen diretamente, por conta do delineamento do estudo.

Com base nos pontos levantados, concluíram que o estudo é cientificamente válido e foi considerado aceitável para fins de uso em avaliações de risco. Importante ressaltar, no entanto, que o CDPR, ao realizar a avaliação estatística combinada dos dados do estudo em tela com aqueles do estudo de alimentação executado anteriormente (2014-2015), apontou que foram observados efeitos mensuráveis, também no nível nominal de 50 ppb, para o número de abelhas adultas, células com pupas e células com pólen, e assim concluíram que o valor de LOEC apropriado seria de 50 ppb, com a **NOEC associada de 37,5 ppb** (CDPR, 2018).

Frente às conclusões obtidas por essas autoridades regulatórias, o **Ibama considerou os valores de NOAEC e LOAEC de 37,5 ppb e 50 ppb, respectivamente, nas avaliações de risco de Fase 3 para *Apis mellifera*.**

Não obstante, a utilização desses valores deve considerar as seguintes incertezas:

- a inexistência de ensaios utilizando esse tipo de delineamento conduzidos no Brasil;
- a espécie *Apis mellifera* que ocorre no Brasil é um híbrido africanizado, e não se sabe qual o impacto que as eventuais diferenças entre essa espécie e a espécie europeia utilizada no estudo poderiam interferir nos resultados obtidos;
- no Brasil não há um dos fatores limitantes ao desenvolvimento da colônia, que é o inverno rigoroso; contudo, não se sabe se as diferenças de temperatura no interior da colônia ou outros fatores climáticos poderiam influenciar o efeito de tiametoxam no nível de colônia, ou a susceptibilidade a outros fatores, de modo a alterar significativamente as conclusões de risco;
- Não há elementos que suportem a utilização dos mesmos *endpoints* derivados desse estudo para espécies não *Apis* nativas, dadas as diferenças entre os ciclos de vida destas espécies e o da abelha africanizada (Cham *et al.*, 2019), bem como as possíveis diferenças entre as taxas de consumo de néctar e pólen por abelhas nativas. Assim sendo, o valor de NOAEC do estudo de alimentação mencionado foi utilizado pelo Ibama para avaliar o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de tiametoxam nos modos de uso testados em cada uma das culturas para as quais foram solicitados estudos de resíduos (Fase 2) e cuja avaliação de risco avançou para a Fase 3, conforme exposto na seção 6.2.1.

Cabe ressaltar, no entanto, que o referido valor de NOAEC gerado no estudo de alimentação de colônias está relacionado com concentrações de tiametoxam em néctar (i.e., solução de sacarose), sendo prudente que a comparação seja realizada com os resíduos mensurados em campo apenas para esta matriz, salvo no caso de quando os níveis de resíduos observados em pólen situarem-se abaixo da NOAEC (néctar), situação em que o racional se mostra aceitável. Assim, os níveis de resíduos (médias diárias máximas) na matriz néctar observados em campo foram comparados em relação aos valores de NOAEC/LOAEC resultantes do estudo de alimentação com colônias.

Ao comparar os níveis de resíduos mensurados nos estudos em campo das culturas de café, girassol, melão, soja e tomate com os valores de NOAEC/LOAEC do estudo de alimentação em colônias, três situações foram observadas (Figura 7):

- **Valor de NOAEC (néctar) não ultrapassado pelos níveis de resíduos observados em néctar e pólen.** O risco para a matriz néctar foi considerado aceitável. Para a matriz pólen, considerando que, no caso de *Apis mellifera*, o consumo de pólen é comparativamente menor que o consumo de néctar (USEPA, PMRA & CDPR, 2014) e que no estudo de alimentação de colônias com solução de sacarose (simulando néctar) as abelhas tenham sido também expostas ao pólen contaminado na forma de *beebread*, ainda que a relação dose-resposta específica para pólen não tenha sido determinada, é factível que a NOAEC determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível de resíduo observado em pólen, na situação em que este se situe abaixo da NOAEC. Portanto, quando as maiores médias diárias de resíduos em pólen ficaram abaixo de 37,5 ppb, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de tiametoxam – conforme regime de uso utilizado nos estudos – demonstra-se aceitável e a hipótese de risco foi descartada em Fase 3. Essa situação ocorreu para girassol, melão (uso no solo) e soja.
- **Valor de NOAEC (néctar) não ultrapassado ante os níveis de resíduos observados em néctar, porém ultrapassado para pólen.** O risco para a matriz néctar foi considerado aceitável. Para a matriz pólen, quando os níveis de resíduos observados ultrapassaram o valor de NOAEC, considerando que não foram aportados dados de efeitos específicos para a matriz pólen, não foi possível

descartar o risco associado com esta via, com base no nível de não efeito específico para a matriz néctar. Essa situação ocorreu para a cultura de café.

- **Valor de NOAEC (néctar) ultrapassado para pólen, para cultura que só produz a matriz pólen.** De forma similar à situação acima, quando os níveis de resíduos observados ultrapassaram o valor de NOAEC, considerando que não foram aportados dados de efeitos específicos para a matriz pólen, não foi possível descartar o risco associado com esta via. Esta situação ocorreu para a cultura de tomate.



Figura 7 – Cenários de comparação do nível de resíduos em matrizes relevantes (i.e., néctar e pólen), observados no contexto dos estudos de Fase 2, com o nível de não efeito observado no estudo de alimentação de colônias.

Ainda, deve-se destacar que, embora as médias diárias de resíduos em néctar estejam abaixo dos níveis associados a efeitos em colônias, as conclusões se baseiam em, relativamente, poucos estudos para cada cultura/modo de uso, com baixo número de

2606 repetições e os quais podem não representar a totalidade de fatores espaciais e temporais
2607 que poderiam influenciar os níveis de resíduo em matrizes relevantes para abelhas em cada
2608 cultura na conjuntura nacional.

2609 Diante das duas últimas situações, de ausência de dados específicos para a matriz
2610 pólen que permitam afastar os riscos identificados pela técnica da ARA, dois cenários foram
2611 considerados: (1) conclusão do procedimento de reavaliação, com base na avaliação de risco
2612 de Fase 3, sendo que os dados atualmente disponíveis não permitem descartar a hipótese de
2613 risco levantada em fases anteriores; ou (2) seguir com o procedimento de reavaliação,
2614 encaminhando os cenários mencionados para a fase posterior da ARA, Fase 4 –
2615 monitoramento em campo, com fins de elucidação de incertezas específicas levantadas nas
2616 fases anteriores da avaliação. O subtópico seguinte trata dessa questão.

6.3.4. Considerações sobre o encerramento do procedimento de reavaliação após Fase 3

2617 De plano, cabe pontuar que, depois de consideradas medidas de mitigação, restando
2618 elementos que ainda não permitam descartar os riscos identificados, a técnica da ARA indica
2619 que a avaliação deve prosseguir para sua última fase, a de monitoramento (Fase 4). Os estudos
2620 de Fase 4 visam compreender os efeitos adversos do uso do ingrediente ativo suspeito,
2621 conforme as orientações de rótulo e bula, em condições reais de exposição das colônias. Tais
2622 estudos consideram múltiplas linhas de evidência e são permeados por maior complexidade
2623 que aqueles conduzidos em Fases 2 e 3. Igualmente, havendo viabilidade técnica, estudos de
2624 Fase 4 devem ser requisitados caso a caso, a depender da natureza das incertezas levantadas
2625 durante as fases anteriores da avaliação de risco⁶⁶.

2626 Contudo, apesar dos esforços despendidos pelo Ibama para o avanço da técnica da
2627 ARA no Brasil, até o momento, ainda não se encontram disponíveis protocolos específicos
2628 para a condução desses estudos nas condições brasileiras. Em vista disso, para que estudos
2629 dessa natureza possam, de fato, elucidar as perguntas em aberto, produzindo resultados
2630 cientificamente suportados e que possam ser úteis para a tomada de decisão deste Ibama,
2631 significativo lapso temporal seria necessário para definir a metodologia e técnicas a serem

⁶⁶ Cham *et al.*, 2020, p. 49.

2632 empregadas, os cenários mais representativos, as espécies eventualmente monitoradas,
2633 entre outros aspectos, além do tempo gasto com a condução e análise técnica que é muito
2634 mais complexa do que a interpretação dos estudos de fases anteriores e baseia-se em
2635 considerações mais abrangentes sobre os efeitos adversos e sua probabilidade de ocorrência
2636 ao nível de colônia. Trata-se, portanto, de etapa intrincada que envolve esforço considerável
2637 por parte daqueles interessados na manutenção dos usos desses produtos, requer
2638 considerável debate acerca da viabilidade técnica e incertezas de estudos propostos e
2639 demanda tempo expressivo para sua conclusão.

2640 Além disso, registra-se que a Ação Civil Pública n.º 5036770-26.2022.4.04.7100,
2641 proposta pelo Ministério Público Federal – MPF em face deste Ibama, objetiva, entre outros,
2642 a conclusão, no prazo de 6 (seis) meses, do processo de reavaliação ambiental do ingrediente
2643 ativo tiametoxam. Efetivamente, é sabido que o procedimento de reavaliação deve possuir
2644 prazo razoável de duração, pois, se esse tramita por período temporal demasiadamente
2645 longo, os danos que se pretende evitar podem continuar a ocorrer, a ponto de serem
2646 considerados irreversíveis aos organismos afetados, no caso, polinizadores.

2647 Para o tiametoxam, seu processo de reavaliação já dura cerca de 9 (nove) anos, desde
2648 o Comunicado que o inaugurou. Tal prazo não foi excessivo, mas o necessário para
2649 estruturação da técnica empregada nesta análise, bem como para viabilizar a produção de
2650 informações, dados e estudos suficientes a investigação do risco associado ao ativo
2651 investigado, nas Fases 2 e 3, de modo que se perseguisse o rito estabelecido pela IN Ibama n.º
2652 2/2017. Desse modo, considera-se que o nível do conhecimento reunido e as evidências
2653 produzidas em cenários agrícolas brasileiros, lastreadas por laudos comprobatórios aportados
2654 neste Ibama, são suficientes para a recomendação do encerramento deste procedimento de
2655 reavaliação ambiental, com base nos dados até aqui disponíveis.

2656 Eventuais medidas de restrição recomendadas neste parecer técnico possuem
2657 respaldo técnico-científico e não se encontram pautadas apenas em dados de outros países.
2658 Avançou-se substancialmente na inédita geração de estudos em condições brasileiras, mais
2659 realísticas, embora ainda restem diversas incertezas e as conclusões aqui apresentadas
2660 encontrem limites no conjunto de dados disponibilizado. Ademais, o número de cenários
2661 recomendados para a Fase 4 (café e tomate, conforme já explicitado) é muito menor que
2662 aqueles em que já se concluiu pelo afastamento ou manutenção da hipótese de risco. Logo,

2663 ainda que, em determinadas situações, apenas na Fase 4 se possa presumir pelo risco,
2664 consoante a técnica empregada (ver esquemas constantes na IN Ibama n.º 2/2017 e Manual
2665 de ARA para Abelhas), o peso das evidências obtidas até aqui indica que adoção de cautela,
2666 diante da eventual insuficiência de dados para afastar a hipótese de risco levantada em fases
2667 anteriores da ARA, é medida aderente à precaução quanto aos riscos já identificados e
2668 avaliados e ao alcance dos objetivos de proteção que se deseja atingir, conforme art. 3º da IN
2669 Ibama n.º 2/2017.

2670 Assim, em face do exposto, **esta Equipe Técnica recomenda a adoção do primeiro**
2671 **cenário, no sentido da conclusão do processo de reavaliação ambiental do tiametoxam com**
2672 **base no rol de dados disponíveis**, consoante o rito previsto na IN Ibama n.º 17/2009, sem
2673 prejuízo de que, após encerrado este procedimento e adotadas todas as medidas que
2674 objetivem assegurar o nível de proteção adequado aos polinizadores, possa se prosseguir no
2675 avanço da elucidação de incertezas da técnica da ARA no sentido de se progredir para a Fase
2676 mais complexa desse modelo, caso ocorra interesse. Havendo a vontade de se restabelecer
2677 determinado uso ou, inclusive, o de se incluir cenários inéditos a esta avaliação, cabe aos
2678 interessados o ônus da produção de todos os dados de prova que, eventualmente, possam
2679 demonstrar a segurança do uso pretendido, no âmbito do registro dos produtos à base de
2680 tiametoxam, seguindo-se o rito estabelecido no art. 22 do Decreto n.º 4.074/2002, caso a
2681 caso.

7. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE RISCO, POR CULTURA

7.1. Algodão

2682 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
2683 preocupação (LOCs) relevantes (Tabelas 20 e 21).

Tabela 20 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **tratamento de sementes** na cultura de **algodão**.

| Modo de aplicação: | | | Tratamento de sementes | | | | |
|---|--|------------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Antes do plantio | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Tratamento de sementes (<i>seed treatment</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | CAE Tratamento de sementes (mg/kg) | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Adage 350 FS Adage 700 WS* Cruiser 350 FS Cruiser 600 FS Voliam Flexi | <i>Alabama argilacea</i> ** <i>Anthonomus grandis</i> <i>Aphis gossypii</i> <i>Bemisia tabaci</i> raça B** <i>Eutinobothrus brasiliensis</i> <i>Frankliniella schultzei</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> | 1 | N.A. | 58,41 | N.D. | 119,20 | 7,87 |

CAE: Concentração Ambiental Estimada; N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação via tratamento de sementes não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente no momento do plantio. O mesmo pressuposto pode ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação; N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

* Produto comercial cancelado após o início do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme Ato Mapa n.º 26 de 11/04/2019, publicado no DOU de 16/04/2019. ** O controle desses alvos era autorizado em bula apenas para o produto comercial Adage 700 WS (cancelado).

Tabela 21 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **algodão**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|---|---|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicação terrestre e aérea: pulverizar quando for constatado indício de pragas, com previsão de reaplicação em 5 - 7 dias. | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Aphis gossypii</i> <i>Bemisia tabaci</i> raça B <i>Frankliniella schultzei</i> | 0,05 | 5,00 | 286,20 | N.D. | 584,08 | 38,58 |
| Engeo Pleno S | <i>Anthonomus grandis</i> | 0,035 | 3,50 | 200,34 | N.D. | 408,86 | 27,00 |
| Franco* Koyam* Vivantha* | <i>Aphis gossypii</i> <i>Bemisia tabaci</i> raça B <i>Frankliniella schultzei</i> | 0,05 | 2,40 | 286,20 | N.D. | 584,08 | 38,58 |
| Voliam Flexi | <i>Anthonomus grandis</i> <i>Aphis gossypii</i> | 0,05 | 5,00 | 286,20 | N.D. | 584,08 | 38,58 |
| | <i>Spodoptera frugiperda</i> | 0,04 | 4,00 | 228,96 | N.D. | 467,27 | 30,86 |

N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

2684 Os dados recebidos acerca dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito relevante (clotianidina), de Fase 2, possibilitaram
2685 avaliar o risco, dentro da área tratada, conforme os seguintes cenários constantes nas Tabelas 22 e 23, a seguir.

Tabela 22 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) da cultura de **algodão (LBS17006/TK0336841)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|---|------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| LBS17006 / TK0336841 LBS17006-01 (Lucas do Rio Verde/MT) LBS17006-02 (Luís Eduardo Magalhães/BA) | TRT2 | Tratamento de sementes | 243* | Momento do plantio | 42 (LBS17006-01) 34 (LBS17006-02) |
| | | Pulverização foliar (1) | 75 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 75 | 22 dias após a emergência (BBCH 35) | |
| | TRT3 | Tratamento de sementes | 243* | Momento do plantio | 49 (LBS17006-01) 41 (LBS17006-02) |
| | | Pulverização foliar | 112,5 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | TRT4 | Tratamento de sementes | 243* | Momento do plantio | 35 (LBS17006-01) 27 (LBS17006-02) |
| | | Pulverização foliar (1) | 50 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 50 | 22 dias após a emergência (BBCH 35) | |
| | | Pulverização foliar (3) | 50 | 29 dias após a emergência (BBCH 51) | |

*Unidade em g de i.a./100 kg de sementes

Tabela 23 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) em **algodão**, após cultivo de **soja tratada (LBS17005/TK0270183)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|---|------------|-------------------------|--------------------------|--|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| LBS17005 / TK0270183 LBS17005-01 (Lucas do Rio Verde/MT) LBS17005-02 (Primavera do Leste/MT) | TRT2 | Tratamento de sementes | 243* | Antes do plantio | 41 (LBS17005-01) 48 (LBS17005-02) |
| | | Pulverização foliar (1) | 75 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 75 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 36) | |
| | TRT3 | Tratamento de sementes | 243* | Antes do plantio | 48 (LBS17005-01) 55 (LBS17005-02) |
| | | Pulverização foliar | 112 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | TRT4 | Tratamento de sementes | 243* | Antes do plantio | 34 (LBS17005-01) 41 (LBS17005-02) |
| | | Pulverização foliar (1) | 50 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 50 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 36) | |

*Unidade em g de i.a./100 kg de sementes

2686 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
2687 cultura de algodão, foram os seguintes:

- 2688 • Aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de
2689 sementes, no momento do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via**
2690 **pulverização foliar**, em 15 e 22 dias (7 dias entre aplicações) após a emergência da
2691 cultura (BBCH 32 e 35, respectivamente), à dose de 75 g i.a./ha, cada – TRT2
2692 (LBS17006/TK0336841);
- 2693 • Aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de
2694 sementes, no momento do plantio; seguida de **1 (uma) aplicação via pulverização**
2695 **foliar**, em 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 32), à dose de 112,5 g i.a./ha
2696 – TRT3 (LBS17006/TK0336841);
- 2697 • Aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de
2698 sementes, no momento do plantio; seguida de **3 (três) aplicações via pulverização**
2699 **foliar**, em 15, 22 e 29 dias (7 dias entre aplicações) após a emergência da cultura
2700 (BBCH 32, 35 e 51, respectivamente), à dose de 50 g i.a./ha, cada – TRT4
2701 (LBS17006/TK0336841);
- 2702 • **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de algodão, em **tratamento de**
2703 **sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de sementes, no momento do plantio;
2704 seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**, em 15 e 22 dias (7 dias entre
2705 aplicações) após a emergência da cultura (BBCH 32 e 36, respectivamente), à dose
2706 de 75 g i.a./ha, cada – TRT2 (LBS17005/TK0270183);
- 2707 • **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de algodão, em **tratamento de**
2708 **sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de sementes, no momento do plantio;
2709 seguida de **1 (uma) aplicação via pulverização foliar**, em 15 dias após a emergência
2710 da cultura (BBCH 32), à dose de 112,5 g i.a./ha – TRT3 (LBS17005/TK0270183);
- 2711 • **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de algodão, em **tratamento de**
2712 **sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de sementes, no momento do plantio;
2713 seguida de **3 (três) aplicações via pulverização foliar**, em 15, 22 e 29 dias (7 dias
2714 entre aplicações) após a emergência da cultura (BBCH 32, 36 e 51,
2715 respectivamente), à dose de 50 g i.a./ha, cada – TRT4 (LBS17005/TK0270183).

2716 Ainda, foi avaliado o risco referente aos cenários para **fora da área cultivada**:

- Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar**, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*).
- Contato com a **deriva da poeira** gerada pelas sementes tratadas no momento do plantio.

Os QRs calculados **na Fase 2** (Figuras 8, 9 e 10), considerando o refinamento com os dados de níveis de resíduos mensurados em campo, ficaram abaixo dos níveis de preocupação para todos os estágios de desenvolvimento e regimes de exposição e, dessa forma, verifica-se que **a hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada**, limitando-se aos cenários avaliados, considerando a situação de pior caso, quais sejam, de aplicação em tratamento de sementes (antes do plantio) até a dose de 243 g i.a./100 kg de sementes, combinada com até 3 (três) aplicações via pulverização foliar até a dose de 50 g i.a./ha, cada, conforme regime de uso adotado nos ensaios realizados na cultura de algodão e avaliação do nível de resíduos em néctar e pólen, entre 27 e 71 dias após a última aplicação, incluindo o cenário de plantio da cultura de algodão em regime rotacional com a soja previamente tratada com o item-teste. **Destaca-se que o risco é aceitável somente com relação a exposição das abelhas a néctar e pólen, dentro da área de cultivo.** Importante ressaltar ainda, conforme os dados reportados no estudo rotacional (LBS17005/TK0270183), que a emergência da cultura de algodão ocorreu em 38 e 44 dias após a última aplicação na cultura de soja, nas localidades Primavera do Leste/MT e Lucas do Rio Verde/MT, respectivamente.

Os Quocientes de Risco referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta avaliação.

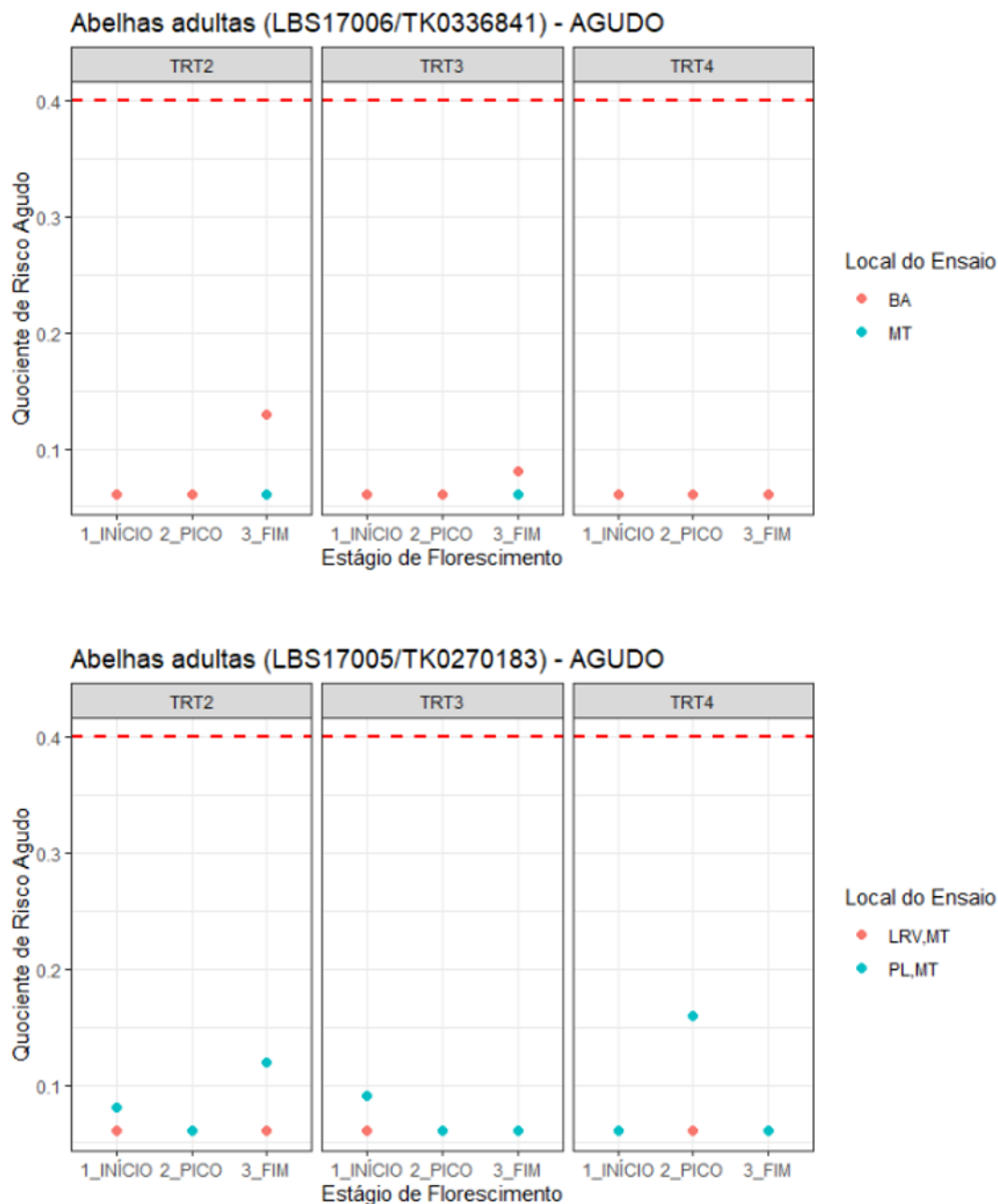


Figura 8 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **LBS17006/TK0336841** e **LBS17005/TK0270183**. **BA**: Bahia (Luís Eduardo Magalhães); **MT**: Mato Grosso (Lucas do Rio Verde); **LRV** (Lucas do Rio Verde/MT); **PL** (Primavera do Leste/MT).

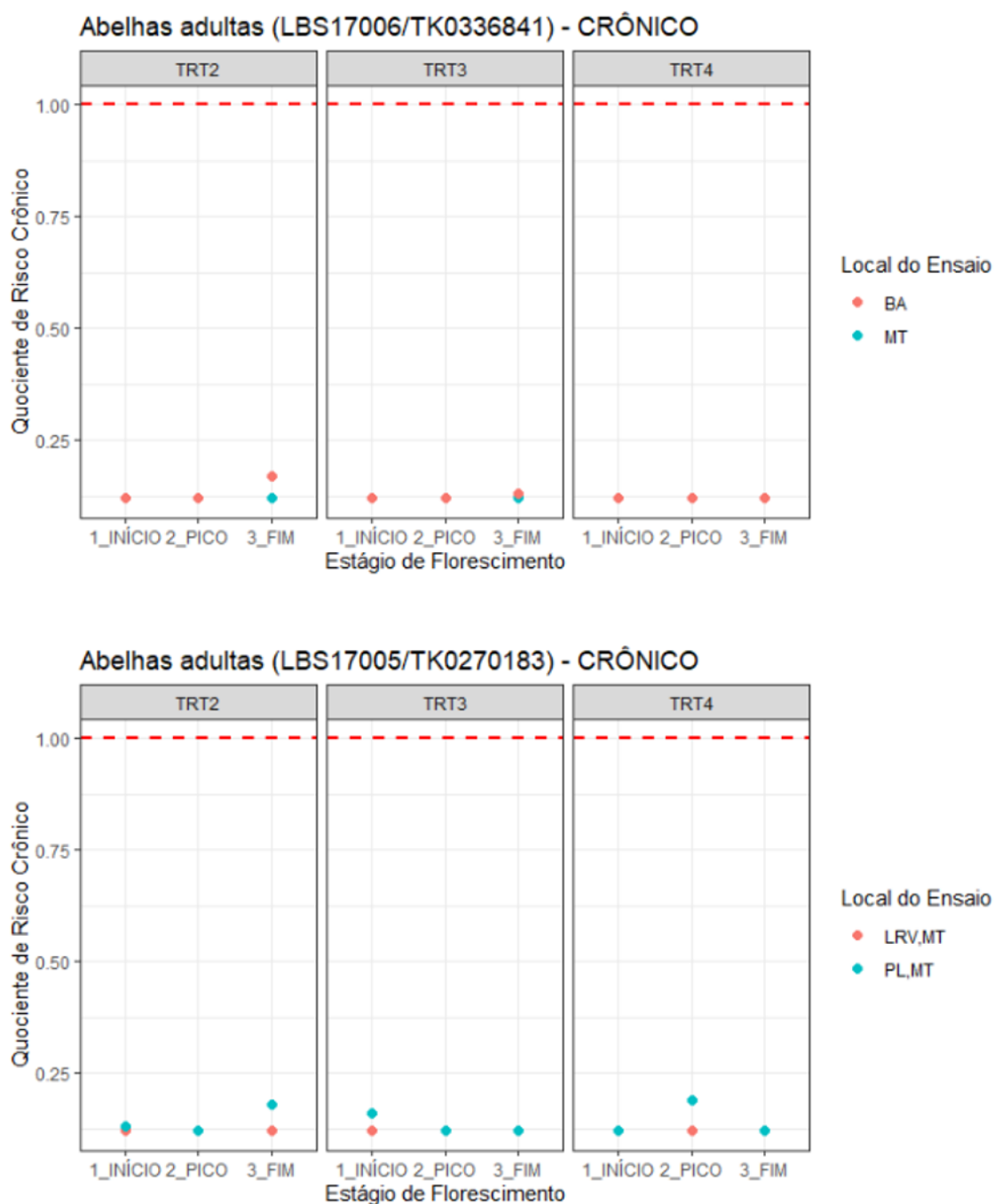


Figura 9 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **LBS17006/TK0336841** e **LBS17005/TK0270183**. **BA**: Bahia (Luís Eduardo Magalhães); **MT**: Mato Grosso (Lucas do Rio Verde); **LRV** (Lucas do Rio Verde/MT); **PL** (Primavera do Leste/MT).

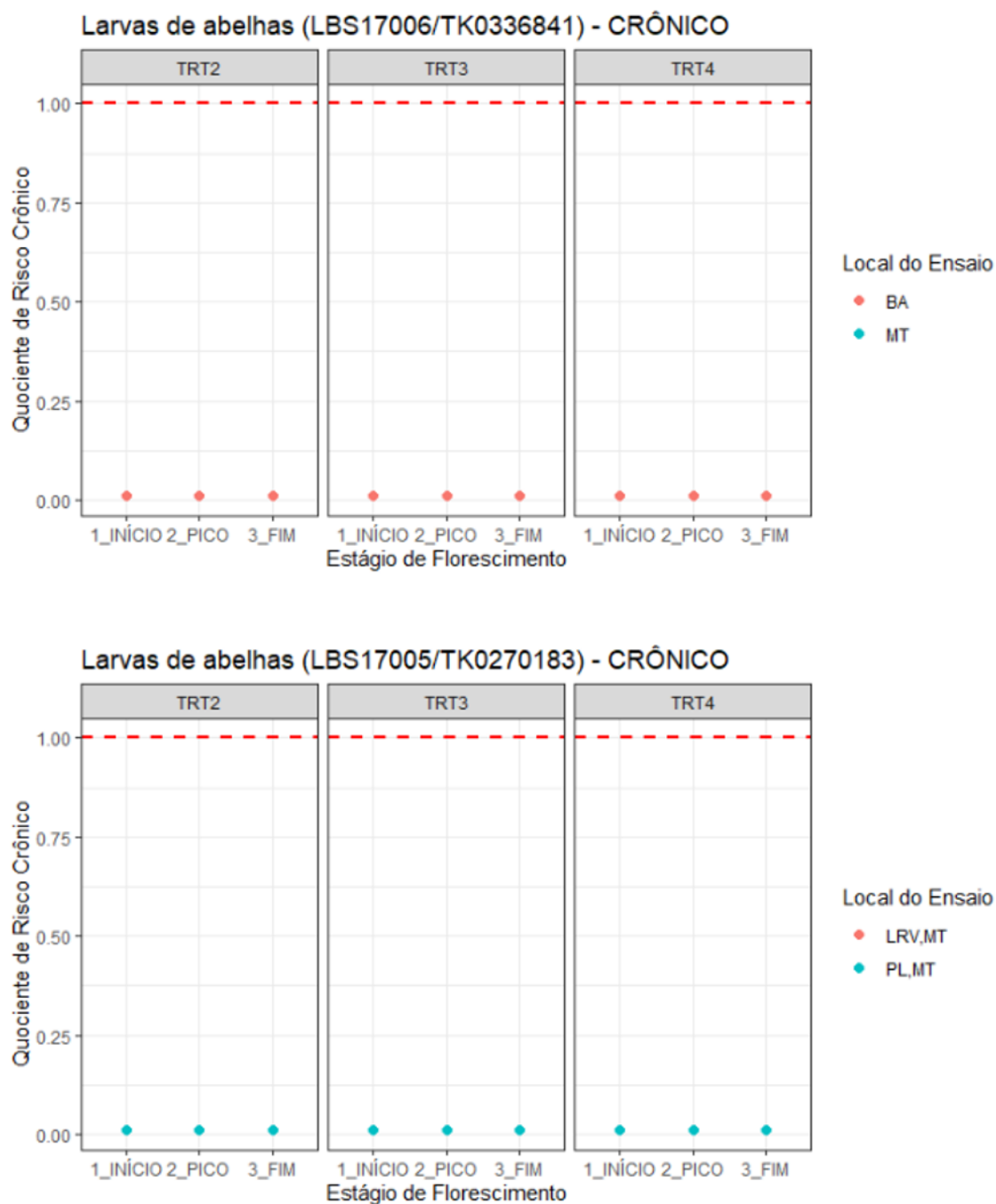


Figura 10 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **LBS17006/TK0336841** e **LBS17005/TK0270183**. **BA**: Bahia (Luís Eduardo Magalhães); **MT**: Mato Grosso (Lucas do Rio Verde); **LRV** (Lucas do Rio Verde/MT); **PL** (Primavera do Leste/MT).

2739 Dentre as propostas de novas recomendações de uso de tiametoxam na cultura de
2740 algodão, citadas no documento “*Tiametoxam – Avaliação de risco a polinizadores para o*

2741 *programa de tratamento com tiametoxam em algodão no Brasil (TK0483088)*”, ressalta-se
2742 que as formulações que não possuem registro e/ou eventualmente tenham propostas de
2743 indicação para pulverização foliar na cultura em questão, mas que ainda não possuem a
2744 devida autorização para este uso, **estão fora do escopo do processo de reavaliação do**
2745 **ingrediente ativo**. Ainda, uma das formulações (Cruiser 700 WS) teve seu registro cancelado
2746 por força do Ato Mapa n.º 26, de 11/04/2019⁶⁷.

2747 Nos cenários investigados nos estudos de resíduos (Fase 2), a dose máxima utilizada
2748 na pulverização foliar foi de 112,5 g de tiametoxam/ha em única aplicação com formulações
2749 que ou não possuem uso autorizado para a cultura de algodão ou não possuem registro e,
2750 dessa forma, estas não estão contempladas no escopo desta avaliação. Dentre os cenários
2751 investigados nos estudos de resíduos, somente aquele implementado em TRT4, no que se
2752 refere às aplicações via pulverização foliar em momento anterior à floração da cultura, estão
2753 contemplados nos usos atualmente previstos em bula (i.e., até 3 aplicações de 50 g i.a./ha,
2754 antes da floração).

2755 Dentre as recomendações atualmente registradas para o uso de tiametoxam em
2756 pulverizações foliares, na cultura de algodão, consta a indicação de se aplicar o produto
2757 “quando o nível de infestação, obtido através do monitoramento, atingir no máximo 5%
2758 de **botões florais** atacados”. A fim de se resguardar que a medida de mitigação proposta de
2759 não aplicação durante a floração da cultura possa ser efetivamente implementada, sugere-se
2760 que a comunicação em bula seja alterada de modo a refletir a recomendação de que a última
2761 aplicação foliar, antes de floração, seja realizada até 33 dias antes da floração, conforme
2762 proposto pela titular de registro. Importante ressaltar que nos cenários investigados, o
2763 intervalo mínimo entre a última aplicação foliar e o início da floração foi de 27 dias (cenário
2764 TRT4, estudo LBS17006/TK0336841).

2765 Em relação ao **cenário de pulverização foliar em pós-floração na cultura de algodão**,
2766 conforme proposto no documento de avaliação de risco supramencionado e que não consta
2767 detalhado nas bulas atualmente aprovadas para os produtos reavaliados, verifica-se que este
2768 não foi devidamente investigado nos estudos aportados neste Ibama. Quanto às
2769 circunstâncias que afetam os ensaios necessários ao refinamento desta avaliação, registra-se

⁶⁷ DOU n.º 73, Seção 1, p. 45, de 16/04/2019.

2770 que não obstante estivesse prevista sua amostragem em plano de estudo, a matriz néctar
2771 extrafloral não foi coletada, por não estar disponível nas flores de algodão da variedade
2772 utilizada nos estudos. Considerando que o néctar produzido por nectários extraflorais de
2773 algodão pode atrair abelhas, inclusive fora do período de floração (McGregor, 1976; Röse *et*
2774 *al.*, 2006), o risco eventualmente associado a exposição a tal matriz, por ausência de dados de
2775 nível de resíduos ou outros dados que poderiam afastar a possibilidade de exposição, constitui
2776 incerteza e o **risco para tal cenário não pode ser descartado.**

2777 A esse respeito, uma das titulares de registro interessada na defesa do uso de
2778 produtos contendo tiametoxam defende, na contra argumentação apresentada ao Parecer
2779 Técnico 1 (SEI Ibama n.º 16269576), que no cenário de pós-floração do algodão não há
2780 exposição aos insetos polinizadores, argumentando que (1) não haveria a presença de flores
2781 após o período de floração – entre o 55º e o 100º dia após a emergência das plantas,
2782 conforme intervalo definido na INC nº 1/2014 – e apresentando referências para suportar a
2783 asserção de que (2) os nectários extraflorais não são atrativos aos polinizadores. Com relação
2784 a esse segundo aspecto, argumentou-se que os nectários extraflorais, diferentemente dos
2785 nectários florais, não possuem como função a atração de polinizadores, uma vez que
2786 fornecem recompensa para outras espécies de insetos predadores. Ainda, mencionou-se que
2787 o melhoramento genético com fins de aprimoramento de aspectos agrônômicos das espécies
2788 cultivadas do algodoeiro fez com que as características de defesa natural e indireta ao ataque
2789 de pragas, como a produção de néctar extrafloral, fosse perdida/reduzida. Desse modo,
2790 solicita que “o cenário de aplicação na pós-floração do algodão seja mantido aprovado devido
2791 à baixa possibilidade de exposição às abelhas”.

2792 Conforme já mencionado neste parecer, as abelhas visitam plantas de algodoeiro
2793 coletando, além do néctar floral, aquele proveniente de nectários extraflorais (McGregor,
2794 1976; Eisikowitch & Loper, 1984; Röse *et al.*, 2006; Silva, 2007). No algodoeiro (*Gossypium*
2795 *hirsutum*), além do nectário floral, há a presença de 4 (quatro) nectários extraflorais (Chatt *et*
2796 *al.*, 2019). A secreção e consequente disponibilização do néctar por tais nectários pode ocorrer
2797 inclusive após o período de florescimento da planta (Adjei-Maafo & Wilson, 1983; Eisikowitch
2798 & Loper, 1984; Wäckers & Bonifay, 2004; Hagenbucher *et al.*, 2013). Nesse sentido, Adjei-
2799 Maafo & Wilson (1983) demonstraram que a produção de néctar por um dos nectários
2800 extraflorais (sub-bracteal), de duas cultivares comerciais diferentes de algodoeiro na

Austrália, inicia-se antes do florescimento e continua por longo período (semanas) após, atingindo um pico durante o desenvolvimento dos frutos (*bolls*). Padrão similar de início de secreção de néctar por nectários bracteis antes da floração, atingindo um pico durante o desenvolvimento dos frutos também foi observado por Wäckers & Bonifay (2004). Estes mesmos autores sustentam que, não obstante o néctar floral esteja tradicionalmente relacionado com a função de polinização e o extrafloral com características de defesa indireta, essa categorização clara pode não ser tão discreta em termos reais. Ainda que existam dados que sugiram que espécies cultivadas de algodoeiro perderam suas características de defesa natural e indireta ao ataque de pragas (Llandres *et al.*, 2019), a ausência de informações relacionadas com a proporção de variedades de algodoeiro sem nectários em relação ao total das que são utilizadas pelos produtores no Brasil, constitui incerteza relevante.

Assim, a argumentação levantada e as respectivas informações indicadas para suportá-la não se configuram suficientes para afastar a possibilidade de exposição de abelhas no cenário de uso de tiametoxam em pulverizações foliares, em pós-floração, na cultura do algodão, dentro da área. Reitera-se então, que diante da ausência de dados de níveis de resíduos em néctar extrafloral para o refinamento da avaliação ou de outras informações que poderiam afastar a possibilidade de exposição, o risco associado a tal cenário não pode ser descartado.

No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da pulverização e da poeira de sementes tratadas para fora da área de cultivo de algodão, esse foi discutido em seção específica deste parecer.

7.1.1. Conclusões: Algodão

Considerando os cenários de risco previamente mencionados, as medidas de mitigação propostas e os dados disponíveis até o momento desta avaliação, o refinamento da ARA considerando os resultados dos estudos LBS17006/TK0336841 e LBS17005/TK0270183, conduzidos na cultura de algodão em três localidades nos estados da Bahia e Mato Grosso, subsidiam o **descarte da hipótese de risco levantada na Fase 1**, limitando-se aos cenários utilizados, considerando a situação de pior caso, qual seja, de aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de **243 g i.a./100 kg de sementes**, combinada com até **3 (três) aplicações** via pulverização foliar até a dose de **50 g i.a./ha, cada**, em **pré-floração**, conforme

2830 regime de uso adotado nos ensaios e a avaliação do nível de resíduos em néctar e pólen, entre
2831 27 e 71 dias após a última aplicação, incluindo o cenário de plantio da cultura de algodão em
2832 regime rotacional subsequente à cultura de soja previamente tratada com o item-
2833 teste. Ressalta-se que o risco é aceitável somente com relação a exposição das abelhas a
2834 néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

2835 No que concerne aos usos de tiametoxam na cultura de algodão, a empresa
2836 detentora de registros de produtos contendo tal ingrediente ativo fez recomendações que
2837 não estão atualmente autorizadas em bula, o que inclui tanto a indicação de aumento no
2838 número de aplicações e de doses de formulações já registradas, quanto a utilização de
2839 formulações comerciais ainda não registradas ou com uso não autorizado para algodão. A esse
2840 respeito, reitera-se que a avaliação de risco aqui apresentada se restringe aos cenários
2841 testados que são baseados nos usos atualmente autorizados e, quanto às formulações não
2842 registradas, estas situam-se fora do escopo do processo de reavaliação do ingrediente ativo
2843 tiametoxam, conforme delimitado no Comunicado Ibama n.º 1/2014.

2844 Além disso, em alguns casos, também foram propostos usos que não são
2845 devidamente detalhados nas bulas atualmente autorizadas dos produtos reavaliados, como a
2846 indicação para aplicação via pulverização foliar em pós-floração. Ressalta-se que tal cenário
2847 não foi contemplado dentre aqueles investigados nos estudos de determinação de níveis de
2848 resíduos aportados neste Ibama. Dessa forma, considerando as características da cultura em
2849 debate, uma vez que é desconhecido o nível de resíduos na matriz néctar extrafloral,
2850 decorrente desta temporalidade do uso, o respectivo risco eventual não pode ser descartado.

2851 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
2852 não *Apis*, fora da área de cultivo de algodão, foi indicado potencial risco em distância até 35
2853 m a partir da borda do cultivo para aplicações terrestres e até 186 m para aplicações aéreas.

2854 No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes
2855 tratadas de algodão, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco
2856 potencial, considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração de estudo
2857 de estimativa da poeira desprendida e consequente quantificação de ingrediente ativo em tal
2858 poeira com os fins de refinar a exposição, o quociente de perigo ficou abaixo do nível de
2859 preocupação. Porém, o risco avaliado está limitado à taxa de aplicação utilizada no ensaio de

2860 Heubach disponível para a cultura de algodão, qual seja, 210 g i.a./100 kg de sementes. Deste
2861 modo, consideradas as limitações dos cenários investigados, apontadas na seção pertinente
2862 deste parecer, juntamente com as incertezas supramencionadas, no que concerne à
2863 metodologia empregada, recomenda-se a implementação de medidas de mitigação, e a
2864 adoção das melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à
2865 poeira de sementes tratadas, considerando as especificidades do cenário agrícola brasileiro.

2866 Isto posto, todas as bulas de produtos formulados que contenham tiametoxam em
2867 sua composição com indicação de uso para a cultura de algodão deverão ser atualizadas de
2868 modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores aqui apresentadas e as referidas
2869 medidas de mitigação propostas, consoante disposição contida no art. 3º da Lei n.º
2870 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*,
2871 art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e o
2872 comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

2873 A Tabela 24 sumariza as conclusões de risco para insetos polinizadores, conforme os
2874 cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa detentora de registros, para
2875 as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em suas composições para a
2876 cultura de algodão.

Tabela 24 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **algodão**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|---|-----------|--------|---|---|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/ considerada(s)* | Observações |
| 350 g/L (FS) | Tratamento de sementes | 210 g/100 kg de sementes | 1 | R | A(M) | - | Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pode ser descartada em Fase 2, tendo em vista que a dose máxima investigada (243 g tiametoxam/100 kg de sementes , estudos LBS17006/TK0336841 e LBS17005/TK0270183) contempla o cenário avaliado. |
| 600 g/L (FS) | | 210 g/100 kg de sementes | 1 | R | A(M) | - | | Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável , considerando que a dose máxima utilizada para o refinamento (210 g tiametoxam/100 kg de sementes , ensaio de Heubach TK0378274CO) contempla o cenário avaliado, e a adoção das medidas de mitigação cabíveis. |
| 250 g/kg (WG) | Pulverização foliar | 50 g/ha | 2 | R | A(M) R | - | Dentro da área: Última aplicação deve ser realizada até 33 DAF (BBCH 32-51) | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pode ser descartada em Fase 2, conforme cenários contemplados nos estudos LBS17006/TK0336841 e LBS17005/TK0270183: 3 (três) aplicações à dose máxima de 50 g tiametoxam/ha , cada, e a adoção da medida de mitigação |

| | | | | | | | |
|---|--|------------|---|---|-----------|---|---|
| | | | | | | | <p>cabível, qual seja, realizar a última aplicação até 33 DAF (BBCH 32-51).</p> <p>R: O uso em pós-floração não foi testado e, assim, o risco associado a esse cenário não pode ser descartado.</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 25 m Aplicações aéreas: 134 m</p> |
| 500 g/kg (WG)** | | 50 g/ha | 2 | R | R | - | <p>Dentro da área: R: O uso em pós-floração não foi testado e, assim, o risco associado a esse cenário não pode ser descartado.</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 35 m</p> |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | | 35,25 g/ha | 3 | R | A(M) R | - | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, conforme cenários contemplados nos estudos LBS17006/TK0336841 e LBS17005/TK0270183: 3 (três) aplicações à dose máxima de 50 g tiametoxam/ha, cada, e a adoção da medida de mitigação cabível, qual seja, realizar a última aplicação até 33 DAF (BBCH 32-51).</p> <p>R: O uso em pós-floração não foi testado e, assim, o risco associado a esse cenário não pode ser descartado.</p> |

| | | | | | | | | |
|--|--|---------|---|---|-----------|---|--|--|
| | | | | | | | | Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 10 m Aplicações aéreas: 89 m (BV) / 150 m (UBV) |
| 200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantranili- prole) (SC) | | 50 g/ha | 3 | R | A(M) R | - | Dentro da área: Última aplicação deve ser realizada até 33 DAF (BBCH 32-51) | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, conforme cenários contemplados nos estudos LBS17006/TK0336841 e LBS17005/TK0270183: 3 (três) aplicações à dose máxima de 50 g tiametoxam/ha , cada, e a adoção da medida de mitigação cabível, qual seja, realizar a última aplicação até 33 DAF (BBCH 32-51) . R: O uso em pós-floração não foi testado e, assim, o risco associado a esse cenário não pode ser descartado . Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 18 m Aplicações aéreas: 186 m |
| 200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantranili- prole) (SC) | | 40 g/ha | 3 | R | A(M) R | - | Dentro da área: Última aplicação deve ser realizada até 33 DAF (BBCH 32-51) | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, conforme cenários contemplados nos estudos LBS17006/TK0336841 e LBS17005/TK0270183: 3 (três) aplicações à dose máxima de 50 g tiametoxam/ha , cada, e a adoção da medida de mitigação cabível, qual seja, realizar a última aplicação até 33 DAF (BBCH 32-51) . |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | | <p>R: O uso em pós-floração não foi testado e, assim, o risco associado a esse cenário não pode ser descartado.</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 14 m Aplicações aéreas: 128 m</p> |
| <p>*Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. Atenção: em relação ao uso subsequente a algodão tratado, a hipótese de risco não pode ser afastada.</p> | | | | | | | | |

A(M): risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **BV:** aplicação a baixo volume; **DAF:** dias antes da floração; **FS:** suspensão concentrada para tratamento de sementes; **SC:** suspensão concentrada; **R:** risco não descartado; **UBV:** aplicação a ultrabaixo volume; **WG:** granulado dispersível; **ZC:** mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC. ****Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.**

7.2. Café

2877 A avaliação de risco na Fase 1 para os usos de tiametoxam na cultura de café não descartou a hipótese de risco, de acordo com os QRs
2878 e sua consequente comparação com os níveis de preocupação (LOCs) relevantes, calculados utilizando a ferramenta BeeREX (Tabela 25).

Tabela 25 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no **solo** na cultura de **café**.

| Modo de aplicação: | | | Uso no solo | | | | |
|--|--|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Após o início do período chuvoso | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Aplicação no solo (<i>soil application</i>) (parâmetros: $\log K_{ow} = -0,13$ / $K_{oc} = 40$ mL/g) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG Franco* Koyam* Vivantha* | <i>Leucoptera coffeella</i> <i>Oncometopia facialis</i> | 0,5 | N.A. | 11,19 | N.D. | 22,84 | 1,51 |
| | <i>Quesada gigas</i> | 0,35 | N.A. | 7,84 | N.D. | 15,99 | 1,06 |
| | <i>Dysmicoccus texensis</i> | 0,3 | N.A. | 6,72 | N.D. | 13,71 | 0,91 |
| Durivo | <i>Leucoptera coffeella</i> | 0,16 | N.A. | 3,58 | N.D. | 7,31 | 0,48 |
| | <i>Quesada gigas</i> | 0,2 | N.A. | 4,48 | N.D. | 9,14 | 0,60 |
| Natera | <i>Leucoptera coffeella</i> <i>Quesada gigas</i> | 0,3 | N.A. | 6,72 | N.D. | 13,71 | 0,91 |
| Verdadero 600 WG | <i>Hemileia vastatrix</i> <i>Leucoptera coffeella</i> <i>Quesada gigas</i> | 0,3 | N.A. | 6,72 | N.D. | 13,71 | 0,91 |

N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação no solo não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente na superfície do solo. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação; **N.D.:** Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

2879 Os dados recebidos acerca dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito relevante (clotianidina), de Fase 2, possibilitaram
 2880 avaliar o risco, dentro da área tratada, conforme os cenários constantes na Tabela 26, a seguir.

Tabela 26 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) da cultura de **café (TK0124742 e TK0270172)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | |
|-----------|--|-------------------|--------------------------|------------------------------------|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época aproximada antes da floração |
| TK0124742 | TRT1, TRT4, TRT7 (<i>single early</i>) | <i>Drench</i> | 300 | 270 DAF (BBCH 71-76) |
| | TRT2, TRT5, TRT8 (<i>early + late</i>) | <i>Drench</i> (1) | 300 | 270 DAF (BBCH 71-76) |
| | | <i>Drench</i> (2) | 250 | 180 DAF (BBCH 75-83) |
| | TRT3, TRT6, TRT9 (<i>single late</i>) | <i>Drench</i> | 250 | 180 DAF (BBCH 75-83) |
| TK0270172 | TRT2 | <i>Drench</i> (1) | 300 | 270 DAF (BBCH 75) |
| | | <i>Drench</i> (2) | | 30 DAF (BBCH 33-51) |
| | TRT3 | <i>Drench</i> (1) | | 270 DAF (BBCH 75) |
| | | <i>Drench</i> (2) | | 60 DAF (BBCH 31-89) |
| | TRT4 | <i>Drench</i> | | 270 DAF (BBCH 75) |

DAF: Dias antes da floração; **Drench:** esguicho.

2881 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
 2882 cultura de **café**, foram os seguintes:

- 2883 • **Aplicação no solo (*drench*)** à dose de 300 g de i.a./ha, em dezembro (270 DAF,
 2884 BBCH 71-76), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de
 2885 ciproconazol/kg, WG. A amostragem de matrizes relevantes (néctar e pólen)
 2886 ocorreu entre 236 e 295 dias após a última aplicação, no pico da floração
 2887 (estudo TK0124742 – TRT1, 4, 7);
- 2888 • **2 aplicações no solo (*drench*)**, sendo uma à dose de 300 g de i.a./ha em dezembro
 2889 (270 DAF, BBCH 71-76), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de
 2890 ciproconazol/kg, WG, e a segunda, à dose de 250 g de i.a./ha em fevereiro/março
 2891 (180 DAF, BBCH 75-83), com a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG. A
 2892 amostragem de matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 144 e 212 dias
 2893 após a última aplicação, no pico da floração (estudo TK0124742 – TRT2, 5, 8);
- 2894 • **Aplicação no solo (*drench*)** à dose de 250 g de i.a./ha em fevereiro/março (180
 2895 DAF, BBCH 75-83), com a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG. A amostragem
 2896 de matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 144 e 212 dias após a última
 2897 aplicação, no pico da floração (estudo TK0124742 – TRT3, 6, 9);
- 2898 • **2 aplicações no solo (*drench*)**, sendo uma à dose de 300 g de i.a./ha em dezembro
 2899 (270 DAF, BBCH 75), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de
 2900 ciproconazol/kg, WG, e a segunda, à dose de 300 g de i.a./ha em julho (30 DAF,
 2901 BBCH 33-51), com a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG. A amostragem de
 2902 matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 31 e 94 dias após a última
 2903 aplicação (estudo TK0270172 – TRT2);
- 2904 • **2 aplicações no solo (*drench*)**, sendo uma à dose de 300 g de i.a./ha em dezembro
 2905 (270 DAF, BBCH 75), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de
 2906 ciproconazol/kg, WG, e a segunda, à dose de 300 g de i.a./ha em maio (60 DAF,
 2907 BBCH 31-89), com a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG. A amostragem de
 2908 matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 72 e 129 dias após a última
 2909 aplicação (estudo TK0270172 – TRT3);
- 2910 • **Aplicação no solo (*drench*)** à dose de 300 g de i.a./ha, em dezembro (270 DAF,
 2911 BBCH 75), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de ciproconazol/kg,

2912 WG. A amostragem de matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 231 e
2913 294 dias após a última aplicação (estudo TK0270172 – TRT4).

2914 Destaca-se que, para fins desta avaliação, o primeiro e o último cenários
2915 (estudo TK0124742 – TRT1, 4, 7 e estudo TK0270172 – TRT4, respectivamente), foram
2916 considerados equivalentes com relação à dose, ao modo e ao mês de aplicação. Dessa
2917 maneira, a abordagem que segue faz separação entre ambos apenas para fins didáticos, tendo
2918 em conta a investigação realizada em estudos diversos. Apesar disso, para ambos, a conclusão
2919 final sobre a identificação e a avaliação dos riscos associados será a mesma, utilizando-se o
2920 cenário mais restritivo, decorrente dos cálculos de risco agudo com o valor máximo, e para o
2921 risco crônico, a maior média diária de resíduo do agente estressor encontrado por matriz
2922 relevante.

2923 Dessa forma, em todos os casos, **a hipótese de risco levantada em Fase 1**,
2924 considerando os cenários utilizados nos estudos conduzidos na cultura de café após recálculos
2925 com os valores de resíduos obtidos em campo, **não pôde ser descartada em Fase 2**, e,
2926 portanto, fez-se necessário prosseguir com a avaliação para a Fase 3, conforme definido na IN
2927 Ibama n.º 2/2017 (Figuras 11, 12 e 13). Note-se que muito embora os QRs calculados com os
2928 níveis de resíduos medidos em campo para o cenário TRT4, do estudo TK270172, não tenham
2929 excedido os níveis de preocupação, seu cenário equivalente (TRT1, 4, 7 do estudo TK0124742)
2930 excedeu os já mencionados gatilhos, não sendo possível se falar em afastamento da hipótese
2931 de risco em Fase 2.

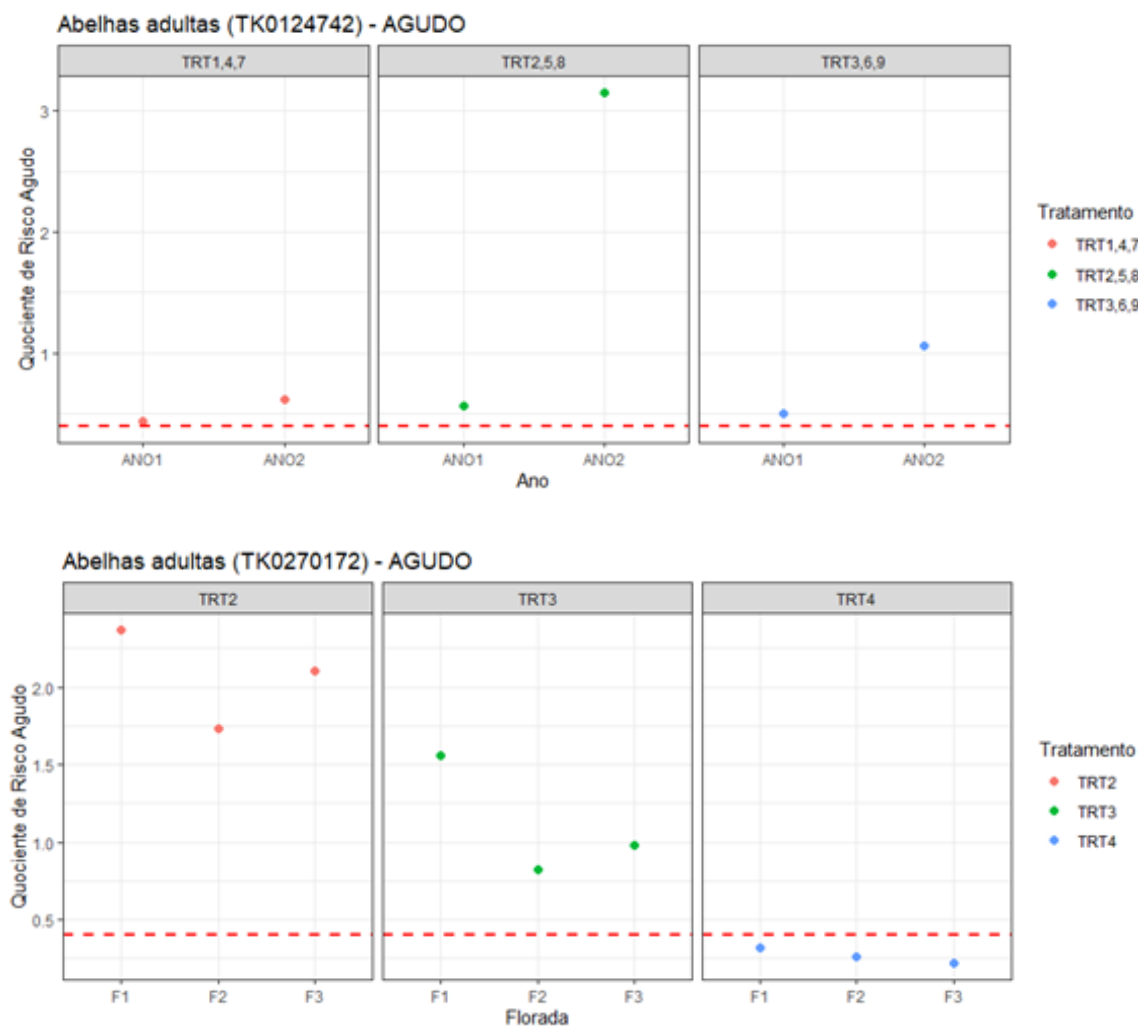


Figura 11 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **café**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via aplicação no solo (*drench*) utilizados nos estudos **TK0124742**, com amostragem em dois anos consecutivos, e **TK0270172**, com amostragem em três floradas no mesmo ano.



Figura 12 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **café**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via aplicação no solo (*drench*) utilizados nos estudos **TK0124742**, com amostragem em dois anos consecutivos, e **TK0270172**, com amostragem em três floradas no mesmo ano.

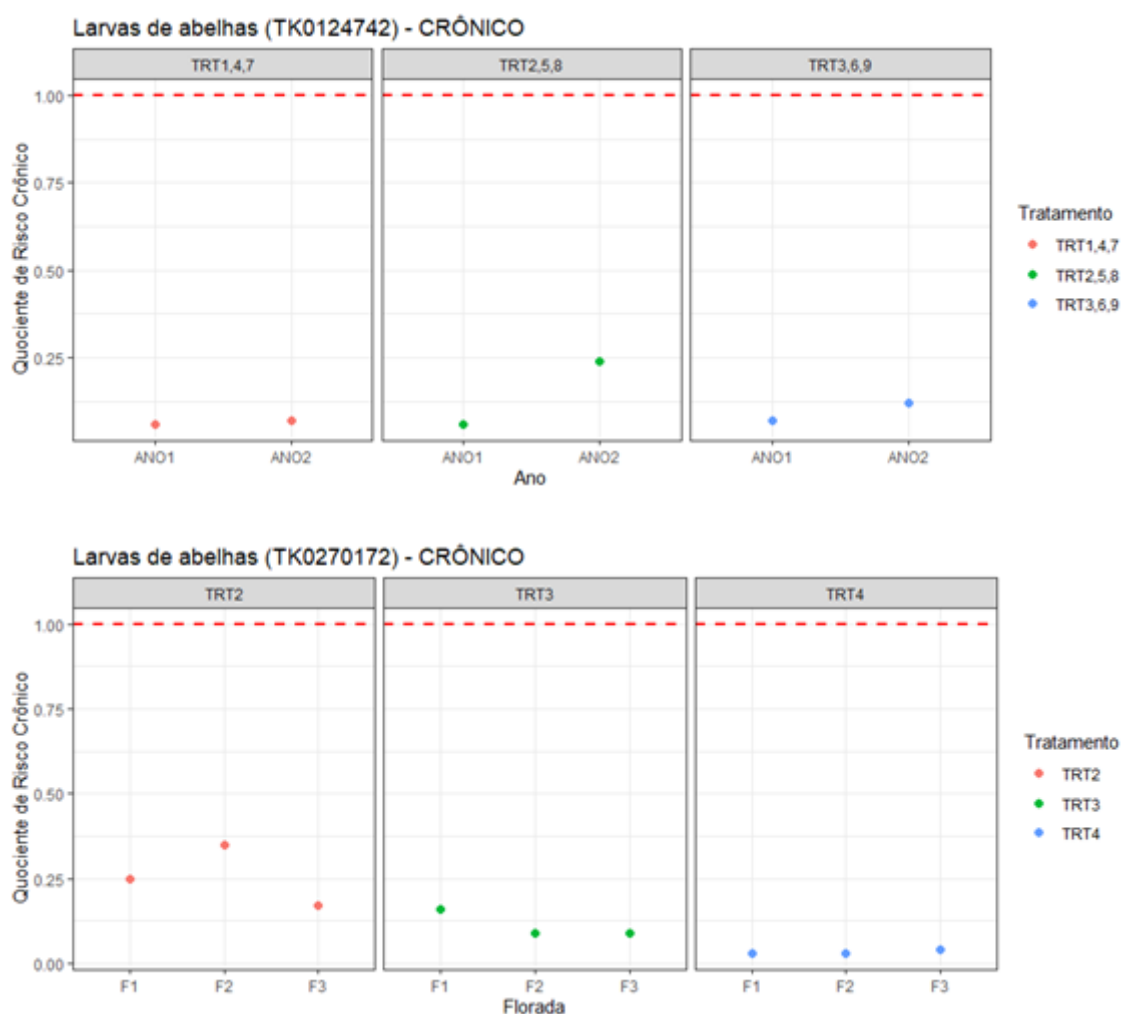


Figura 13 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **café**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via aplicação no solo (*drench*) utilizados nos estudos **TK0124742**, com amostragem em dois anos consecutivos, e **TK0270172**, com amostragem em três floradas no mesmo ano.

Em Fase 3, comparando-se diretamente os valores médios diários de resíduos mensurados em **néctar** de café e os *endpoints* derivados do estudo de alimentação com colônias (Figura 14), observa-se que os níveis de resíduos associados com **todos** os cenários avaliados ficaram abaixo do nível de não efeito. Assim, para a avaliação dentro da área tratada, a **hipótese de risco pôde ser descartada para a via néctar em todos os cenários investigados**.

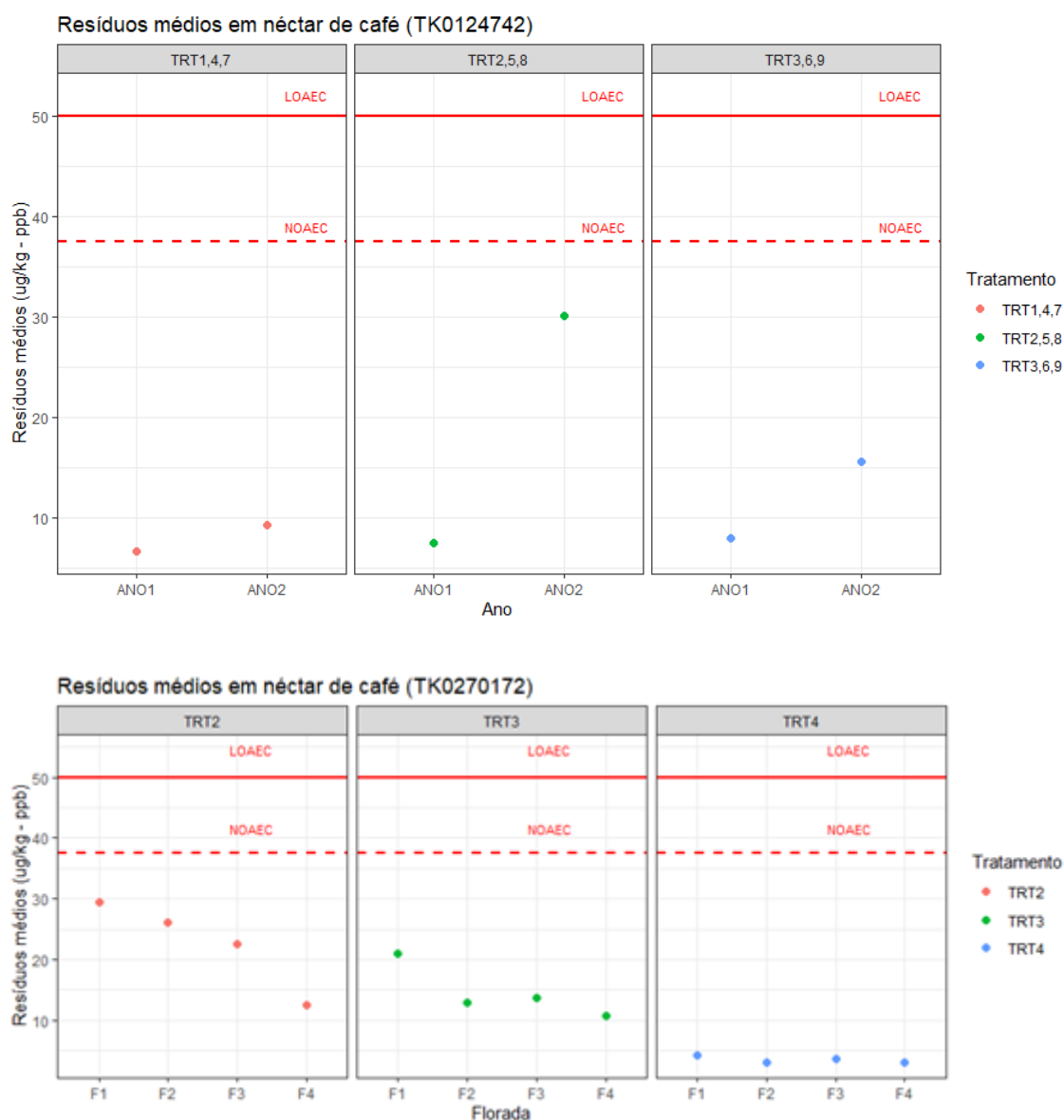


Figura 14 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de café, no contexto dos cenários de uso investigados nos estudos **TK0124742** e **TK0270172**.

2937 Ainda em Fase 3, mas com relação à matriz **pólen**, os valores de resíduo médio
 2938 máximo de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados na cultura de café estão
 2939 sumarizados na Figura 15.

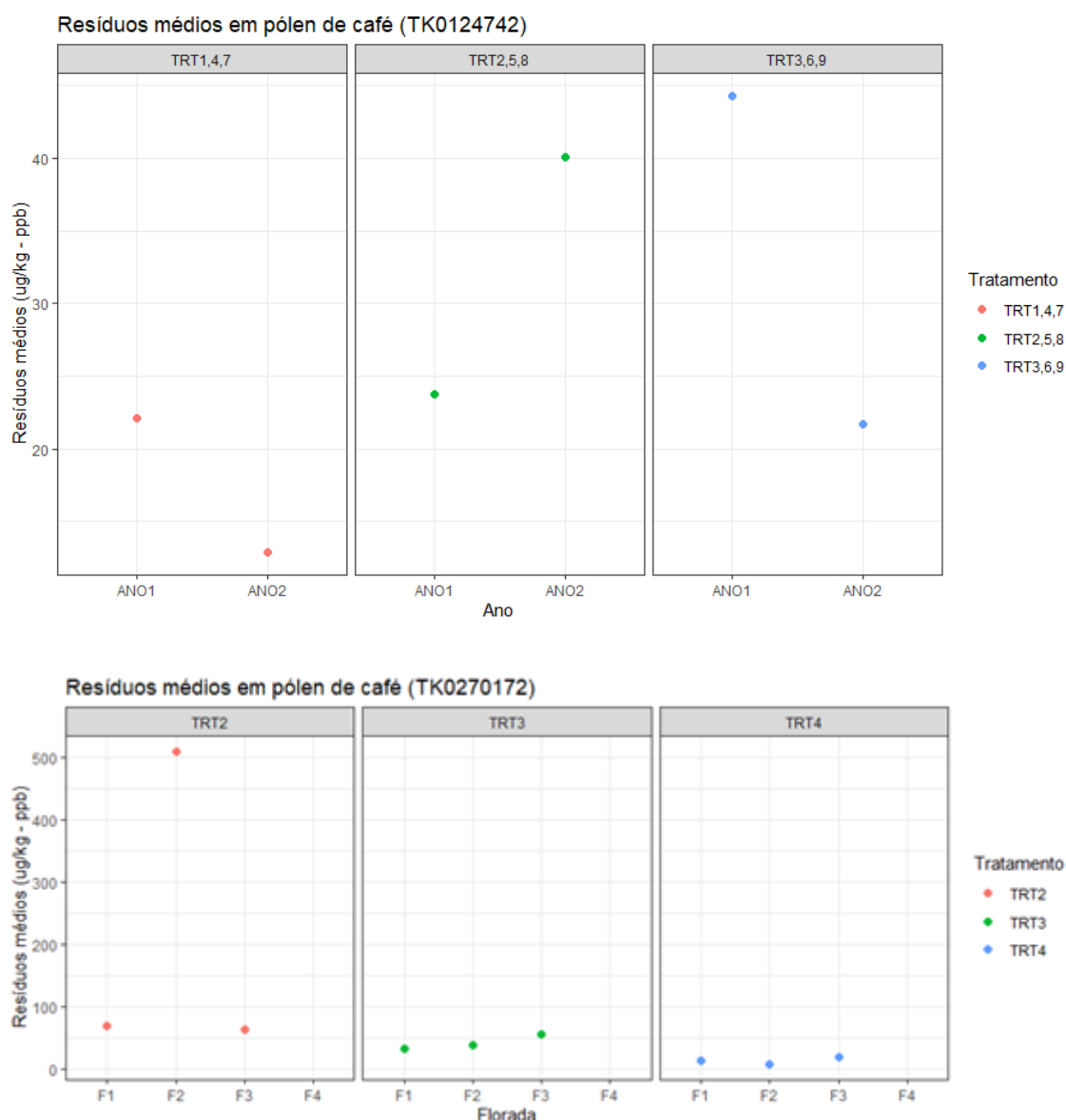


Figura 15 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de café, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos **TK0124742** e **TK0270172**.

2940 Nota-se que para os cenários **TRT 1,4,7 do estudo TK0124742** e **TR4 do estudo**
 2941 **TK270172**, ou seja, aplicação no solo (*drench*) à dose de 300 g de i.a./ha, em 270 DAF (BBCH
 2942 71-76), os níveis de resíduos de tiametoxam em pólen, da Fase 2, ficaram abaixo do nível de
 2943 não efeito estabelecido para a matriz néctar. Em tal situação, considerando que o consumo
 2944 de pólen – no caso de *Apis mellifera* – é comparativamente menor em relação ao consumo de
 2945 néctar (USEPA, PMRA & CDPR, 2014) e que no estudo de alimentação de colônias com néctar
 2946 (i.e., solução de sacarose) as abelhas tenham sido expostas ao pólen contaminado na forma
 2947 de *beebread* – ainda que a relação dose-resposta específica para pólen não tenha sido

determinada –, é factível que a NOAEC determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível de resíduo observado para pólen, na situação em que o resíduo se situe abaixo de 37,5 ppb (= NOAEC). Portanto, em Fase 3, **a hipótese de risco pôde ser descartada também para a via pólen. Em outras palavras, o risco para o cenário em questão, dentro da área tratada, pode ser considerado aceitável.**

Entretanto, para os cenários **TRT 3,6,9 e TRT 2,5,8** do estudo **TK0124742** e **TRT2 e TRT3** do estudo **TK0270172** os valores médios diários de resíduos mensurados em pólen de café ficaram acima da LOAEC e, dessa forma, as **hipóteses de risco associadas com esses cenários não puderam ser descartadas para a via pólen em Fase 3.**

Portanto, **somente** para o cenário de aplicação no solo (*drench*) à dose de 300 g de i.a./ha, em dezembro, 270 DAF, BBCH 71-76 (cenários: **TRT 1,4,7** do estudo **TK0124742** e **TRT 4** do estudo **TK0270172**), **o risco pode ser considerado aceitável, após cálculos e considerações de Fases 2 e 3.**

Para os demais cenários, contemplando duas aplicações no solo via *drench*, (TRT2, 5, 8 do estudo TK0124742; TRT2 e TRT3 do estudo TK0270172) ou 1 aplicação no solo (*drench*) em fevereiro/março, 180 DAF, período mais próximo da floração (TRT 3,6,9 do estudo TK0124742), após Fase 3, **o risco apenas foi considerado aceitável para a matriz néctar, mas não pôde ser descartado para a matriz pólen, segundo o conjunto de dados disponíveis. Assim, dentro da área tratada, permanece a hipótese de risco para o uso de produtos à base de tiametoxam na cultura de café nesses referidos cenários.**

Anota-se que no documento intitulado “*Tiametoxam – Avaliação de risco a polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em café no Brasil (TK0374818)*”, protocolado via SEI Ibama n.º 5520947 em 17/07/2019, a titular de registros dos produtos reavaliados argumentou que cada um dos estudos desenvolvidos para a cultura em comento constitui “o programa de tratamento representativo do cenário de pior caso” para café Arábica e café Conilon, correspondendo “ao mesmo número de aplicações e mesmos produtos, mas com doses e momentos de aplicação distintos”. Entretanto, conforme relatórios finais dos estudos TK0124742 e TK0270172, também sumarizados nas Tabelas 6 e 7 do parecer específico da cultura (SEI Ibama n.º 12040822), observa-se que o estudo TK0124742 foi conduzido tanto com café Arábica (BR3, BR4 e BR5) quanto com café Conilon

2978 (BR1 e BR2). Dessa forma, os dados disponíveis não permitem fazer distinções quanto ao risco
2979 associado a determinada espécie ou variedade de café.

2980 Dentre as propostas de novas recomendações de uso de tiametoxam na cultura do
2981 café citadas no supracitado documento, registra-se que há formulações que não possuem
2982 registro e/ou ainda não possuem a devida autorização para uso na cultura em questão, e,
2983 portanto, **estão fora do escopo do processo de reavaliação do ingrediente ativo.**

2984 Ainda, dentre as recomendações atualmente registradas para o uso de tiametoxam
2985 em café, consta a indicação de uso em **Aplicação no solo – quimigação via pivô central**,
2986 conforme bulas. Como não foram aportados estudos para esse modo de uso, nenhum
2987 refinamento foi realizado, razão pela qual deve-se proceder com sua **exclusão** das bulas dos
2988 produtos reavaliados.

2989 Na contra-argumentação do Parecer 1 uma das empresas titular de registro solicitou
2990 redução de dose das recomendações que eram de 350 a 500 g de tiametoxam por hectare
2991 para 300 g de tiametoxam por hectare. Também foi solicitada a exclusão do modo de
2992 aplicação via gotejo no solo sob a copa, com dose de 500 g i.a./ha. Ambas as medidas de
2993 mitigação foram aceitas e o texto do Parecer foi alterado. Como o gotejo era autorizado
2994 apenas para 350-500 g i.a./ha e houve redução para 300 g i.a./ha, esse modo de uso foi
2995 desautorizado.

2996 Por último, no caso da formulação 500 g de tiametoxam/kg, WG, registrada após
2997 edição do Comunicado n.º 1/2014, como foi utilizado apenas um único estudo de mensuração
2998 dos níveis de resíduos na cultura de café⁶⁸ para a avaliação ambiental, com fins de registro, e
2999 seus resultados são menos restritivos do que aqueles contidos nos estudos apresentados no
3000 âmbito do procedimento de reavaliação ambiental do tiametoxam, em que foram realizados
3001 mais testes, de maior representatividade (locais, tempo de condução e estágios fenológicos),
3002 e houve indicativo de risco para doses de tratamento menores, opta-se por utilizar as
3003 informações mais conservadoras nesta ARA. Ainda, conforme disposto no art. 7º, IV, da IN
3004 Ibama n.º 2/2017, para os cálculos de avaliação de risco agudo deve-se optar pelo valor
3005 máximo de resíduo mensurado, e para o risco crônico, a média diária de resíduo do agente
3006 estressor encontrado por matriz relevante, por cultura e por modo de aplicação, razão pela

⁶⁸ Estudo S18-00513/016 18-R.

3007 qual recomenda-se utilizar as conclusões da reavaliação ambiental para as adequações
3008 cabíveis dos usos do produto em comento.

7.2.1. Conclusões: Café

3009 Considerando os cenários de risco previamente mencionados, o refinamento da
3010 avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo (estudos TK0270172
3011 e TK0124742), as medidas de mitigação propostas e o conjunto de dados disponíveis até o
3012 momento desta avaliação, em nenhum dos cenários investigados descartou-se a hipótese de
3013 risco levantada na Fase 1. Ou seja, em todos os cenários estudados não foi possível descartar
3014 a hipótese de risco com o refinamento de Fase 2.

3015 Diante na ARA, ao se comparar os resíduos mensurados nos estudos em campo com
3016 o nível de não efeito derivado de estudo de alimentação de colônias de abelhas (Fase 3),
3017 considerando a média diária dos resíduos observados, os níveis de resíduos em **néctar**
3018 referentes a todos os cenários de tratamento contemplados nos estudos em questão não
3019 ultrapassaram o valor de NOAEC e, assim, o **risco associado a essa matriz pôde ser**
3020 **descartado**. Entretanto, para a matriz **pólen, exceto para o cenário TRT1, 4 e 7/TRT4, não foi**
3021 **possível descartar o risco**, dentro da área tratada, associado ao uso de produtos contendo
3022 tiametoxam em café.

3023 Dessa forma, na cultura de café, **o risco pode ser considerado aceitável somente**
3024 **para o cenário de aplicação no solo (*drench*) à dose de 300 g de i.a./ha e até 0,18 g de**
3025 **tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas), em até 270**
3026 **Dias Antes da Floração (BBCH 71-76)**^[ALT].

3027 Para os demais casos em que a hipótese de risco não pode ser afastada, recomenda-
3028 se a restrição dos usos indicados e correspondentes alterações em bula, quando cabíveis,
3029 tendo em conta o previsto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares
3030 constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art.
3031 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e o comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º
3032 2/2017.

3033 A Tabela 27 sumariza as conclusões de risco para insetos polinizadores, conforme os
3034 cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa detentora de registros, para
^[ALT] Dose por planta adicionada ao texto após etapa de contra-argumentação técnico científica apresentada por
titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436), para maior clareza das
informações.

3035 as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em suas composições para a
3036 cultura de café.

Tabela 27 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **café**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|--|---------------------------------------|---|-----------------------------|---|--------|--------|--|--|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantraniliprole) (SC) | Aplicação no solo – esguicho (drench) | 200 g/ha | 1 | R | R | A (M) | Dentro da área: Aplicação deve ser realizada em até 270 DAF (BBCH 71-76), respeitado o máximo de 0,18 g de tiametoxam/planta. | Dentro da área: A(M): Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada, limitando-se ao cenário investigado de aplicação no solo via esguicho [drench], por única vez, em até 270 DAF (BBCH 71-76), com dose máxima de 300 g tiametoxam/ha e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas) ^[ALT] . |
| | | 160 g/ha | | | | | | |
| | | 100 g/ha | | | | | | |
| 250 g/kg (WG) | | 500 g/ha | 1 | R | R | R | - | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada: não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. |
| | | 350 g/ha | | | | | | |
| | | 300 g/ha | 1 | R | R | A (M) | Dentro da área: Aplicação deve ser realizada em até 270 DAF (BBCH 71-76), respeitado o máximo de 0,18 g de tiametoxam/planta. | Dentro da área: A(M): Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada, limitando-se ao cenário investigado de aplicação no solo via esguicho [drench], por única vez, em até 270 DAF (BBCH 71-76), com dose |

| | | | | | | | | |
|------------------------|---|----------|---|---|---|-------|---|---|
| | | | | | | | | máxima de 300 g tiametoxam/ha e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas) ^[ALT] . |
| 500 g/kg (WG)** | Aplicação no solo – esguicho (<i>drench</i>) ou gotejo (<i>drip</i>) no solo sob a copa | 500 g/ha | 1 | R | R | A (M) | <p>Dentro da área: Redução da dose máxima para 300 g i.a./ha. Aplicação deve ser realizada em até 270 DAF (BBCH 71-76), uma única vez, respeitado o máximo de 0,18 g de tiametoxam/planta^[ALT]</p> | <p>Dentro da área: A(M): Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, com redução de dose proposta por titular de registro e com exclusão do modo de uso via gotejo, a hipótese de risco pôde ser descartada, limitando-se ao cenário investigado de aplicação no solo via esguicho [<i>drench</i>], por única vez, em até 270 DAF (BBCH 71-76), com dose máxima de 300 g tiametoxam/ha e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas)^[ALT] Conforme proposto por titular de registro, o modo de aplicação via gotejo deve ser excluído.</p> |
| | | 350 g/ha | | | | | | |
| | Aplicação no solo – esguicho (<i>drench</i>) | 300 g/ha | 1 | R | R | A (M) | <p>Dentro da área: Aplicação deve ser realizada em até 270 DAF (BBCH 71-76), respeitado o máximo de 0,18 g de tiametoxam/planta.</p> | <p>Dentro da área: A(M): Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada, limitando-se ao cenário investigado de aplicação no solo via esguicho [<i>drench</i>], por única vez, em até 270 DAF (BBCH 71-76), com dose máxima de 300 g tiametoxam/ha e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas)^[ALT].</p> |

| | | | | | | | |
|---|--|----------|---|---|---|-------|---|
| 300 g/kg (tiametoxam) + 300 g/kg (ciproconazol) (WG) | | 300 g/ha | 1 | R | R | A (M) | <p>Dentro da área: Aplicação deve ser realizada em até 270 DAF (BBCH 71-76), respeitado o máximo de 0,18 g de tiametoxam/planta.</p> <p>Dentro da área: A(M): Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada, limitando-se ao cenário investigado de aplicação no solo via esguicho [<i>drench</i>], por única vez, em até 270 DAF (BBCH 71-76), com dose máxima de 300 g tiametoxam/ha e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas)^[ALT].</p> |
| 200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantianiliprole) (SC) | Aplicação no solo – quimigação via pivô central | 200 g/ha | 1 | R | - | - | <p>Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada: não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário.</p> |
| *Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. | | | | | | | |

A(M): risco aceitável considerando medidas de mitigação; **DAF:** Dias Antes da Floração; **R:** risco identificado; **SC:** suspensão concentrada; **WG:** grânulos dispersíveis em água.

******Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.3. Cana-de-açúcar

3037 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
3038 preocupação (LOCs) relevantes (Tabelas 28, 29 e 30).

Tabela 28 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no **solo** na cultura de **cana-de-açúcar**.

| Modo de aplicação: | | | Uso no solo | | | | |
|--|---|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Durante o plantio, no sulco; pulverização dirigida à base das touceiras | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Aplicação no solo (<i>soil application</i>) (parâmetros: $\log K_{ow} = -0,13$ / $K_{oc} = 40$ mL/g) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG Franco* Koyam* Vivantha* | <i>Mahanarva fimbriolata</i> | 0,25 | N.A. | 5,60 | N.D. | 11,42 | 0,75 |
| | <i>Heterotermes tenuis</i> | 0,20 | N.A. | 4,48 | N.D. | 9,14 | 0,60 |
| Actara 750 SG Centric Memory | <i>Mahanarva fimbriolata</i> | 0,247 | N.A. | 5,54 | N.D. | 11,31 | 0,75 |
| | <i>Heterotermes tenuis</i> | 0,198 | N.A. | 4,45 | N.D. | 9,08 | 0,60 |
| Engeo Pleno S | <i>Heterotermes tenuis</i> | 0,211 | N.A. | 4,72 | N.D. | 9,64 | 0,64 |
| | <i>Euetheola humilis</i> | | | | | | |
| | <i>Sphenophorus levis</i> (cana soca) <i>Mahanarva fimbriolata</i> | 0,282 | N.A. | 6,31 | N.D. | 12,88 | 0,85 |
| | <i>Sphenophorus levis</i> (cana planta) | 0,352 | N.A. | 7,88 | N.D. | 16,08 | 1,06 |

N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação no solo não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente na superfície do solo. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação; **N.D.:** Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

Tabela 29 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **cana-de-açúcar**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicação terrestre: pulverização em área total, quando for atingido nível de infestação específico Aplicação aérea: em condição de cana fechada, quando não mais permitir aplicação tratorizada | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Mahanarva fimbriolata</i> | 0,25 | 25 | 1431,00 | N.D. | 2920,41 | 192,88 |
| Actara 750 SG Centric Memory | <i>Mahanarva fimbriolata</i> | 0,2475 | 24,75 | 1416,69 | N.D. | 2891,21 | 190,95 |
| Engeo Pleno S | <i>Diatraea saccharalis</i> | 0,0282 | 2,82 | 161,42 | N.D. | 329,42 | 21,76 |

N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

Tabela 30 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **tratamento industrial de propágulos vegetativos** na cultura de **cana-de-açúcar**.

| Modo de aplicação: | | | Tratamento industrial de propágulos vegetativos (mudas) | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Antes do plantio | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Tratamento de sementes (<i>seed treatment</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | CAE Tratamento de sementes (mg/kg) | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Cruiser 350 FS Cruiser 600 FS | <i>Procornitermes triacifer</i> | 1 | N.A. | 58,41 | N.D. | 119,20 | 7,87 |

CAE: Concentração ambiental estimada, conforme o modelo BeeREX; **N.A.:** Não se aplica ao modo de aplicação; **N.D.:** Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas.

3039 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2 aportados,
 3040 possibilitaram avaliar o risco decorrente dos cenários apresentados abaixo (Tabela 31):

Tabela 31 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) da cultura do **cana-de-açúcar (TK0270184)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a amostragem de exsudato (dias) |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| TK0270184 LBS17003-01 (Pedro Velho/RN) LBS17003-02 (Lagoa do Itaenga/PE) | TRT1 – ano 1 (cana planta) | Aplicação no solo (sulco de plantio) | 352,5 | Momento do plantio | 308 (LBS17003-01) 348 (LBS17003-02) |
| | | Pulverização foliar | 144,0 | 59 (LBS17003-01) ou 60 (LBS17003-02) dias após a emergência | |
| | TRT2 – ano 2 (cana soca) | Aplicação no solo (jato dirigido) | 282,0 | 49 (LBS17003-01) ou 50 (LBS17003-02) DAC | 362 (LBS17003-01) 382 (LBS17003-02) |
| | TRT3 – ano 2 (cana soca) | Aplicação no solo (jato dirigido) | 282,0 | 49 (LBS17003-01) ou 50 (LBS17003-02) DAC | 301 (LBS17003-01) |
| | | Pulverização foliar | 247,5 | 110 (LBS17003-01) ou 111 (LBS17003-02) DAC | 321 (LBS17003-02) |
| | TRT4 – ano 2 (cana soca) | Aplicação no solo (jato dirigido) | 282,0 | 35 (LBS17003-01) ou 36 (LBS17003-02) DAC | 376 (LBS17003-01) 396 (LBS17003-02) |
| | TRT5 – ano 2 (cana soca) | Aplicação no solo (jato dirigido) | 282,0 | 35 (LBS17003-01) ou 36 (LBS17003-02) DAC | 301 (LBS17003-01) |
| | | Pulverização foliar | 247,5 | 110 (LBS17003-01) ou 111 (LBS17003-02) DAC | 321 (LBS17003-02) |

DAC: Dias após a colheita/corte.

No estudo apresentado para a cultura de cana-de-açúcar, tratamentos com o item-teste foram realizados no sulco de plantio e em aplicação foliar em cana planta (Ano 1) e, após a colheita/corte, foram realizados tratamentos em solo e pulverização foliar também em cana-soca (Ano 2), tendo sido mensurado o nível de resíduos de tiametoxam e seu metabólito relevante (clotianidina) em exsudato, entre 301 e 376 dias após a última aplicação, no ensaio realizado em Pedro Velho/RN e 321 e 396 dias após a última aplicação, no ensaio de Lagoa do Itaenga/PE.

Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a cultura da **cana-de-açúcar**, foram os seguintes:

Ano 1: cana-planta

- **Aplicação no solo** (sulco, “*in furrow*”) à dose de 352,5 g i.a./ha, no momento do plantio; seguida de 1 (uma) aplicação via **pulverização foliar**, em 59 (Pedro Velho/RN) ou 60 (Lagoa do Itaenga/PE) dias após a emergência, à dose de 144 g i.a./ha – TRT1;

Ano 2: cana-soca

- **Aplicação no solo** (jato dirigido, 70% direcionado às folhas e 30% direcionado ao solo) à dose de 282 g i.a./ha, em 49 (Pedro Velho/RN) ou 50 (Lagoa do Itaenga/PE) dias após a colheita/corte da cana – TRT2;
- **Aplicação no solo** (jato dirigido, 70% direcionado às folhas e 30% direcionado ao solo) à dose de 282 g i.a./ha, em 49 (Pedro Velho/RN) ou 50 (Lagoa do Itaenga/PE) dias após a colheita/corte da cana; seguida de **1 (uma) aplicação via pulverização foliar**, 110 (Pedro Velho/RN) ou 111 (Lagoa do Itaenga/PE) dias após a colheita/corte da cana, à dose de 247,5 g i.a./ha – TRT3;
- **Aplicação no solo** (jato dirigido, cana-soca) à dose de 282 g i.a./ha, em 35 (Pedro Velho/RN) ou 36 (Lagoa do Itaenga/PE) dias após a colheita/corte da cana – TRT4;
- **Aplicação no solo** (jato dirigido, cana-soca) à dose de 282 g i.a./ha, em 35 (Pedro Velho/RN) ou 36 (Lagoa do Itaenga/PE) dias após a colheita/corte da cana; seguida de **1 (uma) aplicação via pulverização foliar**, em 110 (Pedro Velho/RN) ou 111 (Lagoa do Itaenga/PE) dias após a colheita/corte da cana, à dose de 247,5 g i.a./ha – TRT5.

3071 Ainda, foi considerado o risco referente ao cenário para **fora da área cultivada**:

- 3072 • Contato com a **deriva da aplicação por pulverização foliar**, considerando as
3073 espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

3074 A matriz relevante para abelhas no caso da cana-de-açúcar é o exsudato, uma vez
3075 que as abelhas poderiam ser expostas ao item-teste por via desta matriz, após a
3076 colheita/corte. Importante ressaltar que todos os resultados analíticos de resíduos
3077 observados para tal matriz ficaram abaixo do limite de quantificação (LOQ) do método
3078 praticado, qual seja de 0,0005 ppm. Para o cálculo das estimativas de risco no modelo BeeREX
3079 considerou-se os resíduos em exsudato como néctar. Presumindo que não há exposição ao
3080 pólen, seja porque não se espera a presença desse recurso na época do corte da cultura ou
3081 pelo fato desta cultura ser polinizada predominantemente pelo vento, para fins da estimativa
3082 de risco no modelo mencionado, os valores de resíduos em pólen foram considerados nulos.

3083 Dessa forma, após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de
3084 níveis de resíduos em exsudato medidos em campo, verifica-se que a **hipótese de risco**
3085 **levantada em Fase 1 pôde ser descartada** (Tabela 32), limitando-se aos cenários utilizados,
3086 considerando a situação de pior caso, quais sejam: aplicação, no primeiro ano (cana-planta),
3087 de tiametoxam no solo (sulco de plantio), no momento do plantio, até a dose de 352,5 g
3088 i.a./ha, combinada com 1 (uma) aplicação foliar, até a dose de 144 g i.a./ha, em 59/60 dias
3089 após a emergência da cultura; seguida, no segundo ano (cana-soca), por aplicação de
3090 tiametoxam, no solo (jato dirigido), até a dose de 282 g i.a./ha, em 35/36 ou 49/50 dias após
3091 a colheita, combinada com 1 (uma) aplicação foliar, até a dose de 247,5 g i.a./ha, em 110/111
3092 dias após a colheita, conforme regime de uso adotado nos ensaios realizados na cultura de
3093 cana-de-açúcar e avaliação do nível de resíduos em exsudato no momento da colheita, entre
3094 301 e 396 dias após a última aplicação. Ressalta-se que o risco é aceitável somente com
3095 relação a exposição das abelhas a exsudato, dentro da área de cultivo.

Tabela 32 – Quocientes de Risco para exposição oral recalculados com base nos valores de resíduos mensurados (soma dos resíduos de tiametoxam e metabólito relevante “CGA322704”, clotianidina), em Fase 2, nos ensaios do estudo LBS 17003/TK0270184, conduzidos na cultura de **cana-de-açúcar**, considerando os cenários de cada tratamento.

| Tratamentos | Quocientes de Risco | | | |
|-------------------------------|---------------------|---------|--------|---------|
| | Adultas | | Larvas | |
| | Agudo | Crônico | Agudo | Crônico |
| TRT1, TRT2, TRT3, TRT4 e TRT5 | 0,06 | 0,12 | N.D. | 0,01 |

N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas.

Os Quocientes de Risco referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta avaliação.

No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da pulverização para fora da área de cultivo de cana-de-açúcar, esse foi discutido em seção específica deste parecer.

No documento intitulado “*Tiametoxam – Avaliação de risco a polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em cana-de-açúcar no Brasil (TK0595046)*”, protocolado via SEI Ibama n.º 8578775 em 16/10/2020, no contexto do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, a empresa interessada especifica a recomendação de uso pretendido do referido ingrediente ativo na cultura de cana-de-açúcar.

A exclusão do uso em pulverizações foliares – durante o período de floração – e a recomendação de notificar apicultores – no caso da presença de colônias dentro ou nas adjacências da área da cultura – foram propostas como medidas de mitigação do risco do uso de tiametoxam na cultura de cana-de-açúcar.

Conforme os usos aprovados para pulverização foliar na cultura de cana-de-açúcar, são previstas até 2 aplicações com a formulação contendo tiametoxam 141 g/L + lambda-cialotrina 106 g/L, SC, até à dose de 200 mL/ha (equivalente a 28,2 g de tiametoxam/ha), cada, inclusive pela via aérea. Conforme proposição apresentada pela empresa no documento supramencionado, este uso de tiametoxam não estava previsto dentre aqueles recomendados para a cultura de cana-de-açúcar. Adicionalmente, dentre os cenários investigados no estudo de resíduos, não consta a situação em que são utilizadas duas aplicações foliares. Em outras

palavras, não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. Consequentemente, **a hipótese de risco, associada a tal modo de uso, levantada em Fase 1, não foi descartada**. No entanto, em sua contra argumentação ao Parecer Técnico 1, uma das titulares de registro propôs que fossem mantidas duas aplicações via pulverização foliar para a formulação contendo 141 g/L de tiametoxam combinado com lambda-cialotrina (106 g/L), argumentando que o conjunto das doses testadas é inferior ao máximo investigado no estudo de resíduos aportado (i.e., 247,5 g i.a./ha). O cenário de exposição relevante (**dentro da área**), no caso em específico, está relacionado com o momento de aplicação após o corte/colheita da cultura da cana-de-açúcar, em relação a presença de abelhas visitando a cultura, ocasião em que poderiam ser expostas ao exsudato contaminado. No estudo apresentado para a cultura, o cenário testado contempla única aplicação via pulverização foliar em 110 dias após o corte/colheita da cultura. A fim de se assegurar que não haja exposição aos polinizadores **dentro da área**, as duas aplicações devem ser realizadas em momento seguro em relação ao momento de corte/colheita da cultura. Tendo como base os cenários investigados no estudo aportado, a primeira aplicação de tiametoxam (via jato dirigido ao solo) ocorre em 35 dias após o corte/colheita. Dessa forma, como medida de mitigação, as duas aplicações via pulverização foliar deveriam ser efetuadas dentro do intervalo entre 35 e 110 dias após o corte/colheita, para que a hipótese de risco associada a tal cenário possa ser afastada.

Com relação aos usos autorizados para a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG, também consta a possibilidade de aplicação via pulverização foliar, inclusive com o uso de aeronaves em “condição de cana fechada, quando não mais permitir aplicação tratorizada”, conforme a bula do produto correspondente. No entanto, dentre os modos de uso recomendados pela empresa interessada na manutenção dos registros, tal formulação deve ser utilizada apenas em aplicações no solo (sulco de plantio em cana-planta e *drench* em cana-soca).

Ainda, dentre os usos atualmente autorizados de tiametoxam para a cultura de cana-de-açúcar, consta também o **tratamento de propágulos vegetativos** em contexto industrial, para controle do alvo *Procornitermes triacifer*, conforme as bulas das formulações contendo 350 g de tiametoxam/L, FS, e 600 g de tiametoxam/L, FS. Tal modo de uso não foi contemplado nos cenários investigados nos ensaios de resíduos, ou seja, não houve o interesse em prover

3149 os estudos necessários para o refinamento da avaliação. Portanto, **a hipótese de risco,**
 3150 **associada a tal modo de uso, levantada em Fase 1, não foi descartada.**

3151 Em estudo que investigou a ocorrência de polinizadores na cultura de cana-de-
 3152 açúcar, aportado pela empresa interessada no contexto do processo de reavaliação do
 3153 ingrediente ativo tiametoxam (S13-03901), foi observado que a abundância de polinizadores
 3154 himenópteros começa a apresentar tendência de redução a partir de 6 dias após o
 3155 corte/colheita da cultura, com observação de abelhas dentro da área de cultura até 10 dias
 3156 após a colheita de cana-de-açúcar, conforme Parecer Técnico n.º 8/2019-CConp/CGAsq/Diqua
 3157 (SEI Ibama n.º 4280452). Nos cenários contemplados nos ensaios de resíduos, a primeira
 3158 aplicação de produto contendo tiametoxam ocorre, no mínimo, em 35 dias após a
 3159 colheita/corte. Com base nessas informações, o estabelecimento de intervalo mínimo de 35
 3160 dias a ser observado entre o momento da colheita/corte da cana-de-açúcar e a primeira
 3161 aplicação de tiametoxam constitui medida de mitigação de risco e deve ser adequadamente
 3162 comunicada nas bulas dos produtos registrados.

3163 Isto posto, reitera-se que os riscos ora considerados para esta avaliação estão
 3164 limitados aos cenários testados e assim, todos os documentos que suportam os registros
 3165 desses produtos devem ser atualizados, de modo a refletir as conclusões de risco aqui
 3166 apresentadas, em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as
 3167 disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15,
 3168 § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida
 3169 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

7.3.1. Conclusões: Cana-de-açúcar

3170 Considerando os cenários de risco previamente mencionados, as medidas de
 3171 mitigação propostas e os dados disponíveis até o momento desta avaliação, o refinamento da
 3172 ARA considerando os resultados do estudo LBS-17003/TK0270184, conduzido na cultura de
 3173 cana-de-açúcar em Pedro Velho/RN e Lagoa do Itaenga/PE, subsidiam o **descarte da hipótese**
 3174 **de risco levantada na Fase 1, limitando-se aos cenários utilizados** – considerando a situação
 3175 de pior caso – quais sejam: aplicação, no primeiro ano (cana-planta), de tiametoxam no solo
 3176 (sulco de plantio), no momento do plantio, até a dose de 352,5 g i.a./ha, combinada com 1
 3177 (uma) aplicação foliar, até a dose de 144 g i.a./ha, em 60 dias após a emergência da cultura;

3178 seguida, no segundo ano (cana-soca), por aplicação de tiametoxam, no solo (jato dirigido), até
3179 a dose de 282 g i.a./ha, em 35 até 50 dias após a colheita, combinada com 1 (uma) aplicação
3180 foliar, até a dose de 247,5 g i.a./ha, em 110 dias após a colheita e avaliação do nível de resíduos
3181 em exsudato no momento da colheita, entre 301 e 396 dias após a última aplicação. Ressalta-
3182 se que **o risco é aceitável somente com relação a exposição das abelhas ao exsudato, dentro**
3183 **da área de cultivo.**

3184 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
3185 não *Apis* fora da área do cultivo de cana-de-açúcar, via pulverização, foi indicado potencial
3186 risco em distâncias até 108 m, a partir da borda do cultivo, para aplicações terrestres, e acima
3187 de 794 m (limite do modelo) para aplicações aéreas.

3188 Dentre os usos de tiametoxam atualmente autorizados em bula, inclui-se o uso em
3189 pulverização foliar, com a previsão de realização de até 2 (duas) aplicações com a formulação
3190 contendo tiametoxam a 141 g/L e lambda-cialotrina a 106 g/L, e, ainda, o uso no tratamento
3191 industrial de propágulos vegetativos. Acontece que não houve o interesse em prover os
3192 estudos necessários para o refinamento da avaliação para esses cenários, bem como esses
3193 usos não figuram entre as atuais propostas de recomendações de uso de tiametoxam para a
3194 cultura de cana-de-açúcar, conforme informado pela empresa detentora de registros. Em sua
3195 contra-argumentação ao Parecer 1, com relação especificamente ao uso em pulverização
3196 foliar, a titular de registro voltou a defender a recomendação do uso de duas aplicações,
3197 considerando que a dose máxima investigada no estudo aportado foi superior ao total das
3198 duas aplicações. No entanto, para assegurar que abelhas não sejam expostas ao exsudato
3199 contaminado, as duas aplicações devem ser realizadas observado o intervalo entre 35 e 110
3200 dias após o corte/colheita da cultura. Com relação ao tratamento industrial de propágulos
3201 vegetativos deve-se proceder com a **exclusão** desse modo de uso das bulas dos produtos
3202 reavaliados.

3203 Com base na observação, em estudo de visitação, de que a abundância de
3204 polinizadores começa a apresentar tendência de redução a partir de 6 dias após o
3205 corte/colheita da cultura, com presença de abelhas dentro da área de cultura até 10 dias após
3206 a colheita da cana-de-açúcar e os cenários contemplados nos ensaios de r s duos, o
3207 estabelecimento de intervalo mínimo de 35 e máximo de 50 dias a ser observado entre o
3208 momento da colheita/corte da cana-de-açúcar e a primeira aplicação posterior de tiametoxam

3209 também constitui medida de mitigação de risco e deve ser adequadamente comunicada nas
3210 bulas dos produtos registrados.

3211 Assim, todos os documentos que suportam os registros desses produtos devem ser
3212 atualizados, de modo a refletir as conclusões de risco aqui apresentadas, em conformidade
3213 com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as disposições regulamentares constantes no
3214 art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos
3215 do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3216 O quadro-resumo (Tabela 33) apresenta as conclusões de risco para insetos
3217 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3218 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
3219 suas composições para a cultura de cana-de-açúcar.

Tabela 33 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **cana-de-açúcar**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|---|--------|--------|---|--|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 250 g/kg (WG) | Pulverização foliar | 250 g/ha | 1 | R | R | - | - | <p>Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada: não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. Dados disponíveis para a avaliação em Fase 2 (estudo LBS 17003/TK0270184) consideram 1 (uma) aplicação à dose máxima de 247,5 g tiametoxam/ha, sendo única aplicação em 110 DAC (BBCH 12).</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda de cultivo: Aplicações terrestres: 108 m Aplicações aéreas: >794 m</p> |
| 250 g/kg (WG) | | 200 g/ha | 1 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área: Aplicação em 110 DAC (dias após a colheita/corte) (BBCH 12)</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a dose máxima investigada no estudo LBS 17003/TK0270184, de 247,5 g tiametoxam/ha, e a adoção da medida de mitigação cabível, qual seja, realização da única aplicação em 110 DAC (BBCH 12).</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda de cultivo:</p> |

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------------------|---|---|----------|---|---|---|
| | | | | | | | | Aplicações terrestres: 90 m Aplicações aéreas: > 794 m |
| 750 g/kg (SG) | | 247,50 g/ha | 1 | R | A (M) | - | | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a dose máxima investigada no estudo LBS 17003/TK0270184, de 247,5 g tiametoxam/ha , e a adoção da medida de mitigação cabível, qual seja, realização da única aplicação em 110 DAC (BBCH 12). Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda de cultivo: Aplicações terrestres: 25 m Aplicações aéreas: 262 m |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | | 28,2 g/ha | 2 | R | A (M) | - | - | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 (dose máxima de 247,5 g tiametoxam/ha , 1 aplicação). Medida de mitigação: Aplicações devem ocorrer entre 35 e 110 dias após o corte/colheita (BBCH 12). ^[ALT] Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda de cultivo: Aplicações terrestres: 8 m Aplicações aéreas: 74 m (BV) / 127 m (UBV) |
| 250 g/kg (WG) | Aplicação no solo: (sulco em cana-planta e drench em cana-soca) | Sulco: 200 g/ha Drench: 250 g/ha | 1 | R | A (M) | - | Dentro da área: As aplicações em cana-soca (<i>drench</i>) devem ser realizadas a partir de 35 e até 50 DAC (dias após a colheita/corte) | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, limitando-se aos cenários avaliados no estudo LBS 17003/TK0270184: aplicação única no sulco de plantio até a dose de 352,5 g tiametoxam/ha (cana-planta) ou até a dose |
| 750 g/kg (SG) | | Sulco: 198,75 g/ha Drench: | 1 | R | A (M) | - | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|---|---|-------|---|---|---|
| | | 247,50 g/ha | | | | | | máxima de 282 g tiametoxam/ha via jato dirigido (<i>drench</i>) à base da soqueira (cana-soca) e considerando a medida de mitigação de realização da aplicação solo (<i>drench</i>) a partir de 35 e até 50 dias após a colheita/corte. Essa conclusão não contempla aplicações não dirigidas ou em área total (terrestre ou aérea). |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | | Sulco: 352,5 g/ha Drench: 282 g/ha | 1 | R | A (M) | - | | |
| 500 g/kg (WG)**** | | Sulco: 200 g/ha Drench: 250 g/ha | 1 | R | A (M) | - | | |
| 350 g/L (FS) | Tratamento industrial de propágulos vegetativos | 420 g/ha** | 1 | R | - | - | - | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada: não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. |
| 600 g/L (FS) | | 420 g/ha*** | 1 | R | - | - | | |

*Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação.

A(M): risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **BV:** aplicação a baixo volume; **DAC:** dias após o corte; **FS:** suspensão concentrada para tratamento de sementes; **R:** risco não descartado; **SG:** granulado solúvel; **UBV:** aplicação a ultrabaixo volume; **WG:** granulado dispersível; **ZC:** mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC. **Considerada a dose máxima de 1200 mL/ha; ***Considerada a dose máxima de 700 mL/ha; ****Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnica científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.4. Citros

3220 A avaliação de risco na Fase 1 para os usos de tiametoxam na cultura de citros não descartou a hipótese de risco, de acordo com os QRs
 3221 e sua consequente comparação com os níveis de preocupação (LOCs) relevantes, calculados utilizando a ferramenta BeeREX (Tabelas 34, 35 e
 3222 36).

Tabela 34 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no **solo** na cultura de **citros**.

| Modo de aplicação: | | | Uso no solo | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | No início da infestação | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Aplicação no solo (<i>soil application</i>) (parâmetros: log K _{ow} = -0,13 / K _{oc} = 40 mL/g) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Diaphorina citri</i> | 0,375 | N.A. | 8,40 | N.D. | 17,13 | 1,13 |
| | <i>Oncometopia facialis</i> <i>Selenaspidus articulatus</i> | | | | | | |
| Durivo | <i>Toxoptera citricida</i> | 0,5 | N.A. | 11,19 | N.D. | 22,84 | 1,51 |
| | <i>Diaphorina citri</i> <i>Phyllocnistis citrella</i> | 1 | N.A. | 22,39 | N.D. | 45,69 | 3,02 |

N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação no solo não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente na superfície do solo. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação; **N.D.:** Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

Tabela 35 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **citros**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicar no início da infestação/possibilidade de reaplicação no caso de reinfestação | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Orthezia praelonga</i> | 0,375 | 37,5 | 2146,50 | N.D. | 4380,62 | 289,32 |
| Engeo Pleno S | <i>Diaphorina citri</i> | 0,042 | 4,2 | 240,41 | N.D. | 490,63 | 32,40 |
| | <i>Acrogonia gracilis</i> <i>Dilobopterus costalimai</i> <i>Oncometopia facialis</i> <i>Toxoptera citricida</i> | 0,070 | 7,00 | 400,68 | N.D. | 817,71 | 54,01 |

N.D.: Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

Tabela 36 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **aplicação no tronco** na cultura de **citros**.

| Modo de aplicação: | | | Aplicação no tronco | | | | |
|---------------------------------------|---|----------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Não informado | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Aplicação no tronco (<i>tree trunk</i>) (unidade da taxa de aplicação: mg ia/árvore; massa da folhagem: 2 kg de peso úmido). | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em mg de i.a./planta | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Diaphorina citri</i> <i>Parlatoria cinerea</i> <i>Selenaspidus articulatus</i> | 3 g/planta = 750 mg i.a./planta | N.A. | 21903,08 | N.D. | 44700,15 | 2952,23 |

N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação em tronco não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente na superfície do tronco. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação; N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

3223 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), aportados para a cultura de citros, permitiram avaliar
 3224 o risco decorrente dos cenários apresentados na Tabela 37:

Tabela 37 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de **citros (TK0270177)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|--|------------|-------------------------|--------------------------|--|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| TK0270177 TK0270177-01 (Conchal/SP) TK0270177-02 (Mogi Guaçu/SP) | TRT2 | Pulverização foliar (1) | 28,2 | BBCH 71-79 | 140 DAF |
| | | Pulverização foliar (2) | 28,2 | 21 dias após a pulverização 1 (BBCH 75-83) | |
| | TRT3 | Pulverização foliar (1) | 50 | BBCH 71-79 | 140 DAF |
| | | Pulverização foliar (2) | 50 | 21 dias após a pulverização 1 (BBCH 75-83) | |
| | TRT4 | Pulverização foliar (1) | 70,5 | BBCH 71-79 | 140 DAF |
| | | Pulverização foliar (2) | 70,5 | 21 dias após a pulverização 1 (BBCH 75-83) | |
| | TRT5 | Pulverização foliar (1) | 313,33 | BBCH 71-79 | 140 DAF |
| | | Pulverização foliar (2) | 313,33 | 21 dias após a pulverização 1 (BBCH 75-83) | |

DAF: Dias antes da floração.

3225 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
3226 cultura de citros, foram os seguintes:

- 3227 • **2 (duas) aplicações via pulverização foliar:** (1) em BBCH 71-79, à dose de 28,2 g
3228 i.a./ha com a formulação 141 g de tiametoxam/L + 106 g de lambda-cialotrina/L,
3229 ZC, e (2) 21 dias após aplicação (1) (140 DAF, BBCH 75-83), à dose de 28,2 g i.a./ha
3230 com a formulação 141 g de tiametoxam/L + 106 g de lambda-cialotrina/L, ZC (TRT2
3231 do estudo TK0270177);
- 3232 • **2 (duas) aplicações via pulverização foliar:** (1) em BBCH 71-79, à dose de 50 g
3233 i.a./ha com a formulação 250 g de tiametoxam/L, WG, e (2) 21 dias após aplicação
3234 (1) (140 DAF, BBCH 75-83), à dose de 50 g i.a./ha com a formulação 250 g de
3235 tiametoxam/L, WG (TRT3 do estudo TK0270177);
- 3236 • **2 (duas) aplicações via pulverização foliar:** (1) em BBCH 71-79, à dose de 70,5 g
3237 i.a./ha com a formulação 141 g de tiametoxam/L + 106 g de lambda-cialotrina/L,
3238 ZC, e (2) 21 dias após aplicação (1) (140 DAF, BBCH 75-83), à dose de 70,5 g i.a./ha
3239 com a formulação 141 g de tiametoxam/L + 106 g de lambda-cialotrina/L, ZC (TRT4
3240 do estudo TK0270177);
- 3241 • **2 (duas) aplicações via pulverização foliar:** (1) em BBCH 71-79, à dose de 5 g i.a./hL
3242 (313,33 g i.a./ha) com a formulação 250 g de tiametoxam/L, WG, e (2) 21 dias após
3243 aplicação (1) (140 DAF, BBCH 75-83), à dose de 5 g i.a./hL (313,33 g i.a./ha) com a
3244 formulação 250 g de tiametoxam/L, WG (TRT5 do estudo TK0270177).

3245 Ainda, foram avaliados os riscos referentes aos cenários para **fora da área cultivada**:

- 3246 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar** para fora da área
3247 cultivada, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

3248 Após o recálculo dos QRs (Fase 2), utilizando-se os dados de níveis de resíduos
3249 medidos em campo nas duas localidades, verificou-se que a hipótese de risco levantada em
3250 Fase 1, limitada aos cenários utilizados, de aplicação de tiametoxam em duas **pulverizações**
3251 **foliares**, até a dose de **313,33 g i.a./ha (última pulverização até 140 DAF, BBCH 75-83)**,
3252 conforme regime de uso adotado no estudo, **pode ser descartada, com relação ao risco pela**
3253 **dieta dentro da área de cultivo**, visto que os QRs não excederam os gatilhos para risco agudo
3254 e crônico para abelhas adultas e risco crônico para larvas (Figuras 16, 17 e 18).

3255 Importante ressaltar que a dose máxima efetiva utilizada no estudo para o modo de
3256 uso **pulverização foliar foi inferior à dose atualmente autorizada em bula**. A esse respeito,
3257 uma das titulares de registro interessada na defesa do uso de produtos contendo tiametoxam
3258 defende, na contra argumentação apresentada ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º
3259 16269576), que a dose de 375 g i.a./ha indicada em bula está coberta pela dose investigada
3260 pois a quantidade de ingrediente ativo aplicado por planta foi equivalente, apresentando
3261 cálculos com densidade de plantas e dose aplicada no ensaio.

3262 Importante esclarecer que a dose, em g i.a./ha, utilizada no estudo TK0270177 foi
3263 calculada utilizando o menor volume aplicado no estudo. Além disso, como a indicação de
3264 bula para pulverização foliar está em litros por planta, para manter a dose de i.a./ha
3265 efetivamente testada, é necessário restringir a aplicação duplamente. O valor da dose de
3266 0,627 g de tiametoxam/planta foi obtido considerando a aplicação dos 313,33 g de i.a./ha
3267 testados e a densidade de plantio de 500 plantas/ha, valor sugerido na avaliação de risco
3268 aportada pela empresa. Entretanto, é possível, sem prejuízo ambiental, considerar a dose
3269 testada de 0,75 g de tiametoxam/planta conforme a argumentação da titular de registro,
3270 desde que respeitada a dose por área de 313,33g de i.a./ha testada no estudo. Dessa forma,
3271 foi aceita a sugestão de manutenção da dose por hectare de 0,75 g de i.a./planta, porém deve
3272 ser respeitada a dose máxima investigada de 313,33g de i.a./ha **(ênfatiza-se que as duas**
3273 **condições devem ser respeitadas)**.

3274 Além disso, apesar de atualmente constar em bula dos produtos formulados Actara
3275 250 WG e Durivo, **não foram apresentados estudos** com os modos de uso **aplicação no solo**
3276 **[esguicho (*drench*), gotejo (quimigação) ou jato dirigido] e aplicação no tronco**. Dessa forma,
3277 é necessária atualização das bulas com a redução da dose de aplicação via pulverização foliar
3278 e a exclusão dos modos de aplicação no solo e aplicação no tronco.

3279 A esse respeito, uma das titulares de registro interessada na defesa do uso de
3280 produtos contendo tiametoxam defende, na contra argumentação apresentada ao Parecer
3281 Técnico 1 (SEI Ibama n.º 16269576), que no cenário de aplicação no solo – jato dirigido,
3282 esguicho (*drench*) ou gotejo (quimigação) as aplicações são realizadas em plantas jovens (de
3283 até 2 anos) e, por isso, seria de baixa possibilidade de exposição. Assim, solicita que o uso seja
3284 mantido, mediante inserção da medida de mitigação de aplicação realizada em plantas jovens
3285 ou até eventual apresentação de estudo.

3286 Conforme já mencionado neste parecer, em linhas gerais, os casos de baixa exposição
 3287 a polinizadores são verificados quando (i) a cultura é mantida em ambiente fechado durante
 3288 todo o ciclo de cultivo ou (ii) não há floração da cultura, de modo que não haveria atratividade
 3289 a abelhas. No caso do citros haverá necessariamente a floração da cultura, o que impossibilita
 3290 o afastamento do risco associado à eventual translocação da substância para matrizes
 3291 relevantes (néctar e pólen) a abelhas, motivo pelo qual não se poderia considerar que a
 3292 exposição a polinizadores é baixa. Ainda, destaca-se que no Ofício n.º 02001.001417/2015-08
 3293 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, foi solicitado estudo para a cultura de citros com o modo de
 3294 uso aplicação no solo. E, como já informado anteriormente neste parecer, nenhum estudo
 3295 aportado empregou esse modo de uso. Portanto, decidiu-se pela recusa do enquadramento
 3296 da cultura como “baixa possibilidade de exposição” e não aceitação da realização de novos
 3297 estudos, com manutenção da proibição do uso em decorrência da ausência de estudos de
 3298 resíduos.

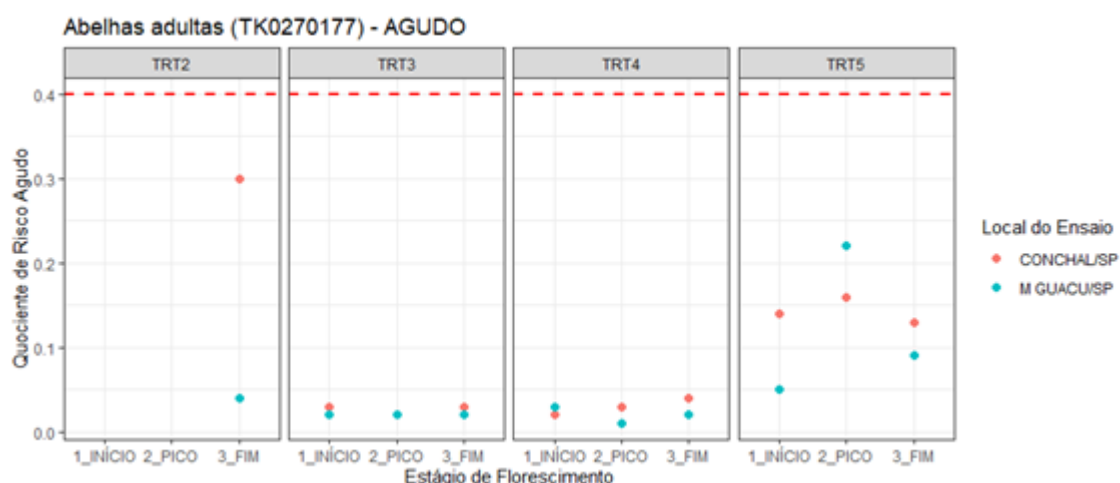


Figura 16 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **citros**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar utilizados no estudo **TK0270177**, com amostragem no início, pico e fim da floração.

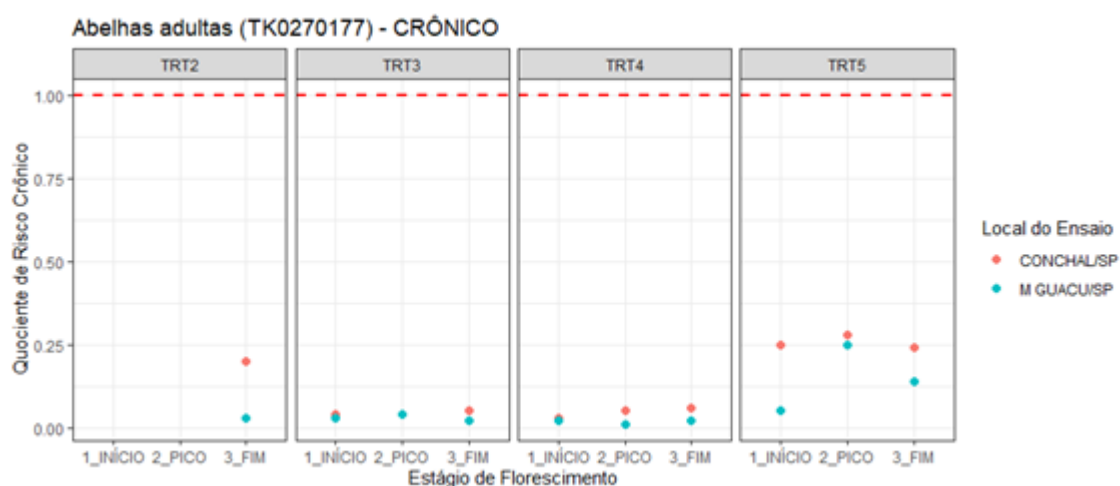


Figura 17 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **citros**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar utilizados no estudo **TK0270177**, com amostragem no início, pico e fim da floração.

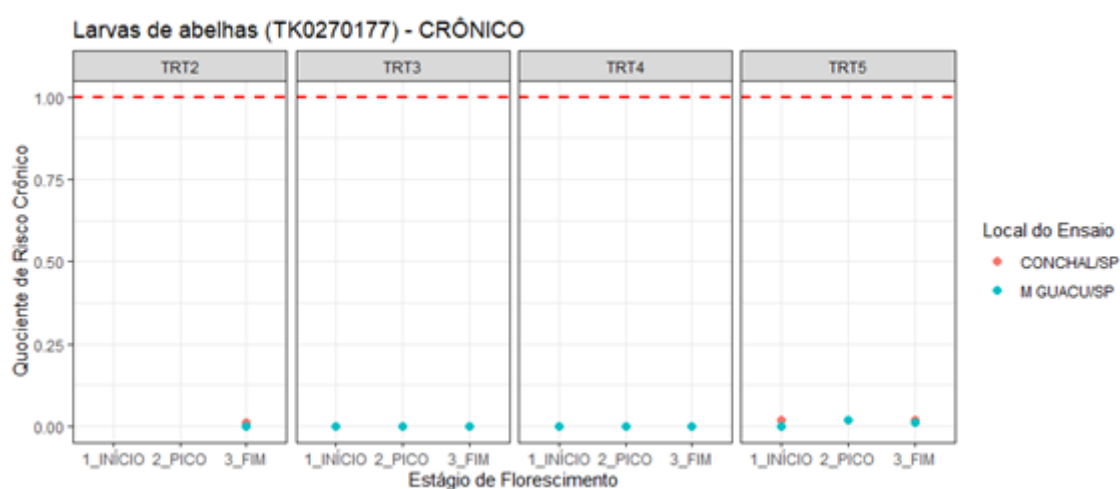


Figura 18 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **citros**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar utilizados no estudo **TK0270177**, com amostragem no início, pico e fim da floração.

3299 Ressalta-se que as conclusões de risco aqui apresentadas encontram limitações
 3300 derivadas dos cenários investigados. No caso do citros, faz-se necessário verificar a dose
 3301 máxima por planta de fato pesquisada, tendo em vista que esse dado pode influenciar nas
 3302 quantidades finais de resíduos presentes nas matrizes ambientais e, por sua vez, disponíveis
 3303 às abelhas. Esses estudos testaram um máximo de **313,33 g tiametoxam/ha com até 0,75 g^[ALT]**

^[ALT] Alteração na dose máxima por planta após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

3304 **de tiametoxam/planta**. Assim, a densidade de plantio, caso se pretenda recomendar em bula,
3305 deve levar em conta essas condições.

3306 Conforme exposto anteriormente, considerando as informações disponíveis e a
3307 metodologia utilizada, **foi possível descartar a hipótese de risco para abelhas pela exposição**
3308 **via néctar e pólen em Fase 2, dentro da área tratada**, para cultura de citros nos cenários
3309 investigados de pulverização foliar, e, portanto, não há a necessidade de prosseguir com a
3310 ARA.

7.4.1. Conclusões: Citros

3311 Considerando o cenário de risco previamente mencionado, o refinamento da
3312 avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo (Fase 2), conforme
3313 os resultados do estudo **TK0270177**, realizado em Conchal/SP e Mogi Guaçu/SP, descartou-se
3314 a hipótese de risco levantada na Fase 1, ou seja, **foi possível descartar a hipótese de risco na**
3315 **Fase 2**. Portanto, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de tiametoxam via
3316 **pulverização foliar** em citros – conforme regime de uso utilizado no estudo analisado –
3317 demonstra-se aceitável **com relação ao risco pela dieta dentro da área de cultivo, para a**
3318 **indicação de uso de até 2 (duas) aplicações de 313,33 g i.a./ha**, sendo a última 21 dias após
3319 a aplicação 1 (140 DAF, BBCH 75-83). Assim, tendo em conta os cenários atualmente
3320 autorizados, apenas **a indicação de uso de até duas aplicações de 187,5 g i.a./ha, com até**
3321 **0,75 g de tiametoxam/planta^[ALT]**, é contemplada pela conclusão apresentada.

3322 Consequentemente, **doses máximas atualmente autorizadas em bula para o uso em**
3323 **aplicações foliares devem ser reduzidas**, a fim de refletir o cenário utilizado no estudo
3324 aportado. Além disso, as hipóteses de risco dos modos de **uso em solo e aplicação no tronco,**
3325 **atualmente autorizados, não puderam ser descartadas** dada a ausência de interesse em
3326 prover os estudos necessários ao refinamento da avaliação, razão pela qual os referidos usos
3327 devem ser desautorizados, com a correspondente alteração dos documentos aprovados por
3328 este Ibama que suportam os registros desses produtos, em conformidade com o disposto no
3329 art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II
3330 e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º
3331 4.074/2002 e o comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

^[ALT] Alteração na dose máxima por planta após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

3332 Com relação ao **risco da exposição à deriva** da aplicação de agrotóxicos para abelhas
3333 não *Apis* (fora da área do cultivo, considerando o fator de segurança de 10), para aplicações
3334 terrestres foi indicado **potencial risco em distâncias entre 12 m e 75 m**, a partir da borda do
3335 cultivo, no caso das formulações com uso autorizado para a cultura de citros. Quanto à
3336 indicação de aplicações de produtos à base de tiametoxam, por aeronaves, uma vez que esse
3337 modo de uso não está atualmente autorizado, o risco para esta via não foi objeto desta
3338 avaliação.

3339 O quadro-resumo (Tabela 38) apresenta as conclusões de risco para insetos
3340 polinizadores, conforme os cenários avaliados, com base nos dados aportados pela empresa
3341 interessada, utilizando-se as abelhas como organismos indicadores, para as indicações de uso
3342 dos produtos contendo tiametoxam autorizados para a cultura de citros.

Tabela 38 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados (TRT2, TRT3, TRT4 e TRT5 do estudo TK0270177) com base no estudo aportado pela empresa interessada no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo tiametoxam, para as indicações de uso na cultura de **citros**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|---|--------|--------|---|---|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 250 g/kg (WG) | Pulverização foliar | 375 g/ha (3 g p.c./planta) | 2 | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: Redução de dose para 313,33 g i.a./ha Última aplicação foliar deve ser realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83), respeitado o máximo de 0,75 g de tiametoxam/planta.^[ALT]</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, mediante redução de dose proposta pela titular de registro em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (dose máxima investigada no estudo TK0270177: 313,33 g i.a./ha com até 0,75 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas), e a adoção das medidas de mitigação cabíveis, quais sejam, a última aplicação foliar realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83).^[ALT]</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 38 m^[ALT]</p> |
| | | 187,5 g/ha (1,5 g p.c./planta) | 2 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área: Última aplicação foliar deve ser realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83), respeitado o máximo de 0,75 g de tiametoxam/planta.^[ALT]</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a dose máxima investigada no estudo TK0270177, de 313,33 g tiametoxam/ha com até 0,75 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas), e</p> |

| | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|---|---|-------|---|--|
| | | | | | | | <p>a adoção das medidas de mitigação cabíveis, quais sejam, a última aplicação foliar realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83).^[ALT]</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 38 m</p> |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | | 70,5 g/ha (25 mL p.c./100L) | 2 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a dose máxima investigada no estudo TK0270177, de 313,33 g tiametoxam/ha com até 0,75 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas), e a adoção das medidas de mitigação cabíveis, quais sejam, a última aplicação foliar realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83).^[ALT]</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicação terrestre: 22 m</p> |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | | 42,3 g/ha (15 mL p.c./100L) | 2 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a dose máxima investigada no estudo TK0270177, de 313,33 g tiametoxam/ha com até 0,75 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas), e a adoção das medidas de mitigação cabíveis, quais sejam, a última aplicação</p> |

| | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------|---|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | | foliar realizada 21 dias após a aplicação 1, até 140 DAF (BBCH 75-83). ^[ALT] Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicação terrestre: 12 m |
| 250 g/kg (WG) | Aplicação no solo | 375 g/ha | 2 | R | - | - | - | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada: não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. |
| 200 g/L (tiame toxam) + 100 g/L (clorantraniliprole) | | 1000 g/ha | 1 | R | - | - | - | |
| 250 g/kg (WG) | Aplicação no tronco | 750 mg/planta | 2 | R | - | - | - | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada: não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. |
| *Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. | | | | | | | | |

A(M): risco aceitável considerando medidas de mitigação; **DAF:** dias antes da floração; **p.c.:** produto comercial; **R:** risco identificado; **S:** suspensão; **WG:** grânulos dispersíveis em água.

^[ALT] Alteração na dose máxima por planta e demais modificações após contra-argumentação técnica científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.5. Feijão

3343 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
3344 preocupação (LOCs) relevantes (Tabelas 39 e 40).

Tabela 39 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **tratamento de sementes** na cultura de **feijão**.

| Modo de aplicação: | | | Tratamento de sementes | | | | |
|--|--|---|--|------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------|
| Época de aplicação: | | | Antes do plantio | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Tratamento de sementes (<i>seed treatment</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | CAE Tratamento de sementes (mg/kg) | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Adage 350 FS Cruiser 350 FS Cricen Cruiser Advanced Cruiser 600 FS | <i>Bemisia tabaci</i> <i>Diabrotica speciosa</i> | 1 | N.A. | 58,41 | N.D. | 119,20 | 7,87 |
| Cruiser Advanced | <i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>phaseoli</i> | | | | | | |

N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação via tratamento de sementes não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente no momento do plantio. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação;
N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas; **CAE:** Concentração Ambiental Estimada. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

Tabela 40 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **feijão**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|---|--|------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicar no início da infestação / possibilidade de reaplicação no caso de reinfestação | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Bemisia tabaci</i> raça B <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Empoasca kraemeri</i> | 0,05 | 5,00 | 286,20 | N.D. | 584,08 | 38,58 |
| Eforia Engeo Pleno S Platinum Neo | <i>Diabrotica speciosa</i> | 0,01762 | 1,77 | 100,86 | N.D. | 205,83 | 13,59 |
| Franco* Koyam* Vivantha* | <i>Bemisia tabaci</i> raça B <i>Empoasca kraemeri</i> | 0,025 | 1,2 | 143,10 | N.D. | 292,04 | 19,29 |
| Voliam Flexi | <i>Bemisia tabaci</i> | 0,05 | 5,00 | 286,20 | N.D. | 584,08 | 38,58 |
| | <i>Hedylepta indicata</i> | 0,04 | 4,00 | 228,96 | N.D. | 467,27 | 30,86 |

N.D.: Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

3345 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2
3346 aportados, possibilitaram avaliar o risco decorrente dos cenários apresentados abaixo (Tabela 41):

Tabela 41 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) da cultura de **feijão (TK0270185/LBS-18004)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|--|------------|--|-----------------------------|---|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g de i.a./ha | Época | |
| TK0270185 LBS-18004-01 (Itápolis/SP) LBS-18004-02 (Ponta Grossa/PR) | TRT2 | Tratamento de Sementes | 39,5 | Antes do plantio | 35 DAF (LBS-18004-01) 28 DAF (LBS-18004-02) |
| | | Pulverização foliar (1) | 50 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 12) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 56 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 13-14) | |
| | | Pulverização foliar (3) | 56 | 7 dias após a pulverização 2 (BBCH 15-16) | |
| | TRT3 | Aplicação no solo (esguicho no sulco do plantio) | 60 | Momento do plantio | 35 DAF (LBS-18004-01) 28 DAF (LBS-18004-02) |
| | | Pulverização foliar (1) | 50 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 12) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 56 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 13-14) | |
| | | Pulverização foliar (3) | 56 | 7 dias após a pulverização 2 (BBCH 15-16) | |
| | TRT4 | Tratamento de Sementes | 39,5 | Antes do plantio | 42 DAF (LBS-18004-01) 35 DAF (LBS-18004-02) |
| | | Pulverização foliar (1) | 56 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 12) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 56 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 13-14) | |
| | TRT5 | Aplicação no solo (esguicho no sulco do plantio) | 60 | Momento do plantio | 42 DAF (LBS-18004-01) 35 DAF (LBS-18004-02) |
| | | Pulverização foliar (1) | 56 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 12) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 56 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 13-14) | |

DAF: Dias antes da floração.

3347 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
3348 cultura do feijão, foram os seguintes:

- 3349 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 39,5 g i.a./ha, seguida de **3 (três)**
3350 **aplicações via pulverização foliar**: (1) três dias após a emergência da cultura (BBCH
3351 12), à dose de 50 g i.a./ha; (2) sete dias após aplicação (1) (BBCH 13-14), à dose de
3352 56 g i.a./ha; e (3) sete dias após a aplicação (2) (BBCH 15-16), à dose de 56 g i.a./ha
3353 – TRT2;
- 3354 • **Aplicação no solo**, no momento do plantio, à dose de 60 g i.a./ha, em **esguicho no**
3355 **sulco de plantio**, seguida de **3 (três) aplicações via pulverização foliar**: (1) três dias
3356 após a emergência da cultura (BBCH 12), à dose de 50 g i.a./ha; (2) sete dias após
3357 aplicação (1) (BBCH 13-14), à dose de 56 g i.a./ha; e (3) sete dias após a aplicação
3358 (2) (BBCH 15-16), à dose de 56 g i.a./ha – TRT3;
- 3359 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 39,5 g i.a./ha, seguida de **2 (duas)**
3360 **aplicações via pulverização foliar**: (1) três dias após a emergência da cultura (BBCH
3361 12), à dose de 56 g i.a./ha; e (2) sete dias após aplicação (1) (BBCH 13-14), à dose
3362 de 56 g i.a./ha – TRT4;
- 3363 • **Aplicação no solo**, no momento do plantio, à dose de 60 g i.a./ha, em **esguicho no**
3364 **sulco de plantio**, seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**: (1) três
3365 dias após a emergência da cultura (BBCH 12), à dose de 56 g i.a./ha; (2) sete dias
3366 após aplicação (1) (BBCH 13-14), à dose de 56 g i.a./ha – TRT5.

3367 Ainda, foram considerados os riscos referentes aos cenários para **fora da área**
3368 **cultivada**:

- 3369 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar** para fora da área
3370 cultivada, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*);
- 3371 • Contato com a **deriva da poeira** gerada pelas sementes tratadas no momento do
3372 plantio.

3373 Após o recálculo dos quocientes de risco (Fase 2), utilizando-se os dados de níveis de
3374 resíduos medidos em campo nas duas localidades, verificou-se que **a hipótese de risco**
3375 **levantada em Fase 1**, limitada aos cenários utilizados, quais sejam: de aplicação de
3376 tiametoxam em tratamento de sementes, até a dose de 39,5 g i.a./ha, combinada com três e

3377 duas aplicações foliares (TRT2 e TRT4, respectivamente), até a dose de 56 g i.a./ha; e de
 3378 aplicação no solo, até a dose de 60 g i.a./ha, combinada com três e duas aplicações foliares
 3379 (TRT3 e TRT5, respectivamente), até a dose de 56 g i.a./ha, conforme regime de uso adotado
 3380 nos estudos, pôde ser descartada (Figuras 19, 20 e 21). Ressalta-se que o risco é aceitável
 3381 somente com relação à exposição das abelhas a néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

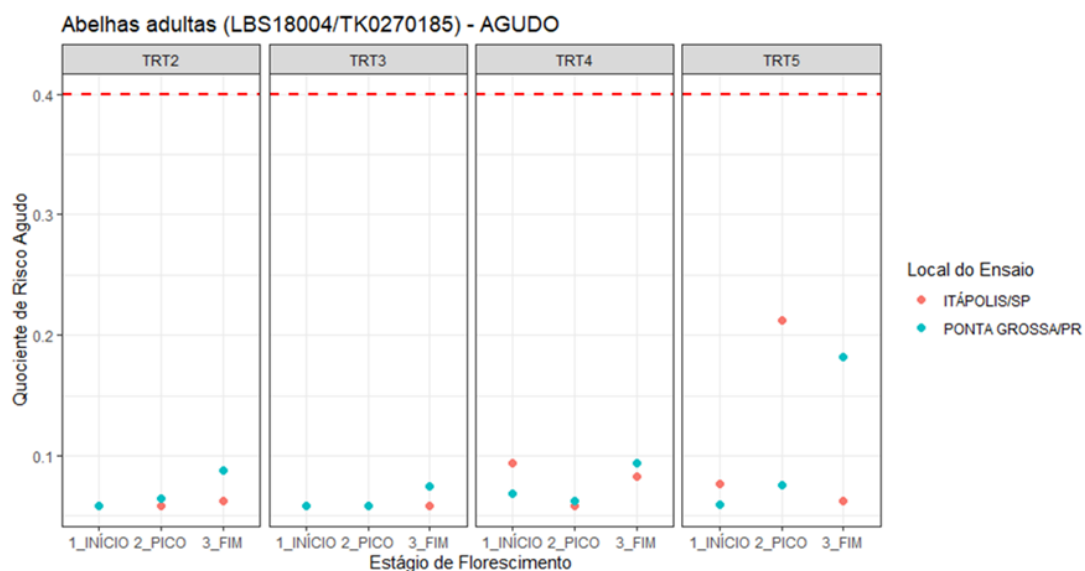


Figura 19 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois locais de ensaio em campo.

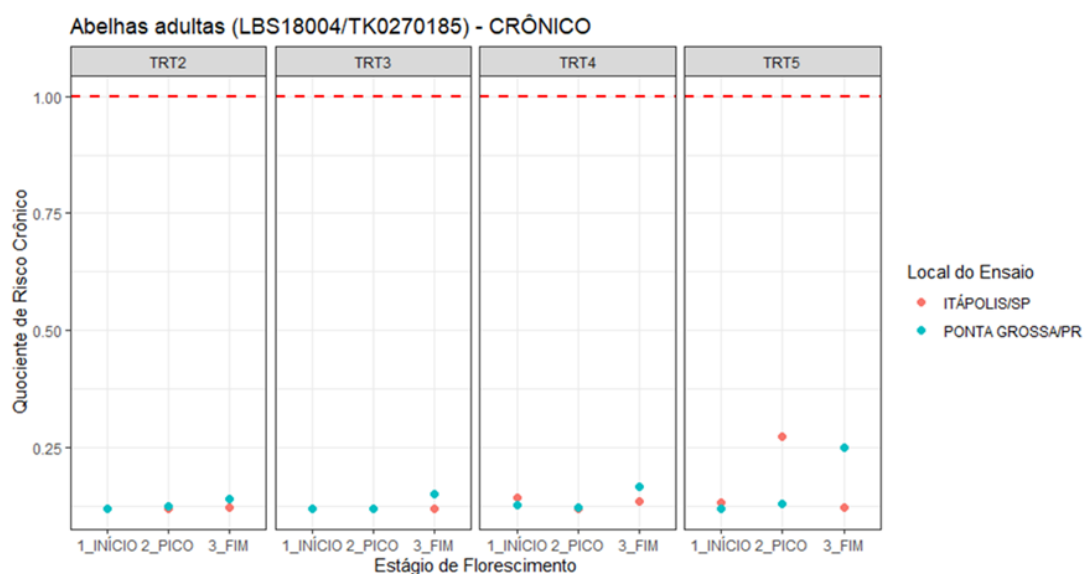


Figura 20 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração) referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois locais de ensaio em campo.

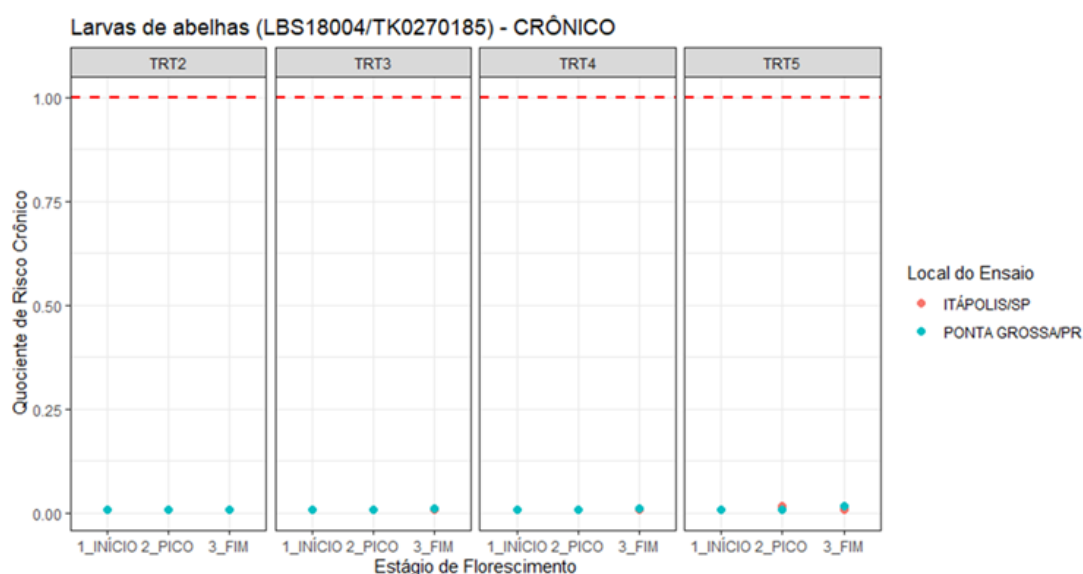


Figura 21 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois locais de ensaio em campo.

Importante ressaltar que a dose máxima efetiva utilizada no estudo aportado para o modo de uso tratamento de sementes foi inferior à dose máxima atualmente autorizada em bula. Para tal modo de utilização, a maior dose autorizada corresponde a 140 g de i.a./100 kg de sementes, o que, considerando a densidade de semeadura utilizada no estudo de 50 kg de sementes/ha, corresponderia à dose de 70 g i.a./ha, contra a dose máxima de 39,5 g i.a./ha utilizada no estudo (79 g de i.a./100 kg de sementes). A esse respeito, é justificado no Relatório Final do estudo que, ainda que o teor de tiametoxam determinado nas sementes tenha ficado até 49,3% menor que o esperado, a avaliação dos resíduos decorrentes do uso em aplicação no solo (à dose máxima de 60 g i.a./ha) – outro modo de uso no momento do plantio, testado nos cenários TRT3 e TRT5 – sugere que o tratamento de sementes em pouco contribuiu para o nível de resíduos total observado, uma vez que os resíduos resultantes dos dois métodos apresentaram magnitudes similares. Dessa forma, concluem que é possível inferir que não houve impacto no estudo. No entanto, tal conclusão proposta encontra sustentação aquém da necessária para elucidação de incertezas, se considerada a natureza pontual do estudo de resíduos na cultura de feijão, com realização de ensaios em apenas duas localidades e com baixo grau de replicação.

Além disso, no estudo foi investigado, em alguns cenários, o uso no solo à dose de 60

3399 g i.a./ha, com formulação que se situa fora do escopo deste processo de reavaliação,
3400 conforme delimitado no Comunicado Ibama n.º 1/2014 (Documento SEI Ibama n.º 0695740,
3401 fl. 2). Dentre os usos atualmente autorizados, a aplicação de tiametoxam no solo consta para
3402 a cultura de feijão-vagem com o produto formulado Actara 250 WG, mediante utilização em
3403 esguicho ou gotejo, após a emergência da cultura, à dose de 150 g de i.a./ha.

3404 Com relação ao uso em pulverizações foliares, também se observou que, entre os
3405 cenários testados, foi utilizada formulação à dose máxima por aplicação de 56 g i.a./ha que
3406 não possui uso autorizado para a cultura de feijão e, portanto, também está fora do escopo
3407 deste processo de reavaliação. Ressalta-se ainda que a dose máxima autorizada para o uso de
3408 tiametoxam em pulverizações foliares na cultura de feijão correspondente a 50 g i.a./ha foi,
3409 portanto, contemplada por esses estudos.

3410 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
3411 pulverização e da poeira de sementes tratadas para fora da área de cultivo de feijão, esse foi
3412 discutido em seção específica deste parecer.

3413 Dessa forma, os riscos ora considerados para esta avaliação estão limitados aos
3414 cenários testados e assim, sugere-se que todas as bulas de produtos que contenham
3415 tiametoxam em sua composição com indicação de uso para a cultura de feijão devem ser
3416 atualizadas de modo a refletir as conclusões de risco aqui apresentadas.

7.5.1. Conclusões: Feijão

3417 Considerando os cenários de risco mencionados e os dados disponíveis até o
3418 momento desta avaliação, o refinamento dos riscos subsidia o descarte da hipótese de risco
3419 levantada na Fase 1, até o limite de doses e cenários investigado, quais sejam: (1) uso em
3420 tratamento de sementes até a dose de 79 g de i.a./100 kg de sementes (39,5 g i.a./ha); (2) uso
3421 via pulverizações foliares, **máximo de três aplicações**, até a dose máxima de 50 g de i.a./ha; e
3422 (3) uso via aplicação no solo (esguicho ou gotejo, após a emergência), até a dose máxima de
3423 60 g de i.a./ha. Destaca-se que o risco é aceitável somente com relação à exposição das
3424 abelhas a néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

3425 Todavia, ressalta-se que tais cenários **não contemplaram doses máximas**
3426 **autorizadas atualmente em bula** para o uso em tratamento de sementes, de 140 g de i.a./100

3427 kg de sementes. Ainda que tenha sido investigado uso no solo em sulco de plantio na cultura
3428 de feijão, a indicação atualmente autorizada para tal modalidade de uso é que seja realizada
3429 via esguicho (*drench*) ou gotejo (*drip*) à dose máxima de 150 g i.a./ha, após a germinação, em
3430 cultura diferente (feijão-vagem). Desse modo, são necessárias alterações nos documentos
3431 que suportam o registro desses produtos aos cenários, de fato, investigados, de acordo com
3432 o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II
3433 e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º
3434 4.074/2002 e a disposição contida no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3435 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
3436 não *Apis* fora da área de cultivo de feijão, foi indicado potencial risco em distância até 25 m,
3437 a partir da borda do cultivo, para aplicações terrestres e até 43 m para aplicações aéreas.

3438 No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes
3439 tratadas de feijão, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco potencial,
3440 considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração do estudo de
3441 estimativa da poeira desprendida e consequente quantificação de ingrediente ativo em tal
3442 poeira, com os fins de refinar a exposição ao agente suspeito, a hipótese de risco foi
3443 descartada. No entanto, em tal estudo não foi contemplada a dose máxima autorizada em
3444 bula (140 g i.a./100 kg de sementes tratadas), o que limita sua utilidade para o refinamento
3445 da estimativa de exposição à referida dose máxima contemplada no ensaio que investigou a
3446 liberação de poeira das sementes de feijão (87,5 g i.a./100 kg de sementes tratadas).

3447 Ainda, considerando as limitações apontadas, juntamente com as incertezas
3448 supramencionadas, no que concerne a metodologia empregada, recomenda-se a
3449 implementação de medidas de mitigação, como o uso de defletores e a utilização de agentes
3450 de revestimento (*film coating*), associadas às melhores práticas que possam reduzir ou
3451 eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as
3452 especificidades do cenário agrícola brasileiro.

3453 O quadro-resumo (Tabela 42) apresenta as conclusões de risco para insetos
3454 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3455 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
3456 suas composições para a cultura de feijão.

Tabela 42 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **feijão**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---|------------------------|---|-----------------------------|---|--------|--------|---|--|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 350 g/L (FS) | Tratamento de sementes | 105 g/100 kg de sementes (52,5 g/ha*) | 1 | A(M) | A(M) | - | <p>Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Redução da dose máxima para 79 g i.a./100 kg de sementes. Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, mediante redução de dose proposta pela titular de registro em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (dose máxima investigada no estudo LBS-18004/TK0270185: 39,5 g i.a./ha [equivalente a 79 g tiametoxam/100 kg de sementes*]))^[ALT].</p> <p>Fora da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada, mediante redução de dose proposta pela titular de registro (dose máxima utilizada 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, ensaio de Heubach TK0378274DB), e adoção das medidas de mitigação cabíveis.^[ALT]</p> |
| 350 g/L + Metalaxil-M (20 g/L) + Tiabendazol (150 g/L) + Fludioxonil (25 g/L) | | 140 g i.a./100 kg de sementes (70 g/ha**) | 1 | A(M) | A(M) | - | <p>Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Redução da dose</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, mediante redução de dose proposta pela titular de registro em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (dose máxima investigada no</p> |

| | | | | | | | | |
|--------------|--|---|---|------|------|---|---|--|
| (FS) | | | | | | | máxima para 79 g i.a./100 kg de sementes. Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas. ^[ALT] | estudo LBS-18004/TK0270185: 39,5 g i.a./ha [equivalente a 79 g tiametoxam/100 kg de sementes*]). ^[ALT] Fora da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada , mediante redução de dose proposta pela titular de registro (dose máxima utilizada 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes , ensaio de Heubach TK0378274DB), e adoção das medidas de mitigação cabíveis. ^[ALT] |
| 600 g/L (FS) | | 105 g i.a./100 kg de sementes (52,5 g/ha**) | 1 | A(M) | A(M) | - | Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Redução da dose máxima para 79 g i.a./100 kg de sementes. Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2 , mediante redução de dose proposta pela titular de registro em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (dose máxima investigada no estudo LBS-18004/TK0270185: 39,5 g i.a./ha [equivalente a 79 g tiametoxam/100 kg de sementes*]). ^[ALT] Fora da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada , mediante redução de dose proposta pela titular de registro (dose máxima utilizada 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes , ensaio de Heubach TK0378274DB), e adoção das medidas de mitigação cabíveis. ^[ALT] |

| | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------|---|---|------|---|---|---|
| | | | | | | | de sementes tratadas. ^[ALT] | |
| 250 g/kg (WG) | Pulverização foliar | 50 g/ha | 2 | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: Última aplicação foliar deve ser realizada até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16)</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a dose máxima investigada no estudo LBS-18004/TK0270185, de 56 g tiametoxam/ha, e a adoção da medida de mitigação cabível, qual seja, realização da última aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16).</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 25 m</p> |
| 141 g/L + Lambda-Cialotrina (106 g/L) (ZC) | | 17,62 g/ha | 2 | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: Última aplicação foliar deve ser realizada até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16)</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a dose máxima investigada no estudo LBS-18004/TK0270185, de 56 g tiametoxam/ha, e a adoção da medida de mitigação cabível, qual seja, realização da última aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16).</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 6 m Aplicações aéreas: 43 m</p> |
| 500 g/kg (WG)*** | | 25 g/ha | 2 | R | A(M) | - | <p>Dentro da área: As aplicações devem ser realizadas após o período de florescimento, quando estiver no início de desenvolvimento</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo em conta que as aplicações devem ser realizadas após o período de florescimento, quando estiver no início de desenvolvimento das vagens na maioria das plantas.</p> |

| | | | | | | | | |
|---|--|---------|---|---|------|---|---|--|
| | | | | | | | das vagens na maioria das plantas.*** | Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 16 m |
| 200 g/L + Clorantraniliprole (100 g/L) (SC) | | 50 g/ha | 3 | R | A(M) | - | Dentro da área: Última aplicação foliar deve ser realizada até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16) | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a adoção da medida de mitigação cabível, qual seja, realização da última aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16) . ^[ALT] Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 18 m |
| | | 40 g/ha | | | | | | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2 (cenários contemplados no estudo LBS-18004/TK0270185) desde que consideradas as medidas de mitigação: (i) redução do número de aplicações para o máximo de 1 (uma) ; e (ii) realização da aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16) . Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 14 m |
| *Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. Atenção: em relação ao uso subsequente a feijão tratado, a hipótese de risco não pode ser afastada. | | | | | | | | |

A(M): risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **DAF:** Dias Antes da Floração; **FS:** suspensão concentrada para tratamento de sementes; **R:** risco não descartado; **SC:** suspensão concentrada; **WG:** granulado dispersível; **ZC:** mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC. ****Considerando a densidade de plantio/semear de 50 kg de sementes/ha, conforme utilizada no estudo LBS-18004/TK0270185; ***Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.**

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.6. Girassol

3457 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
3458 preocupação (LOCs) relevantes (Tabelas 43 e 44).

Tabela 43 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **tratamento de sementes** na cultura de **girassol**.

| Modo de aplicação: | | | Tratamento de sementes | | | | |
|--|-----------------------|--|--|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| Época de aplicação: | | | Antes do plantio | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Tratamento de sementes (<i>seed treatment</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | CAE Tratamento de sementes (mg/kg) | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Adage 350 FS Cruiser 350 FS Cruiser 600 FS | <i>Aphis gossypii</i> | 1 | N.A. | 58,41 | N.D. | 119,20 | 7,87 |

CAE: Concentração Ambiental Estimada; N.A.: Não aplicável para o uso em tratamento de sementes; N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

Tabela 44 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **girassol**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicação terrestre: pulverizar quando for constatado indício de pragas, com previsão de reaplicação em 7 dias. | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Engeo Pleno S | <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Euschistus heros</i> <i>Nezara viridula</i> <i>Piezodorus guildinii</i> | 0,0564 | 5,64 | 322,83 | N.D. | 658,84 | 43,51 |
| | <i>Chlosyne lacinia saundersii</i> | 0,0423 | 4,23 | 242,13 | N.D. | 494,13 | 32,64 |

N.D.: Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

3459 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2 aportados,
3460 possibilitaram avaliar o risco decorrente dos cenários apresentados abaixo (Tabelas 45 e 46):

Tabela 45 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de **girassol (Ri17b-03-07/TK0336842)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|---|------------|-------------------------|--------------------------|--|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| Ri17b-03-07/TK0336842 (Restinga Seca/RS) | TRT | Tratamento de sementes | 480* | Antes do plantio | 24-25 DAF |
| | | Pulverização foliar (1) | 42,3 | 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 16) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 42,3 | 22 dias após a emergência da cultura (BBCH 18) | |

DAF: Dias antes da floração. *Unidade em g de i.a./100 kg de sementes.

Tabela 46 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) em **girassol**, após cultivo de **soja tratada (Ri17b-03-08/TK0270187)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|--|------------|-------------------------|---------------------|--|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima de i.a. | Época | |
| Ri17b-03-08/TK0270187 (girassol após soja) (Rio Verde/GO) | TRT | Tratamento de sementes | 480* | Antes do plantio | 34 DAF |
| | | Pulverização foliar (1) | 42,3 | 20 dias após a emergência da cultura (BBCH 15) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 42,3 | 27 dias após a emergência da cultura (BBCH 17) | |

DAF: Dias antes da floração. *Unidade em g de i.a./100 kg de sementes.

Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), aportados para a cultura de girassol, permitiram avaliar o risco decorrente dos seguintes cenários, **dentro da área de tratamento do cultivo**:

- Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 480 g i.a./100 kg de sementes, no momento do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**, em 15 e 22 dias após a emergência da cultura (BBCH 16 e 18, respectivamente), à dose de 42,3 g i.a./ha, cada – TRT (Ri17b-03- 07/TK0336842);
- **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de girassol, em **tratamento de sementes** à dose de 480 g i.a./100 kg de sementes, no momento do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**, em 20 e 27 dias após a emergência da cultura (BBCH 15 e 17, respectivamente), à dose de 42,3 g i.a./ha, cada – TRT (Rotacional, Ri17b-03-08/TK0270187).

Ainda, foram considerados os riscos referentes aos cenários **para fora da área cultivada**:

- Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar**, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*);
- Contato com a **deriva da poeira** gerada pelas sementes tratadas no momento do plantio.

Os QRs calculados na Fase 2, considerando o refinamento com os dados de níveis de resíduos mensurados em campo, excederam os níveis de preocupação referentes aos riscos agudo e crônico para abelhas adultas, no ensaio conduzido em Restinga Seca/RS (Figuras 22 e 23). Os QRs para o risco crônico para larvas não excederam o nível de preocupação correspondente. Os Quocientes de Risco referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta avaliação.

Dessa forma, após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de níveis de resíduos medidos em campo, verifica-se que a hipótese de risco levantada em Fase 1, considerando o cenário utilizado nos ensaios conduzidos na cultura de girassol, não pôde ser descartada em Fase 2, remanescendo o risco agudo e crônico para abelhas adultas, e,

portanto, faz-se necessário prosseguir com a avaliação em Fase 3, conforme definido na IN Ibama n.º 2/2017.

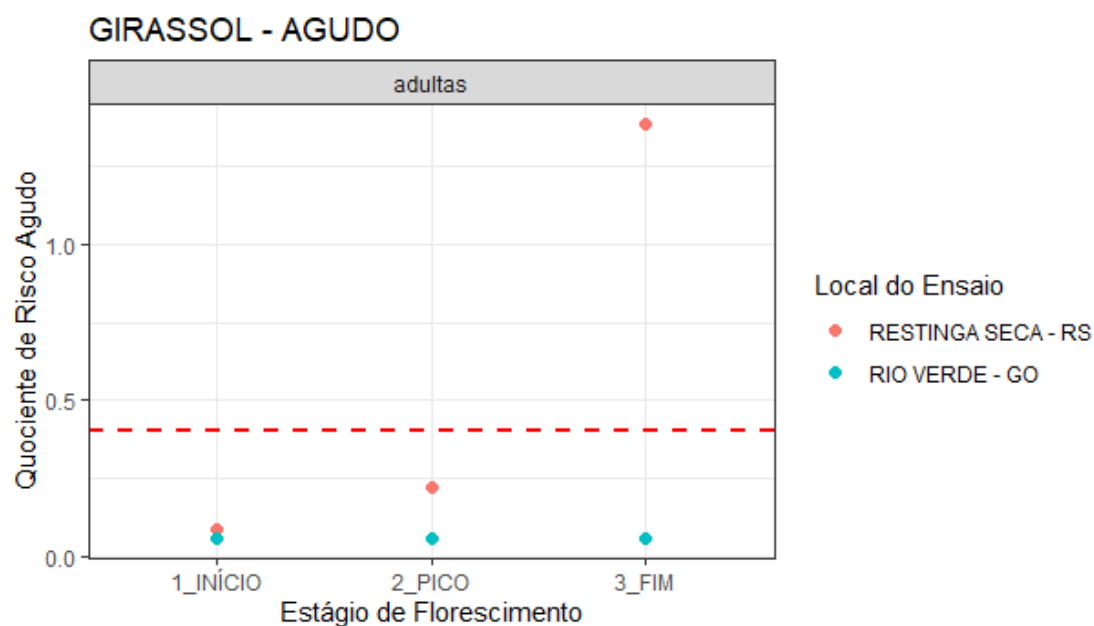


Figura 22 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de girassol no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam. **O estudo conduzido em Rio Verde/GO foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.**

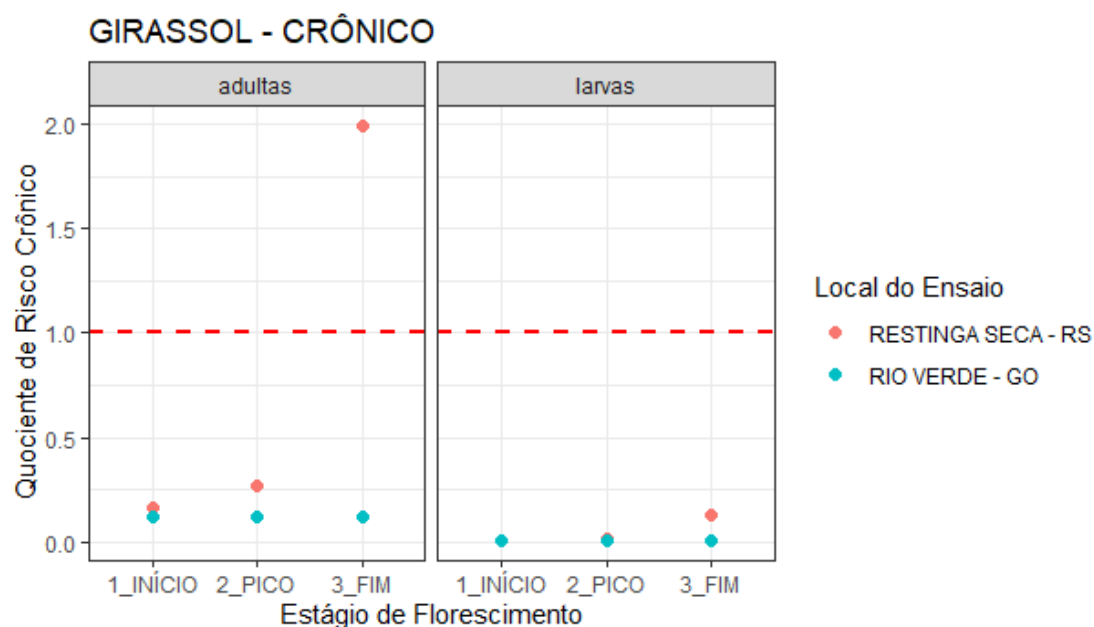


Figura 23 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas e larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de girassol no momento da amostragem (início, pico e fim da floração, referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam. **O estudo conduzido em Rio Verde/GO foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.**

Em Fase 3, comparando-se diretamente os valores médios diários de resíduos mensurados em **néctar** de girassol e os *endpoints* derivados de estudo de alimentação com colônias (Figura 24), observa-se que os níveis de resíduos associados com os cenários TRT, em ambos os casos, ficaram abaixo do nível de não efeito, nas duas localidades estudadas e, assim, **a hipótese de risco associada com tais cenários** – quais sejam, 1 (uma) aplicação em tratamento de sementes até a dose máxima de 480 g de i.a./100 kg de sementes, combinada com duas aplicações via pulverização foliar à dose de 42,3 g i.a./ha, cada, sendo em um dos casos, após soja tratada – **pôde ser descartada**. Destaca-se que o risco é aceitável somente com relação à exposição das abelhas a resíduos de tiametoxam em néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

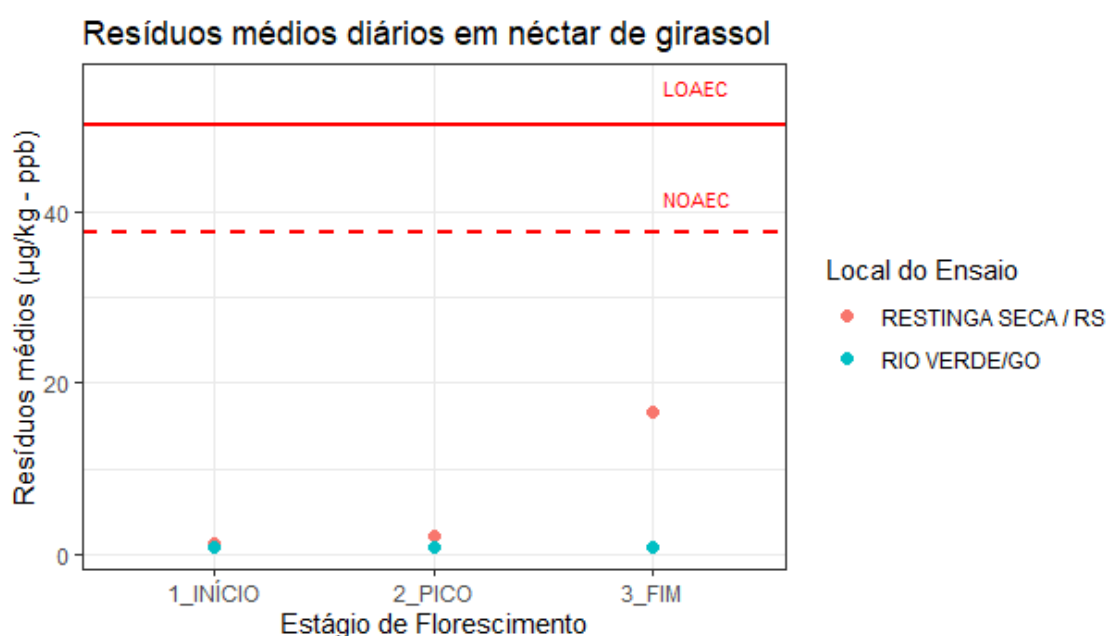


Figura 24 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de girassol, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos Ri17b-03-07/TK0336842 (Restinga Seca/RS) e Ri17b-03-08/ TK0270187 (Rio Verde/GO, rotacional com soja), em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração e ao nível de efeito derivado em estudo de alimentação de colônias, qual seja, NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho) e LOAEC: 50 ppb (linha contínua em vermelho).

Ainda em Fase 3, com relação à matriz **pólen**, o valor de resíduo médio máximo de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrado na cultura de girassol foi de 2 ppb, para as duas localidades. Considerando que o consumo de pólen – no caso de *Apis mellifera* – é comparativamente menor em relação ao consumo de néctar (USEPA, PMRA & CDPR, 2014) e que no estudo de alimentação de colônias com néctar (i.e., solução de sacarose) as abelhas

3507 tenham sido expostas ao pólen contaminado na forma de *beebread* – ainda que a relação
 3508 dose-resposta específica para pólen não tenha sido determinada –, é factível que a NOAEC
 3509 determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível de
 3510 resíduo observado para pólen, na situação em que o resíduo se situe abaixo de 37,5 ppb (=
 3511 NOAEC). Dessa forma, para os cenários de uso contemplados nos estudos Ri17b-03-
 3512 07/TK0336842 e Ri17b-03-08/TK0270187, **o risco da exposição via matriz pólen pode ser**
 3513 **considerado aceitável.**

3514 A exclusão do uso em pulverizações foliares durante o período de floração, a
 3515 limitação da aplicação por pulverização foliar até no máximo de 35 dias antes da floração e a
 3516 recomendação de notificar apicultores no caso da presença de colônias dentro ou nas
 3517 adjacências da área da cultura foram propostas pela titular de registro como medidas de
 3518 mitigação do risco do uso de tiametoxam na cultura de girassol.

3519 De acordo com os usos aprovados para pulverização foliar nessa cultura, são previstas
 3520 até 2 aplicações com a formulação tiametoxam 141 g/L + lambda-cialotrina 106 g/L, ZC, até à
 3521 dose de 400 mL/ha (equivalente a 56,4 g de tiametoxam/ha), cada. Dentre os cenários
 3522 investigados nos estudos de resíduos, a dose máxima utilizada foi de 42,3 g de tiametoxam/ha.
 3523 Consequentemente, a hipótese de risco, associada a tal modo de uso, levantada em Fase
 3524 1, **não pôde ser descartada para o referido nível de dose, atualmente registrado.** A esse
 3525 respeito, em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, uma das titulares de registro
 3526 defendeu a redução da dose máxima para 42,3 g i.a./ha. Ressalvados eventuais impactos
 3527 sobre a eficácia agronômica, assunto fora do escopo do presente Parecer, a sugestão foi
 3528 acatada.

3529 Argumentou-se no documento intitulado “*Tiametoxam – Avaliação de risco a*
 3530 *polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em girassol no Brasil*
 3531 *(TK0483082)*”, protocolado via documento SEI Ibama n.º 5520947 em 17/07/2019, que duas
 3532 amostras de néctar do estudo não rotacional (Ri17b-03-07/TK0336842) foram
 3533 consideradas *outliers* e por isso não foram consideradas na avaliação de riscos proposta no
 3534 referido documento. Levando em conta a baixa representatividade dos estudos de resíduos
 3535 aportados, realizados em apenas duas localidades, que contemplam baixo número de
 3536 repetições e que podem não representar a totalidade de fatores espaciais e temporais – tais
 3537 como condições climáticas e tipologias de solo – que poderiam eventualmente influenciar os

3538 cenários investigados e, conseqüentemente, afetar os níveis de resíduos resultantes do uso
3539 de tiametoxam ocorrentes em matrizes relevantes para abelhas na cultura de girassol, estes
3540 valores foram considerados na presente avaliação.

3541 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
3542 pulverização e da poeira de sementes tratadas para fora da área de cultivo de girassol, esse
3543 foi discutido em seção específica deste parecer.

7.6.1. Conclusões: Girassol

3544 Considerando os cenários de risco previamente mencionados, as medidas de
3545 mitigação propostas e os dados disponíveis até o momento desta avaliação, o refinamento da
3546 ARA, em Fase 2, considerando os resultados dos estudos Ri17b-03-07/TK0336842 e Ri17b-03-
3547 08/TK0270187, conduzidos na cultura de girassol em Restinga Seca/RS e Rio Verde/GO,
3548 respectivamente, **não descartou a hipótese de risco levantada na Fase 1.**

3549 Em Fase 3, ao se comparar os resíduos mensurados nos estudos em campo com o
3550 nível de não efeito derivado de estudo de alimentação de colônias de abelhas, considerando
3551 a média diária dos resíduos observados, os níveis de resíduos em néctar decorrentes dos
3552 cenários de tratamento contemplados nos estudos, quais sejam, 1 (uma) aplicação em
3553 tratamento de sementes até a dose máxima de 480 g de i.a./100 kg de sementes, combinada
3554 com duas aplicações via pulverização foliar até a dose máxima de 42,3 g i.a./ha, cada, sendo
3555 em um dos casos, após soja tratada, não ultrapassaram o valor de NOAEC e assim, **o risco**
3556 **associado a tais cenários pôde ser descartado.** Destaca-se que o risco é aceitável somente
3557 com relação à exposição das abelhas a resíduos de tiametoxam em néctar e pólen, dentro da
3558 área de cultivo.

3559 Ressalta-se que tais cenários não contemplaram a dose máxima atualmente
3560 autorizada para o uso em pulverização foliar, de 56,4 g i.a./ha com a formulação contendo
3561 tiametoxam a 141 g/L e lambda-cialotrina a 106 g/L, e, dessa forma, a hipótese de risco
3562 associada a essa indicação de uso, levantada em Fase 1, **não foi descartada.** Conforme
3563 supramencionado, em contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, a titular de registro sugeriu
3564 redução da dose para 42,3 g i.a./ha, conforme a máxima investigada nos estudos de resíduos.
3565 Ressalvados eventuais impactos sobre a eficácia agronômica, assunto fora do escopo do

3566 presente Parecer Técnico, a sugestão foi acatada. Assim, os documentos que suportam os
3567 registros desses produtos devem ser atualizados, de forma que tal indicação de uso seja
3568 adequada aos limites da dose máxima testada nos ensaios dos estudos aportados, em
3569 conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as disposições regulamentares
3570 constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art.
3571 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida no art. 12 da IN Ibama n.º
3572 2/2017.

3573 Com relação ao risco da exposição à deriva da pulverização decorrente da aplicação
3574 de agrotóxicos para abelhas não *Apis*, fora da área de cultivo de girassol, **foi indicado potencial**
3575 **risco** em distância até 16 m a partir da borda do cultivo para aplicações terrestres.

3576 No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes de
3577 girassol tratadas, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco potencial,
3578 considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração de estudo de
3579 quantificação de poeira desprendida e consequente quantificação de ingrediente ativo em tal
3580 poeira com os fins de refinar a exposição, o quociente de risco ficou abaixo do nível de
3581 preocupação, porém o risco avaliado está limitado à taxa de aplicação utilizada no ensaio de
3582 Heubach disponível para a cultura de girassol, qual seja, 350 g i.a./100 kg de sementes. Deste
3583 modo, consideradas limitações apontadas na seção pertinente deste parecer, juntamente
3584 com as incertezas supramencionadas, no que concerne a metodologia empregada,
3585 recomenda-se a implementação de medidas de mitigação e a adoção das melhores práticas
3586 que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas,
3587 considerando as especificidades do cenário agrícola brasileiro.

3588 Assim, todas as bulas de produtos formulados que contenham tiametoxam em sua
3589 composição com indicação de uso para a cultura de girassol deverão ser atualizadas de modo
3590 a refletir as conclusões de risco para polinizadores aqui apresentadas e as referidas medidas
3591 de mitigação propostas.

3592 O quadro-resumo (Tabela 47) apresenta as conclusões de risco para insetos
3593 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3594 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam em
3595 suas composições, para a cultura de girassol.

Tabela 47 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **girassol**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---|------------------------|---|-----------------------------|---|-----------|--------|--|---|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 350 g/L (FS) | Tratamento de sementes | 350 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas. | Dentro da área: A: Em Fase 3 , após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada , tendo em vista que a dose máxima investigada (480 g tiametoxam/100 kg de sementes , estudos Ri17b-03-07/ TK0336842 e Ri17b-03-08/ TK0270187) contempla os cenários avaliados. |
| 600 g/L (FS) | | 348 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | | Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável , considerando que a dose máxima utilizada para o refinamento (350 g tiametoxam/100 kg de sementes , ensaio de Heubach TK0378274SF) contempla o cenário avaliado, e a adoção das medidas de mitigação cabíveis. |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | Pulverização Foliar | 42,3 g/ha | 2 | R | R | A(M) | Dentro da área: Última aplicação foliar deve ser realizada até o máximo de 35 DAF (BBCH 17-18) | Dentro da área: A(M): Em Fase 3 , após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada , |

| | | | | | | | |
|--|--|-----------|---|---|---|------|--|
| | | | | | | | <p>limitando-se aos cenários avaliados nos estudos Ri17b-03-07/ TK0336842 e Ri17b-03-08/ TK0270187: até 2 aplicações de 42,3 g tiametoxam/ha, cada, e considerando a medida de mitigação de se realizar a última aplicação até 35 DAF (BBCH 17-18).</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 12 m</p> |
| | | 56,4 g/ha | 2 | R | R | A(M) | <p>Dentro da área: Última aplicação foliar deve ser realizada até o máximo de 35 DAF (BBCH 17-18).^[ALT]</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 12 m^[ALT]</p> |
| <p>*Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. Atenção: em relação ao uso subsequente a girassol tratado, a hipótese de risco não pode ser afastada.</p> | | | | | | | |

A: risco aceitável; **A(M):** risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **DAF:** dias antes da floração; **FS:** suspensão concentrada para tratamento de sementes; **R:** risco não descartado; **ZC:** mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC (suspensão concentrada).

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.7. Melão

3596 A avaliação de risco em Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs calculados e sua consequente
3597 comparação com os níveis de preocupação (LOCs) relevantes. Quase todas as indicações de uso de tiametoxam na cultura de melão indicaram
3598 risco, com exceção do uso no solo para larvas de abelhas, considerando a exposição crônica (Tabelas 48 e 49).

Tabela 48 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **melão**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|---|---|------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicar no início da infestação, por até duas vezes, caso necessário | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG Franco* Koyam* Vivantha* | <i>Aphis gossypii</i> <i>Bemisia tabaci</i> raça B | 0,03 | 3,00 | 171,72 | N.D. | 350,45 | 23,15 |

N.D.: Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

Tabela 49 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no **solo** na cultura de **melão**.

| Modo de aplicação: | | | Uso no solo | | | | |
|---------------------------------------|---|------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Em esguicho ou gotejo, no solo, logo após a emergência | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Aplicação no solo (<i>soil application</i>) (parâmetros: $\log K_{ow} = -0,13$ / $K_{oc} = 40$ mL/g) | | | | |
| Marca comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Aphis gossypii</i> <i>Bemisia tabaci</i> raça B | 0,15 | N.A. | 3,36 | N.D. | 6,85 | 0,45 |

N.A.: Não se aplica ao modo de aplicação; **N.D.:** Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

3599 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2 aportados,
3600 possibilitaram avaliar o risco decorrente dos cenários apresentados abaixo (Tabela 50):

Tabela 50 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de **melão (TK0270189)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|---|------------|--|--------------------------|---|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| LBS 18002 / TK0270189 LBS-18002-01 (Baraúna/RN) LBS-18002-02 (Pirajuí/SP) | TRT2 | Tratamento de sementes | 0,260* | Antes do plantio | 14 DAF |
| | | Aplicação no solo (bandeja de mudas) (1) | 120 | Dia do transplantio (BBCH 11-12), 6 e 8 dias após a emergência da cultura | |
| | | Aplicação no solo (esguicho, "drench") | 165 | 10 dias após a aplicação 1 (BBCH 14) | |
| | TRT3 | Tratamento de sementes | 0,260* | Antes do plantio | 19 DAF |
| | | Aplicação no solo (bandeja de mudas) (1) | 80 | Dia do transplantio (BBCH 11-12), 6 e 8 dias após a emergência da cultura | |
| | | Aplicação no solo (esguicho, "drench") | 80 | 5 dias após a aplicação 1 (BBCH 12-13) | |
| | TRT4 | Tratamento de sementes | 0,260* | Antes do plantio | 19 DAF |
| | | Aplicação no solo (esguicho, "drench") | 160 | 5 dias após o transplantio (BBCH 12-13) | |

DAF: Dias antes da floração. *Unidade em g de i.a./1.000 sementes

Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), aportados para a cultura de melão, permitiram avaliar o risco decorrente dos seguintes cenários, **dentro da área de tratamento do cultivo**:

- Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,260 g i.a./1000 sementes (efetiva), seguida de **2 (duas) aplicações no solo**: (1) na **bandeja** de mudas, no dia do transplântio (BBCH 11-12), seis ou oito dias após a emergência da cultura, à dose de 120 g i.a./ha; e (2) via **“drench” (esguicho)**, dez dias após a primeira aplicação (BBCH 14), à dose de 165 g i.a./ha – TRT2;
- Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,260 g i.a./1000 sementes (efetiva), seguida de **2 (duas) aplicações no solo**: (1) na **bandeja** de mudas, no dia do transplântio (BBCH 11-12), seis ou oito dias após da emergência da cultura, à dose de 80 g i.a./ha; e (2) via **“drench” (esguicho)**, cinco dias após a primeira aplicação (BBCH 12-13), à dose de 80 g i.a./ha – TRT3;
- Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,260 g i.a./1000 sementes (efetiva), seguida de **1 (uma) aplicação no solo**: (1) via **“drench” (esguicho)**, cinco dias após o transplântio (BBCH 12-13), à dose de 160 g i.a./ha – TRT4.

Ainda, foram considerados os riscos referentes ao cenário para **fora da área cultivada**:

- Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar** para fora da área cultivada, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

Sobre os programas de tratamento investigados, de acordo com o relatório final do estudo LBS-18002/TK0270189, a quantidade de ingrediente ativo mensurada nas sementes tratadas foi menor que a pretendida, perda que teria sido resultante do atrito das sementes de melão com o saco plástico que as continha, durante o transporte. Argumentam, entretanto, que a redução não seria mais que 3%, considerando o programa de tratamento total, que combina tratamento de sementes e aplicação no solo. Não obstante, conforme apontado no Parecer Técnico SEI Ibama n.º 8448014/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama (SEI Ibama n.º 8448014), em que pese a argumentação apresentada, ainda que houvesse a comprovação analítica da quantidade de produto eventualmente retida nos sacos plásticos, o fato é que a quantidade de ingrediente ativo efetivamente verificada por semente tratada

encontra-se muito aquém do esperado, limitando-se a dose máxima de 0,26 mg/semente tratada. Dessa forma, conforme recomendado no parecer específico mencionado, **serão considerados**, para fins de avaliação de riscos, **apenas as aplicações no solo (em bandeja e via drench/esguicho)** como associadas aos resultados de resíduos apresentados, desconsiderando os tratamentos de sementes.

Os QRs calculados na **Fase 2**, considerando o refinamento com os dados de níveis de resíduos mensurados em campo, excederam os níveis de preocupação referentes aos riscos agudo e crônico para abelhas adultas, em ambas as localidades de ensaio (Figuras 25 e 26). Os QRs referentes ao risco crônico para larvas de abelhas não excederam o nível de preocupação (Figura 27). Os QRs referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta avaliação.

Dessa forma, após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de níveis de resíduos medidos em campo nas duas localidades, verifica-se que **a hipótese de risco levantada em Fase 1**, considerando os cenários utilizados nos ensaios realizados na cultura de melão, **não pôde ser descartada em Fase 2**, remanescendo o risco agudo e crônico para abelhas adultas em **todos** os cenários considerados, e, portanto, faz-se necessário prosseguir com a avaliação em **Fase 3**, conforme definido na IN Ibama n.º 2/2017.

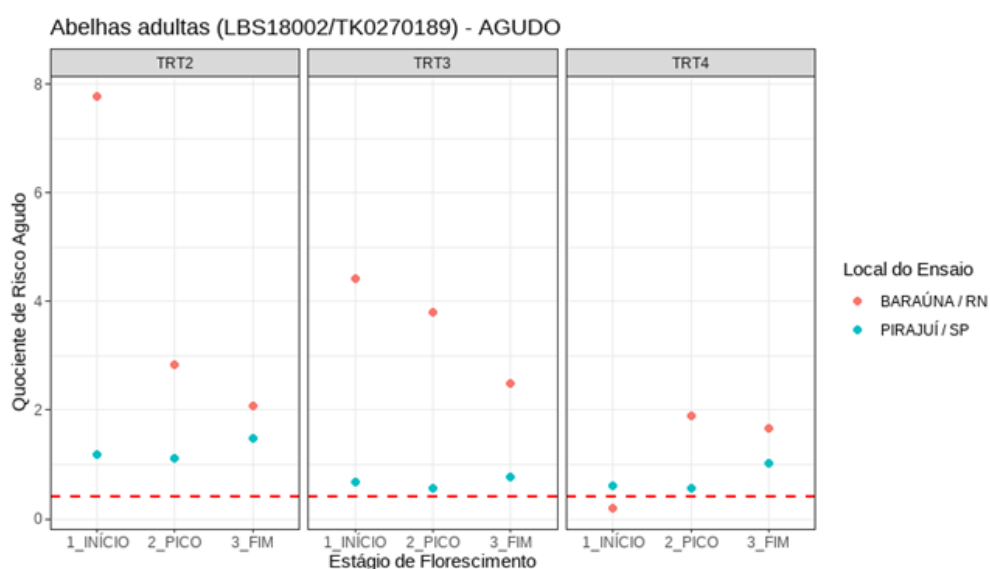


Figura 25 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, em Baraúna/RN e a 17, 22 e 26 DUA em Pirajuí/SP, em TRT2; e 19, 24 e 28 DUA, em Baraúna/RN e a 22, 27 e 31 DUA em Pirajuí/SP, em TRT3 e TRT4) no momento da amostragem.

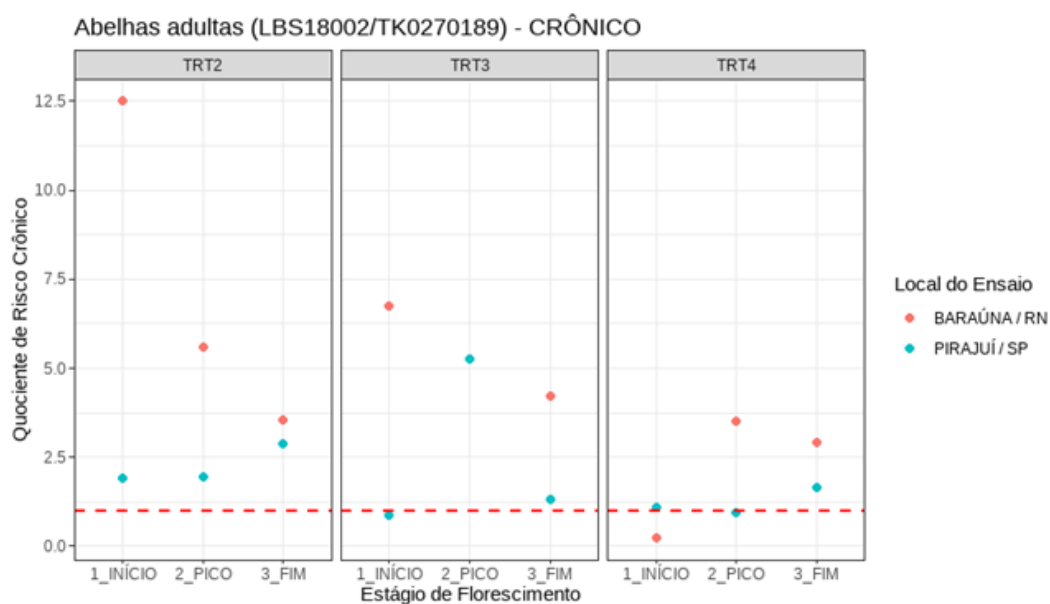


Figura 26 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, em Baraúna/RN e a 17, 22 e 26 DUA em Pirajuí/SP, em TRT2; e 19, 24 e 28 DUA, em Baraúna/RN e a 22, 27 e 31 DUA em Pirajuí/SP, em TRT3 e TRT4) no momento da amostragem.

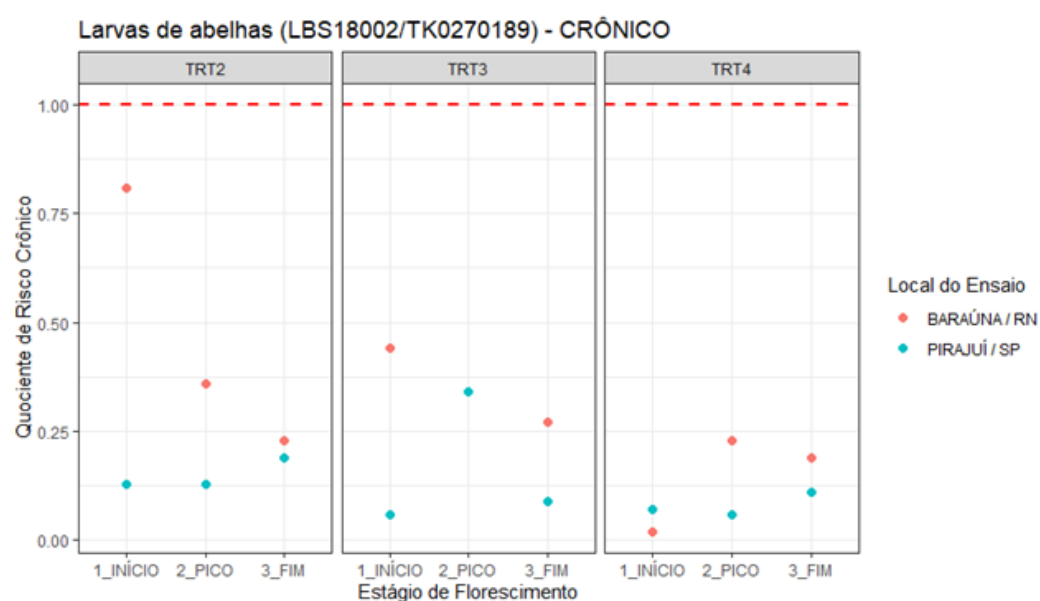


Figura 27 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, em Baraúna/RN e a 17, 22 e 26 DUA em Pirajuí/SP, em TRT2; e 19, 24 e 28 DUA, em Baraúna/RN e a 22, 27 e 31 DUA em Pirajuí/SP, em TRT3 e TRT4) no momento da amostragem.

Em Fase 3, comparando-se diretamente os valores médios diários de resíduos mensurados em **néctar** de melão e os *endpoints* derivados de estudo de alimentação com colônias (Figura 28), observa-se que os níveis de resíduos associados com os **cenários TRT2 e TRT3**, ambos envolvendo duas aplicações no solo (bandeja de mudas e esguicho [drench]) **continuam indicando risco**, notadamente conforme observado no ensaio realizado em Baraúna/RN. Apenas com relação ao cenário **TRT4**, no qual foi utilizada 1 (uma) aplicação no solo, via “drench”, os resíduos médios ficaram abaixo no nível de não efeito, nas duas localidades estudadas e, assim, a **hipótese de risco** associada com esse cenário – qual seja, 1 (uma) aplicação no solo via “drench” (esguicho) à dose de 160 g i.a./ha, até 19 dias antes da floração (BBCH 12-13) – **pôde ser descartada**, considerando a exposição de abelhas a resíduos de tiametoxam via dieta (néctar), dentro da área de plantio.

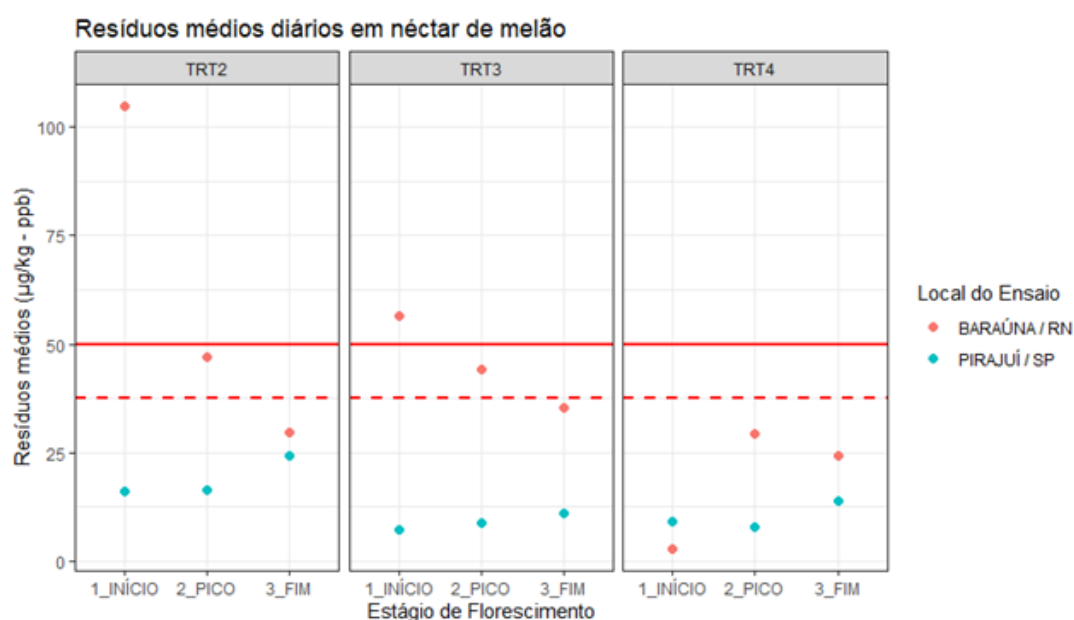


Figura 28 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de melão, no contexto dos cenários investigados no estudo LBS-18002/TK0270189, em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração e ao nível de efeito derivado em estudo de alimentação de colônias, qual seja NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho) e LOAEC: 50 ppb (linha contínua em vermelho).

Ainda em **Fase 3**, com relação à matriz **pólen**, a Figura 29 ilustra os resíduos médios encontrados na cultura de melão, nos dois locais de ensaio. Considerando que o consumo de pólen – no caso de *Apis mellifera* – é comparativamente menor em relação ao consumo de néctar (USEPA, PMRA & CDPR, 2014) e que no estudo de alimentação de colônias com néctar (i.e., solução de sacarose) as abelhas tenham sido expostas ao pólen contaminado na forma

de *beebread* – ainda que a relação dose-resposta específica para pólen não tenha sido determinada –, é factível que a NOAEC determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível de resíduo observado para pólen, na situação em que o resíduo se situe abaixo de 37,5 ppb (= NOAEC). O valor de resíduo médio máximo de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrado em pólen foi de 21,95 ppb (TRT2, na localidade Baraúna/RN). Dessa forma, para todos os cenários de uso contemplados no estudo LBS-18002/TK0270189, **o risco da exposição via matriz pólen pode ser considerado aceitável**, considerando a exposição de abelhas a resíduos de tiametoxam via dieta, dentro da área de plantio.

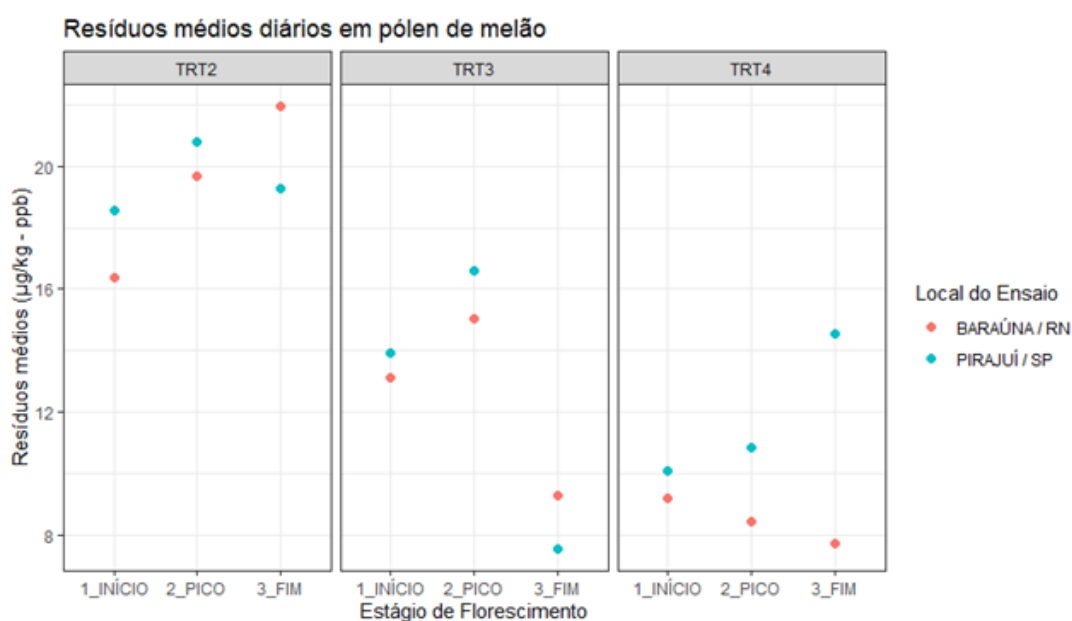


Figura 29 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de melão, no contexto dos cenários investigados no estudo LBS-18002/TK0270189, em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração.

Dentre as propostas contidas no documento: *“Tiametoxam - Avaliação de risco a polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em melão no Brasil (TK0483090)”*, sobre possíveis recomendações de usos de tiametoxam na cultura do melão, registra-se que há formulações que não possuem registro e/ou ainda não possuem a devida autorização para uso na cultura em questão, e, portanto, **estão fora do escopo do processo de reavaliação do ingrediente ativo**.

3680 Para o uso em aplicação no solo, conforme atualmente autorizado em bula, consta
3681 apenas a formulação tiametoxam a 250 g/kg, WG, cuja taxa de aplicação máxima é de 150 g
3682 i.a./ha, via esguicho ou gotejo no solo, em única vez, logo após a emergência da planta.
3683 Considerando que no cenário TRT4 foi utilizada dose maior (160 g i.a./ha) que a atualmente
3684 autorizada em bula (150 g i.a./ha) e que a aplicação ocorreu entre 10 e 13 dias (em
3685 Baraúna/RN e Pirajuí/SP, respectivamente) após a emergência da cultura, é factível considerar
3686 que o uso atualmente autorizado em bula não acarrete risco a polinizadores, nos moldes da
3687 metodologia empregada e das limitações associadas.

3688 Para o uso em pulverizações foliares, atualmente autorizado em bulas dos produtos
3689 reavaliados, são previstas até 2 aplicações com a formulação de tiametoxam a 250 g/kg, WG,
3690 até a dose de 30 g i.a./ha. Todavia, não houve o interesse em prover os estudos necessários
3691 para o refinamento da avaliação para esse cenário. Além disso, esse modo de aplicação não
3692 consta no rol de recomendações de tiametoxam para a cultura de melão, segundo o
3693 documento supramencionado de proposta de avaliação de risco entregue pela interessada.
3694 Consequentemente, **o risco identificado em Fase 1 não foi descartado para tal modo de uso.**
3695 No entanto, na ocasião de apresentação de sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, a
3696 titular de registro sustentou que, por compor o grupo 8 no agrupamento de culturas junto
3697 com a cultura da melancia e por estar com ordem de prioridade abaixo de tal cultura, o cenário
3698 do estudo de Fase 2 conduzido em melancia (i.e., 2 aplicações de até 50 g i.a./ha) (TK0270190;
3699 Pereira, 2019) pode ser utilizado para defender a recomendação de duas aplicações foliares
3700 de 15-30 g de i.a./ha para a cultura do melão. Tal sugestão foi acatada, desde que a última
3701 aplicação seja realizada até 30 dias antes da floração da cultura. Ressalta-se que essas
3702 considerações se aplicam exclusivamente ao cenário de risco dentro da área.

3703 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
3704 pulverização para fora da área de cultivo de melão, esse foi discutido em seção específica
3705 deste parecer.

7.7.1. Conclusões: Melão

3706 Considerando os cenários de uso de tiametoxam previamente mencionados, o
3707 refinamento da avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo,

3708 conforme o resultado do estudo LBS-18002/TK0270189, conduzido na cultura de melão em
3709 Baraúna/RN e Pirajuí/SP, não descartou a hipótese de risco levantada na Fase 1.

3710 Ao comparar os resíduos mensurados nos estudos em campo com o nível de não
3711 efeito derivado de estudo de alimentação de colônias, considerando a média diária dos
3712 resíduos observados, os níveis de resíduos em néctar referentes aos cenários de tratamento
3713 não ultrapassaram o valor de NOAEC **apenas para o cenário de uso contemplado no TRT4,**
3714 **qual seja, 1 (uma) aplicação no solo via “drench” (esguicho), à dose máxima de 160 g i.a./ha,**
3715 **até 19 dias antes da floração (BBCH 12-13).** O uso para tratamento de sementes não foi
3716 alcançado pelo escopo deste parecer, razão pela qual foi desconsiderado.

3717 Assim, exclusivamente, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de
3718 tiametoxam em uso no solo via “drench” (esguicho) até a dose máxima de 160 g i.a./ha,
3719 conforme regime de uso utilizado no cenário TRT4, demonstra-se aceitável. Ressalta-se que o
3720 risco é aceitável somente com relação à exposição das abelhas a resíduos de tiametoxam em
3721 néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

3722 Dentre os usos de tiametoxam atualmente autorizados em bula, inclui-se o uso em
3723 **pulverização foliar.** Inicialmente, não houve o interesse em prover os estudos necessários
3724 para o refinamento da avaliação para esse cenário, sendo que o referido modo de uso não foi
3725 contemplado dentre os investigados no estudo de resíduos em campo (Fase 2) e, dessa forma,
3726 a hipótese de risco associada a esse modo de uso, levantada em Fase 1, **não pôde ser**
3727 **descartada.** Ainda, esse modo de uso não figurava dentre as recomendações propostas pela
3728 interessada na manutenção do uso de tiametoxam para a cultura de melão. Ocorre que na
3729 ocasião de apresentação de sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, a titular de
3730 registro sustentou que, por compor o grupo 8 no agrupamento de culturas junto com a cultura
3731 da melancia e por estar com ordem de prioridade abaixo de tal cultura, o cenário do estudo
3732 de Fase 2 conduzido em melancia (i.e., 2 aplicações de até 50 g i.a./ha) (TK0270190; Pereira,
3733 2019) pode ser utilizado para defender a recomendação de duas aplicações foliares de 15-30
3734 g de i.a./ha para a cultura do melão. Tal sugestão foi acatada, desde que a última aplicação
3735 seja realizada em até 30 dias antes da floração da cultura. Ressalta-se que essas considerações
3736 se aplicam exclusivamente ao cenário de risco dentro da área.

3737 Com relação ao risco da exposição à deriva da pulverização resultante da aplicação
3738 de agrotóxicos para abelhas não *Apis*, fora da área de cultivo de melão, foi indicado potencial
3739 risco em distância até 15 m, a partir da borda, para aplicações terrestres.

3740 Isto posto, todos os documentos que suportam o registro de produtos formulados
3741 que contenham tiametoxam em sua composição com indicação de uso para a cultura de
3742 melão deverão ser atualizados de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores
3743 aqui apresentadas, em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as
3744 disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15,
3745 § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida
3746 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3747 O quadro-Resumo (Tabela 51) sumariza as conclusões de risco para insetos
3748 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3749 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
3750 suas composições para a cultura de melão.

Tabela 51 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base no estudo aportado pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **melão**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------------------------|---|-------------|--------|---|---|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/ considerada(s)* | Observações |
| 250 g/kg (WG) | Pulverização foliar | 30 g/ha | 2 | R | A(G) / A(M) | - | Dentro da área: Última aplicação deve ser realizada até 30 DAF (BBCH 13-14) ^[ALT] | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 conforme as doses testadas em melancia (dose máxima investigada: 50 g tiametoxam/ha; 2 aplicações). ^[ALT] Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 15 m |
| | Aplicação no solo (esguicho ou gotejo, logo após a emergência) | 150 g/ha | 1 | R | R | A(M) | Dentro da área: As aplicações no solo (<i>drench</i>) devem ser realizadas até 19 DAF (BBCH 12-13) | Dentro da área: A(M): Em Fase 3 , após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada , conforme cenário investigado no estudo LBS-18002/TK0270189, qual seja, aplicação no solo via esguicho [<i>drench</i>] por única vez , até 19 DAF (BBCH 12-13) e dose máxima de 160 g tiametoxam/ha . |
| 500 g/kg (WG)** | Pulverização foliar | 30 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Realizar as aplicações somente após o período de florescimento e logo no início da infestação.*** | Dentro da área: A(M): A hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, considerada a baixa possibilidade de exposição às abelhas, tendo o seguinte programa: realizar as aplicações somente |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | após o período de florescimento e logo no início da infestação. Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 20 m |
| *Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. Atenção: em relação ao uso subsequente a melão tratado, a hipótese de risco não pode ser afastada. | | | | | | | | |

A(M): risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **DAF:** dias antes da floração; **R:** risco não descartado; **WG:** grânulos dispersíveis em água. ******Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

*******Medida de mitigação apresentada pela registrante especificamente para essa formulação.

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.8. Melancia

3751 A avaliação de risco na Fase 1 para os usos de tiametoxam na cultura de melancia não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de
3752 acordo com os QRs calculados e sua consequente comparação com os níveis de preocupação (LOCs) relevantes (Tabelas 52 e 53).

Tabela 52 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **melancia**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|---|---|------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicar no início da infestação/possibilidade de reaplicação no caso de reinfestação | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Bemisia tabaci</i> raça B <i>Aphis gossypii</i> | 0,05 | 5,00 | 286,20 | N.D. | 584,08 | 38,5 |
| Franco* Koyam* Vivantha* | <i>Bemisia tabaci</i> raça B | 0,03 | 1,44 | 171,72 | N.D. | 350,45 | 23,15 |
| | <i>Aphis gossypii</i> | 0,05 | 5,00 | 286,20 | N.D. | 584,08 | 38,5 |

N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

Tabela 53 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam **no solo** na cultura de **melancia**.

| Modo de aplicação: | | | Uso no solo | | | | |
|---------------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Em esguicho ou gotejo, no solo, logo após a emergência | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Aplicação no solo (<i>soil application</i>) (parâmetros: $\log K_{ow} = -0,13$ / $K_{oc} = 40$ mL/g) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Aphis gossypii</i> <i>Bemisia tabaci</i> raça B | 0,15 | N.A. | 3,36 | N.D. | 6,85 | 0,45 |

N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação em solo não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente na superfície do solo no momento da aplicação. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação;
N.D.: Não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

3753 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2
 3754 aportados, possibilitaram avaliar o risco decorrente dos cenários apresentados abaixo (Tabela 54):

Tabela 54 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de **melancia (LBS 18003/TK0270190)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|--|------------|--|--------------------------|--|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| LBS 18003 / TK0270190 LBS-18003-01 (Ponta Grossa/PR) LBS-18003-02 (Casa Nova/BA) | TRT2 | Aplicação no solo (esguicho, “drench”) | 150 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11-12) | 30 DAF |
| | | Pulverização foliar (1) | 50 | 7 dias após a emergência da cultura (BBCH 12-13) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 50 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 13-14) | |
| | TRT3 | Aplicação no solo (esguicho, “drench”) | 150 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11-12) | 30 DAF |
| | | Pulverização foliar (1) | 21,15 | 7 dias após a emergência da cultura (BBCH 12-13) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 21,15 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 13-14) | |
| | TRT4 | Aplicação no solo (esguicho, “drench”) | 150 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11-12) | 41 DAF |

DAF: Dias antes da floração.

3755 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina),
 3756 aportados para a cultura de melancia, permitiram avaliar o risco decorrente dos seguintes
 3757 cenários, **dentro da área de tratamento** do cultivo:

- 3758 • **Aplicação no solo** (esguicho, “*drench*”) à dose de 150 g i.a./ha, em 3 dias após a
 3759 emergência da cultura (BBCH 11-12), seguida de **2 (duas) aplicações via**
 3760 **pulverização foliar**: (1) sete dias após a emergência da cultura, à dose de 50 g
 3761 i.a./ha (BBCH 12-13) e (2) sete dias após aplicação em pulverização (1), à dose de
 3762 50 g i.a./ha (BBCH 13-14) – TRT2;
- 3763 • **Aplicação no solo** (esguicho, “*drench*”) à dose de 150 g i.a./ha, em 3 dias após a
 3764 emergência da cultura (BBCH 11-12), seguida de **2 (duas) aplicações via**
 3765 **pulverização foliar**: (1) sete dias após a emergência da cultura, à dose de 21,15 g
 3766 i.a./ha (BBCH 12-13) e (2) sete dias após aplicação em pulverização (1), à dose de
 3767 21,15 g i.a./ha (BBCH 13-14) – TRT3;
- 3768 • **Aplicação no solo** (esguicho, “*drench*”) à dose de 150 g i.a./ha, em 3 dias após a
 3769 emergência da cultura (BBCH 11-12) – TRT4;

3770 Ainda, foram considerados os riscos referentes ao cenário para **fora da área**
 3771 **cultivada**:

- 3772 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar** para fora da área
 3773 cultivada, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

3774 Após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de níveis de resíduos
 3775 medidos em campo (Fase 2) nas duas localidades, verificou-se que **a hipótese de risco**
 3776 **levantada em Fase 1**, limitada aos cenários utilizados, quais sejam: de aplicação de
 3777 tiametoxam no **solo** (esguicho, “*drench*”), até a dose de **150 g i.a./ha**, combinada com **duas**
 3778 **aplicações foliares**, até a dose de **50 g i.a./ha**, cada, conforme regime de uso adotado nos
 3779 ensaios realizados na cultura de melancia, **pôde ser descartada**. Ressalta-se que o risco é
 3780 aceitável somente com relação à exposição das abelhas a néctar e pólen, dentro da área de
 3781 cultivo.

3782 A seguir, seguem representações gráficas dos Quocientes de Risco em relação aos
 3783 níveis de preocupação por dia de amostragem de resíduos, localidade de realização dos
 3784 ensaios, cenários de uso de tiametoxam e estágio do ciclo de vida das abelhas. Para a

3785 estimativa do risco no Bee-REX, conforme os pressupostos estabelecidos no modelo, foi
 3786 utilizada a combinação de valores de resíduos encontrados em néctar e pólen (Figuras 30, 31
 3787 e 32).

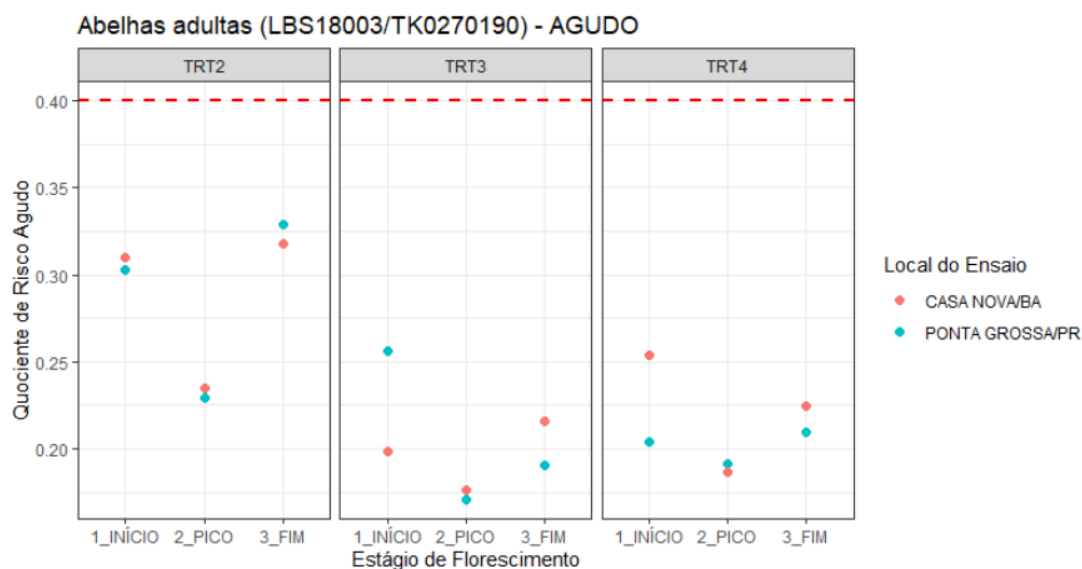


Figura 30 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – DUA, em Ponta Grossa/PR e a 30, 33 e 36 DUA em Casa Nova/BA, em TRT2 e TRT3; e 55, 59 e 64 DUA, em Ponta Grossa/PR e a 41, 44 e 47 DUA em Casa Nova/BA, em TRT4) no momento da amostragem.

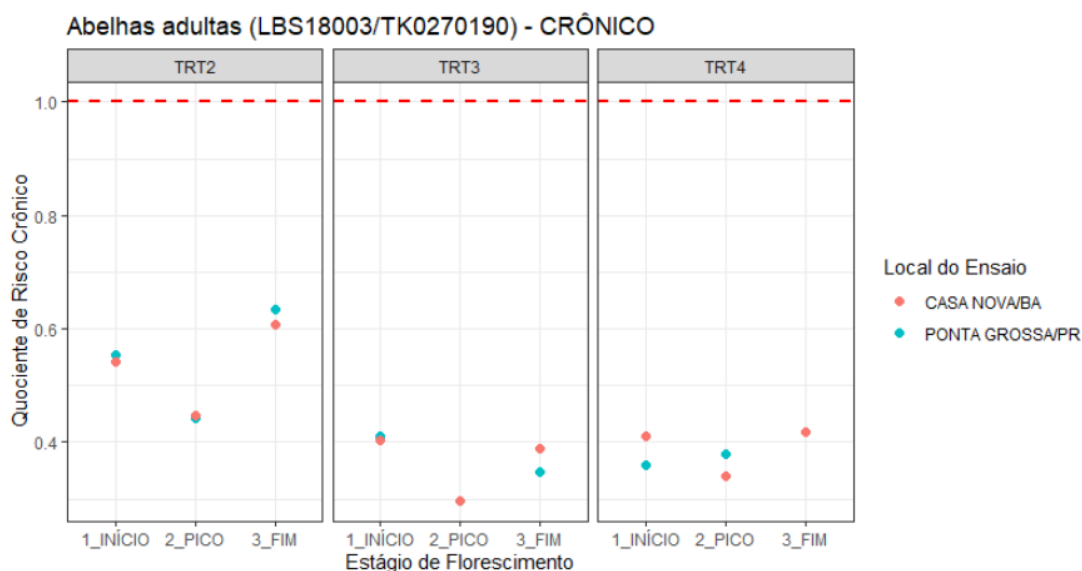


Figura 31 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – DUA, em Ponta Grossa/PR e a 30, 33 e 36 DUA em Casa Nova/BA, em TRT2 e TRT3; e 55, 59 e 64 DUA, em Ponta Grossa/PR e a 41, 44 e 47 DUA em Casa Nova/BA, em TRT4) no momento da amostragem.

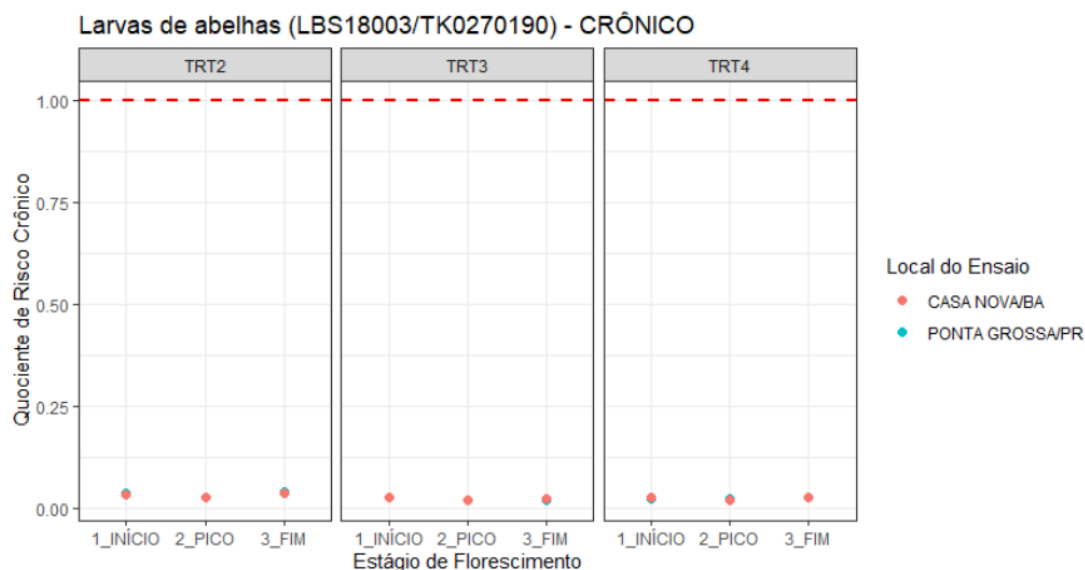


Figura 32 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – DUA, em Ponta Grossa/PR e a 30, 33 e 36 DUA em Casa Nova/BA, em TRT2 e TRT3; e 55, 59 e 64 DUA, em Ponta Grossa/PR e a 41, 44 e 47 DUA em Casa Nova/BA, em TRT4) no momento da amostragem.

3788 Dentre as propostas contidas no documento: “*Tiametoxam – Avaliação de risco a*
 3789 *polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em melancia no Brasil*
 3790 *(TK0483092)*”, sobre possíveis recomendações de usos de tiametoxam na cultura da melancia,
 3791 registra-se que há formulação que não possui a devida autorização para a cultura em questão,
 3792 e, portanto, **está fora do escopo do processo de reavaliação desse ingrediente ativo**.

3793 Com relação ao uso em aplicação no solo, os cenários investigados contemplaram a
 3794 aplicação em até 3 dias após a emergência da cultura até a dose de 150 g i.a./ha, via esguicho
 3795 (“*drench*”).

3796 Para o uso em pulverizações foliares, com base no Relatório Final do estudo LBS-
 3797 18003/TK0270190, verifica-se que as últimas aplicações foram realizadas em BBCH 13-14 nos
 3798 cenários TRT2 e TRT3, e, portanto, antes da floração. Com base nos cenários investigados, o
 3799 intervalo mínimo entre a última aplicação foliar e as primeiras amostragens de matrizes
 3800 relevantes para abelhas, no início da floração (“*early bloom, 20-40% flowering*”), foi de 30 dias
 3801 nos cenários TRT2 e TRT3 do ensaio realizado em Casa Nova/BA.

3802 Ainda sobre o modo de uso por pulverizações foliares, temos que atualmente são
 3803 autorizadas, conforme bula dos produtos em reavaliação, até 3 (três) aplicações para os alvos

3804 *Bemisia tabaci* raça B e *Aphis gossypii* na cultura de melancia. Em um primeiro caso, temos a
3805 recomendação de se realizar as aplicações somente após o período de florescimento e logo
3806 no início da infestação, afastando-se a exposição às abelhas para a cultura em debate. Para as
3807 aplicações pré-floração, temos que segundo proposta de avaliação de risco apresentada pela
3808 empresa titular de registro de produtos em reavaliação, no documento supracitado, os
3809 cenários testados no estudo dos níveis de resíduos em campo (Fase 2), foram previstas a
3810 utilização de apenas 2 (duas) aplicações para este modo de uso. Dessa forma, considera-se a
3811 **diminuição no número máximo de aplicações uma medida de mitigação proposta para o uso**
3812 **de tiametoxam na referida cultura.** Ressalta-se que, caso haja viabilidade para essa medida,
3813 as bulas correspondentes devem ser alteradas para refletir tal recomendação.

3814 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
3815 pulverização para fora da área de cultivo de melancia, esse foi discutido em seção específica
3816 deste parecer.

7.8.1. Conclusões: Melancia

3817 Considerando os cenários de risco previamente mencionados e os dados disponíveis
3818 até o momento desta avaliação, o refinamento da ARA (Fase 2) considerando os resultados
3819 do estudo LBS-18003/TK0270190, conduzido na cultura de melancia, subsidiam o descarte da
3820 hipótese de risco levantada na Fase 1, até o limite de doses, número de aplicações e cenários
3821 investigados em tal estudo, quais sejam: (1) uso no solo (aplicação via esguicho, “*drench*”) até
3822 a dose de 150 g de i.a./ha, em até 3 (três) dias após a emergência da cultura e (2) uso via
3823 pulverizações foliares, até o máximo de 2 (duas) aplicações, à dose máxima de 50 g de i.a./ha,
3824 cada, com a última aplicação ocorrendo até 30 dias antes da floração (BBCH 13-14).

3825 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
3826 não *Apis* fora da área de cultivo de melancia, foi indicado potencial risco em distância até 35
3827 m, a partir da borda, para aplicações terrestres.

3828 Foram propostas pela interessada na manutenção de uso dos produtos investigados
3829 medidas de mitigação do risco, como a exclusão do uso de pulverizações foliares durante o
3830 período de floração e a diminuição do número de aplicações de 3 (três), conforme uso

3831 autorizado atualmente, para 2 (aplicações), em consonância com o programa de indicações
3832 de uso testado nos ensaios de resíduos em campo.

3833 Isto posto, todos os documentos que suportam o registro de produtos formulados
3834 que contenham tiametoxam em sua composição com indicação de uso para a cultura de
3835 melancia deverão ser atualizados de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores
3836 aqui apresentadas, em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as
3837 disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15,
3838 § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida
3839 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3840 O quadro-resumo (Tabela 55) abaixo sumariza as conclusões de risco para insetos
3841 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3842 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
3843 suas composições, para a cultura de melancia.

Tabela 55 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base no estudo aportado pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **melancia**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|---|--------|--------|---|---|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 250 g/kg (WG) | Pulverização foliar | 50 g/ha | 3 | R | A(M) | - | Dentro da área: Dose máxima de 50 g i.a./ha com o seguinte programa: (i) Redução do número de aplicações para o máximo de 2 (duas)*** e (ii) Última aplicação ocorrendo até 30 DAF (BBCH 13-14) | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, conforme os cenários investigados estudo LBS-18003/TK0270190, considerada a dose máxima 50 g tiametoxam/ha , e adoção das medidas de mitigação propostas pela titular de registro, quais sejam: (i) redução do número de aplicações para o máximo de 2 (duas) , consoante programa indicado, e (ii) a última aplicação ocorrendo até 30 DAF (BBCH 13-14) . Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 25 m |
| | | 30 g/ha | 3 | R | A(M) | - | | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, conforme os cenários investigados estudo LBS-18003/TK0270190, considerada a dose máxima 50 g tiametoxam/ha , e adoção das medidas de mitigação propostas pela titular de registro, quais sejam: (i) redução do número de aplicações para o máximo de 2 (duas) , consoante programa indicado, e (ii) a última aplicação ocorrendo até 30 DAF (BBCH 13-14) . Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 15 m |

A(M): risco aceitável, considerada a adoção de medidas de mitigação; **DAF**: dias antes da floração; **R**: hipótese de risco levantada/não descartada; **WG**: grânulos dispersíveis em água. **Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam. ***Medida de mitigação apresentada pela registrante especificamente para essa formulação.

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.9. Milho

3844 A avaliação de risco na Fase 1 para os usos de tiametoxam na cultura de milho não descartou a hipótese de risco, de acordo com os QRs
3845 e sua consequente comparação com os níveis de preocupação (LOCs) relevantes, calculados utilizando a ferramenta BeeREX (Tabelas 56, 57 e
3846 58).

Tabela 56 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **tratamento de sementes** na cultura de **milho**.

| Modo de aplicação: | | | Tratamento de sementes | | | | |
|--|---|--|--|------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------|
| Época de aplicação: | | | Plantio | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Tratamento de sementes (<i>seed treatment</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | CAE Tratamento de sementes (mg/kg) | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Adage 350 FS Cruiser 350 (FS) ÍmparBR* Sectia 350 (FS)* | <i>Dalbulus maidis</i> <i>Deois flavopicta</i> <i>Dichelops furcatus</i> <i>Elasmopalpus lignosellus</i> <i>Liogenys fuscus</i> | 1 | N.A. | 58,41 | N.D. | 119,20 | 7,87 |
| Cruiser 600 FS | <i>Dalbulus maidis</i> <i>Deois flavopicta</i> <i>Dichelops furcatus</i> <i>Elasmopalpus lignosellus</i> | | | | | | |
| Cruiser Opti (FS) | <i>Dalbulus maidis</i> <i>Liogenys fuscus</i> | | | | | | |

N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação via tratamento de sementes não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente no momento do plantio. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação;

N.D.: não disponível dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. **CAE:** Concentração Ambiental Estimada. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

*Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

Tabela 57 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **milho**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|--|--|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicar no início da infestação / plantas no estágio de 6 a 8 folhas. | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Alika | <i>Dichelops melacanthus</i> | 0,033 | 3,3 | 188,89 | N.D. | 385,49 | 25,46 |
| Eforia Engeo Pleno S Platinum Neo | <i>Dichelops melacanthus</i> <i>Frankliniella williamsi</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> | 0,03525 | 3,525 | 201,77 | N.D. | 411,78 | 27,20 |
| Engeo (EC) | <i>Dichelops furcatus</i> | 0,033 | 3,3 | 188,89 | N.D. | 385,49 | 25,46 |
| Franco* Koyam* Vivantha* | <i>Dalbulus maidis</i> <i>Dichelops melacanthus</i> | 0,035 | 3,5 | 200,34 | N.D. | 408,86 | 27,00 |

N.D.: Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

Tabela 58 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam no **solo** na cultura de **milho**.

| Modo de aplicação: | | | Uso no solo | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | No momento da semeadura, dirigida no sulco de plantio | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Aplicação no solo (<i>soil application</i>) / (parâmetros: log K _{ow} = -0,13 / K _{oc} = 40 mL/g) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Durivo | <i>Phyllophaga cuiabana</i> <i>Scaptocoris castanea</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> | 0,08 | N.A. | 1,79 | N.D. | 3,66 | 0,24 |

N.A.: Não aplicável, assumindo-se que aplicação no solo não resultará em exposição por contato de *Apis mellifera* porque não se espera que essa espécie esteja presente durante a aplicação. O mesmo pressuposto pode não ser válido para espécies não *Apis*, porém não há dados que permitam esclarecer essa afirmação; **N.D.:** Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

3847 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), aportados para a cultura de milho, permitiram
 3848 avaliar o risco decorrente dos cenários apresentados nas Tabelas 59 e 60.

Tabela 59 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) da cultura de milho (S16-04787/TK0210192).

| Estudo | Tratamento | Cenário | | |
|--|------------|-------------------------|--------------------------|---|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época |
| S16-04787 / TK0210192 (Palmeira/PR) | T1 | Tratamento de sementes | 60* | Momento do plantio |
| | | Pulverização foliar (1) | 60 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11) |
| | | Pulverização foliar (2) | 60 | 8 dias após a emergência da cultura, (BBCH 11-12) |
| | | Pulverização foliar (3) | 37,5 | 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 14) |
| | | Pulverização foliar (4) | 37,5 | 22 dias após a emergência da cultura (BBCH 16) |
| | T2 | Tratamento de sementes | 60* | Momento do plantio |
| | | Pulverização foliar (1) | 37,5 | 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 14) |
| | | Pulverização foliar (2) | 37,5 | 22 dias após a emergência da cultura (BBCH 16) |
| | T3 | Tratamento de sementes | 60* | Momento do plantio |
| | | Pulverização foliar (1) | 35,25 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11) |
| | | Pulverização foliar (2) | 35,25 | 10 dias após a emergência da cultura (BBCH 11-12) |

*Unidade em g de i.a./20 kg de sementes.

Tabela 60 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) em **milho**, após cultivo de **soja tratada (S16-04786/TK0320720)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | |
|---|------------|-------------------------|--------------------------|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época |
| S16-04786 / TK0320720 (Barra do Garças/MT) | T1 | Tratamento de sementes | 60* | Momento do plantio |
| | | Pulverização foliar (1) | 60 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11) |
| | | Pulverização foliar (2) | 60 | 8 dias após a emergência da cultura (BBCH 13) |
| | | Pulverização foliar (3) | 37,5 | 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 16) |
| | | Pulverização foliar (4) | 37,5 | 22 dias após a emergência da cultura (BBCH 18) |
| | T2 | Tratamento de sementes | 60* | Momento do plantio |
| | | Pulverização foliar (1) | 37,5 | 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 17) |
| | | Pulverização foliar (2) | 37,5 | 22 dias após a emergência da cultura (BBCH 19) |
| | T3 | Tratamento de sementes | 60* | Antes do plantio |
| | | Pulverização foliar (1) | 35,25 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11) |
| | | Pulverização foliar (2) | 35,25 | 10 dias após a emergência da cultura (BBCH 13) |

*Unidade em g de i.a./20 kg de sementes.

Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), aportados para a cultura de **milho**, permitiram avaliar o risco decorrente dos seguintes cenários, dentro da área de tratamento do cultivo:

- Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 60 g i.a./20 kg de sementes, no momento do plantio; seguida de **4 (quatro) aplicações via pulverização foliar**, em 3, 8, 15 e 22 dias após a emergência da cultura, à dose de 60 g i.a./ha nas duas primeiras e 37,5 g i.a./ha nas duas últimas (T1 de TK0210192 / S16-04787);
- Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 60 g i.a./20 kg de sementes, no momento do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**, em 15 e 22 dias após a emergência da cultura, à dose de 37,5 g i.a./ha cada (T2 de TK0210192 / S16-04787);
- Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 60 g i.a./20 kg de sementes, no momento do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**, em 3 e 10 dias após a emergência da cultura, à dose de 35,25 g i.a./ha cada (T3 de TK0210192 / S16-04787);
- **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de milho, em **tratamento de sementes** à dose de 60 g i.a./20 kg de sementes, no momento do plantio; seguida de **4 (quatro) aplicações via pulverização foliar**, em 3, 8, 15 e 22 dias após a emergência da cultura, à dose de 60 g i.a./ha nas duas primeiras e 37,5 g i.a./ha nas duas últimas (T1 de TK0320720 / S16-04786 - Rotacional);
- **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de milho, em **tratamento de sementes** à dose de 60 g i.a./20 kg de sementes, no momento do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**, em 15 e 22 dias após a emergência da cultura, à dose de 37,5 g i.a./ha cada (T2 de TK0320720 / S16-04786 - Rotacional);
- **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de milho, em **tratamento de sementes** à dose de 60 g i.a./20 kg de sementes, no momento do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**, em 3 e 10 dias após a emergência da cultura, à dose de 35,25 g i.a./ha cada (T3 de TK0320720 / S16-04786 - Rotacional).

3879 Ainda, foram considerados os riscos referentes ao cenário para **fora da área**
3880 **cultivada:**

- 3881 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar**, considerando as
3882 espécies de abelhas nativas (não *Apis*);
- 3883 • Contato com a **deriva da poeira** gerada pelas sementes tratadas no momento do
3884 plantio.

3885 Após o recálculo dos QRs (Fase 2), utilizando-se dos dados de níveis de resíduos
3886 medidos em campo, nas duas localidades, verificou-se que a hipótese de risco levantada em
3887 Fase 1, limitada aos cenários utilizados, de aplicação de tiametoxam via **tratamento de**
3888 **sementes**, até a dose de **60 g i.a./20 kg sementes**, seguida de **até quatro aplicações foliares**,
3889 sendo duas com até a dose de **60 g i.a./ha** e mais duas com até a dose de **37,5 g i.a./ha pôde**
3890 **ser descartada**, visto que os QRs não excederam os gatilhos para risco agudo e crônico para
3891 abelhas adultas e risco crônico para larvas (Figuras 33, 34 e 35). Recorda-se que a matriz
3892 relevante para abelhas no caso da cultura de milho é o pólen, uma vez que as flores de milho
3893 não produzem néctar. Dessa forma, para o cálculo das estimativas de risco no modelo BeeREX,
3894 os valores de resíduos em néctar foram considerados nulos.

3895 Importante ressaltar que as doses máximas efetivas utilizadas nos estudos aportados
3896 neste Ibama, tanto para o modo de uso **tratamento de sementes** quanto para **pulverização**
3897 **foliar, foram superiores às doses atualmente autorizadas em bula**. Para tratamento de
3898 sementes, a maior dose hoje autorizada corresponde a **42 g de i.a./ha**, contra a dose máxima
3899 de 60 g i.a./ha utilizada nos estudos mencionados. E para aplicação foliar, a maior dose
3900 autorizada corresponde a **35,25 g de i.a./ha**, contra a dose máxima de 60 g i.a./ha utilizada
3901 nos cenários investigados.

3902 Além disso, para o modo de uso **aplicação no solo (dirigida ao sulco de plantio)**
3903 apesar de atualmente constar em bula dos produtos reavaliados, não houve o interesse em
3904 prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário tendo em
3905 vista que esse modo de uso não foi contemplado nos estudos aportados neste Ibama. Dessa
3906 forma, **é necessário atualização das bulas com a exclusão do modo de aplicação no solo**.

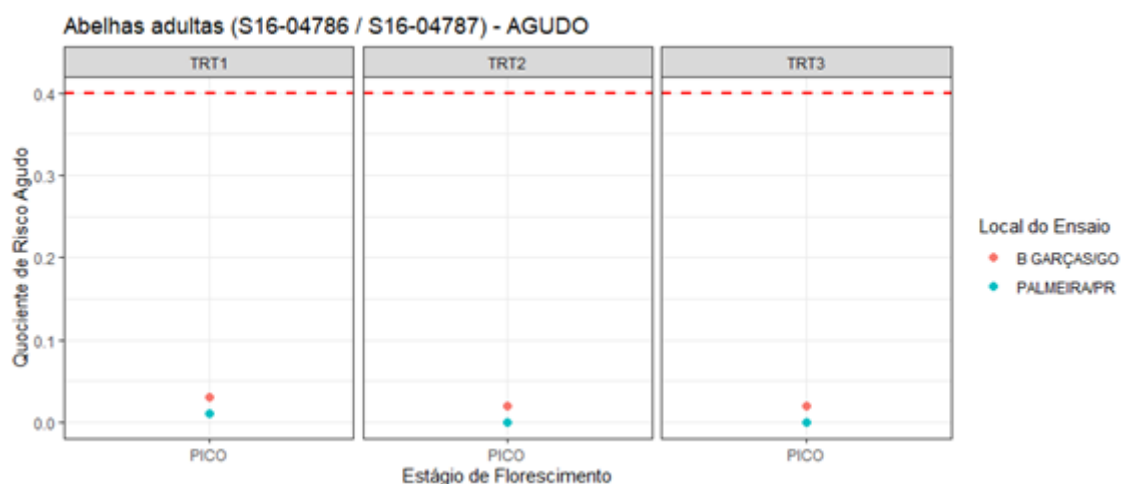


Figura 33 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações via pulverização foliar, nos estudos **S16-0787** e **S16-04786** (rotacional). **O estudo conduzido em Barra do Garças/MT foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.**

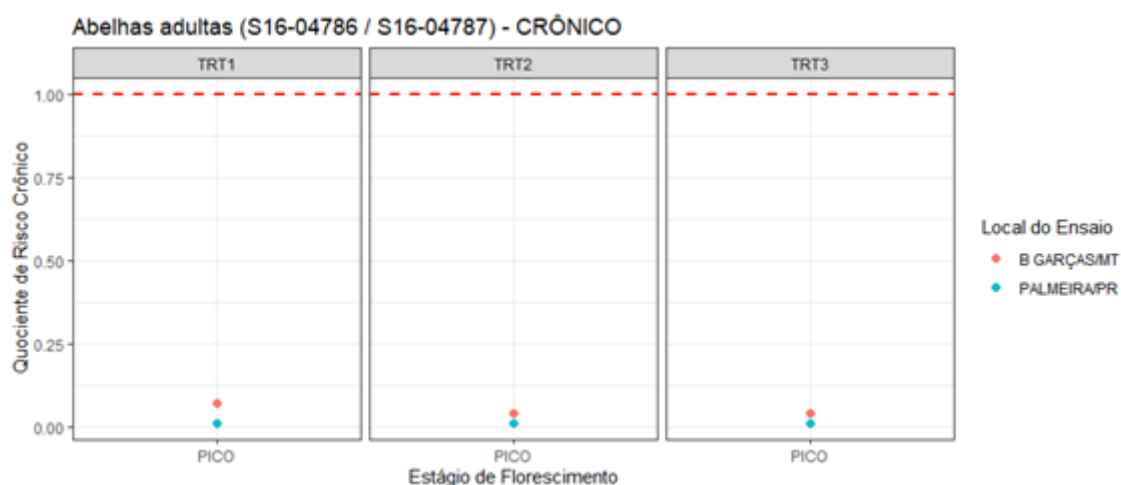


Figura 34 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações via pulverização foliar, nos estudos **S16-0787** e **S16-04786** (rotacional). **O estudo conduzido em Barra do Garças/MT foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.**

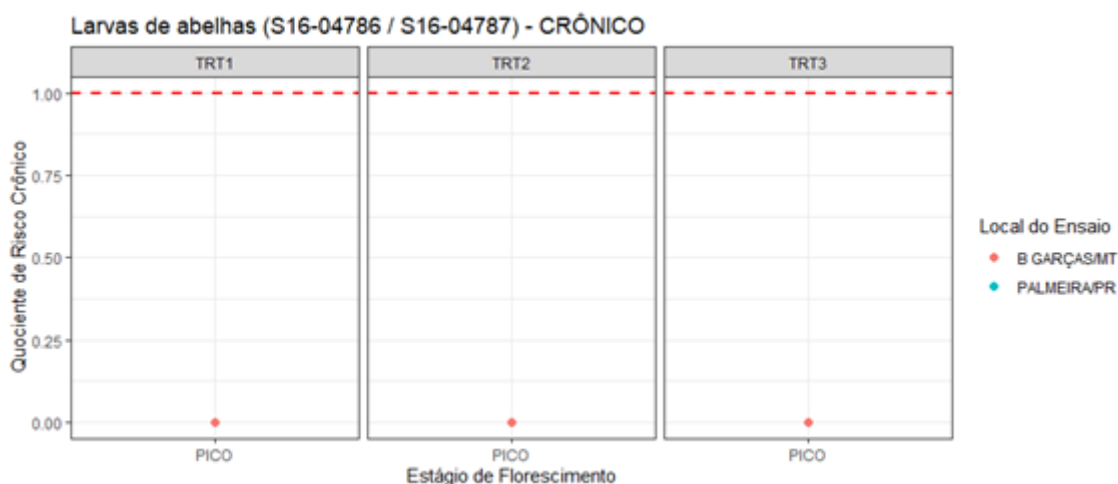


Figura 35 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações via pulverização foliar, nos estudos **S16-0787** e **S16-04786** (rotacional). **O estudo conduzido em Barra do Garças/MT foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.**

Conforme exposto anteriormente, considerando as informações disponíveis e a metodologia utilizada e suas incertezas associadas, **foi possível descartar as hipóteses de risco para abelhas pela exposição via pólen em Fase 2** para a cultura de milho, dentro da área de cultivo, nos cenários investigados de uso combinado de tratamento de sementes e pulverização foliar e, portanto, não há a necessidade de prosseguir com a ARA.

No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da pulverização e da poeira para fora da área de cultivo de milho, esse foi discutido em seção específica deste parecer.

7.9.1. Conclusões: Milho

Considerando o cenário de risco previamente mencionado, o refinamento da avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo (Fase 2), conforme os resultados dos estudos **S16-04787/TK0210192** e **S16-04786/TK0320720** (rotacional com soja), conduzidos em Parreiras/PR e Barra do Garças/MT, respectivamente, **descartou-se a hipótese de risco levantada na Fase 1**, ou seja, foi possível descartar a hipótese de risco na Fase 2. Portanto, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de produtos contendo tiametoxam em **tratamento de sementes seguido de aplicações via pulverização foliar** em milho – conforme regime de uso utilizado nos estudos analisados – demonstra-se

3923 aceitável, **com relação ao risco pela dieta dentro da área de cultivo, para a indicação de uso**
 3924 **de via tratamento de sementes**, até a dose de **60 g i.a./20 kg sementes**, seguida de **até quatro**
 3925 **aplicações foliares**, sendo duas com até a dose de **60 g i.a./ha** e mais duas com até a dose
 3926 de **37,5 g i.a./ha**, sendo a última aplicação realizada **até 43 DAF, BBCH 19**. Assim, os cenários
 3927 atualmente autorizados, de **indicação de uso via tratamento de sementes**, até a dose de **42**
 3928 **g i.a./20 kg sementes**, seguida de **até duas aplicações foliares**, com a dose máxima de **35,25**
 3929 **g i.a./ha, são contemplados pela conclusão apresentada.**

3930 Além disso, a hipótese de risco do modo de **uso em solo (dirigido ao sulco)**,
 3931 **atualmente autorizado, não pode ser descartada** dada a ausência de interesse em prover os
 3932 estudos necessários ao refinamento da avaliação, razão pela qual o referido uso deve ser
 3933 desautorizado, com a correspondente alteração dos documentos aprovados por este Ibama
 3934 que suportam os registros desses produtos, em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei
 3935 n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º,
 3936 *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e
 3937 o comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3938 Com relação ao risco da exposição à deriva da pulverização decorrente da aplicação
 3939 de agrotóxicos para abelhas não *Apis* (fora da área do cultivo, considerando o fator de
 3940 segurança de 10), para as formulações com uso autorizado atualmente para a cultura de
 3941 milho, **foi indicado potencial risco** em distâncias entre 10 m e 241 m, a partir da borda do
 3942 cultivo, para aplicações terrestres, e acima de 794 m (limite do modelo utilizado) para
 3943 aplicações aéreas. Alerta-se que, de acordo com o art. 2º, II, da INC n.º 01/2012, esta cultura
 3944 **não possui autorização de uso por aplicação aérea**. Destaca-se, apesar disso, que não é de
 3945 conhecimento deste Instituto que o fato dessa indicação de uso estar presente nas bulas
 3946 desses produtos tenha necessariamente gerado recomendações agronômicas e aplicações em
 3947 desacordo com os comandos da referida norma. No mais, é indispensável que as bulas dos
 3948 produtos agrotóxicos se mantenham atualizadas, visando atender às especificações e dizeres
 3949 aprovados pelos órgãos federais dos setores da agricultura, da saúde e do meio ambiente,
 3950 consoante disposição contida no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares
 3951 constantes no art. 2º, *caput*, II e IV, art. 8º, *caput*, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, art. 31, IX, e art.
 3952 43, *caput* e § 1º, todos do Decreto n.º 4.074/2002.

No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes de milho tratadas, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco potencial, considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração de estudo de quantificação de poeira desprendida, e, consequente quantificação de ingrediente ativo em tal poeira com os fins de refinar a exposição, o quociente de perigo ficou abaixo do nível de preocupação, porém o risco avaliado está limitado à taxa de aplicação utilizada no ensaio de Heubach disponível para a cultura de milho, qual seja, 83,51 g i.a./20 kg de sementes. Deste modo, consideradas limitações apontadas na seção pertinente deste parecer, juntamente com as incertezas supramencionadas, no que concerne a metodologia empregada, recomenda-se a implementação de medidas de mitigação e a adoção das melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas, considerando as especificidades do cenário agrícola brasileiro.

O quadro-resumo (Tabela 61) apresenta as conclusões de risco para insetos polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa interessada, utilizando-se as abelhas como organismos indicadores, para as indicações de uso dos produtos contendo tiametoxam recomendados para a cultura de milho.

Tabela 61 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **milho**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|--|---------------------|---|-----------------------------|---|--------|--------|--|--|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 110 g/L (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) | Pulverização foliar | 33 g i.a./ha | 2 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área:</p> <p>Última aplicação deve ser realizada até 43 DAF (BBCH 19)</p> | <p>Dentro da área:</p> <p>A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, conforme os cenários investigados nos estudos S16-04787 e S16-04786, considerada a dose máxima de até 4 (quatro) aplicações, sendo duas de até 60 g tiametoxam/ha e mais duas de até 37,5 g tiametoxam/ha e a adoção de medida de mitigação, qual seja, realizar a última aplicação até 43 DAF (BBCH 19).</p> <p>Fora da área:</p> <p>R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo:</p> <p>Aplicações terrestres: 241 m.</p> <p>Aplicações aéreas: >794 m.</p> |
| 110 g/L (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) | | 33 g i.a./ha | 1 | R | A (M) | - | | <p>Dentro da área:</p> <p>A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, conforme os cenários investigados nos estudos S16-04787 e S16-04786, considerada a dose máxima de até 4 (quatro) aplicações, sendo duas de até 60 g tiametoxam/ha e mais duas de até 37,5 g tiametoxam/ha e a adoção de medida de mitigação, qual seja, realizar a última aplicação até 43 DAF (BBCH 19).</p> <p>Fora da área:</p> <p>R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo:</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|-----------------|---|---|----------|---|--|
| | | | | | | | Aplicações terrestres: 241 m. |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/l (lambda- cialotrina) (ZC) | | 35,25 g i.a./ha | 2 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, conforme os cenários investigados nos estudos S16-04787 e S16-04786, considerada a dose máxima de até 4 (quatro) aplicações, sendo duas de até 60 g tiametoxam/ha e mais duas de até 37,5 g tiametoxam/ha e a adoção de medida de mitigação, qual seja realizar a última aplicação até 43 DAF (BBCH 19).</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 10 m.</p> |
| 500 g/kg (WG)** | | 35 g i.a./ha | 2 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área: A primeira aplicação deve ser realizada a partir da emergência e a segunda aplicação não poderá ultrapassar o estágio em que a planta atinja 3 folhas completamente expandidas (V3), durante o desenvolvimento vegetativo****</p> <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, conforme os cenários investigados nos estudos S16-04787 e S16-04786, considerada a dose máxima de até 4 (quatro) aplicações, sendo duas de até 60 g tiametoxam/ha e mais duas de até 37,5 g tiametoxam/ha e a adoção de medida de mitigação, qual seja realizar a última aplicação até 43 DAF (BBCH 19).</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 23 m.</p> |
| 210 g/L (tiametoxam) + 37,5 g/L (lambda- cialotrina) (FS) | Tratamento de sementes | 42 g i.a./ha | 1 | R | A (M) | - | <p>Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de</p> <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada em Fase 2, tendo em vista que a dose máxima investigada (60 g tiametoxam/20 kg de sementes, equivalente a</p> |

| | | | | | | | | |
|---|--|--------------|---|---|----------|---|---|---|
| 350 g/L (tiametoxam) (FS)** | | 42 g i.a./ha | 1 | R | A (M) | | medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas | 60 g tiametoxam/ha***, estudos S16-04787 e S16-04786) contempla o cenário avaliado. |
| 600 g/L (tiametoxam) (FS) | | 42 g i.a./ha | 1 | R | A (M) | | | Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira das sementes tratadas: Risco aceitável , considerando que a dose máxima utilizada para o refinamento (83,51 g i.a./20 kg de sementes , ensaio de Heubach TK0378274MZ) contempla o cenário avaliado, e a adoção das medidas de mitigação cabíveis. |
| 200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantianiliprole) (SC) | Solo (dirigida no sulco de plantio) | 80 g i.a./ha | 1 | R | R | - | - | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada: não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. |
| <p>*Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação.</p> <p>Atenção: em relação ao uso subsequente a milho tratado, a hipótese de risco não pode ser afastada.</p> | | | | | | | | |

A(M): risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **DAF:** Dias antes da floração; **EC:** concentrado emulsionável; **FS:** suspensão concentrada para tratamento de sementes; **R:** risco não descartado; **SC:** suspensão concentrada; **ZC:** mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC. **Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam. ***Para o cálculo da dose por hectare adotou-se a quantidade de 20 kg de sementes ou 60.000 sementes necessário para a semeadura de 1 ha. ****Medida de mitigação apresentada pela titular de registro especificamente para essa formulação.

7.10. Soja

3969 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
3970 preocupação (LOCs) relevantes (Tabelas 62 e 63).

Tabela 62 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **soja**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|---|---|------------------------------|---|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicação terrestre e aérea: pulverizar no início da infestação, com previsão de reaplicação, observando intervalo de 5 a 14 dias | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar (<i>foliar spray</i>) | | | | |
| Marca comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Adante Xtra | <i>Euschistus heros</i> <i>Phakopsora pachyrhizi</i> | 0,06 | 6,00 | 343,44 | N.D. | 700,90 | 46,29 |
| Alika Engeo | <i>Euschistus heros</i> | 0,027 | 2,70 | 154,55 | N.D. | 315,40 | 20,83 |
| | <i>Nezara viridula</i> <i>Piezodorus guildini</i> | 0,024 | 2,40 | 137,38 | N.D. | 280,36 | 18,52 |
| Eforia Engeo Pleno S Platinum Neo | <i>Bemisia tabaci</i> | 0,035 | 3,50 | 200,34 | N.D. | 408,86 | 27,00 |
| | <i>Anticarsia gemmatilis</i> <i>Euschistus heros</i> | 0,028 | 2,80 | 160,27 | N.D. | 327,09 | 21,60 |
| | <i>Nezara viridula</i> <i>Piezodorus guildini</i> | 0,025 | 2,50 | 143,10 | N.D. | 292,04 | 19,29 |
| | <i>Diabrotica speciosa</i> | 0,014 | 1,40 | 80,14 | N.D. | 163,54 | 10,80 |
| Franco* Koyam* Vivantha* | <i>Euschistus heros</i> <i>Bemisia tabaci</i> raça B | 0,035 | 3,50 | 200,34 | N.D. | 408,86 | 27,00 |
| Natera | <i>Euschistus heros</i> | 0,06 | 6,00 | 343,44 | N.D. | 700,90 | 46,29 |
| | <i>Nezara viridula</i> | 0,045 | 4,50 | 257,58 | N.D. | 525,67 | 34,72 |

N.D.: Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

Tabela 63 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **tratamento de sementes** na cultura de **soja**.

| Modo de aplicação: | | | Tratamento de sementes | | | | |
|--|---|------------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Antes do plantio | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Tratamento de sementes (<i>seed treatment</i>) | | | | |
| Marca comercial | Alvo | CAE Tratamento de sementes (mg/kg) | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Adage 350 FS Adage 700 WS* Cricen Cruiser 350 FS Cruiser 600 FS Cruiser 700 WS* Cruiser Advanced Cruiser Opti* | <i>Aracanthus mourei</i> <i>Aspergillus</i> sp. <i>Bemisia tabaci</i> raça B <i>Cercospora kikuchii</i> <i>Colletotrichum truncatum</i> <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Elasmopalpus lignosellus</i> <i>Fusarium pallidoserum</i> <i>Julus hesperus</i> <i>Liogenys fuscus</i> <i>Phomopsis sojae</i> <i>Procornitermes triacifer</i> <i>Sternechus subsignatus</i> | 1 | N.A. | 58,41 | N.D. | 119,20 | 7,87 |
| ÍmparBR** | <i>Aracanthus mourei</i> <i>Bemisia tabaci</i> raça B <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Elasmopalpus lignosellus</i> <i>Liogenys fuscus</i> <i>Procornitermes triacifer</i> <i>Sternechus subsignatus</i> | | | | | | |

CAE: Concentração Ambiental Estimada, conforme o modelo BeeREX; **N.A.:** Não se aplica ao modo de aplicação; **N.D.:** Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Produto comercial cancelado após o início do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme Ato Mapa n.º 26 de 11/04/2019, publicado no DOU de 16/04/2019; **Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

3971 Os dados recebidos acerca dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito relevante (clotianidina), de Fase 2, possibilitaram
 3972 avaliar o risco, dentro da área tratada, conforme os seguintes cenários apresentados nas Tabelas 64, 65, 66 e 67, a seguir.

Tabela 64 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de **soja** seguida de **algodão (LBS17005/TK0270183)**.

| Estudo | Tratamento | | Cenário | | | Intervalo de segurança em relação à cultura subsequente |
|---|------------|---------|-------------------------|--------------------------|--|---|
| | | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| LBS17005 / TK0270183 LBS17005-01 (Lucas do Rio Verde/MT) LBS17005-02 (Primavera do Leste/MT) | TRT1 | SOJA | Tratamento de sementes | 105* | Dia do plantio | - |
| | | | Pulverização foliar (1) | 56,4 | Ao final ou após a floração (BBCH 70 / estágio R3) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 56,4 | 15 dias após a pulverização 1 (BBCH 75) | |
| | TRT2 | ALGODÃO | Tratamento de sementes | 243 | Dia do plantio | 33 dias |
| | | | Pulverização foliar (1) | 75 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 75 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 36) | |
| | TRT3 | ALGODÃO | Tratamento de sementes | 243 | Dia do plantio | 33 dias |
| | | | Pulverização foliar | 112 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | TRT4 | ALGODÃO | Tratamento de sementes | 243* | Dia do plantio | 33 dias |
| | | | Pulverização foliar (1) | 50 | 15 dias após a emergência (BBCH 32) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 50 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 36) | |
| | | | Pulverização foliar (3) | 50 | 7 dias após a pulverização 2 (BBCH 51) | |

*Unidade em g de i.a./100 kg de sementes

Tabela 65 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de **soja** seguida de **milho (S16-04786/TK0320720)**.

| Estudo | Tratamento | | Cenário | | | Intervalo de segurança em relação à cultura subsequente |
|---|------------|-------|-------------------------|--------------------------|--|---|
| | | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| S16-04786 / TK0320720 (Barra do Garças/MT) | T1 | SOJA | Tratamento de sementes | 105* | Antes do plantio | - |
| | | | Pulverização foliar (1) | 56,4 | Ao final ou após a floração (BBCH 71 / estágio R3) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 56,4 | 15 dias após a pulverização 1 (BBCH 76) | |
| | T1 | MILHO | Tratamento de sementes | 60** | Antes do plantio | 61 dias |
| | | | Pulverização foliar (1) | 60 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 60 | 8 dias após a emergência da cultura (BBCH 13) | |
| | | | Pulverização foliar (3) | 37,5 | 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 16) | |
| | | | Pulverização foliar (4) | 37,5 | 22 dias após a emergência da cultura (BBCH 18) | |
| | T2 | MILHO | Tratamento de sementes | 60** | Antes do plantio | 61 dias |
| | | | Pulverização foliar (1) | 37,5 | 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 17) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 37,5 | 22 dias após a emergência da cultura (BBCH 19) | |
| | T3 | MILHO | Tratamento de sementes | 60** | Antes do plantio | 61 dias |
| | | | Pulverização foliar (1) | 35,25 | 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 35,25 | 10 dias após a emergência da cultura (BBCH 13) | |

*Unidade em g de i.a./100 kg de sementes. **Unidade em g de i.a./20 kg de sementes.

Tabela 66 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de **soja** seguida de **girassol (Ri17b-03-08/TK0270187)**.

| Estudo | Tratamento | | Cenário | | | Intervalo de segurança em relação à cultura subsequente |
|---|------------|----------|-------------------------|--------------------------|--|---|
| | | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| Ri17b-03-08 / TK0270187 (Rio Verde/GO) | TRT1 | SOJA | Tratamento de sementes | 105* | Dia do plantio | - |
| | | | Pulverização foliar (1) | 56,4 | Ao final ou após a floração (BBCH 69 / estágio R3) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 56,4 | 15 dias após a pulverização 1 (BBCH 79) | |
| | TRT2 | GIRASSOL | Tratamento de sementes | 480* | Antes do plantio | 77 dias |
| | | | Pulverização foliar (1) | 42,3 | 20 dias após a emergência (BBCH 15) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 42,3 | 7 dias após a pulverização 1 (BBCH 17) | |

*Unidade em g de i.a./100 kg de sementes.

Tabela 67 – Cenários testados no estudo de resíduos (Fase 2) referente à cultura de **soja** seguida de **milheto* (TK0270181)**.

| Estudo | Tratamento | | Cenário | | | Intervalo de segurança em relação à cultura subsequente |
|---|------------|------|-------------------------|--------------------------|--|---|
| | | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| TK0270181 TK0270181-01 (Primavera do Leste/MT) TK0270181-02 (Engenheiro Coelho/SP) | TRT | SOJA | Tratamento de sementes | 105** | Antes do plantio | 45 dias |
| | | | Pulverização foliar (1) | 56,4 | Ao final ou após a floração (BBCH 69 / estágio R3) | |
| | | | Pulverização foliar (2) | 56,4 | 15 dias após a pulverização 1 (BBCH 73-75) | |

*A cultura do milheto não foi tratada com o item teste. **Unidade em g de i.a./100 kg de sementes

3973 Dessa forma, o cenário avaliado neste parecer **dentro da área tratada**, para a cultura
3974 de soja (sem rotação com outras culturas), foram os seguintes:

- 3975 • Aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de 105 g i.a./100 kg de
3976 sementes, no momento/antes do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via**
3977 **pulverização foliar**, ao final e/ou após a floração, no estágio R3 da cultura de soja
3978 (BBCH 69-71), e em 15 dias após a primeira aplicação foliar (BBCH 73-79), à dose
3979 de 56,4 g i.a./ha, cada – TRT1/T1/TRT (estudos: LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-
3980 08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181);
- 3981 • Exposição a resíduos encontrados em matrizes relevantes para abelhas em
3982 **culturas cultivadas subsequentemente à cultura de soja**: algodão
3983 (LBS17005/TK0270183), milho (S16-04786/TK0320720), girassol (Ri17b-03-
3984 08/TK0270187) e milheto (TK0270181).

3985 Ainda, foi avaliado o risco referente aos cenários para **fora da área cultivada**:

- 3986 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar**, considerando as
3987 espécies de abelhas nativas (não *Apis*);
- 3988 • Contato com a deriva da poeira gerada pelas sementes tratadas no momento do
3989 plantio.

3990 Os QRs calculados na Fase 2 (Figuras 36, 37 e 38), considerando o refinamento com
3991 os dados de níveis de resíduos mensurados em campo, **excederam os níveis de preocupação**
3992 **referentes aos riscos agudo e crônico** para abelhas adultas, nos ensaios conduzidos em
3993 Engenheiro Coelho/SP (estudo TK0270181, soja-milheto) e Rio Verde/GO (estudo Ri17b-03-
3994 08/TK0270187, soja-girassol). Os QRs referentes ao risco crônico para larvas não excederam
3995 o nível de preocupação. Os QRs relativos à exposição aguda para larvas de abelhas não
3996 puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no
3997 momento desta avaliação.

3998 Dessa forma, após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de
3999 níveis de resíduos medidos em campo (Fase 2), verifica-se que a **hipótese de risco** levantada
4000 em Fase 1, considerando o cenário utilizado nos ensaios conduzidos na cultura de soja, **não**
4001 **pôde ser descartada em Fase 2**, remanescendo o risco agudo e crônico para abelhas adultas
4002 e, portanto, faz-se necessário prosseguir com a avaliação em Fase 3.

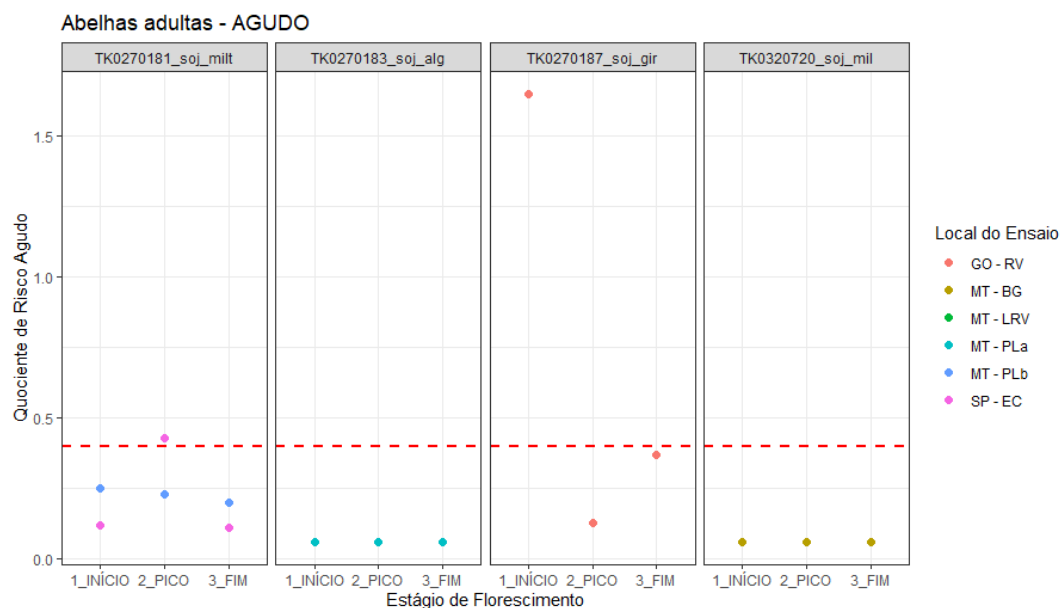


Figura 36 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam utilizado nos estudos TK0270183_soj_alg (soja-algodão), TK0270187_soj_gir (soja-girassol), TK0320720_soj_mil (soja-milho) e TK0270181_soj_milt (soja-milheto). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP.

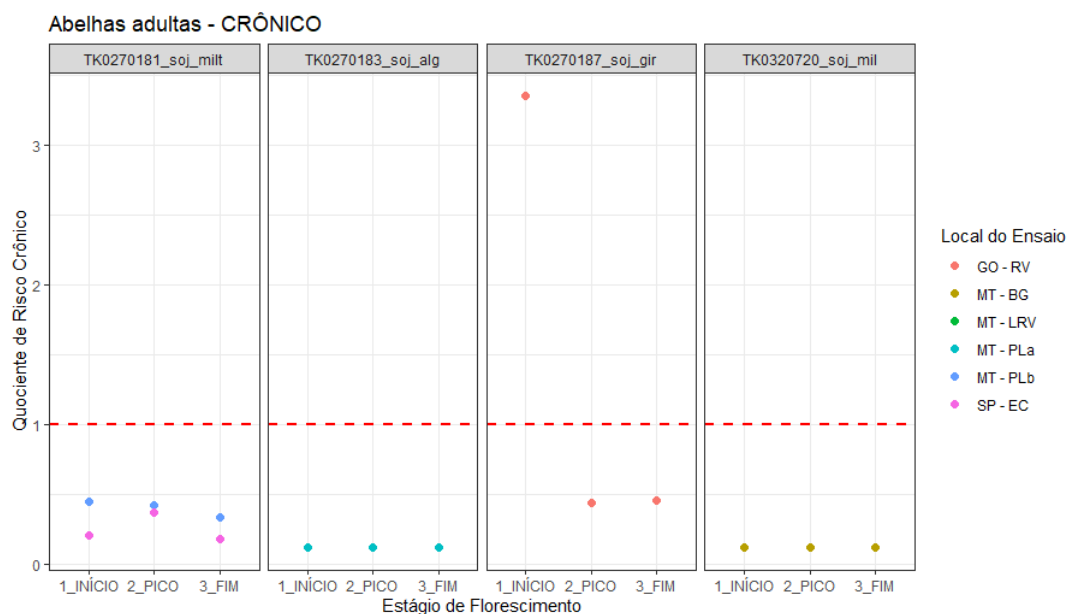


Figura 37 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam utilizado nos estudos TK0270183_soj_alg (soja-algodão), TK0270187_soj_gir (soja-girassol), TK0320720_soj_mil (soja-milho) e TK0270181_soj_milt (soja-milheto). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP.

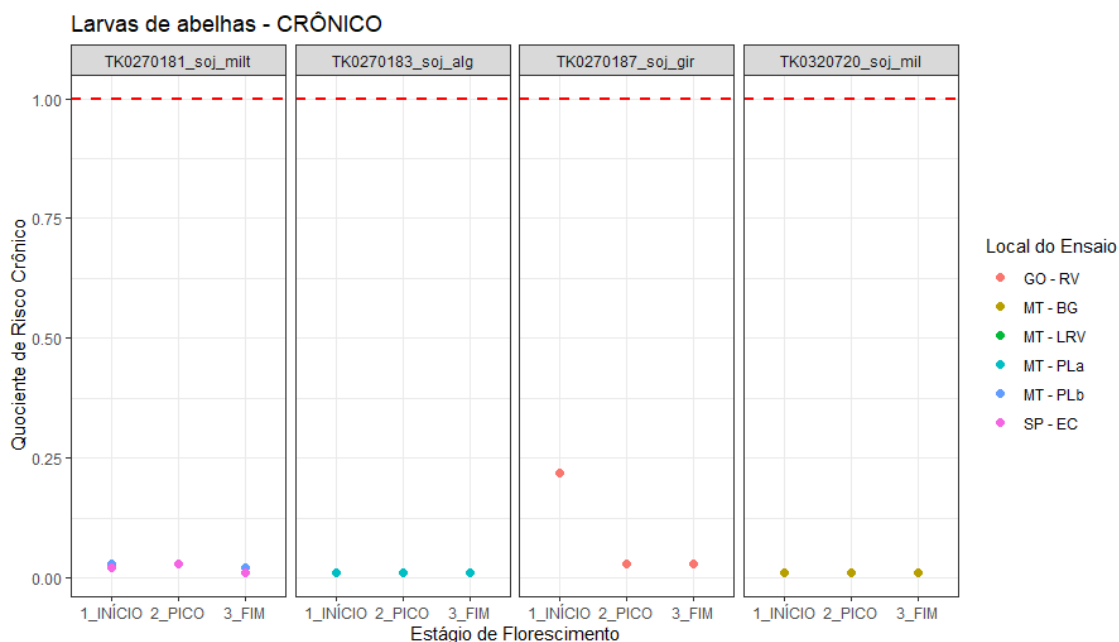


Figura 38 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam utilizado nos estudos TK0270183_soj_alg (soja-algodão), TK0270187_soj_gir (soja-girassol), TK0320720_soj_mil (soja-milho) e TK0270181_soj_milt (soja-milheto). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP.

4003 Em Fase 3, comparando-se diretamente os valores médios diários de resíduos
 4004 mensurados em **néctar** de soja e os **endpoints** derivados de estudo de alimentação com
 4005 colônias (Figura 39), observa-se que os níveis de resíduos associados com o cenário
 4006 TRT1/T1/TRT, ficaram abaixo do nível de não efeito, em todas as localidades estudadas e,
 4007 assim, a **hipótese de risco associada com tal cenário** – qual seja 1 (uma) aplicação em
 4008 tratamento de sementes até a dose máxima de **105 g de i.a./100 kg de sementes**, combinada
 4009 com **duas** aplicações via pulverização foliar até a dose de **56,4 g i.a./ha**, cada, a partir do
 4010 **estágio R3** da cultura de soja – **pôde ser descartada**.

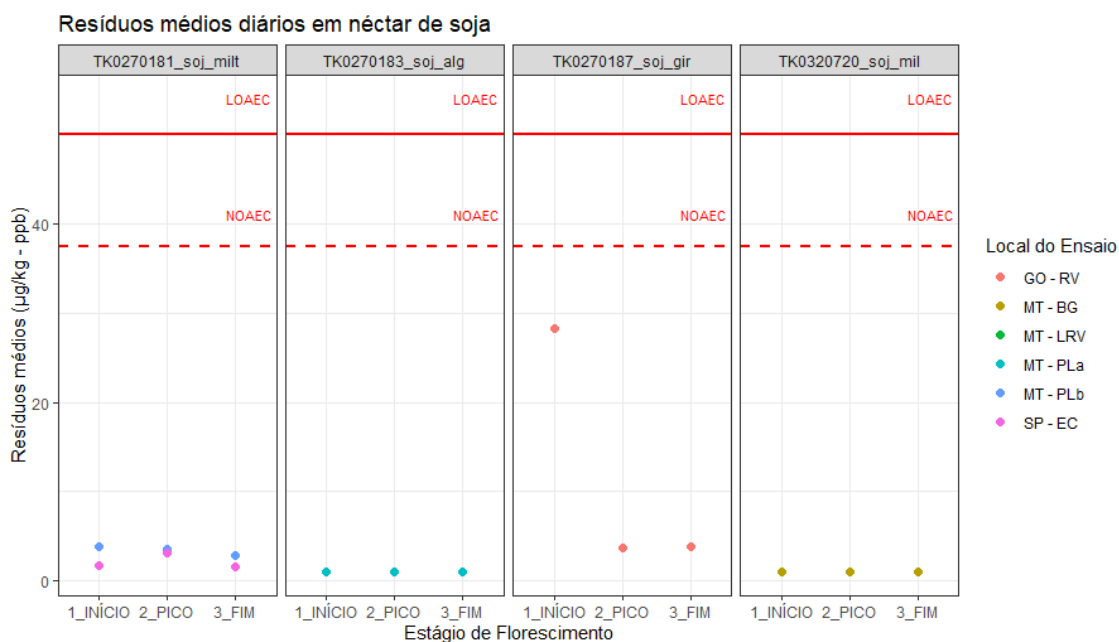


Figura 39 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de soja, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos TK0270183_soj_alg (**soja-algodão**), TK0270187_soj_gir (**soja-girassol**), TK0320720_soj_mil (**soja-milho**) e TK0270181_soj_milt (**soja-milheto**). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP. NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho); LOAEC: 50 ppb (linha contínua em vermelho).

Ainda em **Fase 3**, com relação à matriz **pólen**, o valor de resíduo médio máximo de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrado na cultura de soja foi de **20 ppb**, tendo em conta todas as localidades dos ensaios (Figura 40). Considerando que o consumo de pólen – no caso de *Apis mellifera* – é comparativamente menor em relação ao consumo de néctar (USEPA, PMRA & CDPR, 2014) e que no estudo de alimentação de colônias com néctar (i.e., solução de sacarose) as abelhas tenham sido expostas ao pólen contaminado na forma de *beebread* – ainda que a relação dose-resposta específica para pólen não tenha sido determinada –, é factível que a NOAEC determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível de resíduo observado para pólen, na situação em que o resíduo se situe abaixo de 37,5 ppb (= NOAEC). Dessa forma, para os cenários de uso contemplado nos estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181, **o risco da exposição via matriz pólen pode ser descartado**.

Ressalta-se que **o risco é aceitável somente com relação a exposição das abelhas a resíduos de tiametoxam em néctar e pólen, dentro da área de cultivo**.

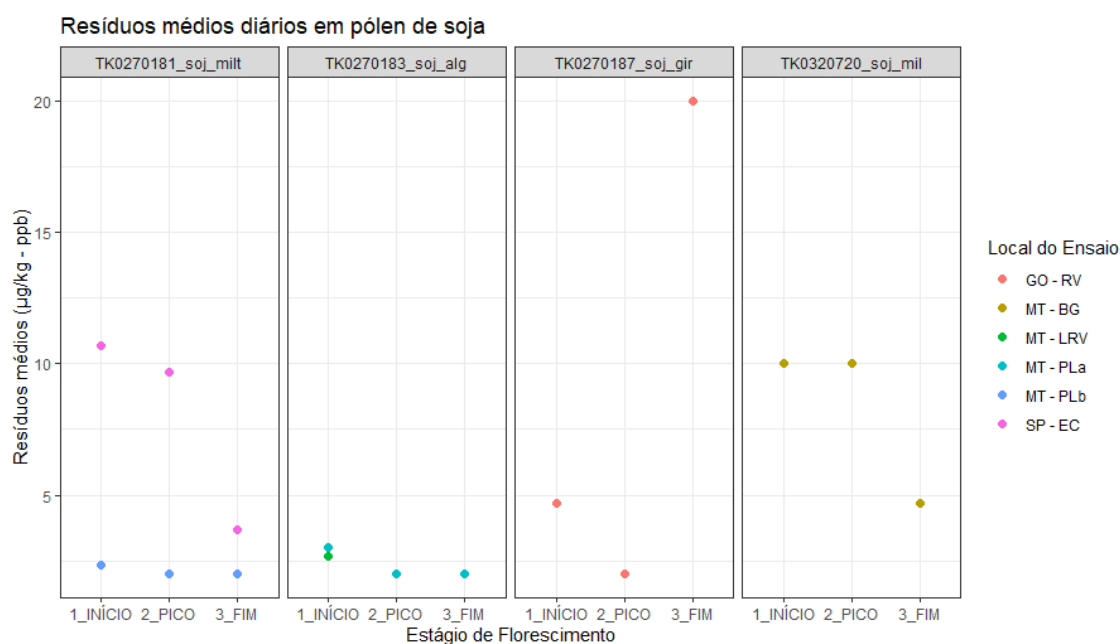


Figura 40 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de soja, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos TK0270183_soj_alg (**soja-algodão**), TK0270187_soj_gir (**soja-girassol**), TK0320720_soj_mil (**soja-milho**) e TK0270181_soj_milt (**soja-milheto**). Locais de condução dos ensaios, GO-RV: Rio Verde/GO; MT-BG: Barra do Garças/MT; MT-LRV: Lucas do Rio Verde/MT; MT-PL (a,b): Primavera do Leste/MT; SP-EC: Engenheiro Coelho/SP.

No entanto, é fundamental destacar – em que pese tenha sido contemplada no cenário supramencionado aplicação pela via da pulverização foliar – que **os níveis de resíduos do item-teste e metabólito relevante mensurados em campo (Fase 2) são decorrentes unicamente da aplicação em tratamento de sementes**, uma vez que **as pulverizações foliares foram realizadas após o florescimento da cultura** e a amostragem de matrizes relevantes para abelhas (néctar e pólen) foram realizadas tão somente durante a floração.

No documento intitulado “*Tiametoxam – Avaliação de risco a polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em soja no Brasil (TK0483084)*”, protocolado via SEI Ibama n.º 5520947 em 17/07/2019, no contexto do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, a empresa interessada especifica a recomendação de uso pretendido do referido ingrediente ativo na cultura de soja.

A exclusão do uso em pulverizações foliares durante o período de floração, restringindo esse tipo de **aplicação apenas ao período pós-floração**, a partir do **estágio R3** da cultura de soja e a recomendação de notificar apicultores no caso da presença de colônias dentro ou nas adjacências da área da cultura foram propostas como medidas de mitigação do

4040 risco do uso de tiametoxam na cultura de soja. Havendo viabilidade para implementação da
4041 medida proposta, torna-se factível modificar o cenário de exposição às abelhas, dentro da
4042 área tratada, tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na
4043 cultura, no estágio indicado, sustentada por dados de baixa densidade de flores e não
4044 observação de pólen proveniente da cultura de soja, informações constantes no estudo S20-
4045 06998/TK0542546, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, terminando
4046 por afastar a hipótese de risco para essa cultura, em que pese as incertezas mencionadas no
4047 tópico 6.3.2 deste parecer técnico.

4048 Ainda, dentre as recomendações de uso, foi sugerida – no mencionado documento
4049 de avaliação de risco – a utilização de formulações que não possuem registro e/ou não
4050 possuem uso autorizado para a cultura de soja e, ainda, foram feitas recomendações de doses
4051 além do limite atualmente autorizado. Ressalta-se que esses casos **estão fora do escopo do**
4052 **processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam**, conforme delimita o Comunicado
4053 Ibama n.º 1/2014.

4054 Conforme os usos atualmente autorizados em bula dos produtos reavaliados, para o
4055 **tratamento de sementes** com tiametoxam na cultura de soja, a quantidade máxima de
4056 ingrediente ativo a ser aplicada é de **105 g de tiametoxam/100 kg de sementes**, dose máxima
4057 contemplada nos cenários de tratamento dos estudos de resíduos em campo (Fase 2)
4058 aportados neste Ibama.

4059 No que concerne aos usos autorizados para pulverização foliar de tiametoxam na
4060 cultura de soja, é previsto o máximo de **3 (três) aplicações** até à dose de 0,33 L/ha, equivalente
4061 a **60 g de tiametoxam/ha** cada, no caso da formulação tiametoxam 182 g/L + azoxistrobina
4062 242 g/L + ciproconazol 96 g/L, SC. Além desta, possui uso atualmente autorizado a formulação
4063 contendo tiametoxam 300 g/kg + ciproconazol 300 g/kg, WG, com indicação de até **2 (duas)**
4064 **aplicações**, até a dose de **60 g de tiametoxam/ha**, cada. Contudo, destaca-se que o referido
4065 uso de tais formulações não é contemplado pelos estudos necessários ao refinamento da ARA,
4066 bem como não figura dentre aqueles recomendados pelo detentor de registros no documento
4067 de avaliação de risco supramencionado e, assim, sugere-se que essas previsões de uso na
4068 cultura de soja sejam **excluídas das bulas dos respectivos produtos, tendo em vista a falta de**
4069 **interesse da própria titular na manutenção de tais cenários.**

4070 Dentre os cenários investigados nos estudos de resíduos (Fase 2), **a dose máxima**
 4071 **utilizada foi de 56,4 g de tiametoxam/ha em 2 (duas) aplicações**, ao final/após a floração,
 4072 com a formulação tiametoxam 141 g/L + lambda-cialotrina 106 g/L, ZC. A respeito dessa
 4073 formulação, a sua indicação de uso, conforme documento mencionado (máximo de 400 mL
 4074 p.c./ha, correspondente a 56,4 g i.a./ha, cenário investigado) encontra-se acima da dose
 4075 máxima atualmente autorizada (i.e., 250 mL p.c./ha, correspondente a 35,25 g i.a./ha).

4076 Adicionalmente, dentre as recomendações de pulverizações foliares, conforme bulas
 4077 das formulações registradas, constam indicações de se aplicar o produto “no início da
 4078 infestação da praga”, “quando constatadas as primeiras lagartas”, “quando forem
 4079 encontrados de 1 a 2 percevejos/batida”, “no pré-fechamento das ruas, até no máximo 45
 4080 dias após a emergência”, dentre outras. A fim de se resguardar que a medida de mitigação
 4081 proposta de pulverização pela via foliar a partir do **estágio R3** (ao final/após a floração) da
 4082 cultura possa ser efetivamente implementada, sugere-se que **a comunicação em bula seja**
 4083 **alterada de modo a refletir tal recomendação**, salvaguardada a necessidade de avaliação da
 4084 manutenção da eficiência agronômica diante de eventuais novas recomendações, matéria
 4085 que escapa ao objetivo desse parecer.

4086 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
 4087 pulverização e da poeira de sementes tratadas para fora da área de cultivo de soja, esse foi
 4088 discutido em seção específica deste parecer.

7.10.1. Considerações sobre resíduos em culturas subsequentes à soja nos estudos com rotação de culturas

4089 Os estudos aportados para a cultura de soja contemplaram o cenário de investigação
 4090 do nível de resíduos em culturas subsequentes, sempre com a soja figurando como cultura
 4091 inicial. As culturas subsequentes foram **algodão** (LBS17005/TK0270183), **milho** (S16-
 4092 04786/TK0320720), **girassol** (Ri17b-03-08/TK0270187) e **milheto** (TK0270181). Informações
 4093 sobre os cenários de tratamento nas culturas subsequentes estão elencadas nas Tabelas 64,
 4094 65, 66 e 67 acima. O ensaio conduzido com o cultivo de milheto após soja tratada com o item-
 4095 teste não contemplou tratamento com tiametoxam na referida cultura subsequente.

Os intervalos entre a última aplicação na cultura de soja e o plantio da cultura subsequente variaram entre as culturas e as localidades onde foram conduzidos os ensaios. Para o estudo rotacional com **algodão**, tal intervalo foi de **33** e **38** dias em Primavera do Leste/MT e Lucas do Rio Verde/MT, respectivamente. Para o rotacional com a cultura de **milho** foi de **61** dias no ensaio único em Barra do Garças/MT. No estudo com a cultura de **girassol** de cultura subsequente o intervalo foi de **77** dias, no ensaio único em Rio Verde/GO. No estudo rotacional com **milheto** o intervalo foi de **45** e **64** dias nos ensaios conduzidos em Primavera do Leste/MT e Engenheiro Coelho/SP, respectivamente.

Nas Figuras 41 e 42, a seguir, constam os Quocientes de Risco em relação aos níveis de preocupação correspondentes ao maior nível de resíduos decorrentes do uso de tiametoxam nas respectivas culturas plantadas subsequentemente à cultura de soja e estágio do ciclo de vida das abelhas, no contexto dos cenários testados no âmbito dos estudos LBS17005/TK0270183 (**algodão**), Ri17b-03-08/TK0270187 (**girassol**), S16-04786/TK0320720 (**milho**) e TK0270181 (**milheto**).

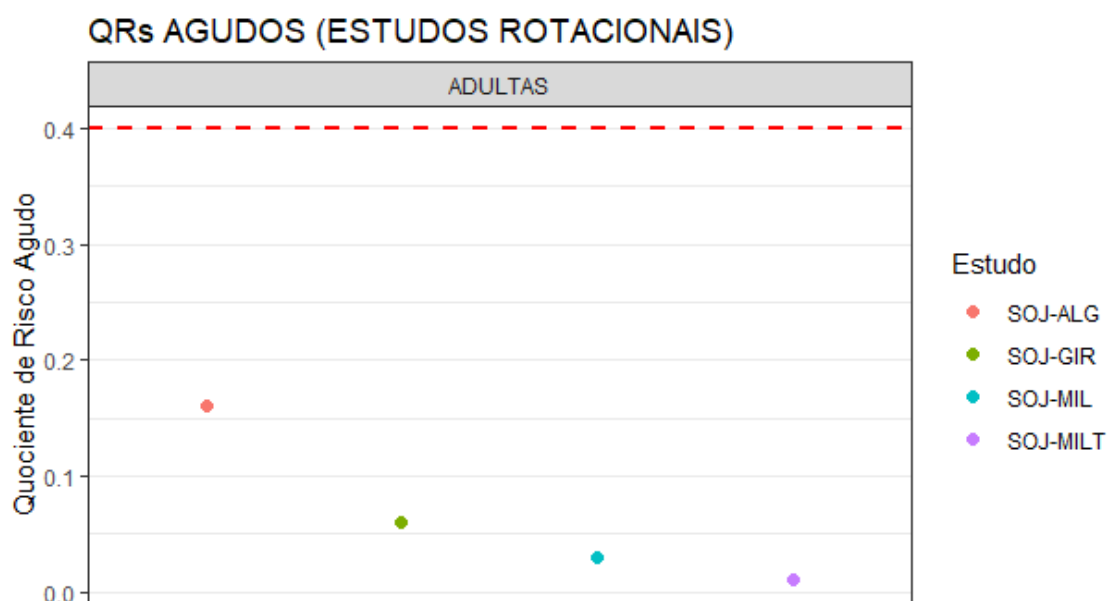


Figura 41 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), referentes ao maior nível de resíduos observados em matrizes relevantes para abelhas, nas respectivas culturas plantadas subsequentemente à cultura de soja no âmbito dos cenários investigados nos estudos TK0270183 (soja-algodão, SOJ-ALG), TK0270187 (soja-girassol, SOJ-GIR), TK0320720 (soja-milho, SOJ-MIL) e TK0270181 (soja-milheto, SOJ-MILT).

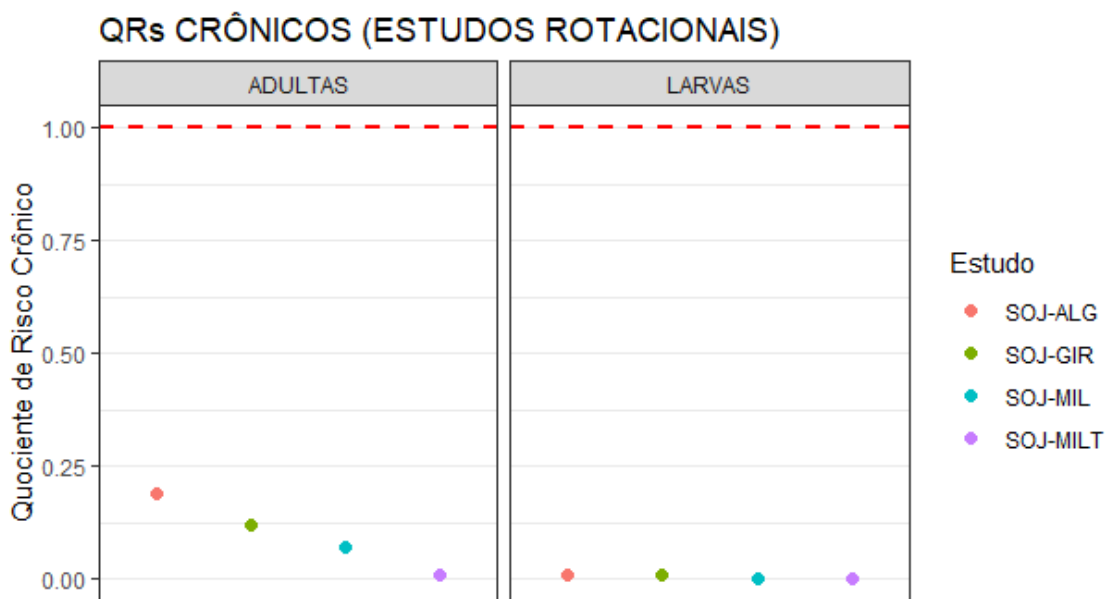


Figura 42 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas (adultas e larvas)** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), referentes ao maior nível de resíduos observados em matrizes relevantes para abelhas, nas respectivas culturas plantadas subsequentemente à cultura de soja no âmbito dos cenários investigados nos estudos TK0270183 (soja-algodão, SOJ-ALG), TK0270187 (soja-girassol, SOJ-GIR), TK0320720 (soja-milho, SOJ-MIL) e TK0270181 (soja-milheto, SOJ-MILT).

4110 Considerando que os quocientes de risco agudo e crônico para abelhas adultas e
 4111 larvas de abelhas, calculados com base nos resíduos mensurados em campo (Fase 2) nas
 4112 culturas subsequentes ao plantio de soja ficaram abaixo dos respectivos níveis de
 4113 preocupação, considera-se que **a hipótese de risco associada aos cenários investigados nos**
 4114 **estudos supramencionados, contemplando culturas subsequentes, pode ser descartada.**
 4115 Reitera-se que o risco é aceitável somente com relação a exposição das abelhas a resíduos de
 4116 tiametoxam em néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

7.10.2. Conclusões: Soja

4117 Considerando os cenários de risco previamente mencionados e os dados disponíveis
 4118 até o momento desta avaliação, o refinamento da ARA (Fase 2), considerando os níveis de
 4119 resíduos mensurados no contexto dos estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-
 4120 08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181, conduzidos na cultura de **soja**, não
 4121 descartou a hipótese de risco levantada na Fase 1.

Em Fase 3, ao se comparar os resíduos mensurados nos estudos em campo com o nível de não efeito derivado de estudo de alimentação de colônias de abelhas, considerando a média diária dos resíduos observados, os níveis de resíduos em néctar referentes aos cenários de tratamento contemplados nos estudos – considerando a situação de pior caso, qual seja, de aplicação em tratamento de sementes até a dose de 105 g i.a./100 kg de sementes, combinada com até 2 (duas) aplicações via pulverização foliar com dose máxima de 56,4 g i.a./ha, cada, ao final/após a floração (estágios R3 e R4 da cultura de soja, BBCH 69-71) – não ultrapassaram o valor de NOAEC, e, dessa forma, a hipótese de risco associada a tal cenário pôde ser descartada. Ressalta-se que o risco é aceitável somente com relação à exposição das abelhas a resíduos de tiametoxam em néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

No entanto, é fundamental destacar – em que pese tenha sido contemplada no cenário supramencionado aplicação pela via da pulverização foliar – que os níveis de resíduos do item-teste e metabólito relevante mensurados em campo são decorrentes unicamente da aplicação em tratamento de sementes, uma vez que as pulverizações foliares foram realizadas após o florescimento da cultura e a amostragem de matrizes relevantes para abelhas (néctar e pólen) foi realizada tão somente durante a floração.

No que concerne aos usos de tiametoxam na cultura de soja, a empresa detentora de registros de produtos contendo tal ingrediente ativo faz recomendações que não estão atualmente autorizadas em bula, o que inclui tanto a indicação de aumento no número de aplicações e doses de formulações já registradas, quanto a utilização de produtos ainda não registrados. A esse respeito, reitera-se que a avaliação de risco aqui apresentada se restringe aos cenários testados em relação aos usos atualmente autorizados e, no que concerne às formulações não registradas, estas estão fora do escopo do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme delimitado no Comunicado Ibama n.º 1/2014.

A indicação do uso em pulverizações foliares para o período ao final/após a floração, a partir do estágio R3, com uma segunda aplicação em R4 e a recomendação de notificar apicultores no caso da presença de colônias dentro ou nas adjacências da área da cultura foram propostas pela empresa interessada como medidas de mitigação do risco do uso de tiametoxam na cultura de soja. A viabilidade da medida proposta torna factível modificar o cenário de exposição às abelhas, dentro da área tratada, tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, sustentada por

4153 dados de baixa densidade de flores e não observação de pólen proveniente da cultura de soja,
4154 o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, terminando por afastar a
4155 hipótese de risco para essa cultura. No entanto, para que essa medida possa ser efetivamente
4156 implementada, faz-se necessário que **a comunicação em bula seja alterada de modo a refletir**
4157 **tal recomendação**, salvaguardada a necessidade de avaliação da manutenção da eficiência
4158 agronômica, matéria que escapa ao objetivo desse parecer.

4159 O nível de resíduos em culturas plantadas subsequentemente à cultura de soja
4160 tratada (Fase 2) – na mesma área – foi investigado em cenários com o plantio de algodão,
4161 girassol, milheto e milho. Os Quocientes de Risco associados com esses cenários de
4162 tratamento ficaram abaixo do nível de preocupação, especificamente para essa associação de
4163 culturas e respectivos intervalos entre a última aplicação na cultura de soja e o plantio da
4164 cultura subsequente (Figuras 41 e 42). Assim, em relação ao uso subsequente à soja tratada,
4165 conforme regime de uso proposto, o risco pode ser considerado aceitável para os cenários
4166 investigados nas culturas de algodão, girassol, milheto (sem uso autorizado atualmente) e
4167 milho.

4168 Com relação ao risco da exposição à deriva da pulverização decorrente da aplicação
4169 de agrotóxicos para abelhas não *Apis* fora da área do cultivo, para as formulações com uso
4170 autorizado atualmente para a cultura de soja, foi **indicado potencial risco** em distâncias entre
4171 5 m e 213 m a partir da borda do cultivo para aplicações terrestres e entre 31 m e mais de 794
4172 m para aplicações aéreas.

4173 No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes de
4174 soja tratadas, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco potencial,
4175 considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração de estudo de
4176 quantificação de poeira desprendida e consequente quantificação de ingrediente ativo em tal
4177 poeira com os fins de refinar a exposição, o Quociente de Perigo ficou abaixo do nível de
4178 preocupação, porém o risco avaliado está limitado à taxa de aplicação utilizada no ensaio de
4179 Heubach disponível para a cultura de soja, qual seja o máximo de 87,5 g i.a./100 kg de
4180 sementes, abaixo da maior dose autorizada (105 g i.a./100 kg de sementes). Deste modo,
4181 consideradas limitações apontadas na seção pertinente deste parecer, juntamente com as
4182 incertezas supramencionadas, no que concerne à metodologia empregada, recomenda-se a
4183 implementação de medidas de mitigação e melhores práticas agronômicas que possam

4184 reduzir ou eliminar a exposição das abelhas a poeira de sementes tratadas, considerando as
4185 especificidades do cenário agrícola brasileiro.

4186 Assim sendo, todas as bulas de produtos formulados que contenham tiametoxam em
4187 sua composição com indicação de uso para a cultura de soja deverão ser atualizadas de modo
4188 a refletir as conclusões de risco para polinizadores aqui apresentadas e as referidas medidas
4189 de mitigação propostas, consoante disposição contida no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas
4190 disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15,
4191 § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e o comando contido
4192 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

4193 O quadro-resumo (Tabela 68) apresenta as conclusões de risco para insetos
4194 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
4195 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
4196 suas composições para a cultura de soja.

Tabela 68 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **soja**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|---|-----------|--------|--|--|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose e máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 350 g/L (FS) | Tratamento de sementes | 105 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | <p>Fora da área: Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Redução da dose máxima para 87,5 g i.a./100 kg de sementes. Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> | <p>Dentro da área: A: Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco foi descartada, tendo em vista que a dose máxima investigada (105 g tiametoxam/100 kg de sementes, estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) contempla o cenário avaliado.</p> <p>A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável, mediante redução de dose proposta pela titular de registro em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (dose máxima utilizada 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, ensaio de Heubach TK0378274SO), e adoção das medidas de mitigação cabíveis.^[ALT]</p> |
| | | 70 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | <p>Fora da área: Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores</p> | <p>Dentro da área: A: Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco foi descartada, tendo em vista que a dose máxima investigada (105 g tiametoxam/100 kg de</p> |

| | | | | | | | | |
|---------------------|--|--------------------------|---|---|-----------|---|--|--|
| | | | | | | | práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas. | <p>sementes, estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) contempla o cenário avaliado.</p> <p>Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável, considerando que a dose máxima utilizada para o refinamento (87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, ensaio de Heubach TK0378274SO) contempla o cenário avaliado, e a adoção das medidas de mitigação cabíveis.</p> |
| 600 g/L (FS) | | 105 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | <p>Fora da área: Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Redução da dose máxima para 87,5 g i.a./100 kg de sementes. Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> | <p>Dentro da área: A: Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco foi descartada, tendo em vista que a dose máxima investigada (105 g tiametoxam/100 kg de sementes, estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) contempla o cenário avaliado.</p> <p>Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável, mediante redução de dose proposta pela titular de registro em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (dose máxima utilizada 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, ensaio de Heubach TK0378274SO), e adoção das medidas de mitigação cabíveis.^[ALT]</p> |

| | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------|---|---|-----------|---|---|--|
| | | 69,6 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | <p>Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> | <p>Dentro da área: A: Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco foi descartada, tendo em vista que a dose máxima investigada (105 g tiametoxam/100 kg de sementes, estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) contempla o cenário avaliado.</p> <p>Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável, considerando que a dose máxima utilizada para o refinamento (87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, ensaio de Heubach TK0378274SO) contempla o cenário avaliado, e a adoção das medidas de mitigação cabíveis.</p> |
| 210 g/L (tiametoxam) + 37,5 g/L (lambda-cialotrina) (FS) | | 105 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | <p>Fora da área: Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Redução da dose máxima para 87,5 g i.a./100 kg de sementes. Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.^[ALT]</p> | <p>Dentro da área: A: Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco foi descartada, tendo em vista que a dose máxima investigada (105 g tiametoxam/100 kg de sementes, estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) contempla o cenário avaliado.</p> <p>Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável, mediante redução de dose proposta pela</p> |

| | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|---|---|-----------|---|---|
| | | | | | | | titular de registro em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (dose máxima utilizada 87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes , ensaio de Heubach TK0378274SO), e adoção das medidas de mitigação cabíveis. ^[ALT] |
| | | 63 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | <p>Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.</p> <p>Dentro da área: Dentro da área: A: Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco foi descartada, tendo em vista que a dose máxima investigada (105 g tiametoxam/100 kg de sementes, estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) contempla o cenário avaliado.</p> <p>Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável, considerando que a dose máxima utilizada para o refinamento (87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, ensaio de Heubach TK0378274SO) contempla o cenário avaliado, e a adoção das medidas de mitigação cabíveis.</p> |
| | 350 g/L (tiametoxam) + 150 g/L (tiabendazol) + 20 g/L (metalaxil-M) + 25 g/L (fludioxonil) | 70 g/100 kg de sementes | 1 | R | R A(M) | A | <p>Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam</p> <p>Dentro da área: A: Em Fase 3, após comparação dos níveis de resíduos mensurados em campo (Fase 2) com o nível de não efeito para colônias de abelhas, a hipótese de risco foi descartada, tendo em vista que a dose máxima investigada (105 g tiametoxam/100 kg de sementes, estudos LBS17005/TK0270183,</p> |

| | | | | | | | | |
|--|---------------------|-----------|---|---|------|---|--|--|
| (FS) | | | | | | | reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas. | Ri17b-03-08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) contempla o cenário avaliado. Fora da área: A(M): Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Risco aceitável, considerando que a dose máxima utilizada para o refinamento (87,5 g tiametoxam/100 kg de sementes, ensaio de Heubach TK0378274SO) contempla o cenário avaliado, e a adoção das medidas de mitigação cabíveis. |
| 110 g/L (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) | Pulverização foliar | 27,5 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração , a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). | Dentro da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 213 m Aplicações aéreas: > 794 m |
| 110 g/L (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) | | 24,2 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração (a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). | Dentro da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida |

| | | | | | | | |
|---|--|------------|---|---|------|---|--|
| | | | | | | | disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. |
| | | | | | | | Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 195 m Aplicações aéreas: > 794 m |
| 500 g/kg (WG)** | | 35 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: As aplicações devem ser realizadas após o período de florescimento, quando estiver no início de desenvolvimento das vagens (canivetes) na maioria das plantas.*** Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 23 m |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC) | | 35,25 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração (a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). Fora da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. |

| | | | | | | | | |
|---|--|------------|---|---|------|---|---|---|
| | | | | | | | | R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 10 m Aplicações aéreas: 99 m |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda- cialotrina) (ZC) | | 28,2 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração (a partir do estágio R3, BBCH 69-71). Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 8 m Aplicações aéreas: 76 m | Dentro da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 8 m Aplicações aéreas: 76 m |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda- cialotrina) (ZC) | | 25,38 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração (a partir do estágio R3, BBCH 69-71). Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: | Dentro da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: |

| | | | | | | | | |
|--|--|-----------|---|---|------|---|---|---|
| | | | | | | | | Aplicações terrestres: 8 m Aplicações aéreas: 68 m |
| 141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda- cialotrina) (ZC) | | 14,1 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração (a partir do estágio R3, BBCH 69-71). | Dentro da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 5 m Aplicações aéreas: 31 m |
| 182 g/L (tiametoxam) + 242 g/L (azoxistrobina) + 96 g/L (ciproconazol) (SC) | | 60 g/ha | 3 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração (a partir do estágio R3, BBCH 69-71). | Dentro da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. R: Com relação ao uso subsequente, a hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada , pois não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse |

| | | | | | | | |
|---|--|---------|---|---|------|---|---|
| | | | | | | | cenário. A dose máxima investigada nos estudos de Fase 2 (LBS17005/TK0270183, Ri17b-03- 08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) foi de 56,4 g i.a./ha, para duas pulverizações. Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 38 m Aplicações aéreas: > 794 m |
| 300 g/kg (tiametoxam) + 300 g/kg (ciproconazol) (WG) | | 60 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração (a partir do estágio R3, BBCH 69-71). Dentro da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. R: Com relação ao uso subsequente, a hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada , pois não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. A dose máxima investigada nos estudos de Fase 2 (LBS17005/TK0270183, Ri17b-03- 08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181) foi de 56,4 g i.a./ha, para duas pulverizações. Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: |

| | | | | | | | | |
|--|--|---------|---|---|------|---|--|------------------------------------|
| | | | | | | | | Aplicações terrestres: 50 m |
| | | 45 g/ha | 2 | R | A(M) | - | Dentro da área: Uso restrito às pulverizações foliares em pós-floração (a partir do estágio R3, BBCH 69-71). Dentro da área: A(M): Em Fase 2 , após consideração acerca da modificação do cenário de exposição, uso restrito das pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71) , tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, foi possível afastar a hipótese de risco para essa cultura. Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 38 m | |

***Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação.**

Atenção: em relação ao uso subsequente à soja tratada, conforme regime de uso proposto, o risco pode ser considerado aceitável para os cenários investigados nas culturas de algodão, girassol e milho.

A: risco aceitável; **A(M):** risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **EC:** concentrado emulsionável; **FS:** suspensão concentrada para tratamento de sementes; **R:** risco não descartado; **R3:** “início da formação da vagem”, estágios de desenvolvimento específicos da cultura de soja, de acordo com a escala descrita em Fehr & Caviness, 1977 (tradução em Neumaier *et al.*, 2000); **SC:** suspensão concentrada; **WG:** granulado dispersível; **ZC:** mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC. ******Produto com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

*******Medida de mitigação apresentada pela titular de registro especificamente para essa formulação.

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.11. Tomate

4197 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
4198 preocupação (LOCs) relevantes (Tabelas 69 e 70).

Tabela 69 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **uso no solo** na cultura de **tomate**.

| Modo de aplicação: | | | Uso no solo | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicação na bandeja de mudas / Aplicação por esguicho no campo, no início da infestação | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Aplicação no solo (log K _{ow} = -0,13 / K _{oc} = 40 mL/g) | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Frankliniella schultzei</i> | 1,5* | N.A. | 33,58 | N.D. | 68,53 | 4,53 |
| | | 0,20** | N.A. | 4,48 | N.D. | 9,14 | 0,60 |
| Durivo | <i>Bemisia tabaci</i> Biótipo B <i>Frankliniella schultzei</i> <i>Liriomyza huidobrensis</i> <i>Tuta absoluta</i> | 0,16 | N.A. | 3,58 | N.D. | 7,31 | 0,48 |

N.A.: não se aplica ao modo de aplicação; **N.D.:** Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

*Considerando indicação de aplicação em canteiro de mudas: 0,6 g/m², 4 dias antes do transplantio. **Considerando a aplicação em esguicho ou gotejo, logo após o transplante.

Tabela 70 – Quocientes de risco (Fase 1) calculados para os usos de tiametoxam em **pulverização foliar** na cultura de **tomate**.

| Modo de aplicação: | | | Foliar (pulverização) | | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------|--|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Época de aplicação: | | | Aplicar no início da infestação / início do aparecimento da praga / possibilidade de reaplicação no caso de reinfestação | | | | |
| Modo de aplicação utilizado no BeeREX | | | Pulverização foliar | | | | |
| Marca Comercial | Alvo | Dose máxima em kg de i.a./ha | Se QR > 0,4: potencial risco | | | Se QR > 1: potencial risco | |
| | | | QR AGUDO CONTATO ADULTAS | QR AGUDO DIETA ADULTAS | QR AGUDO DIETA LARVA | QR CRÔNICO ADULTAS | QR CRÔNICO LARVAS |
| Actara 250 WG | <i>Bemisia tabaci</i> raça B | 0,05* | 5,00 | 286,20 | N.D. | 584,08 | 38,58 |
| | <i>Frankliniella schultzei</i> | | | | | | |
| | <i>Myzus persicae</i> | 0,0375* | 3,75 | 214,65 | N.D. | 438,06 | 28,93 |
| Eforia Engeo Pleno S Platinum Neo | <i>Bemisia tabaci</i> | 0,1128** | 11,28 | 645,67 | N.D. | 1317,69 | 87,03 |
| | <i>Diabrotica speciosa</i> | | | | | | |
| | <i>Frankliniella schultzei</i> | 0,085** | 8,50 | 486,54 | N.D. | 992,94 | 65,58 |
| | <i>Myzus persicae</i> | | | | | | |

N.D.: Não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. *Foi considerado o volume máximo de calda de 1000 L/ha. **Foi considerado o volume máximo de calda de 800 L/ha.

4199 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2 aportados,
 4200 possibilitaram avaliar o risco decorrente dos cenários apresentados abaixo (Tabela 71):

Tabela 71 – Cenários testados nos estudos de resíduos (Fase 2) referentes à cultura de **tomate (Ri16b-03-01/TK0293193 e Ri15b-03-06/TK0293196)**.

| Estudo | Tratamento | Cenário | | | Intervalo entre a última aplicação e a floração (dias) |
|--|------------|--------------------------------------|--------------------------|--|--|
| | | Modo de aplicação | Dose máxima em g i.a./ha | Época | |
| Ri16b-03-01 (TK0293193) Ri16b-03-01/01 (Conchal/SP) Ri16b-03-01/02 (Montividiu/GO) Ri15b-03-06 (TK0293196) Ri15b-03-06/01 (Conchal/SP) Ri15b-03-06/02 (Montividiu/GO) | TRT1 | Tratamento de sementes | 0,402* | Antes do plantio | 19 DAF |
| | | Pulverização foliar (1) | 45,825 | 5 dias após o transplantio (BBCH 13-14) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 45,825 | 10 dias após o transplantio (BBCH 14-15) | |
| | TRT2 | Tratamento de sementes | 0,402* | Antes do plantio | 17 DAF |
| | | Aplicação no solo (bandeja de mudas) | 120 | 1 dia antes do transplantio (BBCH 12) | |
| | | Aplicação no solo (“drench”) | 80 | 14 dias após do transplantio (BBCH 15-17) | |
| | TRT3 | Tratamento de sementes | 0,402* | Antes do plantio | 15 DAF |
| | | Aplicação no solo (bandeja de mudas) | 120 | 1 dia antes do transplantio (BBCH 12) | |
| | | Pulverização foliar (1) | 45,825 | 5 dias após o transplantio (BBCH 12-14) | |
| | | Pulverização foliar (2) | 45,825 | 10-23 dias após o transplantio (BBCH 14-15) | |
| | | Aplicação no solo (“drench”) | 80 | 14-27 dias após do transplantio (BBCH 15-19) | |

DAF: Dias antes da floração. *Unidade em g de i.a./1.000 sementes.

4201 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
4202 cultura de tomate, foram os seguintes:

4203 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,402 g i.a./1000 sementes,
4204 seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**: (1) 5 dias (BBCH 13-14) e
4205 (2) 10 dias após o transplântio (BBCH 14-15), à dose de 45,825 g i.a./ha, cada –
4206 TRT1;

4207 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,402 g i.a./1000 sementes,
4208 seguida de **2 (duas) aplicações no solo**: (1) na bandeja de mudas, um dia antes do
4209 transplântio (BBCH 12), à dose de 120 g i.a./ha; e (2) via “*drench*” (esguicho), em
4210 14 dias após o transplântio (BBCH 15-17), à dose de 80 g i.a./ha – TRT2;

4211 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,402 g i.a./1000 sementes,
4212 seguida de 1 (uma) **aplicação no solo na bandeja de mudas**, um dia antes do
4213 transplântio (BBCH 12), à dose de 120 g i.a./ha; seguidas de **2 (duas) aplicações**
4214 **via pulverização foliar**: (1) 5 dias (BBCH 12-14) e (2) 10-23 dias após o transplântio
4215 (BBCH 14-15), à dose de 45,825 g i.a./ha, cada; seguida de outra **aplicação no solo**
4216 via “*drench*” (esguicho), em 14-27 dias após o transplântio (BBCH 15-19), à dose
4217 de 80 g i.a./ha – TRT3.

4218 Ainda, foi avaliado o risco referente ao cenário **para fora da área cultivada**:

4219 • Contato com a **deriva da aplicação por pulverização foliar**, considerando as
4220 espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

4221 O uso em tratamento de sementes, nos dias de hoje, não se encontra autorizado para
4222 os produtos em reavaliação (Comunicado n.º 1/2014), razão pela qual não foi contemplado
4223 nesta análise.

4224 Os QRs calculados na Fase 2 (Figuras 43 e 44), considerando o refinamento da
4225 avaliação de risco com os dados de níveis de resíduos mensurados em campo, excederam os
4226 níveis de preocupação referentes aos riscos agudo e crônico para abelhas adultas, em todos
4227 os cenários de tratamento, com exceção daqueles testados em TRT1 de ambos os estudos, e
4228 em TRT2, apenas no estudo Ri15b-03-06/TK0293196. Os QRs correspondentes ao risco
4229 crônico para larvas de abelhas não excederam o nível de preocupação (Figura 45). Os

4230 Quocientes de Risco referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser
 4231 calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta
 4232 avaliação.

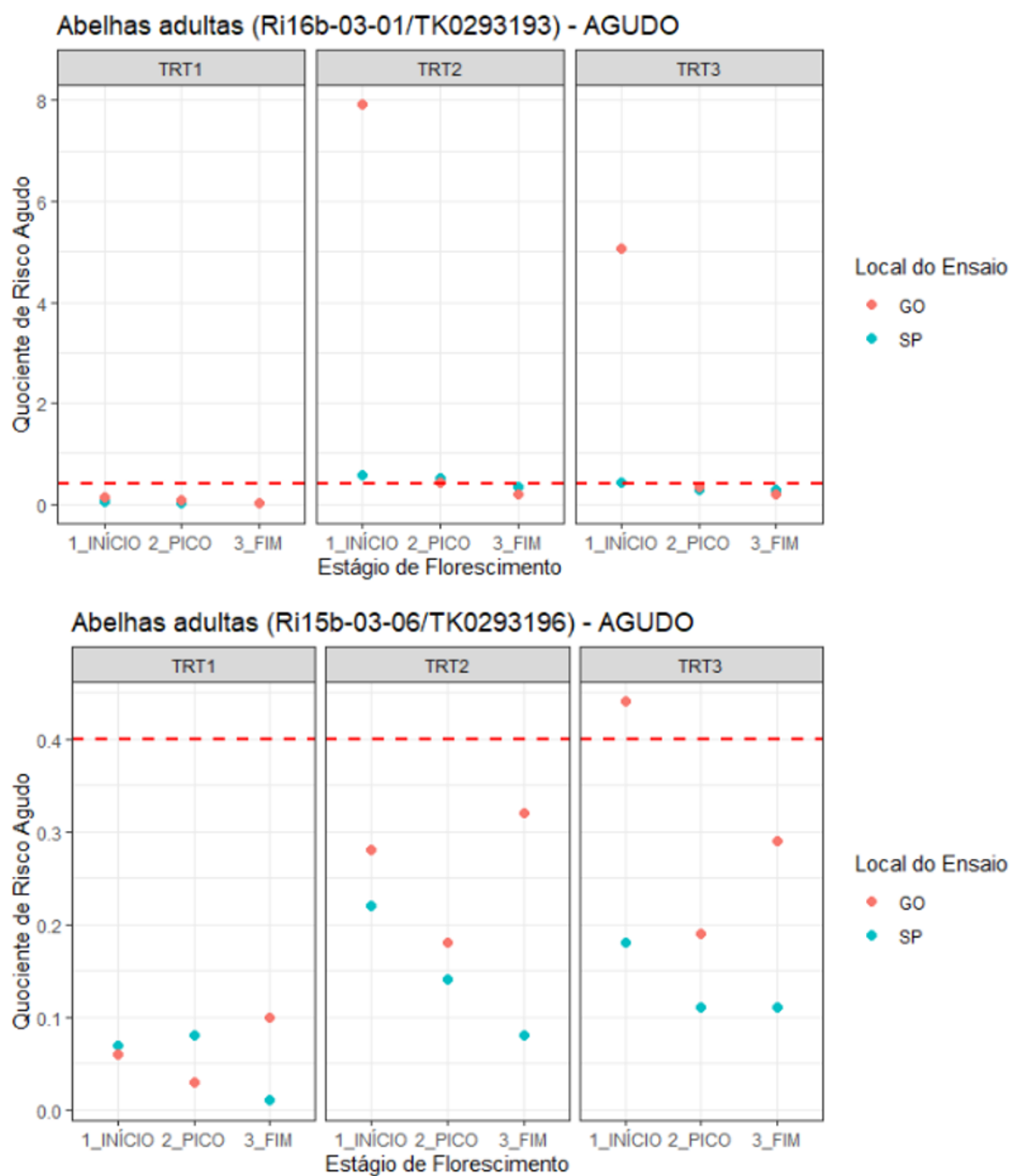


Figura 43 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **Ri16b-03-01/TK0293193** (“tomate de mesa”) e **Ri15b-03-06/TK0293196** (“tomate para uso industrial”).

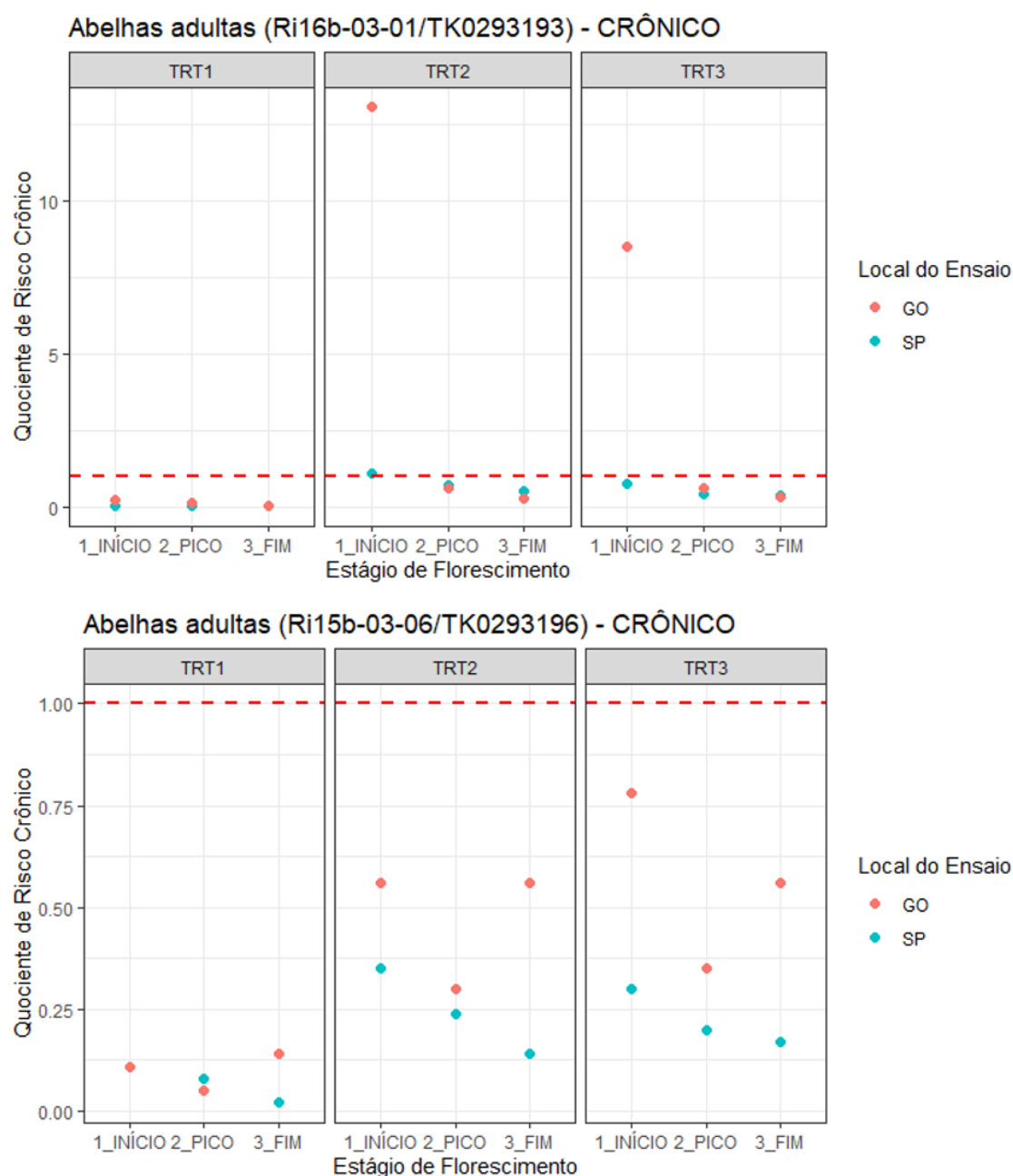


Figura 44 – Quocientes de risco crônico para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem da matriz relevante para abelhas (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **Ri16b-03-01/TK0293193** (“tomate de mesa”) e **Ri15b-03-06/TK0293196** (“tomate para uso industrial”).

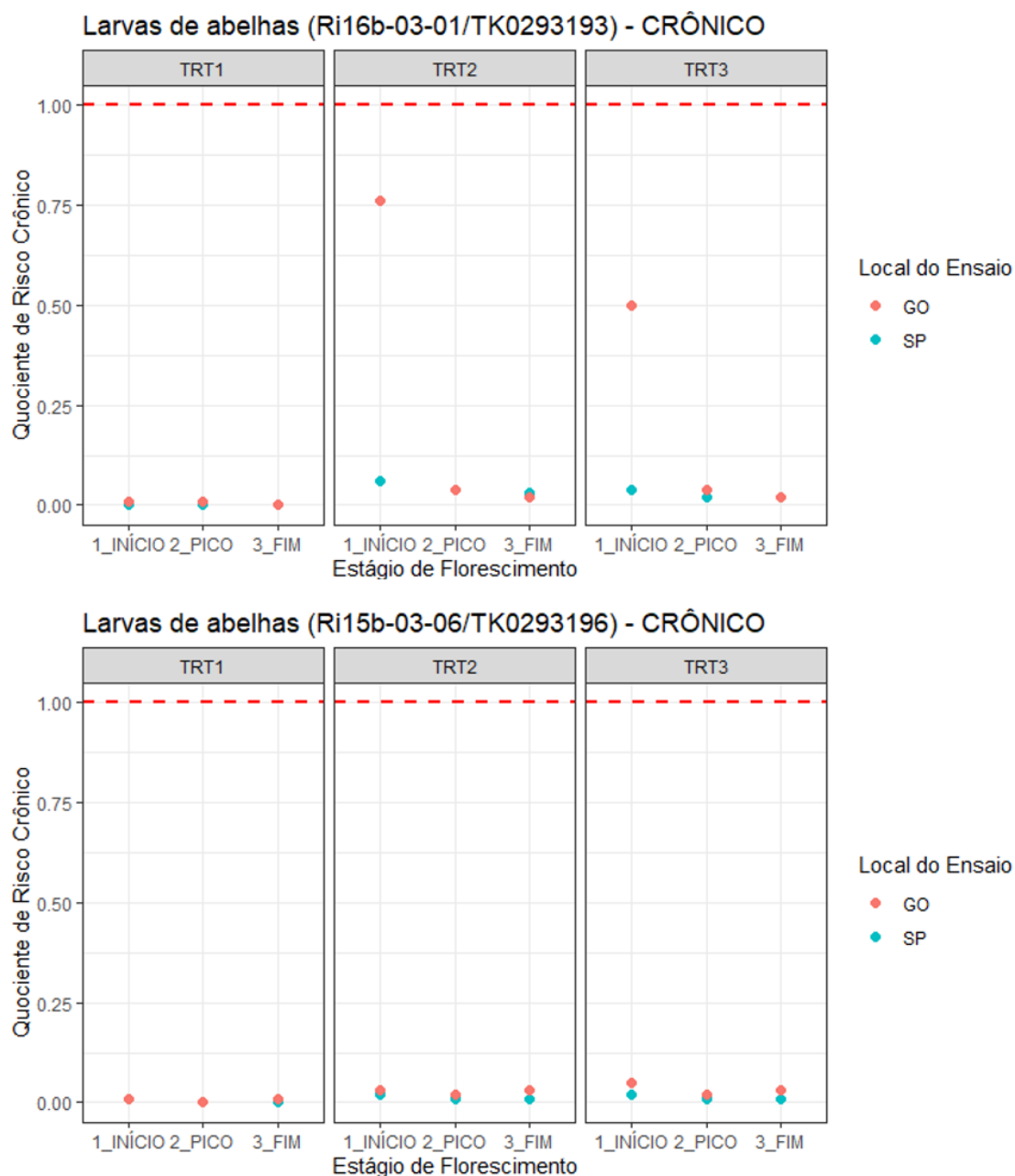


Figura 45 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem da matriz relevante para abelhas (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam utilizados nos estudos **Ri16b-03-01/TK0293193** (“tomate de mesa”) e **Ri15b-03-06/TK0293196** (“tomate para uso industrial”).

4233 Conforme alegado pela empresa portadora de registros, no documento “*Tiametoxam*
 4234 – *Avaliação de risco a polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em*
 4235 *tomate no Brasil (TK0270207)*”, a diferença no nível de resíduos observado nos cenários
 4236 investigados entre os dois estudos de resíduos na cultura de tomate foi ocasionada pelo modo

4237 de cultivo (i.e., “tomate de mesa” e “tomate para uso industrial”) empregado, tendo maior
4238 nível de resíduos sido observado nos tomates de mesa (estaqueados).

4239 Para sustentar essa assertiva, alega-se que a **densidade de plantio** foi fator
4240 determinante do nível de resíduos resultante, uma vez que a dose por planta resultante – no
4241 caso das aplicações no solo – foi maior no cultivo de tomate de “mesa” (estudo Ri16b-03-
4242 01/TK0293193), em comparação com o tomate para “uso industrial” (estudo Ri15b-03-
4243 06/TK0293196). Com base nos resultados dos estudos de resíduos aportados, a empresa
4244 sugere que o modo de cultivo (i.e., “**tomate de mesa**” e “**tomate para uso industrial**”)
4245 influenciou no nível de resíduos observado, sendo verificado maiores níveis nos tomates de
4246 mesa (estaqueados). A **dose por planta**, no caso das **aplicações no solo**, foi maior no cultivo
4247 de tomate de “mesa” testado, em comparação com o tomate para “uso industrial”. Com base
4248 nessas informações, a empresa propõe como medida de mitigação, a indicação em bula de
4249 uma **dose por planta**, no lugar de uma dose por área (hectare), **nas aplicações direcionadas**
4250 **ao solo**.

4251 Considerada essa medida de mitigação, verifica-se que a **hipótese de risco levantada**
4252 **em Fase 1 pode ser descartada em Fase 2** para o cenário TRT2 com o tomate para “uso
4253 industrial” (estudo Ri15b-03-06/TK0293196), **remanescendo o risco agudo e crônico** para
4254 abelhas adultas nos cenários testados em TRT2 e TRT3 no estudo com **tomate de “mesa”**
4255 (estudo Ri16b-03-01/TK0293193) e risco agudo para abelhas adultas, em TRT3, no estudo
4256 utilizando tomate para “uso industrial” (Ri15b-03-06/TK0293196). Dessa forma, para tais
4257 cenários em que a hipótese de risco não foi descartada, **fez-se necessário prosseguir com a**
4258 **avaliação em Fase 3**, conforme definido na IN Ibama n.º 2/2017.

4259 Em **Fase 3**, conforme já mencionado na seção 6.3 deste parecer, para fins de
4260 avaliação do risco, os níveis médios de resíduos encontrados nos estudos em campo são
4261 comparados com um nível de não efeito para colônias de abelhas, que no caso dessa avaliação
4262 são os valores de LOAEC e NOAEC de 50 ppb e 37,5 ppb, respectivamente, derivados de estudo
4263 de alimentação de colônias. Ocorre que os valores disponíveis no momento desta avaliação
4264 são referentes especificamente à exposição das colônias de abelhas à **matriz néctar**, ao passo
4265 em que **a cultura de tomate somente produz pólen**, matriz a qual as abelhas são expostas
4266 quando visitam a cultura.

Com relação à referida matriz, as Figuras 46 e 47 ilustram os resíduos médios encontrados em pólen na cultura de tomate, conforme cenários TRT2 e TRT3 no estudo Ri16b-03-01/TK0293193 (“tomate de mesa”) e TRT3 no estudo Ri15b-03-06/TK0293196 (“tomate para uso industrial”), respectivamente. Considerando que o consumo de pólen – no caso de *Apis mellifera* – é comparativamente menor em relação ao consumo de néctar (USEPA, PMRA & CDPR, 2014) e que no estudo de alimentação de colônias com néctar (i.e., solução de sacarose) as abelhas tenham sido expostas ao pólen contaminado na forma de *beebread* – ainda que a relação dose-resposta específica para pólen não tenha sido determinada –, é factível que a NOAEC determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível de resíduo observado em pólen, na situação em que o resíduo se situe abaixo da NOAEC (= 37,5 ppb).

No entanto, os valores de resíduos médios máximos de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em pólen foram de **3328 ppb (TRT2)** e **2167 ppb (TRT3)** observados no estudo Ri16b-03-01/TK0293193 (“tomate de mesa”) e **200 ppb (TRT3)** para o estudo Ri15b-03-06/TK0293196 (“tomate para uso industrial”). Tais níveis de resíduos em pólen mensurados em campo situaram-se acima do nível de não efeito e, assim, **a hipótese de risco associada com tais cenários não pode ser descartada.**

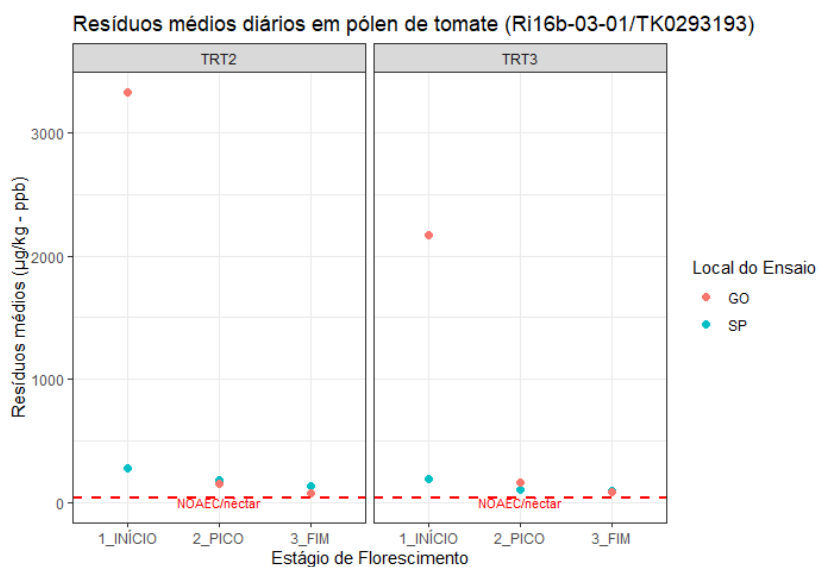


Figura 46 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de tomate, no contexto dos cenários TRT2 e TRT3 investigados no estudo Ri16b-03-01/TK0293193 (“**tomate de mesa**”), em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração. A título de ilustração foi adicionado ao gráfico o nível de não efeito derivado em estudo de alimentação de colônias referente à matriz néctar, qual seja NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho).

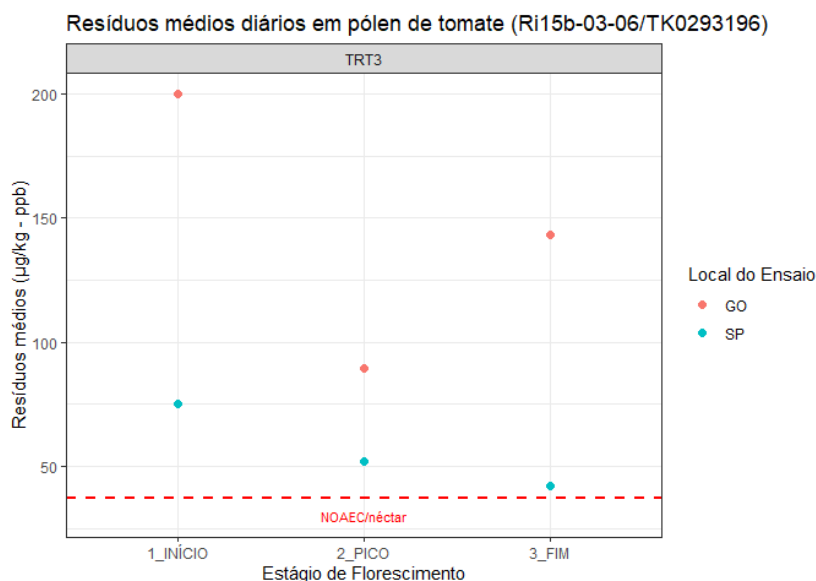


Figura 47 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de tomate, no contexto do cenário TRT3, investigado no estudo Ri15b-03-06/TK0293196 (**“tomate para uso industrial”**), em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração. A título de ilustração foi adicionado ao gráfico o nível de não efeito derivado em estudo de alimentação de colônias referente à matriz néctar, qual seja NOAEC: 37,5 ppb (linha tracejada em vermelho).

4284 No documento intitulado *“Tiametoxam – Avaliação de risco a polinizadores para o*
 4285 *programa de tratamento com tiametoxam em tomate no Brasil (TK0270207)”*, protocolado
 4286 via documento SEI Ibama n.º 1451395 em 28/12/2017, no contexto do processo de
 4287 reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, a empresa interessada, especifica a
 4288 recomendação de uso pretendido do referido ingrediente ativo na cultura de tomate.

4289 Os usos de tiametoxam atualmente autorizados para **uso no solo** na cultura de
 4290 tomate englobam a aplicação em bandeja/canteiro de mudas, com a utilização das
 4291 formulações com tiametoxam 250 g/kg, WG, à dose 0,6 g/m², e tiametoxam 200 g/L +
 4292 clorantraniliprole 100 g/L, SC, à dose de 300 mL/0,25 m². As indicações de uso por esguicho
 4293 (*drench*)/gotejo/irrigação via gotejamento devem ser realizadas até a dose máxima de 200 g
 4294 i.a./ha (tiametoxam 250 g/kg, WG) e até a dose máxima de 160 g i.a./ha (tiametoxam 200 g/L
 4295 + clorantraniliprole 100 g/L, SC). O tratamento pode ser feito em única aplicação na bandeja
 4296 ou em uma aplicação na bandeja e outra após o transplante das mudas. Ainda que as bulas
 4297 indiquem doses a serem aplicadas por área, também há indicação de que as aplicações sejam
 4298 realizadas por planta (i.e., 60 mL/planta para a formulação tiametoxam 250 g/kg, WG, e 30
 4299 mL/planta para tiametoxam 200 g/L + clorantraniliprole 100 g/L, SC. Conforme as

4300 recomendações de uso constantes no documento supramencionado, **não é mais prevista** pela
4301 titular desses produtos a indicação da formulação tiametoxam 250 g/kg, WG, em uso no solo
4302 na cultura de tomate. Para a formulação contendo tiametoxam 200 g/L + clorantianiliprole
4303 100 g/L, SC, há recomendação da própria titular de registro pela **diminuição na dose máxima**
4304 de 160 g i.a./ha (800 mL/ha de p.c.) para 120 g i.a./ha (600 mL/ha) nas aplicações por única
4305 vez em bandeja.

4306 Nos estudos aportados, os cenários testados contemplaram a utilização de
4307 tiametoxam no solo em combinação de aplicação na bandeja de mudas, até a dose máxima
4308 de **120 g i.a./ha**, com a aplicação via esguicho (*drench*), à dose máxima de **80 g i.a./ha**
4309 (tiametoxam 200 g/L + clorantianiliprole 100 g/L, SC), com a última aplicação acontecendo **até**
4310 **17 dias antes da floração** (conforme cenário TRT2, estudo Ri15b-03-06/TK0293196). A
4311 recomendação de aplicação no solo em até 11 dias antes da floração, conforme consta nas
4312 recomendações do documento mencionado anteriormente, não encontra sustentação nos
4313 cenários investigados nos estudos de Fase 2 e, conseqüentemente, as considerações de risco
4314 nesta avaliação são limitadas às condições de teste (Tabela 71).

4315 Diante das considerações e acerca da proposta de mitigação apresentada (indicação
4316 de uma **dose por planta**), faz-se necessário que as bulas das formulações dos produtos
4317 reavaliados sejam alteradas de forma que as **indicações de uso por planta** – salvaguardada
4318 que a praticabilidade agrônômica de tal recomendação se sustente – sejam associadas a uma
4319 densidade máxima de plantas a serem cultivadas, de forma que seja respeitado o teto máximo
4320 de ingrediente ativo a ser utilizado por área (hectare) e que reflita o máximo testado nos
4321 cenários dos estudos aportados neste Ibama. Ou seja, considerada a dose máxima de 120 g
4322 i.a./ha na bandeja de mudas, combinada com 80 g i.a./ha após o transplântio, via esguicho
4323 (*drench*)/gotejo, antes da floração, e a densidade de plantas utilizada no estudo Ri15b-03-
4324 06/TK0293196 (“tomate para uso industrial”) de **20.000 plantas/ha**, o cenário investigado –
4325 em que o risco pôde ser descartado – contemplou a **dose máxima de 6 mg i.a./planta**
4326 (bandeja de mudas) e **4 mg i.a./planta** (esguicho [*drench*]/gotejo).

4327 No que concerne ao uso em **pulverização foliar**, estão atualmente autorizadas as
4328 formulações tiametoxam 250 g/kg, WG, com 2 (duas) aplicações, até a dose máxima de 50 g
4329 i.a./ha, cada; e tiametoxam 141 g/l + lambda-cialotrina 106 g/l, ZC, com até 6 (seis) aplicações,
4330 até a dose máxima de 112,8 g i.a./ha, cada. Dentre os cenários utilizados nos estudos

aportados, para esse modo de uso, **foram testadas somente 2 (duas) aplicações** de tiametoxam 141 g/l + lambda-cialotrina 106 g/l, ZC, à dose máxima de 45,825 g i.a./ha, cada, até **19 dias antes da floração** (cenário TRT1, estudo Ri16b-03-01/TK0293193). Deste modo, entendeu-se inicialmente que **não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esses cenários de maiores doses e/ou número de aplicações**, sendo necessário que as bulas de produtos reavaliados sejam alteradas para refletirem as limitações dos cenários investigados e as conclusões desta análise. Ocorre que em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, a empresa titular de registros argumentou que os produtos à base de tiametoxam destinados à pulverização em tomate possui uma faixa de dose registrada e que as doses mínimas de tal faixa são inferiores à dose máxima investigada (i.e., 45,825 g i.a./ha). Assim, foi proposta a redução de dose para a máxima investigada nos estudos de Fase 2 e, ainda, que o número máximo de aplicações fosse reduzido de 6 para 2. Ressalvados eventuais impactos sobre a eficácia agrônômica, assunto fora do escopo do presente Parecer Técnico, a sugestão foi acatada. Ressalta-se que essas considerações se aplicam exclusivamente ao cenário de risco dentro da área.

A recomendação de realização da última aplicação pré-floração, pela via pulverização foliar, em 15 DAF, conforme consta dentre as sugestões no documento de avaliação de risco entregue pela empresa interessada, já supramencionado, não encontra respaldo nos cenários investigados nos estudos de Fase 2, tendo em vista que o cenário estudado (TRT1) se encontra limitado a 19 DAF (Tabela 71). Ademais, também constam dentre essas recomendações de uso propostas, a pulverização de tiametoxam em estágio de **pós-floração** na cultura de tomate. Nesse caso, teríamos um total de até 3 (três) aplicações pela via da pulverização foliar, à dose máxima de 45,825 g i.a./ha, sendo a última aplicação em pós-floração. A viabilidade da medida proposta torna factível modificar o cenário de exposição às abelhas, dentro da área tratada, caso se considere uma reduzida disponibilidade de alimentos (pólen) na cultura, no estágio indicado, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, terminando por afastar a hipótese de risco para essa cultura, já que não há presença de nectários extraflorais em plantas de tomate (van der Valk *et al.*, 2012), as quais oferecem como único recurso alimentar para abelhas o pólen contido em anteras poricidas durante o período de floração (Endress, 1994; Cooley & Vallejo-Marin, 2021).

4361 Cabe pontuar que os níveis de resíduos investigados no cenário TRT3 dos estudos de
4362 Fase 2, contemplando o **uso combinado** no solo juntamente com pulverizações foliares no
4363 mesmo ciclo de cultivo de tomate, ficaram acima do nível de não efeito para colônias (Fase 3)
4364 e, assim, **o risco associado a tal cenário também não pode ser descartado.**

4365 Dentre as propostas de recomendações de uso de tiametoxam, foi sugerida – no
4366 mencionado documento –, a utilização de formulações que não possuem registro e/ou não
4367 possuem uso autorizado para a cultura de tomate. Ressalta-se que esses casos estão fora do
4368 escopo do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme delimita o
4369 Comunicado Ibama n.º 1/2014.

4370 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
4371 pulverização para fora da área de cultivo de tomate, esse foi discutido em seção específica
4372 deste parecer.

4373 Reitera-se que os riscos ora considerados para esta avaliação estão limitados aos
4374 cenários testados e assim, sugere-se que todas as bulas de produtos que contenham
4375 tiametoxam em sua composição, com indicação de uso para a cultura de tomate, sejam
4376 atualizadas, de modo a refletir as conclusões de risco aqui apresentadas.

7.11.1. Conclusões: Tomate

4377 Considerando os cenários de risco previamente mencionados, as medidas de
4378 mitigação propostas e os dados disponíveis até o momento desta avaliação, o refinamento da
4379 ARA considerando os resultados dos estudos Ri16b-03-01/TK0293193 e Ri15b-03-
4380 06/TK0293196 (Fase 2), conduzidos na cultura de tomate em duas localidades nos estados de
4381 São Paulo e Goiás, subsidiaram o descarte da hipótese de risco levantada na Fase 1 apenas
4382 aos seguintes cenários: (i) TRT1, de aplicação em tratamento de sementes à dose de 0,402 g
4383 i.a./1000 sementes, combinado com até 2 (duas) aplicações via pulverização foliar à dose de
4384 45,825 g i.a./ha, até 19 dias antes da floração; e (ii) TRT2 (“tomate industrial”, estudo Ri15b-
4385 03-06/TK0293196), de aplicação em tratamento de sementes à dose de 0,402 g i.a./1000
4386 sementes, seguida de 2 (duas) aplicações no solo: (1) na bandeja de mudas, um dia antes do
4387 transplântio (BBCH 12), à dose de 120 g i.a./ha; e (2) via “*drench*” (esguicho), em 14 dias após
4388 o transplântio (BBCH 15-17), à dose de 80 g i.a./ha, até 17 dias antes da floração. Ressalta-se,

4389 no entanto, que ambos os cenários não contemplaram as doses máximas atualmente
4390 registradas em bula. Consequentemente, as conclusões de risco se aplicam apenas aos limites
4391 de doses e número de aplicações mencionados.

4392 No caso das aplicações no solo, a empresa detentora de registros em reavaliação
4393 propôs, como medida de mitigação, a indicação de aplicações por planta no lugar de
4394 aplicações por área, ao argumentar que a diferença no nível de resíduos observada entre os
4395 modos de cultivo “tomate de mesa” e “tomate para uso industrial” foi resultante da menor
4396 dose por planta no cultivo com maior densidade de plantio, no caso, o cultivo de “tomate para
4397 uso industrial” (estudo Ri15b-03-06/TK0293196). Todavia, para a implementação da referida
4398 medida, faz-se necessário que as bulas das formulações sejam alteradas de forma que as
4399 indicações de uso por planta – desde que assegurada a manutenção de eficácia agrônômica –
4400 sejam associadas a uma densidade de plantas a serem cultivadas, de modo que seja
4401 respeitado o teto máximo de ingrediente ativo a ser utilizado por área (hectare), tal qual o
4402 máximo utilizado nos estudos aportados. A dose máxima por planta contemplada no cenário
4403 investigado, em que se pode descartar a hipótese de risco, foi de **6 mg i.a./planta** para
4404 bandeja de mudas e **4 mg i.a./planta** por esguicho (*drench*)/gotejo.

4405 Considerando o intuito de aplicação de tiametoxam via pulverização foliar em pós-
4406 floração, conforme proposta de recomendação de uso apresentada pela titular de registro,
4407 mas que hoje não consta devidamente comunicada em bula, faz-se necessária uma análise da
4408 viabilidade da medida, em especial quanto à eficiência agrônômica. Sendo factível sua
4409 implementação, é razoável considerar que este novo cenário de exposição – de até 3 (três)
4410 aplicações pela via da pulverização foliar, à dose máxima de 45,825 g i.a./ha, com 2 (duas)
4411 aplicações pré-floração até 19 DAF (consoante cenário investigado TRT1) e a última aplicação
4412 em estágio de pós-floração – pôde ter seu risco afastado para tomate, pois se considerou baixa
4413 a probabilidade de exposição às abelhas no estágio de uso indicado para a cultura em
4414 comento.

4415 Em Fase 3, para os cenários investigados de **uso combinado** de tratamento de
4416 sementes com uso no solo e pulverizações foliares (TRT3), ao comparar os resíduos
4417 mensurados nos estudos em campo (Fase 2) com o nível de não efeito derivado de estudo de
4418 alimentação de colônias, considerando a média diária dos resíduos observados, os níveis de

4419 resíduos em pólen ultrapassaram o nível de não efeito (NOAEC) e, assim, **a hipótese de risco**
4420 **associada a tal cenário não pode ser descartada.**

4421 Ainda em Fase 3, **não foi possível descartar o risco do cenário TRT2** – tratamento de
4422 sementes à dose de 0,402 g i.a./1000 sementes, seguida de 2 (duas) aplicações no solo: (1) na
4423 bandeja de mudas, um dia antes do transplântio (BBCH 12), à dose de 120 g i.a./ha; e (2) via
4424 “*drench*” (esguicho), em 14 dias após o transplântio (BBCH 15-17), à dose de 80 g i.a./ha, até
4425 15 dias antes da floração – para o “**tomate mesa**” (estudo Ri16b-03-01/TK0293193), com dose
4426 de **10,3 mg i.a./planta** para bandeja de mudas e **6,8 mg i.a./planta** por esguicho
4427 (*drench*)/gotejo.

4428 Importante notar que a empresa detentora de registros de produtos contendo
4429 tiametoxam faz propostas de recomendações de uso na cultura de tomate que não estão
4430 atualmente autorizadas em bula, o que inclui a indicação de uso em tratamento de sementes,
4431 modo de uso não registrado para a cultura de tomate, além da indicação de formulações
4432 comerciais não registradas. A esse respeito, reitera-se que a avaliação de risco aqui
4433 apresentada se restringe aos cenários testados em relação aos usos atualmente autorizados
4434 e, no que concerne às formulações não registradas, estas estão fora do escopo do processo
4435 de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme delimitado no Comunicado Ibama
4436 n.º 1/2014.

4437 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
4438 não *Apis* fora da área de cultivo de tomate, foi indicado potencial risco em distância até 31 m,
4439 a partir da borda, para aplicações terrestres.

4440 Ante o exposto, todas as bulas de produtos formulados que contenham tiametoxam
4441 em sua composição com indicação de uso para a cultura de tomate deverão ser atualizadas
4442 de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores aqui apresentadas e as referidas
4443 medidas de mitigação propostas, com a correspondente alteração dos documentos aprovados
4444 por este Ibama que suportam os registros desses produtos, em conformidade com o disposto
4445 no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*,
4446 II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º
4447 4.074/2002 e o comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

4448 O quadro-resumo (Tabela 72) apresenta as conclusões de risco para insetos
4449 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
4450 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
4451 suas composições para a cultura de tomate.

Tabela 72 – Quadro-resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pela empresa detentora de registros, no contexto da reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, referente a suas indicações de uso na cultura de **tomate**.

| Uso atualmente autorizado | | | | Resumo das Conclusões da ARA, conforme cenários avaliados | | | | |
|---|---------------------|--|--|---|--------|--------|---|---|
| Composição (tipo de formulação) | Modalidade de uso | Taxa de aplicação/dose máxima de tiametoxam | Número máximo de aplicações | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Medida(s) de mitigação proposta(s)/considerada(s)* | Observações |
| 250 g/kg (WG) | Aplicação no Solo | 200 g/ha (esguicho/gotejo) | 1 | R | R | - | - | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada : não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esses cenários. |
| | | 0,15 g/m² (canteiro, antes do transplantio) | 1 | R | R | - | | |
| 200 g/L + Clorantraniliprole (100 g/L) (SC) | | 160 g/ha (bandeja de mudas OU esguicho, dia do transplantio) | 1 | R | R | - | - | Dentro da área: R: Hipótese de risco levantada em Fase 1 não pôde ser descartada : não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. |
| | | 80 g/ha (bandeja de mudas + esguicho) | 2 (1x bandeja de mudas + 1x esguicho 14 dias após o transplanti o) | R | A (M) | - | Dentro da área: Uso no solo limita-se às aplicações na bandeja de mudas (até 6 mg i.a./planta) e esguicho 14 dias após o transplantio (até 4 mg i.a./planta), com a última ocorrendo até 17 DAF (BBCH 15-17) | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, conforme o cenário TRT2 do estudo Ri15b-03-06/TK0293196 , considerada a medida de mitigação de que o uso no solo se limita às aplicações na bandeja de mudas (até 6 mg i.a./planta) e esguicho 14 dias após o transplantio (até 4 mg i.a./planta), com a última ocorrendo até 17 DAF (BBCH 15-17) . |
| 250 g/kg (WG) | Pulverização foliar | 50 g/ha | 2 | R | A (M) | - | Dentro da área: Dose máxima de 45,825 g i.a./ha com o seguinte programa: | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 , conforme o cenário TRT1 dos estudos TK0293193/Ri16b-03-01 e TK0293196/Ri15b-03-06 e adoção da |

| | | | | | | | | |
|---|--|-----------|---|---|----------|---|--|---|
| 141 g/L + Lambda- Cialotrina (106 g/L) (ZC) | | | | | | | <p>(i) Última aplicação em pré-floração deve ocorrer até 19 DAF (BBCH 14-15) ou</p> <p>(ii) última aplicação após a floração</p> | <p>medida de mitigação proposta pela titular de registro pela redução de dose (máxima de 45,825 g tiametoxam/ha), consoante programa indicado, sendo a última aplicação pré-floração em até 19 DAF (BBCH 14-15) ou última pulverização em estágio de pós-floração.</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 23 m^[ALT].</p> |
| | | 37,5 g/ha | 2 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área:</p> <p>(i) Última aplicação em pré-floração deve ocorrer até 19 DAF (BBCH 14-15) ou</p> <p>(ii) última aplicação após a floração</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2, já que os dados disponíveis para a avaliação (dose máxima de 45,825 g tiametoxam/ha, conforme o cenário TRT1 dos estudos TK0293193/Ri16b-03-01 e TK0293196/Ri15b-03-06) contemplam maior dose registrada, com a última aplicação devendo acontecer até 19 DAF (BBCH 14-15).</p> <p>Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 19 m</p> |
| | | 84,6 g/ha | 3 | R | A (M) | - | <p>Dentro da área: Dose máxima de 45,825 g i.a./ha com o seguinte programa:</p> <p>(i) Última aplicação em pré-floração deve ocorrer até 19 DAF</p> | <p>Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pode ser descartada em Fase 2, conforme o cenário TRT1 dos estudos TK0293193/Ri16b-03-01 e TK0293196/Ri15b-03-06 e adoção da medida de mitigação proposta pela titular de registro pela redução de dose (máxima de 45,825 g tiametoxam/ha), consoante programa indicado, sendo a última aplicação</p> |

| | | | | | | | | |
|--|--|------------|---|---|-------|---|---|--|
| | | | | | | | (BBCH 14-15) e (ii) última aplicação após a floração | pré-floração em até 19 DAF (BBCH 14-15) e a última pulverização em estágio de pós-floração. Fora da área R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 13 m ^[ALT] |
| | | 84,6 g/ha | 6 | R | A (M) | - | Dentro da área: Dose máxima de 45,825 g i.a./ha ; Número máximo de aplicações reduzido de 6 para 2 , com o seguinte programa: (i) Última aplicação em pré-floração deve ocorrer até 19 DAF (BBCH 14-15) e (ii) última aplicação após a floração ^[ALT] | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 , consideradas a redução de dose para para 45,825 g tiametoxam/ha E redução do número de aplicações de 6 para 2 , proposta pela titular de registros em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, sendo a última aplicação até 19 DAF (BBCH 14-15). ^[ALT] Fora da área R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 13 m ^[ALT] |
| | | 112,8 g/ha | 6 | R | A (M) | - | Dentro da área: Dose máxima de 45,825 g i.a./ha ; Número máximo de aplicações reduzido de 6 para 2 , com o seguinte programa: (i) Última aplicação em pré-floração | Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 2 , consideradas a redução de dose para para 45,825 g tiametoxam/ha E redução do número de aplicações de 6 para 2 , proposta pela titular de registros em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, sendo a última aplicação até 19 DAF (BBCH 14-15). ^[ALT] |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | deve ocorrer até 19 DAF (BBCH 14-15) e (ii) última aplicação após a floração ^[ALT] | Fora da área: R: Risco da deriva , a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 13 m ^[ALT] |
| <p>*Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação.</p> <p>Atenção: em relação ao uso subsequente a tomate tratado, a hipótese de risco não pode ser afastada.</p> <p>Atenção: não foi possível descartar o risco para os cenários investigados de uso combinado de aplicação no solo e pulverizações foliares, em nenhum caso analisado (TRT3).</p> | | | | | | | | |

A(M): risco aceitável, considerada adoção de medidas de mitigação e cenários contemplados em estudos aportados; **DAF:** dias antes da floração; **R:** risco não descartado; **SC:** suspensão concentrada; **WG:** granulado dispersível; **ZC:** mistura de CS (suspensão de encapsulado) e SC.

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

8. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DO RISCO APRESENTADAS AO IBAMA

4452 Conforme art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017, quando identificado que os produtos
4453 oferecem risco para abelhas, nas condições de uso pretendidas – em qualquer uma das fases
4454 da avaliação – poderão ser adotadas medidas de mitigação visando descartar o risco ou reduzi-
4455 lo a níveis aceitáveis.

4456 As medidas de mitigação visam reduzir, amenizar, evitar ou eliminar o risco indicado
4457 na fase anterior. São exemplos de medidas de mitigação: (i) não aplicar produto altamente
4458 tóxico durante o período de floração ou imediatamente após o corte, como a cana-de-açúcar;
4459 (ii) utilizar as técnicas disponíveis para evitar a deriva da pulverização ou da semeadura de
4460 sementes tratadas; (iii) não pulverizar o produto nos botões florais, se os estudos indicarem
4461 alta concentração de resíduos em pólen e néctar, decorrentes dessa aplicação, além de outras
4462 ações de mitigação, que podem ser genéricas, e, portanto, aplicadas a todos os produtos, ou
4463 específicas, a depender do tipo de produto, da cultura, do modo de aplicação, entre outros,
4464 que devem ser discutidas caso a caso⁶⁹.

4465 É sempre importante destacar que deve ser claro e tecnicamente argumentado em
4466 que extensão as medidas de mitigação realmente eliminam ou tornam o risco identificado
4467 aceitável, do contrário, não é possível se falar em afastamento da hipótese de risco⁷⁰. Em
4468 outras palavras, as medidas de mitigação indicadas, quando não excluam a potencial
4469 exposição, devem permitir o recálculo dos valores de QR ou QP poeira. Uma vez que esses
4470 quocientes de risco se mantenham abaixo dos níveis de preocupação, torna-se possível o
4471 afastamento da hipótese de risco e dispensa-se demais refinamentos, desde que seja
4472 avaliado, pelos gerenciadores do risco, que as referidas medidas são viáveis e custo-efetivas.

4473 Neste tópico serão apresentadas possíveis medidas de mitigação a serem
4474 consideradas para cada cenário de uso de produtos contendo tiametoxam. Essas ações podem
4475 ser reunidas em três grupos: (i) proposições da titular de registro; (ii) limitações dos cenários
4476 investigados nos estudos aportados neste Ibama; ou (iii) propostas que se mostram relevantes
4477 para garantir um menor nível de exposição dos organismos para que se possa sustentar, com

⁶⁹ Cham *et al.*, 2020, p. 41.

⁷⁰ Cham *et al.*, 2020, p. 41.

4478 mais segurança, não haver potencial risco às abelhas. Nesse plano, as medidas mitigatórias
4479 habitualmente dizem respeito aos usos já autorizados, em que foram identificados e avaliados
4480 riscos acima dos limites aceitáveis. Daí ser necessário atuar pela redução ou eliminação dos
4481 riscos identificados o que, em certos casos, levou à análise de risco de cenários alternativos
4482 àqueles atualmente autorizados.

4483 Cumprе esclarecer que se considerou fora do escopo da reavaliação aqueles cenários
4484 inéditos, derivados de produtos ainda não registrados e, ainda, indicações de uso não
4485 autorizadas. Dessa forma, reitera-se que novas recomendações de uso, dissociadas das
4486 condições aprovadas em registro, não são objeto de análise deste parecer.

4487 Alerta-se, mais uma vez, que se não for possível estabelecer medidas de mitigação e,
4488 consequentemente, o risco não puder ser reduzido a um nível aceitável, devem ser tomadas
4489 medidas restritivas desautorizando-se o uso em questão, tido como causador de dano ao meio
4490 ambiente nos termos do art. 3º, § 6º, alínea "f" da Lei n.º 7.802, de 1989, do art. 31, IX, do
4491 Decreto n.º 4.074/2002 e art. 12 da IN Ibama n.º 17/2009, em prol da proteção dos insetos
4492 polinizadores e de sua biodiversidade, de modo a se garantir os serviços ecossistêmicos
4493 fornecidos por eles.

4494 Por último, a implementação das medidas listadas nesta seção deve ser avaliada
4495 considerando possíveis limitações relacionadas aos fatores agronômicos, de saúde humana,
4496 sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, sua inter-relação com as incertezas da
4497 metodologia empregada e os dados científicos disponíveis, assim como sua aderência aos
4498 objetivos de proteção que se perseguem, uma vez que a discussão sobre a aplicabilidade das
4499 medidas no campo, para o contexto agrícola brasileiro, extrapola o escopo deste parecer e as
4500 atribuições deste Ibama.

8.1. Proposições da titular de registro

4501 Para diversas culturas, a titular de registro de produtos reavaliados propõe delimitar
4502 o momento de aplicação, proibindo-se o uso de tiametoxam no período de floração. Avalia-se
4503 que tal medida busca diminuir o nível de exposição às abelhas, que podem ser atraídas pela
4504 presença de flores dentro da área de cultivo. Todavia, tal proposta já foi considerada como
4505 medida restritiva, independentemente da tecnologia empregada, por meio do Comunicado

4506 Ibama publicado no DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012, INC n.º 1, de 28 de
4507 dezembro de 2012 e INC n.º 1, de 31/12/2014. Assim, a proposta recomendada vai ao
4508 encontro de ações já implementadas para afastar a hipótese de risco, neste cenário aos
4509 insetos polinizadores.

4510 Adicionalmente, de forma a subsidiar a discussão acerca do intervalo de aplicação de
4511 produtos contendo tiametoxam, uma das propostas apresentadas pela empresa titular de
4512 registro diz respeito à aplicação pré-floração, 6 dias antes do florescimento das culturas
4513 (algodão, cana-de-açúcar, citros, feijão, girassol, melancia, milho e tomate). Entretanto, após
4514 análise deste Instituto, concluiu-se que tal proposição foi baseada em estudo considerado
4515 inválido para fins desta avaliação de risco, devido a não-conformidades com o protocolo-
4516 referência relacionadas com a forma de cultivo da folhagem para testes, seleção dos períodos
4517 de envelhecimento e uso de doses inferiores às preconizadas no protocolo de referência,
4518 conforme Parecer Técnico n.º 20/2019-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 4448583) e,
4519 portanto, não deve ser tida como medida de mitigação adequada a este cenário.

4520 Outras propostas de intervalos para aplicações pré-floração foram apresentadas para
4521 as culturas de algodão (até 33 dias antes da floração – DAF), girassol (até 35 DAF) e milho (até
4522 43 DAF) e, a partir da análise dos cenários de uso investigados, estas foram consideradas
4523 medidas de mitigação com potencial de afastar a hipótese de risco, sem prejuízo de outras
4524 limitações de uso impostas pelos cenários investigados, e, portanto, cabíveis no contexto da
4525 avaliação de risco ambiental do tiametoxam para tais culturas, restando, por último, avaliação
4526 pertinente quanto à viabilidade dessas proposições.

4527 Ressalta-se que, na prática, para que a aplicação dos produtos seja realizada de
4528 maneira precisa, considera-se importante que a comunicação em bula mencione o estágio de
4529 desenvolvimento da cultura (BBCH), visto que apenas a indicação do parâmetro "dias antes
4530 da floração" (DAF) pode não permitir a compreensão adequada da época de aplicação dos
4531 produtos contendo tiametoxam e suas limitações de uso. Nestes casos, a informação acerca
4532 do estágio BBCH pode ser consultada nos quadros-resumo com as conclusões de risco,
4533 conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados no contexto da reavaliação do
4534 ingrediente ativo tiametoxam.

Para a cultura da cana-de-açúcar, em sua contra argumentação ao Parecer Técnico 1, uma das titulares de registro propôs que fossem mantidas duas aplicações via pulverização foliar para a formulação contendo 141 g/L de tiametoxam combinado com lambda-cialotrina (106 g/L), argumentando que o conjunto das doses testadas é inferior ao máximo investigado no estudo de resíduos aportado. O cenário de exposição relevante (dentro da área), no caso em específico, está relacionado com o momento de aplicação após o corte/colheita da cultura da cana-de-açúcar, em relação a presença de abelhas visitando a cultura, ocasião em que poderiam ser expostas ao exsudato contaminado. No estudo apresentado para a cultura, o cenário testado contempla única aplicação via pulverização foliar em 110 dias após o corte/colheita da cultura. A fim de se assegurar que não haja exposição aos polinizadores dentro da área, as duas aplicações devem ser realizadas em momento seguro em relação ao momento de corte/colheita da cultura. Tendo como base os cenários investigados no estudo aportado, a primeira aplicação de tiametoxam (via jato dirigido ao solo) ocorre em 35 dias após o corte/colheita. Dessa forma, como medida de mitigação, as duas aplicações via pulverização foliar deveriam ser efetuadas dentro do intervalo entre 35 e 110 dias após o corte/colheita.

Para o uso de produtos à base de tiametoxam no solo, na cultura do citros, a titular de registro de produtos reavaliados propôs como medida de mitigação de riscos a restrição de aplicações para plantas jovens antes de iniciarem o período reprodutivo (< 2 anos), considerando que a indisponibilidade de flores nessa etapa de desenvolvimento da cultura exclui a possibilidade de exposição dos polinizadores, afastando, portanto, a hipótese de risco. Entretanto, tal proposta desconsidera os resíduos que porventura permaneçam disponíveis em estruturas da cultura em anos posteriores. Tal medida limita-se ao afastamento da hipótese de risco no momento da aplicação, mas não é tida como suficiente para garantir que os polinizadores não sejam expostos aos resíduos remanescentes em outro estágio da cultura em tela.

No caso da cultura do feijão, inicialmente foi proposta pela titular de registro a limitação do número de pulverizações foliares (de 3 para 1) para formulações contendo 200 g/L de tiametoxam. Cabe registrar, no entanto, que em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, a titular de registro voltou a defender a utilização de 3 aplicações para a mencionada formulação, uma vez que o cenário investigado no estudo de Fase 2 aportado

4566 contemplou tal modo de uso. Medida semelhante também foi proposta para a cultura de
4567 melancia, em que formulações contendo 250g/kg de tiametoxam seriam limitadas a duas
4568 aplicações foliares. Na etapa de contra-argumentação, foram apresentadas sugestões de
4569 redução no número de aplicações para morango (limitando-se a 2 aplicações em pré-floração),
4570 melancia (redução para 2 aplicações), pepino (redução para 2 aplicações) e tomate (máximo
4571 2 aplicações). Como já mencionado neste Parecer, a redução do número de aplicações dos
4572 agrotóxicos constitui importante medida para redução da exposição dos polinizadores e,
4573 portanto, sendo mantida a eficiência do uso dos produtos, deve sempre ser considerada no
4574 tratamento das culturas.

4575 Também para a cultura do feijão, formulações contendo 500 g/kg WG de tiametoxam,
4576 devem ter suas aplicações realizadas após o período de florescimento, quando estiver no
4577 início de desenvolvimento das vagens na maioria das plantas, conforme proposição da titular
4578 de registro. Para o mesmo tipo de formulação, recomendação semelhante foi feita para as
4579 culturas melão e melancia, em que devem ser consideradas aplicações somente após o
4580 período de florescimento e logo no início da infestação.

4581 Para a cultura do milho, a proposição da titular de registro para formulações contendo
4582 500 g/kg WG de tiametoxam foi a realização da primeira aplicação a partir da emergência e a
4583 segunda aplicação em estágio que não ultrapasse o momento em que a planta atinja 3 folhas
4584 completamente expandidas (V3), durante o desenvolvimento vegetativo.

4585 Ainda, para a cultura da soja, a empresa titular de registro propôs a restrição das
4586 pulverizações foliares para o período ao final de R3 (BBCH 69-71), ou seja, em pós-floração e
4587 uma segunda aplicação em R4 (BBCH 73-79). Tal proposta foi contemplada nos cenários de
4588 risco investigados e, portanto, pode ser considerada uma medida de mitigação capaz de
4589 afastar a hipótese de risco, desde que avaliada como factível e custo-efetiva quanto à sua
4590 implementação. Além disso, para formulações contendo 500 g/kg WG de tiametoxam, foi
4591 proposto que as aplicações devem ser realizadas após o período de florescimento, quando
4592 estiver no início de desenvolvimento das vagens (canivetes) na maioria das plantas.

4593 Para várias culturas, a titular de registro sugere na contra-argumentação que seja
4594 realizada a redução na dose máxima de aplicação, como forma de adequação aos estudos
4595 conduzidos e aportados a este Ibama. Tal situação foi verificada no tratamento de sementes

4596 em arroz (dose máxima: 75,6 g i.a./100kg de sementes), cevada (dose máxima: 24,5 g
4597 i.a./100kg de sementes), feijão (dose máxima: 79 g i.a./100kg de sementes), pastagens (dose
4598 máxima: 70 g i.a./100kg de sementes), soja (dose máxima: 87,5 g i.a./100kg de sementes),
4599 sorgo (dose máxima: 105 g i.a./100kg de sementes) e trigo (dose máxima: 49 g i.a./100kg de
4600 sementes), culturas para as quais a dose máxima foi ajustada de acordo com as maiores doses
4601 testadas nos respectivos estudos de Heubach.

4602 No caso da pulverização foliar, a redução de dose proposta na contra-argumentação
4603 se aplicaria às culturas de citros (dose máxima: 313,33 g i.a./ha), girassol (dose máxima: 42,3
4604 g i.a./ha) e tomate (dose máxima: 45,825 g i.a./ha), conforme as maiores doses testadas nos
4605 respectivos estudos de resíduos. Ainda, para aplicações via esguicho (*drench*), a redução de
4606 dose se aplicaria à cultura do café (dose máxima: 300 g i.a./ha), conforme as maiores doses
4607 testadas nos respectivos estudos de resíduos, por sugestão de uma das titulares de registro.

4608 Também para a cultura do café, uma das titulares de registro propôs, durante a etapa
4609 de contra-argumentação, a exclusão do modo de uso via gotejo no solo sob a copa via água
4610 de irrigação, no qual a indicação de dose era 500 g i.a./ha.

4611 Sobre as aplicações direcionadas ao solo, a titular de registro apresentou proposta
4612 em que deve ser considerada a indicação em bula de dose por planta no lugar de dose por
4613 área (hectare), ou seja, as indicações de uso por planta devem ser associadas a uma densidade
4614 máxima de plantas a serem cultivadas observando o máximo de ingrediente ativo a ser
4615 utilizado por área (hectare) de modo a refletir o máximo testado nos estudos aportados neste
4616 Ibama.

4617 Para o tratamento de sementes das culturas de arroz, amendoim, cevada, milho, soja,
4618 sorgo e trigo, uma das titulares de registro sugeriu, durante a etapa de contra-argumentação
4619 técnico científica, a inclusão de instruções específicas nas bulas dos produtos, de forma a
4620 mitigar os riscos a polinizadores. Em sua argumentação, a titular de registro alega que a
4621 utilização de sementes limpas, o uso de polímeros para cobertura das sementes (*film coating*)
4622 e a tecnologia utilizada nas semeadoras – em especial, o uso de defletores – são medidas
4623 necessárias para mitigar a geração de poeira e sua dispersão durante as operações de
4624 semeadura.

4625 Conforme já relatado neste Parecer (ver tópico 6.1), as bulas dos agrotóxicos
4626 frequentemente carecem de instruções adequadas e completas sobre o modo de uso dos
4627 produtos. Diante disso, as seguintes restrições deverão ser incluídas nas bulas dos produtos
4628 com indicação para o tratamento de sementes:

4629 **RESTRIÇÕES QUANTO À PROTEÇÃO AOS POLINIZADORES**

4630 ***ESTE PRODUTO POSSUI RESTRIÇÃO DE APLICAÇÃO EM VIRTUDE DO RISCO PARA***
4631 ***ABELHAS E OUTROS INSETOS POLINIZADORES. SIGA AS INSTRUÇÕES DE APLICAÇÃO E***
4632 ***RECOMENDAÇÕES PARA PROTEÇÃO DE POLINIZADORES.***

4633 *A poeira que pode se desprender das sementes tratadas com [NOME DO PRODUTO]*
4634 *pode ser um fator de risco para abelhas e outros insetos polinizadores.*

4635 *Ao utilizar este produto, tomar medidas para minimizar a exposição de abelhas e*
4636 *outros polinizadores quando estiverem forrageando as plantas atrativas no entorno e no local*
4637 *da aplicação, para tanto seguir as seguintes recomendações:*

- 4638 • *Evite gerar poeira ao manusear e carregar as sementes tratadas;*
- 4639 • *Manuseie os sacos com cuidado durante o transporte, carregamento e*
4640 *descarregamento, a fim de reduzir a abrasão, a geração de poeira e o*
4641 *derramamento;*
- 4642 • *Antes de iniciar o tratamento das sementes, faça a limpeza das mesmas retirando*
4643 *todas as impurezas que possam estar presentes;*
- 4644 • *Nunca faça o tratamento das sementes sem a prévia limpeza das mesmas;*
- 4645 • *Use sementes certificadas previamente limpas;*
- 4646 • *Siga as instruções fornecidas pelos fabricantes de equipamentos de plantio e*
4647 *mantenha-se atualizado sobre as novas práticas de uso;*
- 4648 • *Limpe e faça a manutenção do equipamento de plantio regularmente;*
- 4649 • *Use equipamento defletor, quando apropriado, para direcionar a exaustão para o*
4650 *nível do solo e, assim, reduzir o desvio de poeira;*
- 4651 • *Não carregue ou limpe o equipamento de plantio próximo a colônias de abelhas e*
4652 *evite local onde as abelhas possam procurar alimentos, como plantas com flores,*
4653 *árvores ou ervas daninhas;*

- *Ao ligar a plantadeira, evite engatar o sistema em que a poeira emitida possa entrar em contato com as colônias de abelhas e outros polinizadores quando estiverem forrageando as plantas atrativas no entorno e no local da aplicação.*

Com relação às medidas de mitigação que tratam do estabelecimento de “zonas de contenção” (*buffer zones*) para aplicações aéreas de produtos à base de tiametoxam, ou seja, distâncias entre a área de aplicação e áreas naturais ou culturas adjacentes, foram propostas zonas de 29, 25 e 9 metros para a cultura do feijão, e 67, 34 e 14 metros, no caso da cultura da soja. Contudo, a metodologia empregada para a proposição é diversa daquela adotada nesta análise. Além disso, ressalta-se que a definição de zonas de contenção e sua comunicação em bula, nesta reavaliação, não são consideradas medidas suficientes para afastar a exposição dos polinizadores, pois, diante do cenário de incertezas que permeiam o tema, consoante já debatido no tópico 6 deste parecer, complementado a seguir pelos tópicos 11 e 12, não há como garantir, com a máxima segurança, que tais distâncias serão efetivamente implementadas pelos usuários desses produtos.

Frisa-se que, sobre quaisquer das medidas apresentadas, ainda devem ser consideradas eventuais dificuldades na implementação das medidas de mitigação que, sem qualquer pretensão de esgotamento de todas as possíveis adversidades que decorram de suas implementações, serão brevemente tratadas em sessão específica deste parecer com o intento de melhor orientar os tomadores de decisão (alta administração).

Por último, de forma ampla e genérica, foram também propostas pela interessada na manutenção do uso dos produtos reavaliados medidas de mitigação relacionadas a melhores práticas de manejo durante aplicações foliares, tais como: (i) recomendação de que seja evitada a pulverização em culturas em floração dentro ou nas áreas adjacentes da cultura; (ii) notificação de apicultores, caso colônias estejam presentes dentro ou nas adjacências da área da cultura; e (iii) retirada de colônias vizinhas presentes nas proximidades da cultura antes das aplicações. Majoritariamente, essas medidas resguardam abelhas *Apis*, mas não se mostram suficientes para a integral proteção das espécies nativas.

8.2. Limitações dos cenários investigados nos estudos aportados neste Ibama

4681 A seguir, é apresentado um extrato das demais propostas de medidas de mitigação a
4682 partir das limitações dos cenários investigados para cada uma das culturas analisadas.
4683 Importante ressaltar que uma medida de mitigação decorrente dos estudos técnicos
4684 apresentados neste Ibama, como qualquer outra, deve ter sua factibilidade devidamente
4685 avaliada e, caso aceita, deve ser adequadamente comunicada aos usuários de produtos à base
4686 de tiametoxam por meio de orientações detalhadas em bula, de forma a garantir a efetiva
4687 proteção aos polinizadores.

a) Café

4688 Para aplicações no solo – esguicho (*drench*), a aplicação deve ser realizada em **270**
4689 **DAF (BBCH 71-76)**, respeitado a dose máxima de **300 g de tiametoxam/ha e 0,18 g de**
4690 **tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas)^[ALT].**

b) Cana-de-açúcar

4691 Para pulverizações foliares, deve ser considerada a aplicação em **110 DAC (dias após**
4692 **a colheita/corte - BBCH 12)** e para uso no solo, as aplicações em cana-soca (*drench*) devem
4693 ser realizadas a partir de **35 e até 50 DAC (dias após a colheita/corte).**

c) Citros

4694 A última aplicação foliar deve ser realizada 21 dias após a aplicação 1, **até 140 DAF**
4695 **(BBCH 75-83)**, respeitado a dose máxima de **313,33 g de tiametoxam/ha e 0,75 g de**
4696 **tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas)^[ALT].**

d) Feijão

4697 Para pulverizações foliares, a última aplicação deve ser realizada até o máximo de **28**
4698 **DAF (BBCH 15-16).**

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

e) Girassol

4699 Para pulverizações foliares, a última aplicação deve ser realizada até o máximo de **35**
4700 **DAF (BBCH 17-18).**

f) Melão

4701 Para uso no solo (esguicho ou gotejo, logo após a emergência), as aplicações devem
4702 ser realizadas **até 19 DAF (BBCH 12-13).**

g) Melancia

4703 Para pulverizações foliares, deve ser observada a **dose máxima de 50 g i.a./ha** com
4704 o seguinte programa: redução do número de aplicações para o máximo de 2 (duas) e última
4705 aplicação ocorrendo até **30 DAF (BBCH 13-14).**

4706 Para uso no solo via esguicho (*drench*) as aplicações devem ser realizadas **até 3 dias**
4707 **após a emergência da cultura (41 DAF, BBCH 11-12).**

h) Milho

4708 Para pulverização foliar, a última aplicação deve ser realizada **até 43 DAF (BBCH 19).**

i) Soja

4709 Pulverizações foliares devem ser restritas à pós-floração (**a partir do estágio R3 -**
4710 **BBCH 69-71).**

j) Tomate

4711 O uso no solo deve se limitar às aplicações na bandeja de mudas (**até 6 mg**
4712 **i.a./planta)** e esguicho 14 dias após o transplântio (**até 4 mg i.a./planta**), com a última
4713 ocorrendo **até 17 DAF (BBCH 15-17).** No que diz respeito ao uso foliar, as aplicações devem
4714 se limitar à **dose máxima de 45,825 g i.a./ha** com o seguinte programa: última aplicação em
4715 **pré-floração até 19 DAF (BBCH 14-15) e/ou última aplicação após a floração.**

8.3. Propostas que se mostram relevantes para garantir um menor nível de exposição dos organismos ao tiametoxam

4716 Como já explanado em seções anteriores, uma via relevante de exposição das abelhas
4717 ao ingrediente ativo investigado decorre do contato dos organismos polinizadores com a
4718 poeira gerada da abrasão de sementes tratadas no momento da semeadura.

4719 Diante desse contexto, foi avaliada a medida de mitigação do risco relacionada ao
4720 uso de defletores em semeadoras para as culturas de **algodão, amendoim, arroz, cevada,**
4721 **feijão, girassol, milho, pastagem, soja, sorgo e trigo**. Como pode ser observado na Tabela 19
4722 deste Parecer, essa medida de mitigação contribuiu para a redução dos valores de QPs poeira,
4723 afastando a hipótese de risco para todas as culturas testadas, quando considerados os valores
4724 máximos de ingrediente ativo mensurados na poeira dos ensaios de Heubach (teor de i.a.) e
4725 os cenários investigados. Nesse caso, ainda que esses dados tenham sido suficientes para
4726 mitigar os riscos levantados em Fase 1, esta análise considera que a adoção dessa medida se
4727 mostra relevante para garantir um menor nível possível de QP e, por conseguinte, uma maior
4728 proteção às abelhas.

4729 Na situação em que se considerou os valores máximos de ingrediente ativo
4730 mensurados na poeira dos ensaios de Heubach (teor de i.a.), também em conjunto com as
4731 maiores densidades de plantio utilizadas nos estudos, o risco da exposição à poeira de
4732 sementes tratadas, fora da área de cultivo, pôde ser descartado para todas as culturas.
4733 Independentemente disso, considerando as limitações metodológicas adotadas nesta
4734 avaliação, juntamente com as incertezas associadas ao uso da técnica empregada, reitera-se
4735 a implementação de medidas de mitigação dos riscos associados a esse cenário de exposição,
4736 como o uso de defletores, além da utilização de agentes de revestimento (*film coating*),
4737 conforme o caso, associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição
4738 das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as especificidades do cenário
4739 agrícola brasileiro.

9. CULTURAS SEM DADOS DE RESÍDUOS EM MATRIZES AMBIENTAIS NO BRASIL, AVALIADAS QUANTO AO RISCO, NOS TERMOS DO ARTIGO 8º DA IN IBAMA N.º 2/2017

4740 Segundo o art. 7º da IN Ibama n.º 2/2017, quando se fizer necessária a geração de
4741 estudo(s) de resíduos em matriz(es) relevante(s) para abelhas, visando o refinamento da
4742 avaliação de risco, será observado o agrupamento das culturas e a ordem de prioridade
4743 estabelecida dentro de cada grupo, conforme Anexo III da mesma Instrução Normativa.

4744 O inciso V, art. 7º, da IN Ibama n.º 2/2017 dispõe, nos casos em que a indicação de
4745 uso abranger mais de uma cultura de um mesmo grupo do Anexo III, que o registrante deverá
4746 fazer o estudo com pelo menos uma cultura do grupo, sendo que na escolha da cultura a ser
4747 utilizada no estudo deverá ser observada a ordem de prioridade dentro do grupo.

4748 Conforme o art. 8º da IN Ibama n.º 2/2017, poderá ser utilizado resultado de estudo
4749 de resíduos aprovado pelo Ibama para a avaliação de risco de produto(s) formulado(s) à base
4750 do mesmo ingrediente ativo, quando a cultura e o modo de aplicação forem os mesmos e a
4751 dose de ingrediente ativo recomendada seja igual ou menor àquela com a qual o estudo foi
4752 conduzido, podendo o produto em avaliação ser dispensado de apresentar estudo de resíduos
4753 nas mesmas matrizes relevantes para abelhas, observadas as disposições da Lei n.º
4754 10.603/2002. O valor de resíduo presente em uma dada matriz poderá ser adotado para
4755 outras culturas que pertençam ao mesmo grupo, enquanto dados da cultura específica não
4756 estiverem disponíveis.

9.1. Considerações sobre agrupamento de culturas para análise de resíduos em outros países

4757 Segundo a EFSA (2013a), espera-se que o nível de resíduos em néctar e pólen via
4758 absorção pelas raízes e distribuição sistêmica na planta seja dependente da cultura. Portanto,
4759 a extrapolação desses valores de uma cultura para outra é altamente incerta e a avaliação de
4760 risco só pode ser realizada para aquelas culturas que disponham de dados acerca dos níveis
4761 de resíduos do agente investigado.

4762 Por outro lado, a USEPA, a PMRA e o CDPR (2014) afirmam que não é necessário ter
4763 dados de resíduos para cada cultura para a qual um agrotóxico será registrado. Para fins de

4764 refinamento, considera-se confiável selecionar culturas que representam adequadamente a
 4765 diversidade de culturas atrativas para polinizadores e usos registrados. De acordo com esta
 4766 abordagem, ao selecionar as culturas substitutas, a natureza da cultura (período de
 4767 florescimento), sua atratividade para as abelhas, o método de aplicação e a escolha do local
 4768 devem ser considerados para selecionar cenários que produziram uma estimativa
 4769 razoavelmente conservadora para exposição através de pólen e néctar.

9.2. Agrupamento de culturas com indicação de uso de tiametoxam segundo a IN Ibama n.º 2/2017

4770 Conforme o Anexo III da IN Ibama n.º 2/2017, o agrupamento das culturas e a ordem
 4771 de prioridade estabelecida para as mesmas dentro de cada grupo foram realizados levando-
 4772 se em consideração as famílias botânicas, o porte e a estrutura das plantas, a oferta de
 4773 matrizes relevantes para abelhas (pólen e néctar), os dados disponíveis de visitação por
 4774 abelhas nativas sociais e solitárias, a dependência da cultura do serviço de polinização e a área
 4775 cultivada no Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

4776 Diante disto, a seguir são apresentados os resultados do agrupamento por cultura,
 4777 para os cultivos com autorização de uso dos produtos à base de tiametoxam, incluindo,
 4778 quando pertinente, as considerações sobre a aceitabilidade ou não do risco para cada cenário,
 4779 tendo em conta as culturas citadas em cada grupo previsto no Anexo III da IN Ibama n.º
 4780 2/2017, consoante o modo de aplicação, a dose e o resultado da avaliação de risco de estudos
 4781 de resíduos ou efeitos (dentro da área), deriva das pulverizações e da poeira das sementes
 4782 tratadas (fora da área).

4783 Ressalta-se que os produtos Vivantha, Franco, Koyam, Sectia 350 e ÍmparBR⁷¹ – todos
 4784 contendo o ingrediente ativo tiametoxam – obtiveram seus registros após o Comunicado n.º
 4785 1/2014, em consequência de ordem judicial. Dessa forma, naquela ocasião de registro, suas
 4786 avaliações ambientais não levaram em consideração o conjunto de dados e informações hoje
 4787 disponíveis no processo de reavaliação do tiametoxam.

⁷¹ Vivantha, Franco e Koyam: Registro Mapa n.º 26220 (Certificado emitido em 16/11/2020); Sectia 350: Registro Mapa n.º 18620 (Certificado emitido em 27/08/2020); ÍmparBR: Registro Mapa n.º 37019 (Certificado emitido em 13/09/2020).

9.3. Resultados do agrupamento por culturas

9.3.1. Grupo 1

4788 Para esse grupo foram conduzidos estudos de resíduos apenas com as culturas de
4789 **milho e cana-de-açúcar**.

4790 A maior dose testada no estudo de resíduos de **milho** para a qual a hipótese de risco
4791 foi descartada corresponde a **300 g i.a./100 kg de sementes**, então considerou-se **risco**
4792 **aceitável** para as culturas de **trigo, arroz, sorgo e cevada** nas indicações de uso citadas na
4793 Tabela 73.

4794 As indicações de uso de pulverização dirigida à base da soqueira e no sulco de plantio
4795 de **cana-de-açúcar** apresentaram **risco aceitável**, no entanto as demais culturas do grupo não
4796 possuem esses cenários e o dado gerado para a matriz "seiva" (exsudato) não pode ser
4797 utilizado para outras culturas.

Tabela 73 – Indicações de uso das culturas cujo risco foi considerado aceitável* para abelhas, conforme IN n.º 2/2017, para o **Grupo 1**.

| Culturas | Prioridade | Aplicação | Dose | Unidade | N.º de aplicações | Estudo de resíduos realizado |
|----------------|------------|--|--------|--------------------------|-------------------|------------------------------|
| Milho | 1 | Tratamento de sementes | 28 | g i.a./60.000 sementes** | 1 | Sim |
| | | | 42 | g i.a./60.000 sementes** | 1 | Sim |
| Cana-de-açúcar | 2 | Pulverização dirigida à base da soqueira | 250*** | g i.a./ha | 1 | Não |
| | | | 282 | g i.a./ha | 1 | Sim |
| | | Pulverização no sulco de plantio | 198,75 | g i.a./ha | 1 | Não |
| | | | 200*** | g i.a./ha | 1 | Não |
| | | | 211,5 | g i.a./ha | 1 | Não |
| | | | 282 | g i.a./ha | 1 | Não |
| Trigo | 3 | Tratamento de sementes | 352,5 | g i.a./ha | 1 | Sim |
| | | | 17,5 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 24 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 24,5 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 31,5 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 35 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |

| | | | | | | |
|---------------|---|------------------------|---------|------------------------|---|-----|
| | | | 36,92 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 42 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 35 | g i.a./ha | 1 | Não |
| | | | 63 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| Arroz | 4 | Tratamento de sementes | 69,6 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 70 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| Sorgo | 5 | Tratamento de sementes | 63 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| Cevada | 7 | Tratamento de sementes | 24,5*** | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |

*Em complemento, verificar tópicos 7 e 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. **Considerou-se a seguinte relação para fins de conversão: 60.000 sementes de milho = 20 kg sementes de milho. ***Recomendações de uso exclusivas de produtos com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

4798 Durante a etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º
4799 15171436), uma das titulares de registro defende a extrapolação dos dados gerados para
4800 milho, de modo que sejam recomendadas três aplicações foliares de 21,15 a 28,2 g de
4801 tiametoxam/ha, antes do florescimento, para a cultura do **sorgo**. Neste caso, ainda que o
4802 agrupamento seja plausível e suficiente para afastar a hipótese de risco dentro da área
4803 tratada, mantém-se a conclusão pela exclusão de uso devido ao risco identificado para fora
4804 da área tratada (deriva da pulverização).

4805 Ainda, entende-se que o plantio de **milho, trigo, arroz, sorgo e cevada** como cultura
4806 subsequente ao plantio de soja é aceitável, considerando-se as conclusões do Parecer Técnico
4807 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647) sobre o estudo de rotação de milho
4808 após soja e os cenários investigados. Assim, o risco somente é tido por aceitável caso sejam
4809 praticadas as mesmas doses (soja enquanto cultura inicial e milho como cultura subsequente)
4810 e utilizado o mesmo intervalo de plantio entre as culturas, de um mínimo de 61 dias.

4811 Para o Grupo 1, os cenários relativos aos produtos que obtiveram registro após o
4812 Comunicado n.º 1/2014 foram contemplados por aqueles considerados na técnica empregada
4813 neste procedimento de reavaliação, exceto para sorgo – tratamento de sementes (fora da
4814 área) – e a modalidade de uso por pulverizações, para milho, trigo e arroz, casos em que não
4815 foi possível o afastamento da hipótese de risco.

9.3.2. Grupo 2

4816 **Não houve extrapolação** de resultados de uma cultura para outra, nos termos da IN
 4817 n.º 2/2017, dentro do Grupo 2, uma vez que foram executados estudos de resíduos em
 4818 tratamento de sementes de **algodão e girassol**, ou seja, há dados disponíveis para avaliação
 4819 destas culturas. Para maiores detalhes, consultar o tópico 7 deste parecer.

9.3.3. Grupo 3

4820 Os estudos realizados com **feijão e soja**, tratamento de sementes, podem ser
 4821 considerados para a análise de **amendoim**. Na Tabela 74 estão as indicações de uso das
 4822 culturas do Grupo 3 para as quais foi considerado **risco aceitável**.

Tabela 74 – Indicações de uso das culturas cujo risco foi considerado aceitável* para abelhas, conforme IN n.º 2/2017, para o **Grupo 3**.

| Culturas | Prioridade | Aplicação | Dose | Unidade | N.º de aplicações | Estudo de resíduos realizado |
|-----------------|------------|------------------------|--------|------------------------|-------------------|------------------------------|
| Feijão | 1 | Tratamento de sementes | 70 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Sim |
| Soja | 2 | Tratamento de sementes | 24 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Sim |
| | | | 24,5 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Sim |
| | | | 35 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Sim |
| | | | 43,75 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Sim |
| | | | 63 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Sim |
| | | | 69,6 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Sim |
| | | | 70 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Sim |
| Amendoim | 3 | Tratamento de sementes | 52,5** | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 69,6 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |
| | | | 70 | g i.a./100 kg sementes | 1 | Não |

*Em complemento, verificar tópicos 7 e 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. **Recomendação de uso exclusiva de produtos com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

4823 Pelas conclusões da reavaliação ambiental, o risco não pode ser considerado
4824 aceitável para as doses superiores a **70 g i.a./100 kg de sementes na cultura de soja**, o que
4825 por sua vez, reflete-se para a cultura do amendoim. Nesse caso, faz-se necessário que todos
4826 os produtos que tenham indicação de uso para essas duas culturas sejam adequados aos
4827 referidos cenários.

4828 Entende-se que o plantio de **milheto**, sem tratamento com tiametoxam, como
4829 cultura subsequente ao plantio de soja, é aceitável, considerando-se as conclusões do Parecer
4830 Técnico 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647) sobre o estudo de rotação,
4831 desde que sejam utilizados o mesmo intervalo de plantio entre as culturas (plantio de milheto
4832 45 ou 64 dias após a soja) e as mesmas doses testadas nos estudos rotacionais avaliados.
4833 Assim, o mesmo quadro mostra-se aceitável ao amendoim.

4834 Finalmente, durante a etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (SEI
4835 Ibama n.º 15171436), uma das titulares de registro sugeriu a extrapolação dos dados da
4836 cultura do feijão e da soja para a **ervilha**, para recomendar que as 2 pulverizações de 37,5-50
4837 g de tiametoxam/ha e 3 pulverizações de 30-40 g de tiametoxam/ha possam ser realizadas
4838 até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16), bem como em pós-floração. Todavia, ainda que o
4839 agrupamento seja plausível e suficiente para afastar a hipótese de risco dentro da área
4840 tratada, em termos práticos, a sugestão em debate não modifica a conclusão do risco para
4841 fora da área tratada, uma vez que foi identificado risco decorrente da deriva da pulverização.

9.3.4. Grupo 4

4842 O risco da indicação de uso de aplicação em forma de *drench* (esguicho no solo) foi
4843 descartado até a dose de 300 g i.a./ha na cultura de **café**. Considerando que o **café** é a única
4844 cultura do Grupo 4 com indicação de uso de tiametoxam, **não houve extrapolação** para outros
4845 cultivos.

4846 Como foi utilizado apenas um único estudo de mensuração dos níveis de resíduos na
4847 cultura de café⁷² para a avaliação ambiental do **Vivantha, Franco e Koyam** com fins de registro
4848 (após edição do Comunicado n.º 1/2014), e seus resultados são menos restritivos do que
4849 aqueles contidos nos estudos apresentados no âmbito do procedimento de reavaliação

⁷² Estudo S18-00513/016 18-R.

4850 ambiental do tiametoxam, em que foram realizados mais testes, de maior representatividade
4851 (locais, tempo de condução e estágios fenológicos), e houve indicativo de risco para doses de
4852 tratamento menores, opta-se por utilizar as informações mais conservadoras nesta ARA.
4853 Ainda, conforme disposto no art. 7º, IV, da IN Ibama n.º 2/2017, para os cálculos de avaliação
4854 de risco agudo deve-se optar pelo valor máximo de resíduo mensurado, e para o risco crônico,
4855 a média diária de resíduo do agente estressor encontrado por matriz relevante, por cultura e
4856 por modo de aplicação, razão pela qual recomenda-se utilizar as conclusões da reavaliação
4857 ambiental para as adequações cabíveis dos usos do produto em comento.

9.3.5. Grupo 5

4858 Para **citros** (limão, laranja, tangerina) foram aportados estudos de refinamento da
4859 ARA apenas para os cenários de uso por pulverização foliar. Nesses casos, o risco decorrente
4860 da deriva – fora da área de cultivo, para abelhas não *Apis* – não pôde ser descartado. Para
4861 maiores detalhes, consultar o tópico 7 deste parecer.

9.3.6. Grupo 6

4862 Como não foram aportados estudos de resíduos para as culturas pertencentes ao
4863 Grupo 6, **não foi possível descartar a hipótese de risco** para nenhuma cultura com base no
4864 agrupamento.

4865 Ressalta-se que, com exceção da pulverização, considerou-se que as indicações de
4866 uso de tiametoxam para **fumo, repolho e alface** apresentam baixa possibilidade de exposição
4867 de abelhas, permitindo o afastamento da hipótese de risco, desde que a colheita ocorra antes
4868 do florescimento, ou os botões florais sejam removidos durante o cultivo e as culturas não
4869 sejam utilizadas para produção de sementes. Para maiores detalhes, consultar o tópico 10
4870 deste parecer.

9.3.7. Grupo 7

4871 Como não foram aportados estudos de resíduos para as culturas pertencentes ao
4872 Grupo 7 – **cebola e batata** –, **não foi possível descartar a hipótese de risco** para nenhuma
4873 cultura com base no agrupamento.

4874 Embora o Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, tenha
4875 solicitado estudos de resíduos de tiametoxam também para a cultura de **cebola**, os estudos
4876 não foram aportados no processo de reavaliação ambiental.

4877 No caso da **cebola**, a cultura é colhida antes da floração. Portanto, sob esse aspecto,
4878 não haveria exposição de polinizadores a resíduos de tiametoxam. Apesar disso, durante
4879 reunião com a empresa detentora do registro do produto em reavaliação, realizada em março
4880 de 2015, representantes do Ibama manifestaram preocupação em relação à produção de
4881 sementes, uma vez que nesta situação haveria floração e as abelhas poderiam ser expostas,
4882 caso esse plantio fosse feito em campo aberto. Na ocasião, a empresa esclareceu que a
4883 produção de sementes de cebola não representa um uso relevante no Brasil e que este ponto
4884 estaria aberto à discussão mais profunda com o Ibama (ata de reunião em 17/03/2015, SEI
4885 Ibama n.º 0695740). A Proposta de Avaliação de Risco para Cebola, elaborada pela empresa
4886 (protocolo n.º 02001.010461/2015-09, de 03/06/2015), concluiu pela recomendação de
4887 exclusão em bula do uso do produto para a produção de sementes. Diante da ausência de
4888 informações técnico-científicas para subsidiar o descarte da hipótese de risco em Fase 2, uma
4889 vez que não foram aportados estudos de resíduos para a cultura, o uso de produtos à base de
4890 tiametoxam no cultivo de cebola deve ser desautorizado.

4891 Com relação a cultura da **batata**, faz-se necessário explicar que, de acordo com a
4892 Embrapa Hortaliças (2022), pode ocorrer florescimento em certas cultivares. “Em algumas
4893 cultivares, os botões florais caem antes da polinização; em outras, há florescimento”
4894 (Embrapa Hortaliças, 2023). Desse modo, sendo ausente o interesse em prover os estudos
4895 necessários para o refinamento da avaliação, não foi possível afastar o risco.

9.3.8. Grupo 8

4896 Foram apresentados estudos para as culturas de **tomate, melancia e melão**, e os
4897 resultados da avaliação de risco para melancia puderam ser utilizados na análise dos cenários
4898 de **pepino e abobrinha** em esguicho ou gotejo no solo, logo após a emergência da cultura
4899 (Tabela 75).

4900 Embora o Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, tenha
4901 solicitado estudos de resíduos de tiametoxam para as culturas de **morango e pepino**, os
4902 estudos não foram aportados no processo de reavaliação ambiental.

4903 Em relação à cultura do **pepino**, para suprir a lacuna de informação, a empresa
4904 detentora do registro propôs a extrapolação de dados do estudo de resíduos realizado para a
4905 cultura de melancia, conforme teor do documento SEI Ibama n.º 6621908, de 13/12/2019.
4906 Considerando apenas a ordem de prioridade do agrupamento de culturas, tal extrapolação
4907 poderia ser feita (mais detalhes no Parecer Técnico 651/2022-CConp/CGAsq/Diqua, SEI Ibama
4908 n.º 14073416). Entretanto, outros fatores devem ser observados. Para o modo de uso em
4909 aplicação no solo, os dados gerados no estudo de resíduos para melancia, de fato, podem ser
4910 utilizados para cultura do pepino, já que a dose de ingrediente ativo recomendada para
4911 melancia, com a qual o estudo foi conduzido, é a mesma recomendada para pepino. Ocorre
4912 que tal extrapolação não pode ser realizada para o modo de aplicação via pulverização foliar,
4913 uma vez que o número de aplicações feitas no estudo com melancia é menor que o total de
4914 aplicações recomendadas em bula para a cultura de pepino, consoante já reconhecido pela
4915 própria titular de registro dos produtos reavaliados na proposta retrocitada.

4916 No entanto, na etapa de contra-argumentação técnico científica ao Parecer Técnico
4917 1 (SEI Ibama n.º 15171436), uma das titulares de registro sugeriu a redução para duas
4918 aplicações na cultura do **pepino**, como forma de realizar o agrupamento proposto, utilizando-
4919 se a cultura de melancia como referência. Contudo, neste cenário, ainda que o referido
4920 agrupamento seja plausível, remanesce o risco para fora da área tratada, decorrente da deriva
4921 da pulverização, de forma que a exclusão do uso deve ser mantida.

4922 Quanto à a cultura do **morango**, embora conste em documento que aprovou
4923 extensão de prazos para entrega de avaliações de risco (Ofício 02001.011029/2015-27
4924 CGAsq/Ibama) e em cronogramas de realização de ensaios de resíduos em culturas
4925 (Documento n.º 02001.001651/2016-16, de 29/01/2016, com modificações encaminhadas
4926 pelos Documentos n.º 02001.011641/2016-81, de 29/06/2016, n.º 02001.015506/2016-12,
4927 de 23/08/2016, e n.º 02001.017945/2016-51, de 29/09/2016), nenhum estudo de resíduos de
4928 tiametoxam para essa cultura foi aportado neste Ibama. Dessa forma, não foi possível
4929 descartar a hipótese de risco em Fase 2, devido à carência de informações sobre resíduos do
4930 ingrediente ativo em matrizes relevantes para abelhas.

4931 Ainda para o **morango**, durante a etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico
 4932 1 (SEI Ibama n.º 15171436), uma das titulares de registro sugeriu a redução do número de
 4933 aplicações para duas, como forma de realizar o agrupamento de culturas, a partir da
 4934 extrapolação dos dados de resíduos obtidos em estudos com melancia. Neste caso, foi aceita
 4935 a sugestão do agrupamento, acompanhado da medida de mitigação proposta (redução do
 4936 número de aplicações), exclusivamente para dentro da área tratada. No entanto, mantém-se
 4937 a conclusão referente à hipótese de risco fora da área tratada (deriva da pulverização).

4938 Cenário similar foi observado para **melão**, para o qual a titular de registro propõe, na
 4939 etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, o uso dos dados gerados a partir dos
 4940 estudos em melancia para afastamento da hipótese de risco. O agrupamento proposto seria
 4941 suficiente para afastar o risco para dentro da área, limitando-se ao cenário investigado, qual
 4942 seja, de 50 g tiametoxam/ha, em 2 aplicações, com a última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-
 4943 14). No entanto, o risco decorrente da deriva da pulverização não pode ser afastado, de modo
 4944 que se mantém a orientação pela exclusão de uso.

Tabela 75 – Indicações de uso das culturas cujo risco foi considerado aceitável* para abelhas, conforme IN n.º 2/2017, para o **Grupo 8**.

| Culturas | Prioridade | Aplicação | Dose | Unidade | N.º de aplicações | Estudo de resíduos realizado |
|-----------|------------|--|------|-----------|-------------------|------------------------------|
| Tomate | 1 | Aplicação na bandeja de mudas | 80 | g i.a./ha | 1 | Sim |
| | | Esguicho no campo 14 dias após o transplante | 80 | g i.a./ha | 1 | Sim |
| Melancia | 3 | Esguicho no solo, ou gotejo no solo | 150 | g i.a./ha | 1 | Sim |
| Melão | 4 | Em esguicho, ou gotejo no solo, logo após a emergência | 150 | g i.a./ha | 1 | Sim |
| Pepino | 8 | Em esguicho, ou gotejo no solo logo após a emergência. | 150 | g i.a./ha | 1 | Não |
| Abobrinha | 11 | Em esguicho, ou gotejo no solo, logo após a emergência da cultura. | 150 | g i.a./ha | 1 | Não |

*Em complemento, verificar tópicos 7 e 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação.

4945 Assim, apenas **foi possível afastar a hipótese de risco para os usos de produtos**
 4946 **contendo tiametoxam nas culturas de pepino e abobrinha** para os cenários indicados.
 4947 Maiores detalhes acerca das considerações da ARA sobre tomate, melancia e melão devem
 4948 ser obtidos no tópico 7 deste parecer.

9.3.9. Grupo 10

4949 Observa-se risco em Fase 1 para as indicações de uso no **eucalipto**, única cultura
4950 deste grupo com autorização de uso para produtos à base de tiametoxam.

4951 Para essa cultura, não houve o interesse em prover os estudos necessários para o
4952 refinamento da avaliação. Em contra-argumentação apresentada ao Parecer Técnico 1, as
4953 titulares de registro sugeriram a inclusão do eucalipto como “baixa possibilidade de
4954 exposição”, argumentando que, devido ao longo período entre a aplicação de agrotóxicos e o
4955 florescimento da cultura, não se espera que haja resíduos em néctar e pólen. A mesma
4956 alegação, também sem o devido suporte técnico científico, foi apresentada durante a etapa
4957 de consulta pública ao Parecer Técnico 2. No entanto, para essa cultura, não são conhecidos
4958 dados de resíduos de tiametoxam em campo, nas condições agronômicas brasileiras, para
4959 refinamento da Fase 1. Dessa forma, os usos (imersão de mudas e pulverização) devem ser
4960 desautorizados, considerando a possibilidade de translocação do produto até as matrizes
4961 ambientais relevantes, néctar e pólen, durante o desenvolvimento das plantas. Mesmo
4962 naqueles casos em que o ingrediente ativo reavaliado fosse aplicado em cultivos protegidos
4963 e/ou estufas equipadas com tela, que não permita o acesso de polinizadores, a possibilidade
4964 de exposição após esse período (quando as plantas já se encontrarem fora do ambiente
4965 protegido) não pode ser descartada sem suporte técnico-científico. Não há dados relativos ao
4966 tempo de permanência do tiametoxam e de seu metabólito relevante (clotianidina) em
4967 eucalipto, motivo pelo qual não se pode afastar o risco decorrente deste modo de aplicação
4968 unicamente a partir da justificativa de que o período transcorrido entre a aplicação e o
4969 florescimento é longo.^[CP]

4970 Quanto ao risco fora da área, não foi possível afastar aquele decorrente da deriva da
4971 pulverização, conforme abordado no item 6 deste Parecer.

9.3.10. Grupo 12

4972 Não houve apresentação de estudos de resíduos para nenhuma das culturas
4973 pertencentes ao Grupo 12 que apresentam indicação de uso de tiametoxam, quais sejam,
4974 **crisântemo e abacaxi**.

^[CP] Trecho modificado após etapa de consulta pública ao Parecer Técnico 2 (SEI Ibama n.º 17009754).

4975 Todavia, ressalta-se que as atuais indicações de uso de tiametoxam para **crisântemo**
4976 **e abacaxi**, desde que obedecidas certas condições de aplicação, apresentam baixa
4977 possibilidade de exposição de abelhas, permitindo o afastamento da hipótese de risco. Para
4978 maiores detalhes, consultar o tópico 10 deste parecer.

9.3.11. Culturas sem grupo definido na IN Ibama n.º 2/2017

4979 Dentre as culturas com autorização de uso dos produtos à base de tiametoxam,
4980 **berinjela, ervilha, feijão-vagem, palma-forrageira e pastagens** não constam no Anexo III da
4981 IN Ibama n.º 2/2017, de tal modo que, para o refinamento da ARA, visando o afastamento da
4982 hipótese de risco levantada em Fase 1, faz-se necessária a condução de estudos sobre os níveis
4983 de resíduos de tiametoxam nesses cultivos.

4984 No caso das **plantas ornamentais** e do **pimentão**, igualmente, não há grupo definido
4985 no Anexo III da IN Ibama n.º 2/2017. No entanto, para esse caso, a utilização de tiametoxam
4986 em cultivos protegidos e/ou estufas que não permitam a entrada de polinizadores afasta o
4987 cenário de exposição, sendo o risco às abelhas considerado aceitável. Para maiores detalhes,
4988 consultar o tópico 10 deste parecer. ^[MAPA]

^[MAPA] Inclusão da cultura do pimentão como “baixa possibilidade de exposição a polinizadores” após contribuição apresentada pelo Mapa, via Ofício n.º 76/2023/CGAA/DSV/MAPA (SEI Ibama n.º 17584076).

10. CULTURAS NAS QUAIS CONSIDEROU-SE QUE HÁ BAIXA EXPOSIÇÃO DAS ABELHAS

4989 O risco, no contexto da avaliação ambiental, é uma probabilidade que se encontra na
4990 interseção entre a exposição e o perigo, ou toxicidade. Dessa forma, se um desses
4991 componentes estiver ausente, pode-se dizer que não haverá risco.

4992 De acordo com o Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas⁷³, para se avaliar a
4993 exposição é preciso definir o cenário – conjunto de condições ou suposições sobre fontes,
4994 rotas de exposição, quantidade ou concentrações esperadas do estressor no meio ambiente
4995 – e quais organismos, sistemas ou populações podem ser expostos. De posse dessas
4996 informações, é possível construir a hipótese de risco que será depois utilizada para auxiliar na
4997 avaliação e na quantificação da exposição em determinada situação.

4998 Para análise das culturas nas quais considerou-se que há baixa exposição de abelhas,
4999 foram utilizadas as indicações de uso descritas em bula dos produtos reavaliados e dados
5000 disponíveis sobre visitação de abelhas que constam no documento sobre atratividade do
5001 Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2017), no Manual de ARA de
5002 Agrotóxicos para Abelhas⁷⁴ e em referências bibliográficas, conforme consta no Parecer
5003 Técnico n.º 584/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 13853609), que suportou esta
5004 avaliação.

5005 Para a cultura de **abacaxi**, por não ser considerada como visitada por abelhas pela
5006 USDA (2017) e por este Ibama⁷⁵, considerou-se baixa a possibilidade de exposição. Contudo,
5007 encontra-se na literatura indicativo de polinização por abelhas (Lorenzato *et al.*, 1997). Além
5008 disso, também há relatos de que as abelhas têm papel secundário na polinização (Carlier,
5009 2006), bem como há citação de que borboletas e pássaros visitam mais a cultura do que
5010 abelhas devido ao néctar ser diluído (Kwapong & Kudom, 2010). Diante da incerteza sobre a
5011 relevância da visitação por abelhas na cultura em comento, e mesmo de quais espécies
5012 estariam envolvidas, sugere-se manter o uso atualmente registrado até o devido
5013 esclarecimento sobre a possibilidade de exposição.

⁷³ Cham *et al.*, 2020, p. 17.

⁷⁴ Cham *et al.*, 2020.

⁷⁵ Cham *et al.*, 2020, p. 67.

5014 Para as culturas de **alface** e **repolho**, por serem colhidas antes do florescimento,
5015 haverá baixa possibilidade de exposição das abelhas na área plantada quando os cultivos não
5016 forem utilizados para a produção de sementes. Entretanto, no caso da pulverização foliar do
5017 **repolho**, há possibilidade de exposição de abelhas pela deriva para fora da área tratada, não
5018 sendo possível se afastar a hipótese de risco em tal situação. Neste caso, as considerações de
5019 risco foram realizadas na seção pertinente deste parecer.

5020 Após etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, definiu-se que, em todos
5021 os produtos com indicação de uso para as culturas de alface e repolho, as frases a seguir
5022 devem ser incluídas em bula:

- 5023 • *Não aplicar o produto em áreas destinadas à produção de sementes.*
5024 • *Somente aplicar o produto em cultivos em que a colheita ocorra antes do*
5025 *florescimento ou se os botões florais forem removidos durante o cultivo.*
5026 • *Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.*

5027 Para a cultura de **fumo**, considera-se que há baixa possibilidade de exposição das
5028 abelhas, uma vez que em lavouras comerciais remove-se manualmente a inflorescência ou ela
5029 com mais algumas folhas ponteiros, prática esta denominada de desponte ou capação
5030 (Thomas & Bredemeier, 2016). Entretanto, alerta-se que não é possível excluir a possibilidade
5031 de exposição, consequentemente o risco, caso o cultivo seja utilizado para produção de
5032 sementes.

5033 De acordo com sugestões apresentadas por titular de registro na contra-
5034 argumentação ao Parecer Técnico 1, em todos os produtos com indicação de uso para essa
5035 cultura, as frases a seguir devem ser incluídas em bula:

- 5036 • *Não utilizar o produto para áreas destinadas à produção de sementes, a menos que*
5037 *as plantas sejam mantidas em cultivos protegidos e/ou estufas equipados com tela*
5038 *que não permitam a passagem de polinizadores, durante todo o ciclo de vida.*
5039 • *É obrigatória a realização do processo de desponte (remoção dos botões florais)*
5040 *em cultivos em que houve aplicação do produto*

5041 Para as culturas de **plantas ornamentais**, **crisântemo**, **morango** e **pimentão**, em que
5042 a produção pode ser feita em cultivo protegido – sob estufas ou telados – técnica que não

5043 permita a entrada de polinizadores no local de tratamento, considera-se que há baixa
5044 possibilidade de exposição das abelhas. Porém, no caso de cultivo a céu aberto (Calvete &
5045 Tessaro, 2008), não é possível excluir a possibilidade de exposição dos polinizadores e, por
5046 conseguinte, a hipótese de risco não foi afastada em tal situação. As considerações de risco
5047 para tal situação foram realizadas na seção pertinente deste parecer. ^[MAPA]

5048 Consoante sugestões apresentadas por titular de registro na etapa de contra-
5049 argumentação ao Parecer Técnico 1, em todos os produtos com indicação de uso para essas
5050 culturas, as frases a seguir devem ser incluídas em bula:

- 5051 • *O produto somente deve ser utilizado em cultivos protegidos e/ou estufas*
5052 *equipados com tela que não permitam a passagem de polinizadores.*
5053 • *Não aplicar o produto em cultivos de campo aberto.*

5054 A Tabela 76 sumariza os cenários das culturas que apresentam alguma
5055 recomendação de uso de produtos à base de tiametoxam para as quais considerou-se que
5056 pode haver baixa possibilidade de exposição de abelhas. Alerta-se que, para além desses
5057 cenários indicados, outros que permitam a exclusão da exposição, mas que não se encontram
5058 devidamente descritos nas bulas dos produtos reavaliados, poderiam ser tidos como de baixo
5059 risco.

^[MAPA] Inclusão da cultura do pimentão após contribuição apresentada pelo Mapa, via Ofício n.º 76/2023/CGAA/DSV/MAPA (SEI Ibama n.º 17584076).

Tabela 76 – Quadro-resumo das culturas que apresentam alguma recomendação de uso de produtos à base de tiametoxam para as quais se considerou haver baixa possibilidade de exposição de abelhas, conforme os cenários descritos nas bulas dos produtos reavaliados.

| Cultura | Concentração de tiametoxam | Forma de aplicação | Dose | Unidade | Exposição das abelhas na área de cultivo | Risco pela deriva - exposição fora da área de cultivo |
|---------|----------------------------|--|------|-----------------------|--|---|
| Abacaxi | 250 g/kg | Imersão das mudas | 75 | g i.a./100L | Baixa possibilidade, segundo o indicativo de visitação de abelhas disponível em Cham <i>et al.</i> , 2020 e USDA (2017). | N.A. |
| | 250 g/kg | Esguicho no solo ao redor da base das plantas, entre 45 e 60 dias após o transplante | 200 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, segundo o indicativo de visitação de abelhas disponível em Cham <i>et al.</i> , 2020 e USDA (2017). | N.A. |
| Alface | 250 g/kg | Regar (irrigação) as bandejas com mudas, 1 dia antes do transplante. A aplicação única deverá ser feita através de rega utilizando-se de 0,2 L de calda/bandeja de 288 furos ou 0,5 m ² . | 75 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, quando a colheita ocorre antes da floração. | N.A. |
| Fumo | 250 g/kg | Canteiro: aplicação dirigida na dose de 0,6 g/m ² de canteiro, no estágio de 4 a 6 folhas. | 0,15 | g i.a./m ² | Baixa possibilidade, quando os botões florais forem removidos durante o cultivo, antes da aplicação. | N.A. |
| | 250 g/kg | Aplicação em bandeja: Considerar o número de mudas por bandeja e a área que ocuparão no campo (ha) e administrar a quantidade de produto necessária para a aplicação da dose recomendada; fazer o tratamento 2 dias antes do transplante através de rega com o produto diluído em água e gastando-se 400 mL de calda para cada bandeja de 200 mudas. | 210 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, quando os botões florais forem removidos durante o cultivo, antes da aplicação. | N.A. |
| | 250 g/kg | Rega de mudas em bandeja: Uma aplicação 2 dias antes do transplante na forma de rega sobre as mudas. Campo | 200 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, quando os botões florais forem removidos | N.A. |

| | | | | | | |
|---|-----------|---|--------------------------------------|-----------|---|--|
| | | (esguicho no solo): Aplicar logo após o transplante. | | | durante o cultivo, antes da aplicação. | |
| | 500 g/kg* | Aplicação foliar em canteiro de mudas. | 1500 (0,3 g p.c./m ²) | g i.a./ha | Baixa possibilidade, apenas quando realizado o tratamento em cultivos protegidos e/ou estufas e quando os botões florais forem removidos durante o cultivo, antes da aplicação. | N.A. |
| Morango ^[ALT] | 500 g/kg* | Pulverização foliar – terrestre em cultivos protegidos e/ou estufas | 25-50 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, apenas quando realizado o tratamento em cultivos protegidos e/ou estufas. | Baixa possibilidade, apenas quando realizado o tratamento em cultivos protegidos e/ou estufas. |
| Repolho | 250 g/kg | Esguicho ou por irrigação via gotejamento, 60 mL/planta | 75 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, quando a colheita ocorre antes da floração. | N.A. |
| | 250 g/kg | Esguicho ou por irrigação via gotejamento, 60 mL/planta | 200 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, quando a colheita ocorre antes da floração. | N.A. |
| | 200 g/L | Aplicação na bandeja de mudas no mesmo dia do transplantio até 1 dia antes. Utilizar volume de calda de 300 mL por bandeja de 0,25m ² de área. | 40 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, quando a colheita ocorre antes da floração. | N.A. |
| | 200 g/L | Aplicação na bandeja de mudas no mesmo dia do transplantio até 1 dia antes. Utilizar volume de calda de 300 mL por bandeja de 0,25m ² de área. | 120 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, quando a colheita ocorre antes da floração. | N.A. |
| Pimentão ^[MAPA] | 250 g/kg | Aplicação no solo, em esguicho ou gotejo, logo após a emergência | 150 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, apenas quando realizado o tratamento em cultivos protegidos e/ou estufas. | N.A. |
| Plantas ornamentais e crisântemo | 250 g/kg | Pulverização foliar – terrestre em cultivos protegidos e/ou estufas | 100 | g i.a./ha | Baixa possibilidade, apenas quando realizado o tratamento em cultivos protegidos e/ou estufas. | Baixa possibilidade, apenas quando realizado o tratamento em cultivos protegidos e/ou estufas. |

N.A.: Não se aplica. *Recomendação de uso exclusiva de produtos com uso autorizado após a publicação do Comunicado n.º 1/2014, o qual deu início à reavaliação ambiental do tiametoxam.

^[ALT] Cenários de baixa possibilidade de exposição a polinizadores incluídos na tabela após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

^[MAPA] Inclusão da cultura do pimentão após contribuição apresentada pelo Mapa, via Ofício n.º 76/2023/CGAA/DSV/MAPA (SEI Ibama n.º 17584076).

11. INCERTEZAS DA AVALIAÇÃO DE RISCO REALIZADA

O processo de avaliação de risco fundamenta-se em metodologias científicas, sendo naturalmente permeado por incertezas (Naime, 2010). Destacam-se, na avaliação ora empregada, aquelas associadas às premissas da metodologia de avaliação de risco adotada, à aplicação da avaliação de risco conduzida com dados da abelha exótica *Apis mellifera* para abelhas nativas, à (in)disponibilidade de dados, à representatividade do delineamento dos estudos aportados, à limitação de cenários considerados nos estudos apresentados, à condução dos estudos e à viabilidade de implementação de medidas de mitigação propostas.

É importante ressaltar que o escopo e a validade das conclusões de risco apresentados neste parecer são delimitados por estas incertezas, e, assim, faz-se necessário uma breve explanação, apresentada a seguir.

Quanto à utilização do modelo BeeREX, as estimativas geradas foram consideradas conservadoras para a exposição de abelhas adultas e larvas ao nível de indivíduos. No entanto, há incertezas em relação à extrapolação dos resultados dos efeitos da Fase 1 para efeitos na colônia, devido à complexidade tanto da exposição quanto dos efeitos, sobretudo os subletais, em situações reais de campo. Ainda, remete-se ao fato de que o modelo BeeREX considera o risco de apenas uma aplicação, limitando o cálculo nos casos em que há indicações de uso com repetições de aplicação.

No cálculo do Quociente de Risco referente ao modo de aplicação no tronco, necessário para a avaliação da cultura de citros, uma incerteza é a estimativa da massa vegetativa da árvore, que pode variar com base em espécies, idade da árvore, época do ano e geografia. Além disso, nessa abordagem, considerou-se a aplicação no tronco como injeção, para fins de utilização do modelo. Nesse caso, assume-se que 100% do ingrediente ativo é absorvido pela árvore e movido para as folhas e flores, cenário conservador.

No tocante às pulverizações terrestres e aéreas autorizadas, considerou-se que a Fase 1 do AgDRIFT é conservadora, conforme técnica da ARA já explicitada. Esse modelo, a exemplo do que se mencionou para o BeeREX, limita o cálculo do risco nos casos em que há indicações de uso com repetições de aplicação, tendo em vista seu pressuposto de aplicação única. No entanto, entre os produtos reavaliados, há diversas bulas com indicações de mais

de uma aplicação por pulverização, o que pode aumentar a concentração de i.a. depositada pela deriva. Soma-se a isso o fato de que esta análise, como limitação da técnica empregada, não avaliou o consumo de néctar e de pólen contaminado, via deposição da deriva do produto aplicado por pulverização ou pela translocação de resíduos do produto no solo. A técnica utilizada prioriza a exposição por contato com a deriva, embora se saiba que as larvas que ingerem alimento processado e as abelhas nativas, que consomem pólen e néctar diretamente, podem ser expostas pela via da dieta inclusive fora da área tratada. Ainda, também é possível considerar que pode haver exposição por contato com solo e folhas utilizados para a nidificação de abelhas não *Apis*.

Além disso, descartou-se a hipótese de risco decorrente da deriva da pulverização, por ausência de exposição, para determinados modos de aplicação, tais como jato dirigido e esguicho direcionados às plantas e ao solo no sulco de plantio ou área sob a copa, considerando-se que nesses cenários não ocorrerá aplicação em área total, que serão utilizadas gotas muito grossas e que haverá proximidade entre o alvo e equipamentos a serem utilizados, de modo que não ocorrerá significativa geração de gotas com pequenos diâmetros medianos volumétricos, evitando-se, ao máximo, a própria deriva.

No entanto, alerta-se que grande parte das recomendações atuais de bulas autorizadas, dos produtos reavaliados, não especificam claramente como devem ser executadas essas aplicações que se discute e tampouco quais são os equipamentos necessários. Além disso, igualmente, não há informações disponíveis neste Ibama acerca das instruções específicas de receituário desses produtos, afetas ao que se debate, bem como se desconhece os requisitos considerados nas fiscalizações desses modos de aplicação.

Há inúmeros fatores que podem ser atribuídos à grande maioria de casos de insucesso ou da baixa eficiência da aplicação de agrotóxicos nos mais diferentes tipos de cultivos, regiões e de alvos visados. Dentre esses fatores podem ser relacionados: 1) a grande diversidade, em relação ao tipo e diâmetro de orifícios, de bicos e pontas de pulverização disponíveis no mercado, possibilitando a aplicação dos mais variados volumes de pulverização e padrões de gotas; 2) o pouco conhecimento dos fundamentos da tecnologia de aplicação moderna e eficiente, além da grande influência de conceitos tradicionais que se encontram arraigados entre usuários e técnicos (Embrapa, 2006).

5118 A classificação de tamanho de gotas utilizada pelas empresas fabricantes de bicos,
5119 até o momento, não se encontra devidamente normatizada no Brasil. Adiciona-se a isso o fato
5120 de que esses equipamentos carecem de uma verificação quanto ao seu comportamento no
5121 plano fático, quando de seu uso em campo, por parte de autoridades governamentais, visando
5122 confirmar o DMV e a amplitude relativa do tamanho de gotas geradas, conforme as
5123 recomendações dos fabricantes. Tais verificações seriam relevantes, pois poderiam indicar
5124 eventuais variações nos diâmetros de gotas nas faixas (finas, médias etc.), citadas nos diversos
5125 catálogos de bicos de pulverização, ou confirmar as referidas especificações, informação útil
5126 para redução do nível de incertezas e garantia de uma maior segurança na implementação de
5127 possíveis medidas de mitigação.

5128 Essa incerteza aumenta a imprecisão na seleção do diâmetro de gotas a ser utilizado
5129 para as estimativas de deriva no AgDRIFT, além de tornar incerta a recomendação de bula por
5130 nome da faixa de tamanho de gotas. Por exemplo, quando se pretende indicar a utilização de
5131 gotas médias, não há uma garantia suficiente acerca de qual o DMV será realmente aplicado.
5132 Sobre isso, cabe destacar que os nomes das faixas de DMVs disponíveis no AgDRIFT diferem
5133 das classificações citadas em literatura, como por exemplo aquela mencionada no manual de
5134 tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários da Associação Nacional de Defesa Vegetal
5135 (Andef, 2010).

5136 De acordo com Chaim (2009), no caso das gotas pequenas, mais adequadas para a
5137 penetração entre as folhas da planta, essas podem ser levadas pelo vento para fora da área
5138 tratada e, assim, provocarem a exoderiva. Além disso, gotas pequenas são mais propensas à
5139 evaporação. Para o controle de insetos minadores de folhas e de algumas espécies de
5140 cochonilhas, a cobertura tem de ser bastante uniforme. Alguns trabalhos têm demonstrado
5141 ser necessária a deposição de uma gota com pelo menos 100 μm de DMV por milímetro
5142 quadrado de folha, para o controle de uma determinada cochonilha em citros. Além disso,
5143 segundo a Embrapa (2001), para uma aplicação eficiente de inseticidas com formulações para
5144 serem misturadas com água, o ideal é que se obtenha tamanho da gota (DMV) na faixa de 70
5145 a 150 μm . Assim sendo, considera-se que determinadas aplicações foliares de tiametoxam
5146 podem gerar gotas muito finas a finas, conforme faixa de diâmetro de gotas disponível no
5147 AgDRIFT.

5148 Uma alternativa para diminuir as incertezas, no caso da deriva de pulverizações, seria
5149 a realização de estudos sobre o espectro de tamanho de gotas dos equipamentos
5150 comercializados no Brasil. Essas investigações poderiam elucidar algumas incertezas desta
5151 avaliação e indicar quais tipos de pontas, tamanhos de orifícios, condições de operação,
5152 adjuvantes, formulações e orientações de aplicação são capazes de produzir grandes volumes
5153 de gotas menores que 100 micrometros de diâmetro, por exemplo. Já estudos de deposição
5154 da deriva em campo, que envolvem a utilização de equipamento comercial, mostram-se
5155 importantes para a determinação da concentração da deriva em função da distância do local
5156 de aplicação e suas possíveis medidas de mitigação. Dessa forma, estudos de espectro de
5157 gotas e de deposição da deriva, conduzidos de acordo com as condições agrícolas brasileiras,
5158 podem ser úteis na análise de possíveis medidas de mitigação dos riscos fora da área tratada.
5159 Tais estudos demandam conhecimento técnico especializado e um saber ainda em
5160 construção.

5161 No que concerne à deriva proveniente das sementes tratadas, ressalta-se que a
5162 abordagem para o cálculo do QP poeira é permeada por incertezas, especialmente ao ser
5163 conservadora em assumir que toda a quantidade de produto aplicada no tratamento de
5164 sementes estará disponível na poeira e poderá entrar em contato com as abelhas ou
5165 contaminar pólen e néctar de plantas localizadas nas adjacências do cultivo tratado. Além
5166 disso, conforme mencionado em seção específica deste parecer, os valores das “taxas de
5167 deposição” da poeira utilizados para estimar o alcance da deriva ainda não foram
5168 estabelecidos especificamente para as condições e práticas agrícolas brasileiras.

5169 No que diz respeito às fontes de exposição, em decorrência das limitações
5170 metodológicas, algumas não foram analisadas no âmbito da reavaliação ambiental do
5171 tiametoxam, por exemplo, consumo de água, fluido de gutação, solo, entre outras. Assumiu-
5172 se que o risco da exposição a pólen e néctar contaminados abrange a exposição por outras
5173 fontes. Contudo, não há dados que possam confirmar a robustez dessa premissa.

5174 Outra incerteza diz respeito à possibilidade de exposição das abelhas mesmo fora do
5175 período de floração da cultura, pois, por exemplo, é possível a existência de plantas
5176 "daninhas" em florescimento durante o cultivo. Dada a indefinição quanto aos diversos
5177 fatores que possam influenciar no cenário de exposição, esta análise não foi contemplada
5178 neste parecer.

Sobre os cenários de exposição, salienta-se que não foi identificado no Brasil programa de monitoramento das populações de abelhas não *Apis*, presentes em áreas de vegetação natural ou em áreas adjacentes à área alvo de aplicação do inseticida onde haja plantas em floração. A condução de pesquisas dessa natureza pode ser utilizada como forma de monitorar os efeitos sobre abelhas não *Apis*, porém, o delineamento desses estudos exige conhecimentos aprofundados sobre tecnologia de aplicação, culturas agrícolas, organismos-teste, entre outros, sendo que diversos fatores ambientais podem interferir nas respostas obtidas.

A discussão das incertezas sobre outras fontes de exposição não abrangidas nesta avaliação pode ser encontrada no artigo “*Pesticide Exposure Assessment Paradigm for Stingless Bees*” (Cham *et al.*, 2019), que faz uma análise das diferenças no padrão de exposição da espécie teste padronizada – *Apis mellifera* – e das espécies de abelha sem ferrão, grupo de grande importância no contexto agrícola brasileiro, conforme indicou o trabalho “Seleção de Espécies de Abelhas nativas para avaliação de risco de agrotóxicos” (Pires & Torezani, 2018).

A biologia da polinização de plantas também aumenta as incertezas sobre a exposição das abelhas aos agrotóxicos. Nem todas as plantas são atrativas, as atrativas podem apresentar período de floração indeterminado, sendo que a floração pode ocorrer durante longo período e as plantas podem florescer em diferentes períodos do ano, assim como podem ter nectários extraflorais ativos fora do período de floração.

Com relação ao organismo-teste, embora se reconheça a possibilidade de ocorrência de abelhas não *Apis* na área tratada, adotou-se nesta análise a espécie *Apis mellifera* como representativa, nos termos do Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas⁷⁶. Todavia, estudos sugerem que a espécie *Apis mellifera* é a mais frequente e abundante em cultivos agrícolas no Brasil (D’Avila & Marchini, 2005; Thompson *et al.*, 2019). Para fins da avaliação de risco ambiental realizada, dentro da área tratada foi considerada a exposição de abelhas *Apis* e fora da área a exposição de não *Apis*.

Enfatiza-se que as culturas nas quais o tiametoxam é utilizado no Brasil são amplamente visitadas por várias espécies de abelhas nativas e que há, portanto, incertezas em relação ao quanto a técnica da ARA, dependente de dados sobre uma espécie específica –

⁷⁶ Cham *et al.*, 2020, p. 24.

5208 *Apis mellifera* – pode ser considerada representativa de todas as espécies de abelhas do
5209 cenário brasileiro. Além disso, cautela para com as espécies nativas não pode ser tida como
5210 medida desnecessária, tendo em vista que algumas espécies se encontram ameaçadas,
5211 conforme lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, disponível na Portaria MMA n.º
5212 148, de 7 de junho de 2022, como a *Arhysoctonus cactorum*, *Melipona capixaba*, *Melipona*
5213 *rufiventris*, *Melipona scutellaris* e *Partamona littoralis*.

5214 As abelhas da espécie *Apis mellifera* são sociais. Entretanto, há uma variedade de
5215 espécies de abelhas, tanto manejadas quanto silvestres, que são solitárias ou sociais e as
5216 estratégias de forrageamento dessas espécies podem diferir substancialmente; portanto, a
5217 exposição potencial também pode ser diferente. Além do fato de que as especificidades
5218 comportamentais entre as espécies de abelhas podem afetar diretamente as rotas de
5219 exposição a agrotóxicos, a susceptibilidade de cada espécie a esses agentes também pode
5220 diferir bastante quando se considera outras particularidades como tamanho, peso, superfície
5221 corporal, metabolismo, taxas de consumo de néctar e pólen, ciclo de vida, número de genes
5222 codificadores de enzimas desintoxicadoras, afinidade de ligação entre os subtipos de nAChR
5223 (receptores nicotínicos de acetilcolina) e neonicotinoides e/ou seus metabólitos, entre outros
5224 (Brittain & Potts, 2011; USEPA, PMRA & CDPR, 2014; Simon-Delso *et al.*, 2015; Manjon *et al.*,
5225 2018; Pamminer, 2021). Nesse sentido, a extrapolação dos *endpoints* de toxicidade de *Apis*
5226 *mellifera* para outras espécies figura-se como uma incerteza relevante, já que estudos com
5227 espécies nativas do Brasil, notadamente avaliando os efeitos do ingrediente ativo
5228 tiametoxam, ainda são incipientes (Quiroga-Murcia *et al.*, 2017; Moreira *et al.*, 2018; Jacob *et*
5229 *al.*, 2019; Piovesan *et al.*, 2020; Miotelo *et al.*, 2021; Stuchi *et al.*, 2022; Lourencetti *et al.*,
5230 2023).

5231 Em relação ao risco da exposição à deriva de agrotóxicos para abelhas não *Apis*, fora
5232 da área do cultivo, há estudos indicando que a susceptibilidade de pelo menos algumas dessas
5233 espécies a esses agentes pode ser mais de 10 (dez) vezes superior quando comparada àquela
5234 de *Apis mellifera* (Valdovinos-Núñez *et al.*, 2009; Tomé *et al.*, 2017; Assis *et al.*, 2022;
5235 Lourencetti *et al.*, 2023) e, portanto, **a aplicação do fator de extrapolação não seria suficiente**
5236 **para proteger todas as espécies de abelhas**. Esse fator, também chamado de fator de
5237 segurança (para abelhas não *Apis*, considera-se a DL₅₀ de *Apis mellifera* dividida por 10),
5238 baseia-se numa meta análise de um conjunto de dados de 19 espécies não *Apis*. Embora esse

estudo tenha evidenciado grande variação em relação à sensibilidade das espécies avaliadas, concluiu que, em cerca de 95% dos casos, a relação entre a sensibilidade de *Apis mellifera* e a de outras espécies de abelhas ficou abaixo de 10 (Arena & Sgolastra, 2014). Em contrapartida, também por meio do emprego de dados secundários na construção de curvas de sensibilidade/toxicidade, outros trabalhos sugerem reduções no fator de segurança ao incluírem na análise o peso corporal das diferentes espécies de abelhas (Thompson, 2016; Thompson *et al.*, 2023).

Considerando os dois cenários propostos pelos estudos citados acima (aumento ou redução do fator de segurança), o primeiro seria mais indicado, tendo em conta que a ARA se fundamenta em pressupostos conservadores com relação à exposição, utilizando os parâmetros de toxicidade mais sensíveis, o que é comumente chamado de cenário de pior caso (“*worst case scenario*”). Entretanto, há uma grande lacuna de conhecimento em relação à toxicidade de agrotóxicos para abelhas nativas do Brasil, e poucas são as diretrizes validadas internacionalmente para testes de toxicidade em abelhas não *Apis*, disponíveis para o gênero *Bombus* (OCDE 246, 2017a; OCDE 247, 2017b), as quais foram baseadas em testes desenvolvidos para *Apis mellifera* (OCDE 213, 1998a; OCDE 214, 1998b). Sendo assim, diante da falta de arcabouço científico que permita tomar uma decisão com maior nível de segurança, até o momento da elaboração deste parecer, a análise de risco para insetos polinizadores no país, fora da área de cultivo, permanece aplicando o fator de extrapolação (igual a 10) sobre a DL₅₀ por contato, conforme recomendado pela Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA, 2013b) e pelo Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas⁷⁷.

Com relação à utilização dos dados do estudo de alimentação em colônias – *Feeding Test* – no contexto brasileiro, deve-se considerar que a espécie *Apis mellifera* que ocorre no Brasil é um híbrido africanizado, e não se sabe qual o impacto das eventuais diferenças entre essa espécie e a espécie europeia nos resultados obtidos.

No tocante aos estudos de efeitos em campo realizados em outros países, os quais possuem inverno rigoroso, ressalta-se que não se sabe se as diferenças de temperatura no interior da colônia ou outros fatores climáticos que poderiam influenciar o efeito de tiametoxam a nível de colônia, ou a susceptibilidade a outros fatores, de modo a alterar

⁷⁷ Cham *et al.*, 2020 p. 55

5268 significativamente as conclusões de risco desta avaliação. Ademais, não há elementos que
5269 suportem a utilização dos mesmos *endpoints* derivados desses estudos para abelhas não *Apis*
5270 nativas, dadas as diferenças entre os ciclos de vida destas espécies e o da abelha *Apis*
5271 africanizada, bem como as possíveis diferenças entre as taxas de consumo de néctar e pólen
5272 das abelhas nativas.

5273 Há incerteza com relação à falta de uma avaliação quantitativa dos efeitos no nível
5274 de colônia resultante da rota de exposição via pólen. Apesar de várias linhas de evidência
5275 sugerirem que as abelhas *Apis* são menos expostas ao pólen, em comparação com o néctar,
5276 sabe-se que as abelhas nativas brasileiras fazem uso do pólen diferentemente do que as
5277 abelhas *Apis*. Dessa forma, é incerto como os valores de resíduos encontrados em pólen
5278 podem afetar as espécies nativas brasileiras.

5279 Por exemplo, quanto às lacunas de dados dessa natureza, destaca-se que o cálculo
5280 dos QRs crônicos para larvas considera que o consumo de pólen é da ordem de 3,6 mg, por
5281 dia, por larva, referente a *Apis mellifera*, o que representa uma incerteza, visto que, embora
5282 não haja dados que quantifiquem o consumo de pólen por abelhas nativas não *Apis*, há
5283 indicações de que o consumo de pólen pelas larvas de abelhas sem ferrão é relevante.
5284 Portanto, a exposição por essa via pode ser subestimada com o cálculo proposto, ou seja, o
5285 impacto das diferenças entre *Apis mellifera* e abelhas nativas quanto ao consumo de pólen
5286 constitui uma incerteza.

5287 Em referência ao agrupamento de culturas, não obstante o método adotado para
5288 selecionar as culturas prioritárias nas quais devem ser determinados os resíduos do agente
5289 investigado, para fins do refinamento da ARA, sabe-se que diversas são as incertezas
5290 associadas ao tema, por exemplo, pode haver diferença nos intervalos entre aplicações das
5291 culturas dentro do mesmo grupo. Esses diferentes intervalos de aplicação podem gerar
5292 variação nos teores de resíduos do tiametoxam, modificando os cenários de risco, visto que a
5293 exposição potencial de polinizadores aos resíduos de neonicotinoides em pólen e néctar é
5294 dependente do método de aplicação e do tempo antes da floração.

5295 Quanto à representatividade dos estudos, as avaliações de risco consolidadas neste
5296 Parecer Técnico se baseiam em poucos estudos para cada cultura, com baixo número de
5297 repetições e os quais podem não representar a totalidade de fatores espaciais e temporais,

5298 tais como condições climáticas e tipos de solo, que poderiam afetar os níveis de resíduos
5299 resultantes do uso de tiametoxam em matrizes relevantes para abelhas nas culturas avaliadas.

5300 Logo, em que pese os avanços obtidos com a geração de estudos para as condições
5301 locais, esta avaliação não esgotou as incertezas quanto à ocorrência de resíduos de
5302 tiametoxam, em todo o território nacional, seja em frequência ou magnitude, por exemplo,
5303 fatores estes que podem contribuir em uma tomada de decisão mais conservadora quanto a
5304 eventuais medidas restritivas sobre os produtos reavaliados. Uma tomada de decisão em tal
5305 sentido seria absolutamente justificada se considerarmos que, de posse dos dados atuais, não
5306 é possível garantir que os valores máximos de resíduos registrados, por cenário avaliado,
5307 constituem meras ocorrências isoladas, acima do nível de exposição usual às abelhas,
5308 condição, por sua vez, conservadora, ou se, ao contrário, encontram-se muito aquém do
5309 cenário realístico enfrentado por esses organismos.

5310 No que tange à dificuldade em estabelecer o vínculo inequívoco entre os efeitos
5311 verificados nos estudos e o tiametoxam, não se nega que múltiplos fatores podem influenciar
5312 a força e a sobrevivência das abelhas, sejam elas solitárias ou sociais. Estes fatores – incluindo
5313 doenças, pragas, nutrição, práticas de manejo, entre outros – podem dificultar a interpretação
5314 de estudos destinados a examinar a relação do produto químico de teste com um receptor,
5315 isto é, larvas ou abelhas adultas.

5316 Embora os estudos tentem minimizar os efeitos de confusão com outros fatores
5317 ambientais, há incerteza em relação a até que ponto os efeitos de um produto químico podem
5318 ser substancialmente diferentes se esses outros fatores estiverem em vigor. Além do mais, as
5319 abordagens atuais de avaliação de risco para abelhas não levam em consideração a exposição
5320 a múltiplos estressores, bem como o movimento dos agrotóxicos ocasionados por erosão,
5321 volatilidade, ou movimentação de partículas de solo pelo vento, também não estão incluídos
5322 na análise da deriva das pulverizações ou das sementes tratadas. O risco pode ser alterado
5323 pela utilização de diferentes modos e repetições de aplicações numa mesma cultura e safra,
5324 bem como pela utilização concomitante de outros ingredientes ativos, situação não
5325 contemplada pela técnica atual utilizada nesta análise.

5326 A lacuna de dados disponíveis também é uma incerteza presente nesta avaliação. Por
5327 exemplo, os QRs referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser

5328 calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta
5329 reanálise. Ainda, em alguns dos cenários reavaliados, o afastamento da hipótese de risco
5330 levantada em fase anterior não foi possível devido à ausência de estudos necessários para o
5331 refinamento da avaliação. Trata-se, portanto, de espécie de incerteza altamente relevante.

5332 Desse quadro, também fazem parte alguns cenários, não avaliados, de combinação
5333 de mais de um modo de aplicação (por exemplo tratamento de sementes e aplicação foliar).
5334 Tal situação é, nos dias de hoje, permitida em várias culturas. Entretanto, cabe ressaltar que
5335 não há dados disponíveis que permitam avaliar, com uma margem de segurança razoável, os
5336 níveis de resíduos resultantes da utilização combinada de tiametoxam em mais de um modo
5337 de aplicação para além dos cenários já descritos neste parecer. Assim, considerando que o
5338 nível de resíduos da utilização combinada é desconhecido, podendo eventualmente até ser
5339 maior que o observado para o uso de cada modo de aplicação em isolado, a hipótese de risco
5340 desta utilização combinada não pôde ser descartada.

5341 A esse respeito, registra-se que não é possível, para esta avaliação, considerar o valor
5342 obtido pela soma dos resíduos máximos provenientes de cada tratamento, em isolado, para a
5343 avaliação do risco proveniente da utilização combinada. Não se deve desconsiderar a
5344 limitação de representatividade dos estudos de resíduos para cada cultura. Não temos, em
5345 nosso país, uma série histórica robusta de dados ou informações aptas a corroborar a técnica
5346 da somatória de resíduos para as matrizes ambientais em estudo. Nesse sentido, este parecer
5347 considerou as informações já disponíveis e, por tal, a utilização da combinação de cenários
5348 diversos, para os fins que se discute, não se mostra adequada, quando se tem como objetivo,
5349 no prosseguimento das fases da ARA, a diminuição das incertezas da avaliação. À vista disso,
5350 a abordagem da somatória foi descartada nesta análise, permanecendo os valores de resíduos
5351 advindos de utilização combinada no campo das incertezas deste parecer quando estes
5352 cenários não foram devidamente investigados.

5353 De modo semelhante à análise da utilização de mais de um modo de uso,
5354 considerando as práticas agrícolas adotadas no Brasil, existe a possibilidade do uso de
5355 produtos contendo tiametoxam em culturas subsequentes, em uma mesma área,
5356 imediatamente após o cultivo de uma cultura tratada com tiametoxam. Em que medida os
5357 eventuais resíduos remanescentes no solo após o primeiro cultivo contribuem para o nível de
5358 resíduos observados em néctar e pólen nas eventuais culturas subsequentes constitui uma

5359 incerteza para aqueles cenários não contemplados pelos estudos de resíduos (Fase 2)
5360 aportados neste Ibama. Dessa forma, presume-se que a hipótese de risco não deve ser
5361 excluída quando ocorre a aplicação de tiametoxam em culturas subsequentes, para além dos
5362 casos tratados neste parecer, considerando-se a possibilidade da existência de resíduos desse
5363 agente em um nível desconhecido.

5364 Com relação ao estudo tratado no art. 5º da INC SDA/Mapa/Ibama n.º 1/2012, a
5365 ausência de contribuição suficiente ao estabelecimento de medidas governamentais que
5366 assegurem a proteção de polinizadores, no que diz respeito ao tiametoxam, constitui lacuna
5367 de dados que, uma vez suprida em sua totalidade, contribuiria para a redução dos riscos
5368 associados ao uso de produtos contendo o agente investigado.

5369 Sobre as incertezas quanto à factibilidade da implementação de medidas de
5370 mitigação propostas ou decorrentes desta avaliação, já se mencionou que há a necessidade
5371 de consulta junto às autoridades de Agricultura (Mapa) e Saúde (Anvisa), tendo em
5372 consideração que cabe à Comissão de Reavaliação e à alta Administração deste Ibama o
5373 encaminhamento das medidas decorrentes do resultado da reavaliação ambiental e a
5374 definição, em termos de custo-efetividade, quanto às medidas para reduzir o risco identificado
5375 no procedimento de reavaliação (gerenciamento dos riscos). Essas incertezas, decerto, em
5376 alguma medida, extrapolam o escopo desse parecer e as próprias competências deste Ibama,
5377 em especial, quanto aos impactos de tais medidas no campo da eficiência agrônômica dos
5378 agrotóxicos e da avaliação do risco à saúde decorrente do uso desses agentes.

5379 Adverte-se, todavia, que quaisquer medidas sugeridas, com o objetivo de se afastar
5380 a hipótese de risco identificada neste parecer, devem ser cientificamente suportadas e custo-
5381 efetivas no sentido de se reduzir ou eliminar os riscos identificados, garantindo, dessa forma,
5382 que os objetivos de proteção que se perseguem sejam alcançados, sendo absolutamente claro
5383 e tecnicamente argumentado em que extensão as medidas de gerenciamento recomendadas
5384 realmente eliminam ou tornam o risco aceitável.

5385 Daí se diz que quanto maior o nível de incertezas, maior deve ser a cautela adotada
5386 por aqueles que decidem. A prevenção de prejuízo ambiental, sério ou até irreversível, diante
5387 de incertezas ou ignorância concernente à natureza ou extensão do potencial prejuízo
5388 ambiental, nos parece aderente à precaução quanto aos riscos avaliados e ao nível de

preocupação imposta à uma substância que se encontra sob suspeita de estar relacionada a graves danos às abelhas. Por isso, uma tomada de decisão que porventura conflite com quaisquer das recomendações anunciadas neste parecer deve buscar a máxima elucidação das incertezas apresentadas, em prol da redução dos riscos a um nível aceitável, sendo que, do contrário, com base na técnica empregada, o indicativo que se tem é pelo risco inaceitável às abelhas. Por certo, o presente parecer não visa substituir o juízo de oportunidade e conveniência da competência decisória dos gestores e autoridades competentes quanto às decisões em definitivo sobre o tema. A exposição técnica que se faz tem como intuito subsidiar a melhor tomada de decisão acerca do uso desses agentes, com base no conhecimento científico e dados disponíveis, em prol dos objetivos de proteção da ARA de agrotóxicos para insetos polinizadores, conforme a metodologia que foi adotada nesta avaliação e suas incertezas associadas.

Como se nota, a metodologia da ARA de agrotóxicos para insetos polinizadores, desenvolvida pelo Ibama em alinhamento com os métodos de avaliação desses agentes praticados em outros países, é trabalho em construção, fruto de conhecimento técnico-científico que não é estático, portanto, naturalmente permeado por incertezas as quais não foram sequer esgotadas neste subtópico. Assim, para um maior aprofundamento no método praticado, incluindo os pressupostos adotados e outras incertezas presentes na técnica utilizada nesta reavaliação, recomenda-se a leitura do Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas⁷⁸.

Ainda se menciona que, em uma perspectiva macro, o desmatamento, as grandes áreas de monocultivo, que impactam a diversidade floral, a fragmentação de habitats, a introdução de espécies exóticas e o uso incorreto de agrotóxicos são fatores que, muito embora suas características e inter-relações não tenham sido avaliadas neste parecer, por estarem fora do escopo da ARA, podem impactar a diversidade de abelhas.

Por último, alerta-se que possíveis restrições de uso decorrentes de determinações estaduais e municipais não estão abrangidas nesta análise, bem como, os possíveis resultados de inspeções e fiscalizações de uso e consumo. Segundo o art. 10 da Lei n.º 7.802/1989, compete aos Estados e ao Distrito Federal, nos termos dos arts. 23 e 24 da Constituição

⁷⁸ Cham *et al.*, 2020.

5418 Federal de 1988, legislar sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento
5419 dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como fiscalizar o uso, o consumo, o comércio,
5420 o armazenamento e o transporte interno. Nesse contexto, diante da evidência de impactos
5421 locais ou mesmo de problemas associados aos cenários característicos de determinada região,
5422 cumpre aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a missão de estabelecer restrições
5423 adequadas às suas realidades e no escopo de suas respectivas competências.

12. DIFICULDADES DA IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DO RISCO NO BRASIL

5424 A diversidade de polinizadores nativos está relacionada à manutenção de habitats
5425 naturais. A implementação de corredores ecológicos e a recuperação de áreas degradadas,
5426 com espécies de plantas nativas amigáveis aos visitantes florais, são medidas complementares
5427 imprescindíveis, especialmente por disponibilizar fontes de alimento em épocas nas quais não
5428 haja floração nas culturas agrícolas (Wolowski *et al.*, 2018; Kremen & Merenlender, 2018).
5429 Para mais, estudos recentes demonstram também que o manejo de paisagens, com fins de
5430 assegurar a riqueza de espécies provedoras de serviços ecossistêmicos, apresenta-se como
5431 caminho promissor no sentido de aumentar a sustentabilidade da produção de alimentos
5432 (Dainese *et al.*, 2019).

5433 Outrossim, assistência técnica e extensão rural são importantes para a mudança de
5434 práticas e hábitos que possam indicar risco aos polinizadores (Wolowski *et al.*, 2018). Contudo,
5435 estas disposições extrapolam as atribuições deste Ibama e dependem de políticas públicas
5436 relacionadas a diversas instituições e órgãos do governo federal, estadual e municipal, além
5437 de atores da sociedade civil (Joly *et al.*, 2018).

5438 Aos tomadores de decisão cabe a difícil tarefa de gerenciamento dos riscos
5439 identificados e avaliados neste parecer. Essa etapa envolve a definição de medidas **para**
5440 **reduzir o risco identificado no processo de avaliação**. Se o uso de um agrotóxico é associado
5441 a um risco inaceitável, o gerenciamento do risco deve considerar controle sobre esse uso ou
5442 outras **opções regulatórias para reduzir o risco a níveis aceitáveis**, integrando medidas que
5443 sejam suportadas cientificamente e custo-efetivas **para reduzir ou prevenir os riscos**, levando
5444 em conta fatores sociais, culturais, éticos, políticos, tecnológicos e legais. É preciso, portanto,
5445 que se avalie sempre a factibilidade das medidas, de modo claro e tecnicamente argumentado
5446 e em que extensão as ações de gerenciamento realmente eliminam ou tornam o risco
5447 aceitável⁷⁹.

5448 O gerenciamento do risco, portanto, envolve a definição de medidas para **reduzir o**
5449 **risco identificado no processo de avaliação**. São exemplos de medidas de gerenciamento: a
5450 redução de doses; recomendações específicas de uso; restrição de uso; recomendações em

⁷⁹ Cham *et al.*, 2020, p. 14.

5451 rótulo e em bula; obrigação de aplicação por pessoal especializado, entre outras⁸⁰. Assim,
5452 gerenciar os riscos, segundo a técnica adotada nesta avaliação, é atuar para a redução ou
5453 eliminação dos riscos ambientais levantados. A tutela ambiental, **uma vez identificado um**
5454 **risco inaceitável**, deve ser resguardada, devendo esse uso ser desautorizado, conforme
5455 determina o § 1º do art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017 que, em harmonia com o disposto no art.
5456 31, IX, do Decreto n.º 4.074/2002, regulou o art. 3º, § 6º, alínea "f" da Lei n.º 7.802/1989.

5457 No contexto brasileiro, para algumas modalidades de aplicação em campo, não há
5458 clareza sobre como a recomendação de uso pode ser executada de forma apropriada, de
5459 modo a refletir a exata condição analisada nesta avaliação de risco, e se essa execução é, de
5460 fato, viável. Por exemplo, como garantir que aplicações em sulco acarretem de fato baixa
5461 possibilidade de deriva, condição indispensável para afastar o risco destes modos de
5462 aplicação, tendo em vista os cenários de exposição considerados.

5463 Para diminuir o risco às abelhas fora da área tratada, oriundo da deriva das
5464 pulverizações e/ou da poeira de sementes tratadas no momento do plantio, diante da
5465 inevitabilidade dessas modalidades de uso, medidas de mitigação são necessárias à proteção
5466 dos polinizadores e sua biodiversidade. No entanto, o debate acerca da factibilidade da
5467 implementação de medidas de mitigação custo-efetivas para a deriva de neonicotinoides, em
5468 condições brasileiras, ainda nos parece bastante incipiente.

5469 Menciona-se que, até o momento, não há norma específica com vistas à proteção de
5470 polinizadores nesses cenários, contendo, por exemplo, restrições referentes ao deslocamento
5471 da deriva proveniente das pulverizações para áreas onde haja possibilidade de exposição de
5472 abelhas, especialmente naqueles casos em que é estimado risco a estes insetos. No caso da
5473 pulverização aérea, essa preocupação não é nova, pois desde 2012⁸¹ já se dizia que é esta
5474 prática que pode produzir o cenário de maior deriva e consequentemente o de maior
5475 exposição e risco às populações de abelhas.

5476 A deriva de poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas é uma via potencial
5477 de exposição para polinizadores. A redução do teor de poeira da semente tratada, bem como
5478 qualquer poeira produzida durante o processo de tratamento ou outra que possa ser gerada

⁸⁰ Cham *et al.*, 2020, p. 19.

⁸¹ Comunicado que dá início à reavaliação ambiental do ingrediente ativo imidacloprido. DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012.

durante o armazenamento e transporte de sementes, deve ser um objetivo ao gerenciamento de risco. Essa questão precisa ser mais bem estudada e debatida, contando com a participação do setor de agricultura, para identificar as melhores práticas que possam reduzir a exposição das abelhas a essa poeira e garantir sua proteção e a manutenção adequada dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelos polinizadores.

O detalhamento das especificações e dizeres contidos em bula, incluindo a descrição adequada de equipamentos e técnicas de aplicação, tem como intuito garantir que o uso no campo esteja de acordo com a análise de risco realizada. Além disso, mostra-se imprescindível que os receituários agronômicos devam possuir orientações e recomendações técnicas que garantam a exequibilidade das medidas de mitigação dos riscos às abelhas, de maneira que eventuais fiscalizações possam ter maior efetividade quanto à verificação do cumprimento das providências adotadas. Entretanto, sobre esse tema, há diversos indícios de que a disponibilização dessas informações em bula não é uma ação suficiente para garantir a utilização correta dos produtos reavaliados com vistas à melhor proteção de insetos polinizadores, em virtude do contexto social e educacional brasileiro.

O receituário é essencial para a correta aplicação dos produtos, pois é o documento que apresenta a prescrição e a orientação técnica adequada para utilização de agrotóxicos, conforme informações disponíveis nas bulas dos produtos. No entanto, como pode ser notado na Tabela 6756 do Censo Agropecuário realizado pelo IBGE (2017)⁸², grande parte dos produtores rurais carece de informação técnica apropriada, conforme Figura 48, a seguir.

⁸² IBGE, 2022. Censo Agropecuário 2017. Tabela 6756 (número de estabelecimentos agropecuários dirigidos pelo produtor, por tipologia, sexo do produtor, escolaridade do produtor, condição do produtor em relação às terras, direção dos trabalhos do estabelecimento agropecuário e origem da orientação técnica recebida – resultados definitivos 2017). Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos#caracteristicas-produtores>>. Acesso em: jan. 2023.

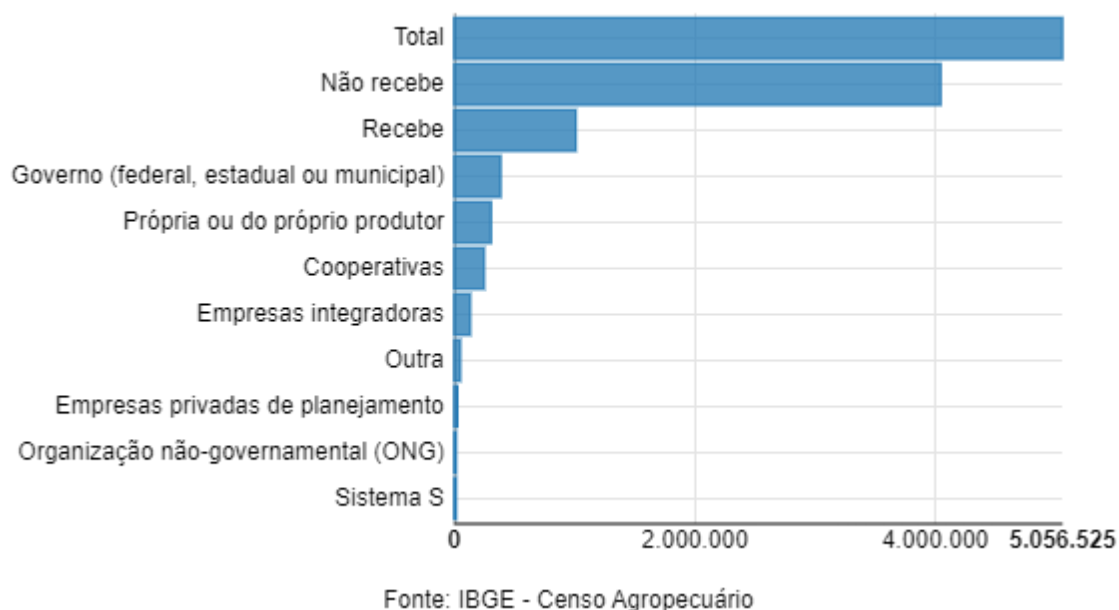


Figura 48 – Origem da orientação técnica recebida pelo produtor. Fonte: SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática)⁸³.

Ademais, é importante mencionar o fato de que, no Brasil, não há um programa oficial de monitoramento quanto à contaminação de matrizes relevantes para abelhas, especialmente néctar e pólen. De modo igual, não se encontra disponível uma série histórica sobre a questão, capaz de melhor elucidar incertezas acerca dessas importantes vias de exposição. Além do que, os casos de mortandade de abelhas noticiados em nosso país, muitas vezes, não são avaliados com relação à adequada identificação ou confirmação analítica dos contaminantes e ao provável cenário de exposição, o que dificulta a verificação de possível nexo entre os resultados observados e os efeitos associados aos agentes químicos autorizados.

Soma-se a esse quadro o fato de que, da análise da Tabela 6756 do Censo Agropecuário 2017, percebe-se que um número significativo de produtores declarou apresentar baixo grau de escolaridade (Figura 49), o que pode trazer maior nível de dificuldade à efetivação das melhores práticas que objetivem a proteção dos polinizadores, caso a comunicação acerca das especificações e dizeres não se adapte a tal realidade.

⁸³ Tabela 6756 do Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6756>>.

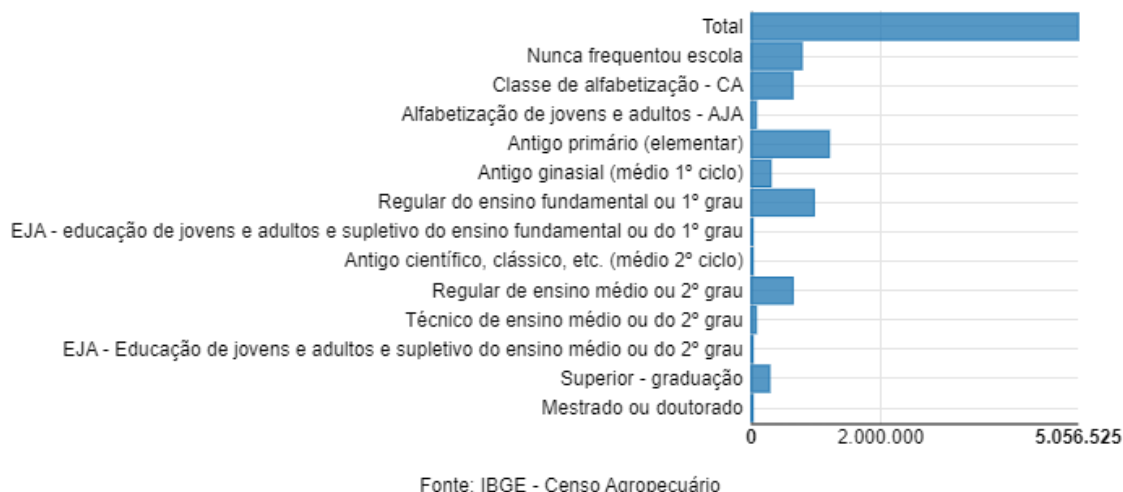


Figura 49 – Escolaridade do produtor. Fonte: SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática)⁸⁴.

Devido a questionamentos levantados pelos contribuintes na etapa de consulta pública ao Parecer Técnico 2, cumpre ressaltar que, no que se refere à escolaridade dos aplicadores e produtores e demais incertezas acerca da compreensão das informações contidas nas bulas dos produtos, os dados foram obtidos do Censo publicado pelo IBGE, portanto representam uma fonte oficial e segura que abrange todo o território nacional.

Ademais, não houve pretensão em alegar que todos os aplicadores de agrotóxicos no Brasil carecem de conhecimento técnico, em subestimar nenhuma categoria, tampouco em questionar os dispositivos legais que regulamentam a necessidade de receituário agrônomo e/ou as recomendações em rótulo e bula. Os dados públicos e oficiais do IBGE foram apresentados para reforçar o argumento de que as informações em bula podem não ser suficientes para o uso seguro dos produtos, tanto pela ausência de especificações detalhadas, como por possível dificuldade dos aplicadores em compreender seu conteúdo.

A titular de registro, na etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, apresentou dados de treinamentos realizados, o que demonstra interesse na capacitação dos aplicadores e na adequação às normas emitidas pelo Governo Federal e pelo Ministério da Agricultura. Durante a consulta pública, também foram recebidas contribuições afirmando que capacitações são realizadas. No entanto, embora os relatos de treinamento dos agricultores sejam sempre positivos, não são suficientes para alterar os resultados e

⁸⁴ Tabela 6756 do Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6756>>.

5531 conclusões da reavaliação ambiental do ingrediente ativo Tiametoxam contidas neste Parecer
5532 Técnico.

5533 A recente publicação do Decreto n.º 10.833/2021, bem como das Portarias Mapa n.º
5534 410/2022 e 606/2023, evidenciam a necessidade de treinamento dos aplicadores de
5535 agrotóxicos, ratificando o entendimento deste Ibama de que ainda existem muitas
5536 dificuldades para a implementação de eventuais medidas de mitigação de riscos em campo.
5537 Por se tratar de normativas recentes e não completamente implementadas, ainda não estão
5538 disponíveis dados públicos e oficiais que comprovem, por exemplo, a abrangência desses
5539 treinamentos, e tampouco que reduzem ou eliminam as incertezas citadas neste Parecer, do
5540 ponto de vista ambiental.

5541 Entende-se que todas as iniciativas de capacitação dos aplicadores, visando ao uso
5542 seguro dos produtos, são válidas e devem ser incentivadas, de modo que é possível e desejável
5543 o estabelecimento de eventuais parcerias com o Ibama para a estruturação de cursos visando
5544 à efetiva proteção do meio ambiente.

5545 Por fim, importante ressaltar que todas as restrições de uso indicadas neste Parecer
5546 Técnico (incluindo a necessidade de implementação de medidas de mitigação, redução de
5547 dose ou exclusão de modos de aplicação) decorrem da **impossibilidade de afastar a hipótese**
5548 **de risco**, à luz da metodologia empregada e do conhecimento técnico-científico disponível,
5549 após análise técnica dos estudos aportados por titular(es) de registro, seguindo a técnica da
5550 ARA, conforme Instrução Normativa Ibama n.º 2/2017. Dessa forma, as incertezas, inclusive
5551 quanto a capacitação dos aplicadores, não devem ser interpretadas como a motivação das
5552 restrições apresentadas neste Parecer Técnico Final, mas como etapas que devem ser
5553 gradativamente implementadas, desenvolvidas e aperfeiçoadas por diferentes atores.^[CP]

5554 É impreterível que se avance na adoção das medidas necessárias ao atendimento das
5555 exigências decorrentes desta avaliação, pois todos os produtos reavaliados foram registrados
5556 com base em uma avaliação ambiental pautada apenas no perigo, sem a ótica dos cenários de
5557 exposição. Rememora-se que o tiametoxam possui elevado potencial nocivo em relação às
5558 abelhas, sendo o seu parâmetro de toxicidade oral (DL₅₀ oral de 0,005 µg de i.a. por abelha)
5559 até 400 vezes menor (mais prejudicial) que o necessário para se enquadrar na classificação de

^[CP] Esclarecimento acerca dos dados de escolaridade apresentados (linhas 5513-5553) inserido após etapa de consulta pública ao Parecer Técnico 2 (SEI Ibama n.º 17009754), com o objetivo de dirimir eventuais mal-entendidos acerca do assunto.

5560 maior perigo aos polinizadores, consoante sistema de classificação quanto ao PPA
5561 desenvolvido e praticado pelo Ibama.

5562 Nesse plano, destaca-se que a simples inserção da frase de advertência na rotulagem
5563 dos produtos altamente tóxicos para abelhas, **“Este produto é ALTAMENTE TÓXICO para**
5564 **abelhas, podendo afetar outros insetos benéficos. Não aplique o produto no período de**
5565 **maior visitação das abelhas”**, não é bastante para a exclusão o do risco ambiental, pois não
5566 se faz suficiente para afastar a exposição desses agentes aos polinizadores, em especial, às
5567 abelhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5568 Cabe a este Instituto, nos termos do art. 2º, II da Lei n.º 7.735/1989 cc. art. 1º, II, do
5569 Anexo I do Decreto n.º 11.095/2022, executar ações das políticas nacionais de meio ambiente,
5570 referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao **controle da**
5571 **qualidade ambiental**, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização,
5572 **monitoramento e controle ambiental**, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do
5573 Meio Ambiente. Em acréscimo, o art. 2º, VIII, do Anexo I do Decreto n.º 11.095/2022 diz que
5574 compete ao Ibama a análise, registro e controle de substâncias químicas, agrotóxicos e de
5575 seus componentes e afins, consoante Lei n.º 7.802/1989 e seu Regulamento, o Decreto n.º
5576 4.074/2002.

5577 A técnica da Avaliação de Risco Ambiental (ARA) empregada na reavaliação dos
5578 produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam seguiu as diretrizes, requisitos e
5579 procedimentos estabelecidos pela IN Ibama n.º 2/2017 e Manual de ARA de Agrotóxicos para
5580 Abelhas. Por sua vez, essa normativa regulamentou o art. 3º, § 6º, "f", da Lei n.º 7.802/1989
5581 cc. art. 31, IX do Decreto n.º 4.074/2002 (características e/ou uso de agrotóxicos que causem
5582 danos ao meio ambiente) e complementou o item D.4 - "Abelhas" dos anexos IV e V da
5583 Portaria Ibama n.º 84/1996.

5584 Desse modo, o cerne desta reavaliação ambiental, em consonância com o disposto
5585 no art. 3º, *caput*, §§ 4º e 6º, "f", todos da Lei n.º 7.802/1989 cc. art. 2º, *caput*, I, II e VI, art. 7º,
5586 II, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 19, *caput*, art. 31, IX, todos do Decreto n.º 4.074/2002, é subsidiar
5587 tecnicamente decisões que objetivem assegurar o nível de proteção adequado aos
5588 polinizadores, conforme os resultados estabelecidos no método empregado, considerando os
5589 mandamentos constitucionais, legais e infralegais de salvaguarda do meio ambiente que
5590 requerem do Poder Público inevitável ação diante de indicativos de danosidade associados a
5591 uma substância reavaliada.

5592 Todavia, o escopo e a validade das conclusões de risco apresentados neste Parecer
5593 Técnico são delimitados por incertezas relacionadas às premissas da metodologia de avaliação
5594 de risco empregada, à aplicação da avaliação de risco conduzida com dados da abelha exótica
5595 *Apis mellifera* para abelhas nativas, à representatividade do delineamento dos estudos
5596 aportados, à limitação de cenários considerados nos estudos apresentados, à condução dos

5597 estudos aportados e aos dados (in)disponíveis para esta análise. Além disso, mostra-se
5598 indissociável da técnica da ARA que a tomada de decisão, a partir da avaliação ambiental
5599 realizada, considere a factibilidade e as dificuldades para implementação das medidas de
5600 mitigação apresentadas, de modo que seja claro e tecnicamente argumentado em que
5601 extensão eventuais medidas de gerenciamento realmente eliminam ou tornam o risco
5602 aceitável, garantindo-se que os objetivos de proteção anunciados no art. 3º da IN Ibama n.º
5603 2/2017 sejam alcançados.

5604 Nesse quadro, o presente parecer consolidou a avaliação ambiental conduzida pelo
5605 Ibama, referente às Fases 1, 2 e 3 da ARA, técnica empregada no procedimento de reavaliação
5606 ambiental dos produtos agrotóxicos à base de tiametoxam, consoante IN Ibama n.º 2/2017 e
5607 Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas. Em análise preliminar, os cálculos de risco da
5608 **Fase 1** foram feitos para todas as doses recomendadas de tiametoxam, em todas as culturas
5609 já autorizadas, e não foi descartada a hipótese de risco em nenhum caso. Por isso, foram
5610 solicitados estudos acerca dos níveis de resíduos do agente investigado, em condições de
5611 campo no Brasil, para as culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, cebola, citros, feijão,
5612 girassol, melancia, melão, milho, morango, pepino, soja e tomate, consideradas culturas
5613 representativas no país. A ausência de conhecimento acerca dos níveis de resíduos em
5614 matrizes relevantes para abelhas prejudicou, em alguns casos, o refinamento da avaliação de
5615 risco.

5616 Uma vez concluída a etapa de entrega de estudos por parte de interessados na defesa
5617 dos produtos investigados, permitiu-se um maior avanço nas análises técnicas conduzidas
5618 pela equipe Ibama. A avaliação dos relatórios finais dessa natureza demanda experiência e
5619 conhecimento razoável da técnica empregada – a ARA – razão pela qual tempo considerável
5620 foi empregado em todo esse procedimento. Igualmente, não se pode desconsiderar o
5621 ineditismo da técnica empregada, a complexidade do conhecimento aplicado nos testes
5622 solicitados e o fato de que a condução desses estudos, nas condições locais, portanto, mais
5623 representativas dos cenários brasileiros, demanda significativos recursos e lapso temporal
5624 considerável.

5625 Assim, vencida a etapa de análise dos relatórios finais entregues neste Ibama, os QRs
5626 foram recalculados em **Fase 2** que, em essência, consiste na elucidação dos níveis de resíduos
5627 de tiametoxam e seu metabólito de interesse, a clotianidina (CGA322704), em condições

5628 brasileiras, bem como outros testes tidos como indispensáveis à técnica empregada,
5629 permitindo-se descartar a hipótese de risco em certos casos. Adverte-se, mais uma vez, que a
5630 aplicação da ARA se dá conforme cenários bem específicos, em função da cultura, dose e
5631 modo de aplicação, com vistas a averiguar possível afastamento da hipótese de risco ou
5632 necessidade de prosseguimento nas fases seguintes da avaliação. Além disso, deve-se ter
5633 muita atenção com os limites dos cenários investigados, pois as conclusões mencionadas são
5634 altamente dependentes dessas condições de teste.

5635 Adicionalmente, reforça-se que, conforme a técnica adotada, a exposição de abelhas
5636 a produtos agrotóxicos foi avaliada em dois cenários representativos de exposição: dentro e
5637 fora da área tratada, quando aplicável. Logo, para a integral compreensão da avaliação que se
5638 apresentou, faz-se imprescindível que se observe as conclusões destacadas tanto para dentro
5639 da área tratada quanto para fora da área. Assim, salienta-se que há casos em que o potencial
5640 risco persiste para ambos os cenários de exposição ou apenas para um deles, o que já é
5641 suficiente para desaconselhar determinado uso. Logo, o completo afastamento da hipótese
5642 de risco apenas ocorre quando considerada, simultaneamente, a exposição dentro e fora da
5643 área tratada.

5644 Feitos esses esclarecimentos, tem-se que, amparado no conhecimento técnico-
5645 científico reunido em torno de todos os dados relevantes disponíveis ao Ibama, acerca do
5646 ingrediente ativo investigado, após a **Fase 2**, foi possível afastar a hipótese de risco às abelhas
5647 para o uso de agrotóxicos contendo tiametoxam em **tratamento de sementes** nas culturas de
5648 algodão, feijão e milho, além de **aplicação no solo** para as culturas de cana-de-açúcar,
5649 melancia e tomate, desde que observadas as limitações dos cenários investigados e eventuais
5650 medidas de mitigação e/ou restrição, quando cabíveis, conforme discutido anteriormente nos
5651 tópicos específicos.

5652 Contudo, ainda que conhecidos os dados sobre os níveis de resíduos em campo, para
5653 determinadas culturas, não foi possível afastar a hipótese de risco, em **Fase 2**, como no caso
5654 do **tratamento de sementes** em girassol e soja, que seguiu para a análise de Fase 3. No caso
5655 do feijão, destaca-se que os dados disponíveis não contemplam as maiores doses autorizadas,
5656 permanecendo válida a hipótese de risco nesses casos, muito embora, para outros cenários
5657 contemplados na investigação, tenha sido possível descartar o risco associado a essa cultura.

5658 Quanto à **aplicação no solo**, ainda em Fase 2, remanesceram os riscos nas culturas de café e
5659 melão, havendo a necessidade de seguir para a Fase 3.

5660 Considerando o conjunto de dados de **Fase 2** aportados neste Ibama, em decorrência
5661 da técnica do agrupamento prevista nos arts. 7º e 8º da IN Ibama n.º 2/2017, utilizada para
5662 culturas sem dados dos níveis de resíduos mensurados em campo, em matrizes relevantes
5663 (néctar ou pólen), o risco pôde ser descartado para parte dos usos autorizados em **tratamento**
5664 **de sementes** nas culturas de arroz, cevada, sorgo e trigo, com base nos dados de resíduos
5665 observados na cultura de milho; o uso em **tratamento de sementes** na cultura do amendoim,
5666 tendo como referência os níveis de resíduos observados nos estudos para as culturas de feijão
5667 e soja; e o **uso no solo** nas culturas de abobrinha e pepino, a partir dos níveis de resíduos
5668 observados nos estudos de melancia e melão. De modo semelhante ao caso das culturas com
5669 dados de campo sobre os níveis de resíduos de tiametoxam em matrizes relevantes, o
5670 afastamento do risco pela técnica do agrupamento deve observar as limitações dos cenários
5671 investigados e eventuais medidas de mitigação e/ou restrição, caso aplicáveis.

5672 Entretanto, em determinadas situações, **não foi possível a aplicação da técnica do**
5673 **agrupamento** prevista na IN Ibama n.º 2/2017. Dessa forma, devem ser desautorizados os
5674 usos em batata (aplicação no solo e pulverização foliar), berinjela (aplicação no solo), cebola
5675 (pulverização foliar), ervilha (pulverização foliar), eucalipto (pulverização foliar e imersão de
5676 mudas), feijão-vagem (aplicação no solo), morango (pulverização foliar), palma forrageira
5677 (pulverização foliar), pastagens (pulverização foliar e tratamento de sementes), pepino
5678 (pulverização foliar), pimentão (aplicação no solo), repolho (pulverização foliar), sorgo
5679 (pulverização foliar) e uva (aplicação no solo). Maiores informações e detalhes acerca dos
5680 resultados e conclusões da ARA constam nos tópicos 7, 8 e 9 deste parecer. Em alguns destes
5681 casos (ervilha, morango, pepino e sorgo), a titular de registro sugeriu em etapa de contra-
5682 argumentação ao Parecer Técnico 1 que o agrupamento fosse utilizado como forma de afastar
5683 a hipótese de risco e, embora a técnica fosse aplicável, ainda se justifica a exclusão dos
5684 referidos modos de uso devido à deriva da pulverização^[ALT].

5685 Frisa-se que em todos os cenários avaliados de **pulverização foliar**, pela via terrestre
5686 ou realizada por aeronaves, quando a aplicação é não dirigida ou em área total, havendo a
5687 possibilidade da ocorrência de deriva do agente investigado rumo às adjacências, remanesce
5688 o risco para fora da área às abelhas não *Apis*, para todas as culturas com esse modo de uso

^[ALT] Trechos alterados após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

5689 autorizado de tiametoxam. Sobre esse tema, esta equipe Ibama vem adotando o
5690 entendimento (ver o Parecer Técnico Final SEI Ibama n.º 6842334 e Comunicado n.º 9630881,
5691 de 31 de março de 2021), sob a ótica ambiental, no sentido de que o risco pela via da deriva
5692 apresenta significativas incertezas quanto à viabilidade da implantação de zonas de não
5693 aplicação (*buffer zones*) em campo, de modo que seja devidamente assegurado o respeito às
5694 distâncias de segurança obtidas na ARA e uma eventual recomendação de aumento de
5695 tamanho de gotas, por exemplo. Considera-se que o debate acerca da factibilidade da
5696 implementação de medidas de mitigação custo-efetivas para o caso da deriva, em condições
5697 brasileiras, ainda resta bastante incipiente. Dessa forma, este parecer técnico não descarta o
5698 risco para esse referido uso. Os tópicos 6, 11 e 12 deste parecer trazem maiores detalhes
5699 acerca das razões para sustentar esse posicionamento.

5700 Dessa forma, em atenção ao disposto na INC Mapa/Ibama n.º 1/2012 e na INC
5701 Mapa/Ibama n.º 1/2014, informa-se que, no tocante à aplicação de produtos agrotóxicos,
5702 contendo tiametoxam, por **pulverização**, terrestre ou aérea, não dirigida ao solo ou às plantas,
5703 ou seja, aplicações em área total, o risco não pôde ser descartado e, portanto, recomenda-se
5704 que a restrição a essa modalidade de uso seja mantida e alcance, inclusive, aquelas culturas
5705 autorizadas em caráter excepcional (algodão, soja, cana-de açúcar, arroz e trigo). Rememora-
5706 se que este Instituto já considerou⁸⁵ que a aplicação aérea constitui prática que pode produzir
5707 o cenário de maior deriva e consequentemente o de maior exposição para as populações de
5708 abelhas.

5709 Referente à possibilidade de exposição das abelhas não *Apis* ao tiametoxam, fora da
5710 área, refinou-se os riscos identificados decorrente da **deriva da poeira** de sementes tratadas
5711 a partir de estudos de Heubach. Limitando-se às doses investigadas, a técnica utilizada
5712 permitiu considerar que o risco da exposição a essa poeira pôde ser descartado para todas as
5713 culturas investigadas. No entanto, ressalta-se que – com exceção das culturas de algodão,
5714 amendoim, girassol e milho – os estudos apresentados não contemplaram as maiores doses
5715 atualmente autorizadas em bula para tratamento de sementes com tiametoxam. Acrescenta-
5716 se que, independentemente disso, considerando as limitações metodológicas adotadas nesta
5717 avaliação, juntamente com as incertezas associadas ao uso da técnica empregada,

⁸⁵ Comunicado Ibama publicado no DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012.

5718 recomenda-se a implementação de medidas de mitigação dos riscos associados a esse cenário
5719 de exposição, como o uso de defletores e a utilização de agentes de revestimento (*film*
5720 *coating*), conforme o caso, associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a
5721 exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as especificidades do
5722 cenário agrícola brasileiro.

5723 Considerando que a ARA envolve dois componentes essenciais: exposição e toxicidade
5724 e que se um dos dois estiver ausente, não há risco, avaliou-se casos em que a **baixa**
5725 **possibilidade de exposição** pudesse levar ao afastamento da hipótese de risco. Tais culturas,
5726 e respectivos usos, foram: abacaxi (esguicho no solo e imersão de mudas); alface (regas na
5727 bandeja de mudas); repolho (bandeja de mudas e aplicação no solo, desde que a colheita
5728 ocorra antes do florescimento); crisântemo, morango e plantas ornamentais (desde que em
5729 cultivos protegidos e/ou estufas que não permitam a passagem de polinizadores e a
5730 ocorrência de deriva); e fumo (desde que os botões florais sejam removidos durante o cultivo
5731 e que este não seja utilizado para produção de sementes). Nestes casos, a hipótese de risco
5732 pode ser afastada, desde que respeitadas as respectivas recomendações de uso autorizadas
5733 para esses produtos.

5734 Com relação aos cenários de **rotação de culturas** (culturas subsequentes) – soja
5735 seguida de algodão, soja seguida de milho, soja seguida de girassol e soja seguida de milheto
5736 –, os recálculos dos quocientes de risco (QRs) com base nos valores de resíduos mensurados
5737 em campo (Fase 2), não excederam os níveis de preocupação adotados nesta ARA. Dessa
5738 forma, a hipótese de risco associada aos cenários relativos a culturas subsequentes
5739 investigadas pôde ser descartada, desde que respeitadas as medidas de mitigação
5740 pertinentes, quando for o caso, bem como as limitações dos próprios cenários pesquisados.
5741 Essas conclusões alcançam apenas os cenários estudados, devendo constar em bulas e PPAs
5742 vedação quanto ao uso em outras culturas subsequentes. Assim, no que se refere às culturas
5743 subsequentes e em decorrência da técnica do agrupamento previsto na IN Ibama n.º 2/2017,
5744 devem ficar autorizados os usos das culturas de algodão, arroz, cevada, girassol e milho,
5745 tratados com tiametoxam de acordo com os usos autorizados, subsequentes à soja ou ao
5746 amendoim.

5747 Quanto aos cenários de **uso combinado** de mais de um modo de aplicação de
5748 tiametoxam em um mesmo ciclo de cultivo, antes da floração da cultura, recomenda-se que

5749 fiquem autorizados os usos apenas para as culturas de abacaxi (bandeja de mudas e aplicação
5750 no solo), fumo (rega na bandeja de mudas, aplicação em canteiro e aplicação no solo), repolho
5751 (bandeja de mudas e aplicação no solo) e tomate (bandeja de mudas e aplicação no solo). Para
5752 os demais cenários de uso combinado ou em culturas subsequentes, em vista do
5753 desconhecimento quanto aos níveis de resíduos em campo, para esses contextos, os eventuais
5754 riscos associados não podem ser descartados.

5755 Em síntese, tem-se que, em **Fase 2**, os riscos avaliados dentro da área tratada
5756 abrangeram os cenários de pulverização foliar, tratamento de sementes, aplicação dirigida ao
5757 solo (esguicho, gotejo, sulco de plantio) ou à planta e rotação de culturas. Contudo, ressalta-
5758 se que, dos usos de tiametoxam atualmente autorizados, muitos cenários não foram
5759 contemplados nos estudos de Fase 2 aportados neste Ibama. Em consequência do
5760 **desinteresse em prover os estudos** necessários ao refinamento da ARA, conforme art. 12 da
5761 IN Ibama n.º 2/2017, os usos em questão devem ser desautorizados. Essa situação ocorre para
5762 os usos em **tratamento de sementes** na cultura de pastagens; tratamento industrial de
5763 **propágulos vegetativos** em cana-de-açúcar, em **pulverização foliar** para batata, cebola,
5764 ervilha, eucalipto, melão, morango, palma forrageira, pastagens, pepino, repolho e sorgo; em
5765 **aplicações no solo** para batata, berinjela, citros, eucalipto (imersão de mudas), feijão-vagem,
5766 milho, pimentão e uva; além de **aplicação no tronco** em citros e **quimigação** na cultura do
5767 café.

5768 Na **Fase 3**, ao se comparar os níveis de resíduos mensurados com o nível de não efeito
5769 derivado do estudo com colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada para o
5770 uso de tiametoxam via aplicação no solo para as culturas de café e melão, bem como
5771 tratamento de sementes em girassol e soja. No entanto, em certos cenários de café e tomate
5772 (conferir tópicos 6.3, 7.2 e 7.11 para maiores detalhes) não foi possível afastar a hipótese de
5773 risco em Fase 3. De parte desta equipe, apesar disso, recomenda-se a conclusão do
5774 procedimento de reavaliação com base nos dados atualmente disponíveis, seja pelo baixo
5775 número de cenários que eventualmente seriam estudados em Fase 4, em relação aqueles em
5776 que já se concluiu pelo afastamento ou manutenção da hipótese de risco, seja pelo lastro
5777 temporal já percorrido neste procedimento de reavaliação, seja pelo nível do conhecimento
5778 reunido e as evidências produzidas em cenários agrícolas brasileiros, lastreadas por laudos
5779 comprobatórios aportados neste Ibama, seja pela ausência de protocolos específicos para a

5780 condução desses estudos nas condições brasileiras, seja pelo fato de que corre contra o Ibama
5781 a Ação Civil Pública n.º 5036770-26.2022.4.04.7100, proposta pelo Ministério Público Federal
5782 – MPF, que objetiva, entre outros, a conclusão, no prazo de 6 (seis) meses, do processo de
5783 reavaliação ambiental do ingrediente ativo tiametoxam.

5784 Além disso, faz-se necessário, conforme rito administrativo adequado, alterar os
5785 documentos autorizativos que suportam os registros de todos os produtos que contenham
5786 tiametoxam em sua composição, indicando, claramente, as vedações para os cenários em que
5787 o risco não pôde ser descartado, de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores,
5788 em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições
5789 regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art.
5790 19, *caput*, art. 31, IX, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e o comando contido
5791 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017. A inobservância das recomendações de uso é um fator
5792 relevante a ser considerado ao se decidir sobre a manutenção do registro do tiametoxam nas
5793 condições brasileiras, pois essa conduta inviabiliza a validade das conclusões de qualquer
5794 avaliação de risco.

5795 Diversos foram os indícios de efeitos tóxicos que desencadearam todo o processo de
5796 reavaliação ambiental do tiametoxam, não somente em nosso país, mas em nível global.
5797 Contudo é importante chamar a atenção para o fato de que não há, no Brasil, registros oficiais
5798 de casos em que o uso autorizado desse agente químico tenha sido, comprovadamente, a
5799 causa da mortalidade de abelhas, situação diferente, por exemplo, da que foi observada na
5800 Alemanha, em 2008, onde se comprovou inequivocamente a ligação entre a mortalidade de
5801 abelhas e plantio de sementes tratadas com clotianidina, outro inseticida do grupo dos
5802 neonicotinoides e principal metabólito do tiametoxam (Pistorius *et al.*, 2010). Além disso,
5803 deve-se lembrar que, nos termos do sistema de classificação quanto ao PPA desenvolvido e
5804 praticado pelo Ibama, na avaliação de perigo de agrotóxicos, o tiametoxam representa um
5805 alto nível de preocupação aos polinizadores, visto que seu parâmetro de toxicidade oral (DL₅₀
5806 = 0,005 µg de i.a. por abelha) é 400 vezes mais tóxico que o limite necessário para enquadrar
5807 esse agente como altamente tóxico às abelhas, Classe I (< 2 µg/abelha), que é o pior nível de
5808 preocupação para esses organismos não alvo.

5809 Por último, mas não menos importante, alerta-se ao fato de que este Parecer Técnico
5810 não pretendeu, e tampouco deveria, considerando o modelo de avaliação proposto, o

5811 enfrentamento das questões relativas ao gerenciamento do risco, cumprindo à Comissão de
5812 Reavaliação coordenada pelo Ibama, o encaminhamento das medidas decorrentes do
5813 resultado da reavaliação do tiametoxam. Cabe a essas autoridades, nos limites do escopo de
5814 suas respectivas competências, analisarem a factibilidade e viabilidade das medidas de
5815 mitigação propostas, **buscando sempre pela redução ou eliminação dos riscos ambientais**
5816 **identificados**, em atenção ao dever imposto ao Poder Público de defender e preservar o meio
5817 ambiente, proteger a fauna e a flora, além de controlar substâncias que comportem risco para
5818 a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente⁸⁶.

5819 Recomenda-se fortemente que a (re)leitura deste parecer, na medida do possível,
5820 seja sempre completa, com máxima atenção aos cenários que se trata, de modo a evitar
5821 confusões na interpretação dos fundamentos, dados, análises e conclusões do Ibama sobre a
5822 avaliação de risco do tiametoxam aos insetos polinizadores. Deve-se considerar, igualmente,
5823 que inexistente hierarquia entre as seções deste documento, sendo todas as suas partes do
5824 mesmo modo importantes, não havendo que se desconsiderar apontamento unicamente em
5825 razão de sua infraordenação neste documento. Desse modo, considera-se todo o corpo do
5826 texto, notas, figuras e tabelas com igual relevo para uma melhor compreensão da análise que
5827 se apresentou.

5828 Na sequência, nos moldes do art. 8º da IN n.º 17/2009, o Ibama fará publicar, no
5829 Diário Oficial da União, comunicado acerca do resultado e das conclusões da reavaliação do
5830 tiametoxam no que cabe a esta Autarquia Ambiental. Cumprido esse necessário rito, e nos
5831 termos do art. 19, parágrafo único, do Decreto n.º 4.074/2002, o órgão federal registrante, ao
5832 adotar as medidas necessárias ao atendimento das exigências decorrentes da avaliação,
5833 poderá manter os registros com ou sem alterações; propor mudança de fórmulas, dose ou
5834 método de aplicação; restringir a comercialização; proibir, suspender ou restringir a produção,
5835 importação ou o uso; cancelar ou suspender o registro. Cumpre esclarecer que tal atribuição
5836 dada ao órgão federal registrante não limita, condiciona ou restringe a atuação deste Ibama,
5837 pois cada autoridade envolvida no registro de agrotóxicos atua sempre nos limites de suas
5838 competências, com independência técnica e sem qualquer relação de hierarquia e

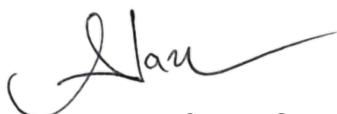
⁸⁶ Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (Art. 225, *caput* e § 1º, V e VII). Brasília, DF: Presidência da República (2023). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: mar. 2023.

5839 subordinação, conforme o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989 e disposições regulamentares
5840 constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, art. 31, IX, e art. 43,
5841 *caput*, do Decreto n.º 4.074/2002.

5842 Dessa forma, cabe a esta Autarquia o dever de proceder, após publicação dos
5843 resultados da reavaliação, a atualização dos documentos autorizativos por ela emitidos que
5844 sustentam o registro dos produtos à base do ativo investigado – resultados da avaliação do
5845 Potencial de Periculosidade Ambiental (PPAs), rótulos (coluna da esquerda) e bulas (dados
5846 relativos à proteção do meio ambiente) – quando identificado que os agrotóxicos reavaliados
5847 oferecem risco para abelhas, nas condições de uso autorizadas, sob pena de fragilizar o
5848 alcance dos objetivos de proteção estabelecidos para polinizadores e de se desviar da
5849 adequada tutela ao meio ambiente garantida, inclusive, no âmbito constitucional.

É o parecer.

Brasília – DF, 6 de dezembro de 2023.



ALAN ALVES FERRO

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1551313



LEANDRO DE OLIVEIRA BORGES

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 2076874



ANA CAROLINA DE CARVALHO

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 3369494



MARCOS HITOSHI YAMADA

Analista Ambiental

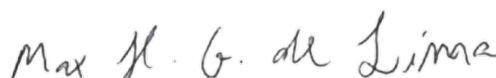
Matrícula SIAPE n.º 3371438



BEATRIZ DA SILVA

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1062309



MAX HENRIQUE GONÇALVES DE LIMA

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 3303730



BRUNO FERNANDES FALCÃO

Analista Ambiental

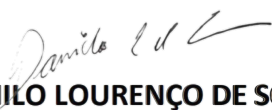
Matrícula SIAPE n.º 3300619



REGIS DE PAULA OLIVEIRA

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1512166



DANILO LOURENÇO DE SOUSA

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1572422



SHEILA SUSY SILVEIRA

Analista Ambiental

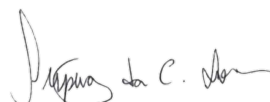
Matrícula SIAPE n.º 3304341



DÉBORAH MENDES MÁXIMO CARDOZO

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1762736



STEPHANY DA COSTA SOARES

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 3303132



**FLÁVIA ELIZABETH DE CASTRO VIANA
SILVA**

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1550516



USCHI WISCHHOFF

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1128547

REFERÊNCIAS

- Adjei-Maafa, I.K., & Wilson, L.T. 1983. **Association of Cotton Nectar Production with *Heliothis punctigera* (Lepidoptera: Noctuidae) Oviposition.** *Environmental Entomology*, 12(4): 1166-1170. <https://doi.org/10.1093/ee/12.4.1166>.^[ALT]
- Agrofit. 2003. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: mar. 2023.
- AgroNotizie. 2021. **Bollettino di guerra del 25 novembre 2021: l'Efsa riabilita i neonicotinoidi?** Disponível em: <<https://agronotizie.imagelinenetwork.com/difesa-e-diserbo/2021/11/25/bollettino-di-guerra-del-25-novembre-2021-l-efsa-riabilita-i-neonicotinoidi/73345>>. Acesso em: set. 2022.
- Albuquerque, E.X.; Pereira, E.F.R.; Alkondon, M.; Rogers, S.W. 2009. **Mammalian Nicotinic Acetylcholine Receptors: From Structure to Function.** *Physiology Reviews* 89: 73-120. <https://doi.org/10.1152/physrev.00015.2008>.
- Alemanno, A. 2013. **The Science, Law and Policy of Neonicotinoids and Bees: A New Test Case for the Precautionary Principle.** *European Journal of Risk Regulation* 4(2): 191-207. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2276168>.
- Aliouane, Y.; el Hassani, A.K.; Gary, V.; Armengaud, C.; Lambin, M.; Gauthier, M. 2009. **Subchronic exposure of honeybees to sublethal doses of pesticides: effects on behavior.** *Environmental Toxicology and Chemistry* 28(1): 113. <https://doi.org/10.1897/08-110.1>.
- Alva, A.K.; Fares, A.; Dou, H. 2003. **Managing Citrus Trees to Optimize Dry Mass and Nutrient Partitioning.** *Journal of Plant Nutrition* 26(8): 1541-1559. <https://doi.org/10.1081/PLN-120022362>.
- Andef (Associação Nacional de Defesa Vegetal). 2010. **Manual de tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários.** Disponível em: <<http://www.lpv.esalq.usp.br/sites/default/files/Leitura%20-%20Manual%20Tecnologia%20de%20Aplicacao.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- Anderson, N.L.; Harmon-Threatt, A.N. 2019. **Chronic contact with realistic soil concentrations of imidacloprid affects the mass, immature development speed, and adult longevity of solitary bees.** *Scientific Reports* 9: 3724. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40031-9>.
- APVMA (Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority). 2014. **Overview Report – Neonicotinoids and the health of honey bees in Australia.** Disponível em:
- ^[ALT] Referência adicionada ou alterada após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

<https://apvma.gov.au/sites/default/files/publication/18541-neonicotinoids_overview_report_february_2014.pdf>. Acesso em: set. 2022.

APVMA (*Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority*). 2022. **Current review of neonicotinoids**. Disponível em: <<https://apvma.gov.au/node/28786>>. Acesso em: set. 2022.

Arena, M.; Sgolastra, F. 2014. **A meta-analysis comparing the sensitivity of bees to pesticides**. *Ecotoxicology* 23(3), 324-334. <https://doi.org/10.1007/s10646-014-1190-1>.

Assis, J.C.; Tadei, R.; Menezes-Oliveira, V.B.; Silva-Zacarin, E.C.M. 2022. **Are native bees in Brazil at risk from the exposure to the neonicotinoid imidacloprid?** *Environ. Res.* 212: 113127. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113127>.

Badiou-Bénéteau, A.; Carvalho, S.M.; Brunet, J.L.; Carvalho, G.A.; Buleté, A.; Giroud, B.; Belzunces, L.P. 2012. **Development of Biomarkers of Exposure to Xenobiotics in the Honey Bee *Apis mellifera*: Application to the Systemic Insecticide Thiamethoxam**. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 82 (1): 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2012.05.005>.

Benchaâbane, S.; Ayad, A.S.; Loucif-Ayad, W.; Soltani, N. 2022. **Multibiomarker responses after exposure to a sublethal concentration of thiamethoxam in the african honeybee (*Apis mellifera intermissa*)**. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 257: 109334. <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2022.109334>.

Bontamin, J. M.; Giorio, C.; Girolami, V.; Goulson, D.; Kreutzweiser, D.P.; Krupke, C.; Liess, M.; Long, E.; Marzaro, M.; Mitchell, E.A.D.; Noome, D.A.; Simon-Delso, N.; Tapparo, A. 2014. **Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil**. *Environmental Science and Pollution Research* 22:35-67. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3332-7>.

Brittain, C.; Potts, S.G. 2011. **The potential impacts of insecticides on the life-history traits of bees and the consequences for pollination**. *Basic and Applied Ecology* 12: 321-331. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2010.12.004>.

Calvete, E.O.; Tessaro, F. 2008. **Ambiente protegido: aspectos gerais**. In: Petry, C. *Plantas Ornamentais: aspectos para a produção*. 2ª ed. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, p. 24-45.

Canadá. 2002. **Pest Control Products Act**. Disponível em: <<https://laws.justice.gc.ca/PDF/P-9.01.pdf>>. Acesso em: set. 2022.

Carlier, J.D.D. 2006. **Mapeamento genético do ananaseiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill)**. Tese (Doutorado). Programa de Doutorado em Biologia – Especialidade de genética.

Universidade de Algarve. Disponível em: <<https://sapiencia.ualg.pt/handle/10400.1/441>>. Acesso em: mar. 2023.

Catae, A.F.; Roat, T.C.; Oliveira, R.A.; Nocelli, R.C.F.; Malaspina, O. 2014. **Cytotoxic effects of thiamethoxam in the midgut and malpighian tubules of Africanized *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae).** *Microscopy research and technique* 77:274–281. <https://doi.org/10.1002/jemt.22339>.

CDPR (California Department of Pesticide Regulation). 2018. **California Neonicotinoid Risk Determination.** 1166 p. Disponível em: https://www.cdpr.ca.gov/docs/registration/reevaluation/chemicals/neonicotinoid_risk_determination.pdf. Acesso em: mar. 2023.

Chaim, A. 2009. **Manual de tecnologia de aplicação de agrotóxicos.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 73 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/663946/manual-de-tecnologia-de-aplicacao-de-agrotoxicos>. Acesso em: mar. 2023.

Cham, K.O.; Nocelli, R.C.F.; Borges, L.O.; Viana-Silva, F.E.C.; Tonelli, C.A.M.; Malaspina, O.; Menezes, C.; Rosa-Fontana, A.S.; Blochtein, B.; Freitas, B.M.; Pires, C.S.S.; Oliveira, F.F.; Contrera, F.A.L.; Torezani, K.R.S.; Ribeiro, M.F.; Siqueira, M.A.L.; Rocha, M.C.L.S.A. 2019. **Pesticide exposure assessment paradigm for stingless bees.** *Environmental Entomology* 48(1): 36-48. <https://doi.org/10.1093/ee/nvy137>.

Chatt, E.C.; Mahalim, S.N.; Mohd-Fadzil, N.A.; Roy, R.; Klinkenberg, P.M.; Horner, H.T.; Hampton, M.; Carter, C.J.; & Nikolau, B.J. 2019. **Systems analyses of key metabolic modules of floral and extrafloral nectaries of cotton.** *BioRxiv*, 857771. <https://doi.org/10.1101/857771>.^[ALT]

Chmiel, J.A.; Daisley, B.A.; Pitek, A.P.; Thompson, G.J.; Reid, G. 2020. **Understanding the Effects of Sublethal Pesticide Exposure on Honey Bees: A Role for Probiotics as Mediators of Environmental Stress.** *Frontiers in Ecology and Evolution* 8. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00022>.

Claudianos, C.; Ranson, H.; Johnson, R.M.; Biswas, S.; Schuler, M.A.; Berenbaum, M.R. Feyereisen, R.; Oakeshott, J.G. 2006. **A déficit of detoxification enzymes: pesticides sensitivity and environmental response in the honeybee.** *Insect Molecular Biology* 15(5): 615-636. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2583.2006.00672.x>.

Commission Directive 2007/6/EC. **Amending Council Directive 91/414/EEC to include metrafenone, *Bacillus subtilis*, spinosad and thiamethoxam as active substances.** Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0006>. Acesso em: ago. 2023.^[ALT]

Commission Directive 2010/21/EU. **Amending Annex I to Council Directive 91/414/EEC as regards the specific provisions relating to clothianidin, thiamethoxam, fipronil and imidacloprid.** Disponível em: <https://eur->

^[ALT] Referência adicionada ou alterada após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:065:0027:0030:EN:PDF>. Acesso em: set. 2022.

Commission Implementing Regulation (EU) nº 485/2013. Amending Implementing Regulation (EU) Nº 540/2011, as regards the conditions of approval of the active substances clothianidin, thiamethoxam and imidacloprid, and prohibiting the use and sale of seeds treated with plant protection products containing those active substances. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R0485&from=EN>>. Acesso em: set. 2022.

Commission Implementing Regulation (EU) nº 785/2018. Amending Implementing Regulation (EU) Nº 540/2011 as regards the conditions of approval of the active substance thiamethoxam. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0785&from=EN>>. Acesso em: set. 2022.

Commission Implementing Regulation (EU) nº 801/2022. Amending Implementing Regulation (EU) Nº 540/2011 to update the list of active substances approved or deemed to have been approved under Regulation (EC) Nº 1107/2009 of the European Parliament and of the Council. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0801&qid=1665421858645&from=en>>. Acesso em: set. 2022.

Commission Regulation (EU) nº 334/2023. Amending Annexes II and V to Regulation (EC) No 396/2005 of the European Parliament and of the Council as regards maximum residue levels for clothianidin and thiamethoxam in or on certain products. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0334>>. Acesso em: nov. 2023.^[CP]

Cooley, H.; Vallejo-Marín, M. 2021. **Buzz-Pollinated Crops: A Global Review and Meta-analysis of the Effects of Supplemental Bee Pollination in Tomato.** *Journal of Economic Entomology* 114(2), 505-519. <https://doi.org/10.1093/jee/toab009>.

Dainese, M.; Martin, E.A.; Aizen, M.A.; Albrecht, M.; Bartomeus, I.; Bonmarco, R.; Carvalheiro, L.G.; Chaplin-Kramer, R.; Gagic, V.; Steffan-Dewenter, I. 2019. **A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production.** *Science Advances* 5(10). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0121>.

D'Avila, M.; Marchini, L.C. 2005. **Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil.** *Boletim de Indústria Animal* 62(1): 79-90. Disponível em <http://www.iz.agricultura.sp.gov.br/bia/index.php/bia/article/view/1319>>. Acesso em: mar. 2023.

Decourtye, A.; Devillers, J. 2010. Ecotoxicity of Neonicotinoid Insecticides to Bees. In: Thany, S.H. (Ed.) **Insect Nicotinic Acetylcholine Receptors.** Springer New York, NY. pp. 85-95. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6445-8_8.

^[CP] Referência adicionada após etapa de consulta pública ao Parecer Técnico 2 (SEI Ibama n.º 17009754).

- Desneux, N.; Decourtye, A.; Delpuech, J.M. 2007. **The Sublethal Effects of Pesticides on Beneficial Arthropods.** *Annual Review of Entomology* 52(1): 81-106. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091440>.
- Diez-Rodríguez, G.I.; Baptista, G.C.; Trevizan, L.R.P.; Haddad, M.L.; Nava, D.E. 2006. **Resíduos de tiametoxam, aldicarbe e de seus metabólitos em folhas de cafeeiro e efeito no controle de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae).** *Neotropical Entomology* 35(2): 257-263. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2006000200016>.
- Domingues, C.E.C.; Abdalla, F.C.; Balsamo, P.J.; Pereira, B.V.R.; Hausen, M.A.; Costa, M.J.; Silva-Zacarin, E.C.M. 2017. **Thiamethoxam and picoxystrobin reduce the survival and overload the hepato-nephrotoxic system of the Africanized honeybee.** *Chemosphere* 186: 994-1005. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.07.133>.
- EASAC (*European Academies Science Advisory Council*). 2015. **Ecosystem services, agriculture and neonicotinoids.** German National Academy of Sciences. Disponível em: https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Easac_15_ES_web_complete.pdf >. Acesso em: mar. 2023.
- ECHA (*European Chemicals Agency*). 2019. **Combined Draft Renewal Assessment Report prepared according to Regulation (EC) N° 1107/2009 and Proposal for Harmonized Classification and Labelling (CLH Report) according to Regulation (EC) N° 1272/2008.** Thiamethoxam Volume 1. Disponível em: <https://echa.europa.eu/documents/10162/b3750dbe-7250-26f0-a94c-9becb622a07c>. Acesso em: mar. 2023.
- EFSA (*European Food Safety Authority*). 2012. **Statement on the findings in recent studies investigating sub-lethal effects in bees of some neonicotinoids in consideration of the uses currently authorised in Europe.** *EFSA Journal* 10(6): 2752. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2752>.
- EFSA (*European Food Safety Authority*). 2013a. **Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance thiamethoxam.** *EFSA Journal* 11(1): 3067. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3067>.
- EFSA (*European Food Safety Authority*). 2013b. **EFSA guidance on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus spp.* and solitary bees).** *EFSA Journal* 11(7): 3295. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3295>.
- EFSA (*European Food Safety Authority*). 2017. **Protocol for the evaluation of data concerning the necessity of the application of insecticide active substances to control a serious danger to plant health which cannot be contained by other available means, including non-chemical methods.** *EFSA Journal* 14(4): EM=1201. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2017.EN-1201>.

EFSA (*European Food Safety Authority*). 2018. **Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance thiamethoxam considering the uses as seed treatments and granules.** *EFSA Journal* 16(2): 5179. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5179>.

Eisikowitch, D.; Loper, G.M. 1984. **Some Aspects of Flower Biology and Bee Activity on Hybrid Cotton in Arizona, USA.** *Journal of Apicultural Research* 23(4): 243-248. <https://doi.org/10.1080/00218839.1984.11100639>.^[ALT]

Elston, C., Thompson, H.M.; Walters, K.F.A. 2013. **Sub-Lethal effects of thiamethoxam, a neonicotinoid pesticide, and propiconazole, a DMI fungicide, on colony initiation in bumblebee (*Bombus terrestris*) micro-colonies.** *Apidologie*. 44(5): 563-74. <https://doi.org/10.1007/s13592-013-0206-9>.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2001. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Recomendação técnica 51.** Planaltina, DF. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/566452/1/rectec51.pdf>>. Acesso em: Mar. 2023.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2006. **Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas.** *Documentos* 102. ISSN 1677-1915. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/426350/1/Dc102.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.

Embrapa Hortaliças – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Batata.** 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/batata>>. Acesso em: fev. 2023.

Embrapa Hortaliças – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Batata.** 2023. *Sistemas de Produção*, 8. ISSN 1678-880X, versão eletrônica, 2ª edição. Disponível em <<https://www.embrapa.br/hortalicas/batata/origem-e-botanica>>. Acesso em: fev. 2023.

Endress, P.K. 1994. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers.** Cambridge University Press, Cambridge (Cambridge tropical biology series).

European Commission - Daily News 02/02/2023: **Commission adopts stringent residue limits for pesticides to protect pollinators.** Disponível em <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/mex_23_543>. Acesso em: fev. 2023.

ESA (*European Seed Association*). 2011. **Physical Method. Assessment of free floating dust and abrasion particles of treated seeds as a parameter of the quality of treated seeds – Heubach Test.** Disponível em: <http://abakus.be/ESTA/ESA_11.0387_Heubach.pdf>. Acesso em mar. 2023.

Farruggia, F.T.; Garber, K.; Hartless, C.; Jones, K.; Kyle, L.; Mastrotta, N.; Millone, J.P.; Sankula, S.; Sappington, K.; Stebbins, K.; Steeger, T.; Summers, H.; Thompson, P.G.; Wagman, M. 2022. **A retrospective analysis of honey bee (*Apis mellifera*) pesticide toxicity data.** *PLOS ONE* 17(4): e0265962. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265962>.

Fausser-Misslin, A.; Sadd, B.M.; Neumann, P.; Sandrock, C. 2014. **Influence of combined pesticide and parasite exposure on bumblebee colony traits in the laboratory.** *Journal of Applied Ecology*. 51 (2): 450-59. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12188>.

Federal Register. 2022a. **Pesticide Registration Maintenance Fee: Notice of Receipt of Requests to Voluntarily Cancel Certain Pesticide Registrations.** Disponível em: <<https://www.federalregister.gov/documents/2022/08/12/2022-17310/pesticide-registration-maintenance-fee-notice-of-receipt-of-requests-to-voluntarily-cancel-certain>>. Acesso em: set. 2022.

Federal Register. 2022b. **Notice of Receipt of Requests to Voluntarily Cancel Certain Pesticide Registrations and Amend Registrations To Terminate Certain Uses.** Disponível em <<https://www.federalregister.gov/documents/2022/08/29/2022-18555/notice-of-receipt-of-requests-to-voluntarily-cancel-certain-pesticide-registrations-and-amend>>. Acesso em: set. 2022.

Federal Register. 2022c. **Pesticide Emergency Exemptions; Agency Decisions and State and Federal Agency Crisis Declarations.** Disponível em <<https://www.federalregister.gov/documents/2022/08/04/2022-16646/pesticide-emergency-exemptions-agency-decisions-and-state-and-federal-agency-crisis-declarations>>. Acesso em: set. 2022.

Fehr, W.; Caviness, C. 1977. **Stages of soybean development.** Disponível em: <<https://dr.lib.iastate.edu/entities/publication/58c89bfe-844d-42b6-8b6c-2c6082595ba3>>. Acesso em: mar. 2023.

Friol, P.S.; Catae, A.F.; Tavares, D.A.; Malaspina, O.; Roat, T.C. 2017. **Can the exposure of *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) larvae to a field concentration of thiamethoxam affect newly emerged bees?** *Chemosphere* 185: 56-66. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.06.113>.

Gazzoni, D.L. 2016. **Soybean and bees.** Brasília, DF: Embrapa, 147 p. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/78557951.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.

Goulson, D. 2013. **Review: An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides.** *Journal of Applied Ecology*. 50 (4): 977-987. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12111>.

^[ALT] Referência adicionada ou alterada após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

Government of Canada. 2022. **Special Review Decision SRD2021-04, Special Review Decision: Thiamethoxam Risk to Aquatic Invertebrates.** Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/special-registration-decision/2021/thiamethoxam.html>>. Acesso em: set. 2022.^[ALT]

Grillone, G.; Laurino, D.; Manino, A.; Porporato, M. 2017. **Toxicity of thiametoxam on in vitro reared honey bee brood.** *Apidologie* 48(5): 635-643. <https://doi.org/10.1007/s13592-017-0506-6>.

Hagenbucher, S.; Olson, D.M.; Ruberson, J.R.; Wäckers, F.L.; Romeis, J. 2013. **Resistance Mechanisms Against Arthropod Herbivores in Cotton and Their Interactions with Natural Enemies.** *Critical Reviews in Plant Sciences* 32(6): 458-482. <https://doi.org/10.1080/07352689.2013.809293>.^[ALT]

Hashimoto, J.H.; Ruvolo-Takasusuki, M.C.C.; Toledo, V.A.A. 2003. **Evaluation of the Use of the Inhibition Esterases Activity on *Apis mellifera* as Bioindicators of Insecticide Thiamethoxam Pesticide Residues.** *Sociobiology*. 42 (3): 693-699. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/236135464_Evaluation_of_the_Use_of_the_Inhibition_Esterases_Activity_on_Apis_mellifera_as_Bioindicators_of_Insecticide_Thiamethoxam_Pesticide_Residues>. Acesso em mar. 2023.

Health Canada. 2012. **Evaluation of Canadian Mortalities that Coincided Corn Planting in Bee with Spring 2012.** Disponível em: <https://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt_formats/pdf/pubs/pest/decisions/bee_corn-mort-abeille_mais/bee_corn-mort-abeille_mais-eng.pdf>. Acesso em: set. 2022.

Health Canada. 2013. **Evaluation of Canadian Bee Mortalities in 2013 Related to Neonicotinoid Pesticides Interim Report.** Disponível em: <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt_formats/pdf/pubs/pest/fact-fiche/bee_mortality-mortalite_abeille-eng.pdf>. Acesso em: set. 2022.

Health Canada. 2022. **Pesticide Label Search.** Disponível em: <<https://pr-rp.hc-sc.gc.ca/lr-re/index-eng.php>>. Acesso em: set. 2022.

Heimbach, U.; Stähler, M.; Schwabe, K.; Schenke, D.; Pistorius, J.; Georgiadis, P.T. 2014. **Emission of pesticides during drilling and deposition in adjacent areas.** *Julius-Kühn-Archiv* 444: 68-75. <https://doi.org/10.5073/jka.2014.444.021>.

Henry, M.; Béguin, M.; Requier, F.; Rollin, O.; Odoux, J.F.; Aupinel, P.; Aptel, J.; Tchamitchian, S.; Decourty, A. 2012. **A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees.** *Science*. 336 (6079): 348-350. <https://doi.org/10.1126/science.1215039>.

^[ALT] Referência adicionada ou alterada após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

- Iwasa, T.; Motoyama, N.; Ambrose, J.T.; Roe, R.M. 2004. **Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*.** *Crop Protection* 23(5): 371-378. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2003.08.018>.
- Jacob, C.R.O.; Zanardi, O.Z.; Malaquias, J.B.; Silva, C.A.S.; Yamamoto, P.T. 2019. **The impact of four widely used neonicotinoid insecticides on *Tetragonisca angustula* (Latreille) (Hymenoptera: Apidae).** *Chemosphere* 224: 65-70. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.02.105>.
- Jeschke, P.; Nauen, R. 2005. **Neonicotinoid Insecticides.** In: Gilbert, L.I.; Iatrou, K.; Gill, S.S. (Eds.): *Comprehensive Molecular Insect Science*. Volume 5. Elsevier Science. pp. 53-105. <https://doi.org/10.1016/B0-44-451924-6/00069-7>.
- Jeyalakshmi, T.; Shanmugasundaram, R.; Saravanan, M.; Geetha, S.; Mogan, S.S.; Goparaju, A.; Murthy, P.B. 2011. **Comparative toxicity of certain insecticides against *Apis cerana indica* under semi field and laboratory conditions.** *Pestology* 35(12): 23-26. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/285036876> Comparative toxicity of certain insecticides against apis cerana indica under semi field and laboratory conditions >. Acesso em: mar. 2023.
- Joly, C.A.; Scarano, F.R.; Seixas, C.S.; Metzger, J.P.; Ometto, J.P.; Bustamante, M.M.C.; Padgurschi, M.C.G.; Pires, A.P.F.; Castro, P.F.D.; Gadda, T.; Toledo, P. (Eds.). 2018. **Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. Sumário para tomadores de decisão: 1º diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos.** 1. Ed. Campinas, SP. 24 p. ISBN: 978-85-5697-708-3. Disponível em: <<https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2018/11/Sum%C3%A1rio-para-Tomadores-de-Decis%C3%A3o-BPBES-1.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- Khalifa, S.A.M.; Elshafieym E.H.; Shetaia, A.A.; El-Wahed, A.A.A.; Algethami, A.F.; Musharraf, S.G.; AlAjmi, M.F.; Zhao, C.; Masry, S.H.D.; Abdel-Daim, M.M.; Halabi, M.F.; Kai, G.; Al Nagggar, Y.; Bishr, M.; Diab, M.A.M.; El-Seedi, H.R. 2021. **Overview of Bee Pollination and Its Economic Value for Crop Production.** *Insects* 21(8): 688. <https://doi.org/10.3390/insects12080688>.
- Kozii, I.V.; Barnsley, S.; Silva, M.C.B.; Wood, S.C.; Klein, C.D.; Mattos, I.M.; Zabrodski, M.W.; Silva, R.C.M.; Fabela, C.I.O.; Guillemin, L.; Dvylyuk, I.; Ferrari, M.C.O.; Simko, E. 2021. **Reproductive fitness of honey bee queens exposed to thiamethoxam during development.** *Veterinary Pathology* 58(6): 1107-1118. <https://doi.org/10.1177/03009858211031845>.
- Kremen, C.; Merenlender, A.M. 2018. **Landscapes that work for biodiversity and people.** *Science* 362(304): 1-9. <http://dx.doi.org/10.1126/science.aau6020>.
- Kwapong, P.; Kudom, A. 2010. **Floral visitors of *Ananas comosus* in Ghana: a preliminary assessment.** *Journal of Pollination Ecology* 2(5): 27-32.

- <https://www.pollinationecology.org/index.php/jpe/article/view/101/6>. Acesso em: mar. 2023.
- Krupke, C.H.; Hunt, G.J.; Eitzer, B.D.; Andino G.; Given K. 2012. **Multiple Routes of Pesticide Exposure for Honey Bees Living Near Agricultural Fields**. *PLoS ONE* 7 (1): e29268. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029268>.
- Llandres, A. L.; Verdeny-Vilalta, O.; Jean, J.; Goebel, F.R.; Seydi, O.; Brévault, T. 2019. **Cotton extrafloral nectaries as indirect defence against insect pests**. *Basic and Applied Ecology* 37: 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2019.05.001>.^[ALT]
- Laurino, D.; Manino, A.; Patetta, A.; Porporato, M. 2013. **Toxicity of neonicotinoid insecticides on different honey bee genotypes**. *Bulletin of Insectology* 66(1): 119-126. Disponível em: <<http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol66-2013-119-126laurino.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- Laurino, D.; Porporato, M.; Patetta, A.; Manino, A. 2011. **Toxicity of neonicotinoid insecticides to honey bees: laboratory tests**. *Bulletin of Insectology* 64(1): 107-113. Disponível em: <<http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol64-2011-107-113laurino.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- Laycock, I.; Cotterell, K.C.; O'Shea-Wheller, T.A.; Cresswell, J.E. 2014. **Effects of the neonicotinoid pesticide thiamethoxam at field-realistic levels on microcolonies of *Bombus terrestris* worker bumble bees**. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 100: 153-158. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2013.10.027>.
- Lee, C.; Jeong, S.; Jung, C.; Burgett, M. 2016. **Acute Oral Toxicity of Neonicotinoid Insecticides to Four Species of Honey Bee, *Apis florea*, *A. cerana*, *A. mellifera*, and *A. dorsata***. *Journal of Apiculture* 31(1): 51. <https://doi.org/10.17519/apiculture.2016.04.31.1.51>.
- Li, H., Liu, S.; Chen, L.; Luo, J.; Zeng, D.; Li, X. 2021. **Juvenile hormone and transcriptional changes in honey bee worker larvae when exposed to sublethal concentrations of thiamethoxam**. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 225: 112744. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112744>.
- Lorenzato, D.; Chouene, E.C.; Medeiros, J.; Rodrigues, A.E.C.; Pederzolli, R.C.D. 1997. **Ocorrência e controle da broca-do-fruto-do-abacaxi *Thecla basalides* (Geyer, 1837)**. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha* 3(1): 15-16. Disponível em: <<http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/517/477>>. Acesso em: mar. 2023.
- Lourencetti, A.P.S.; Azevedo, P.; Miotelo, L.; Malaspina, O.; Nocelli, R.C.F. 2023. **Surrogate species in pesticide risk assessments: Toxicological data of three stingless bees species**. *Environmental Pollution* 318: 120842. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120842>.

- Ludicke, J.C.; Nieh, J.C. 2020. **Thiamethoxam impairs honey bee visual learning, alters decision times, and increases abnormal behaviors.** *Ecotoxicology and Environmental Safety* 193: 110367. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110367>.
- Maienfisch, P.; Angst, M.; Brandl, F.; Fischer, W.; Hofer, D.; Kayser, H.; Kobel, W.; Rindlisbacher, A.; Senn, R.; Steinemann, A.; Widmer, H. 2001. **Chemistry and biology of thiamethoxam: a second generation neonicotinoid.** *Pest Management Science* 57(10): 906-913. <https://doi.org/10.1002/ps.365>.
- Manjon, C.; Troczka, B.J.; Zaworra, M.; Beadle, K.; Randall, E.; Hertlein, G.; Singh, K.S.; Zimmer, C.T.; Homem, R.A.; Lueke, B.; Reid, R.; Kor, L.; Kohler, M.; Benting, J.; Williamson, M.S.; Davies, T.G.E.; Field, L.M.; Bass, C.; Nauen, R. 2018. **Unravelling the molecular determinants of bee sensitivity to neonicotinoid insecticides.** *Current Biology* 28: 1137-1143. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.02.045>.
- Malerbo-Souza, D.T.; Sanchez Junior, J.L.B.; Rossi, M.M. 2002. **Insetos associados às flores do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.).** In: Encontro Sobre Abelhas, 5. Ribeirão Preto, SP. *Anais*. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP.
- Malerbo-Souza, D.T.; Nogueira-Couto, R.H.; Couto, L.A. 2003. **Polinização em cultura de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck, var. Pera-rio).** *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science* 40: 237-242. <https://doi.org/10.1590/S1413-95962003000400001>. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/30336>>. Acesso em: mar. 2023.
- Malerbo-Souza, D.T.; Halak, A.L. 2012. **Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. "Catuaí Vermelho".** *Científica* (Dracena, SP) 40(1): 01-11. DOI: <https://doi.org/10.15361/1984-5529.2012v40n1p01>. Disponível em: <<https://cientifica.dracena.unesp.br/index.php/cientifica/article/view/243>>. Acesso em: fev. 2023.
- McGregor, S.E. 1976. **Insect pollination of cultivated crop plants.** *Agriculture Handbook* nº. 496. Agricultural Research Service. United States. Dept. of Agriculture (USDA). Disponível em: <<https://naldc.nal.usda.gov/catalog/CAT76674944>>. Acesso em: mar. 2023.
- McCoy, M.; Moyer, M.M.; Hoheisel, G. 2020. **Common interchangeable nozzles for perennial crop canopy sprayers.** *Washington State University Extension; US Department of Agriculture*. Disponível em: <<https://pubs.extension.wsu.edu/common-interchangeable-nozzles-for-perennial-crop-canopy-sprayers>>. Acesso em: fev. 2023.
- Meier, U. 2001. **Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie. "Growth stages of mono-and dicotyledonous plants".** *BBCH Monograph*. German Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA). <https://doi.org/10.5073/20180906-074619>.

- Melo, R.R.; Zanella, F.C.V. 2005. **Avaliação do papel das abelhas na polinização do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no semi-árido nordestino.** In: II Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande, PB. *Anais*. PIBIC/CNPq/UFCG. p 8.
- Milfont, M.O.; Rocha, E.E.M.; Lima, A.O.N.; Freitas, B.M. 2013. **Higher soybean production using honeybee and wild pollinators, a sustainable alternative to pesticides and autopolination.** *Environmental Chemical Letters* 11: 335-341. <https://doi.org/10.1007/s10311-013-0412-8>.
- Minnameyer, A.; Strobl, V.; Bruckner, S.; Camenzind, D.W.; Oystaeyen, A.V.; Wäckers, F.; Williams, G.R.; Yañez, O.; Neumann, P.; Straub, L. 2021. **Eusocial insect declines: insecticide impairs sperm and feeding glands in bumblebees.** *Science of The Total Environment* 785: 146955. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146955>.
- Miotelo, L.; Reis, A.L.M.; Malaquias, J.B.; Malaspina, O.; Roat, T.C. 2021. ***Apis mellifera* and *Melipona scutellaris* exhibit differential sensitivity to thiamethoxam.** *Environmental Pollution* 268: 115770. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115770>.
- Mommaerts, V.; Reynders, S.; Boulet, J.; Besard, L.; Sterk, G.; Smagghe, G. 2010. **Risk assessment for side-effects of neonicotinoids against bumblebees with and without impairing foraging behavior.** *Ecotoxicology* 19(1): 207-215. <https://doi.org/10.1007/s10646-009-0406-2>.
- Moreira, D.R.; Gigliolli, A.A.S.; Falco, J.R.P.; Julio, A.H.F.; Volnistem, E.A.; Chagas, F.; Toledo, V.A.A.; Ruvolo-Takasusuki, M.C.C. 2018. **Toxicity and effects of the neonicotinoid thiamethoxam on *Scaptotrigona bipunctata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae).** *Environmental Toxicology* 33(4): 463-475. <https://doi.org/10.1002/tox.22533>.
- Mundy-Heisz, K.A.; Prosser, R.S.; Raine, N.E. 2022. **Acute oral toxicity and risks of four systemic insecticide to the Common Eastern Bumblebee (*Bombus impatiens*).** *Chemosphere* 295: 133771. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133771>.
- Mussen, E.C.; Thorp, R.W. 1997. **Honey bee pollination of cantaloupe, cucumber and watermelon.** *Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources*. <https://doi.org/10.3733/ucanr.7224>.
- Naime, A.L.F. 2010. **Managing exposure to pipeline's risks: improving Brazil's risk-based regulatory process.** *Tese (Doutorado). University of Waterloo*. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/publicacoes/arquivos/teses-e-dissertacoes/andreluizfonsecanaimetese.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- Nauen, R.; Ebbinghaus-Kintscher, U.; Salgado, V.L.; Kausmann, M. 2003. **Thiamethoxam is a neonicotinoid precursor converted to clothianidin in insects and plants.** *Pesticide Biochemistry and Physiology* 76(2): 55-69. [https://doi.org/10.1016/S0048-3575\(03\)00065-8](https://doi.org/10.1016/S0048-3575(03)00065-8).

Neumaier, M.; Nepomuceno, A.L.; Farias, J.R.B.; Oya, T. 2000. **Estádios de desenvolvimento da cultura de soja**. In: Bonato, E. R. (Ed.). Embrapa Trigo. Passo Fundo/RS. 253 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/456809/1/ID-12906.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). 1998a. **OECD Guidelines for the Testing of Chemicals Honeybees, Acute Oral Toxicity Test 213**. *Adopted Sep. 21, 1998*. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-213-honeybees-acute-oral-toxicity-test_9789264070165-em>. Acesso em: fev. 2023.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). 1998b. **OECD Guidelines for the Testing of Chemicals Honeybees, Acute Contact Toxicity Test 214**. *Adopted Sep. 21, 1998*. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-214-honeybees-acute-contact-toxicity-test_9789264070189-em>. Acesso em: fev. 2023.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). 2013. **OECD Guidelines for the Testing of Chemicals Honey bee (*Apis mellifera*) larval toxicity test, single exposure 237**. *Adopted Jul. 26, 2013*. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-237-honey-bee-apis-mellifera-larval-toxicity-test-single-exposure_9789264203723-en>. Acesso em: mar. 2023.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). 2017a. **OECD Guidelines for the Testing of Chemicals Bumblebee, Acute Contact Toxicity Test 246**. *Adopted Oct. 09, 2017*. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-246-bumblebee-acute-contact-toxicity-test_9789264284104-em>. Acesso em: fev. 2023.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). 2017b. **OECD Guidelines for the Testing of Chemicals Bumblebee, Acute Oral Toxicity Test 247**. *Adopted Oct. 09, 2017*. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-247-bumblebee-acute-oral-toxicity-test_9789264284128-em>. Acesso em: fev. 2023.

Oliveira, R.A.; Roat, T.C.; Carvalho, S.M.; Malaspina, O. 2013. **Side-effects of thiamethoxam on the brain and midgut of the africanized honeybee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae)**. *Environmental Toxicology* 29 (10): 1122-1133. <https://doi.org/10.1002/tox.21842>.

Oomen P.A.; de Ruijter, A.; van der Steen, J. 1992. **Method for honey bee brood feeding tests with insect growth-regulating insecticides**. *OEPP/EPPO Bulletin* 22:613-616. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.1992.tb00546.x>.

Overmyer, J.; Feken, M.; Ruddle, N.; Bocksch, S.; Hill, M.; Thompson, H. 2018. **Thiamethoxam honey bee colony feeding study: linking effects at the level of the individual to those at**

- the colony level. *Environmental Toxicology and Chemistry* 37(3): 816-828. <https://doi.org/10.1002/etc.4018>.
- Pamminger, T. 2021. **Extrapolating Acute Contact Bee Sensitivity to Insecticides Based on Body Weight Using a Phylogenetically Informed Interspecies Scaling Framework.** *Environmental Toxicology and Chemistry* 40(7): 2042-2050. <https://doi.org/10.1002/etc.5045>.
- Paterniani, E. 2001. **Agricultura sustentável nos trópicos.** *Estudos avançados* 15 (43): 303-326. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000300023>.
- Piovesan, B.; Padilha, A.C.; Morais, M.C.; Botton, M.; Grützmacher, A.D.; Zotti, M.J. 2020. **Effects of insecticides used in strawberries on stingless bees *Melipona Quadrifasciata* and *Tetragonisca Fiebrigi* (Hymenoptera: Apidae).** *Environmental Science and Pollution Research* 27(34): 42472-42480. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10191-7>.
- Pires, C.S.S.; Silveira, F.A.; Cardoso, C.F.; Oliveira, G.M.; Pereira, F.F.O.; Souza, V.V.; Nakasu, E.Y.T.; Paes, J.S.O.; Teles, E.; Silvie, P.; Rodrigues, S.; Miranda, J.; Scomparini, A.; Bastos, C.; Oliveira, G.S.; Oliveira, J.E.; Santos, J.B.; Barroso, P.A.V.; Sujii, E.; Fontes, E.M.G. 2004. **Inventário de abelhas visitantes das flores de *Gossypium hirsutum* no Distrito Federal.** In: XXV Congresso Brasileira de Zoologia, Brasília, DF. *Anais*. N. 568.
- Pires, C.S.S.; Pereira, F.F.O.; Pinheiro, E.M.L.; Portilho, T.; Sujii, E.R.; Schmidt, F.G.V.; Faria, M.R.; Frizzas, M.R.; Silveira, F.A.; Fontes, E.M.G. 2006. **Visitantes florais em espécies cultivadas e não cultivadas de algodoeiro (*Gossypium* spp), em diferentes regiões do Brasil.** *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, nº. 148. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília/DF. Disponível em: <<http://www.semabelhasemalimento.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Boletim-de-Pesquisa-148.-Pires-et-al-2006.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- Pires, C.S.S.; Torezani, K.R.S. 2018. **Seleção de espécies de abelhas nativas para avaliação de risco de agrotóxicos.** Brasília: Ibama. 84 p. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/arquivos/reavaliacao-ambiental/2018/Selecao_Especies_Abelhas_Nativas_para_Avaliacao_de_Risco_de_Agrotoxicos.pdf>. Acesso em: mar. 2023.
- Pisa, L.W.; Amaral-Rogers, V.; Belzunces, L.P.; Bonmatin, J.M.; Downs, C.A.; Goulson, D.; Kreutzweiser, D.P.; Krupke, C.; Liess, M.; McField, M.; Morrissey, C.A.; Noome, D.A.; Settele, J.; Simon-Delso, N.; Stark, J.D.; Sluijs, J.P.V. der; Dyck, H.V.; Wiemers, M. 2014. **Effects of neonicotinoids and fipronil on non-target invertebrates.** *Environmental Science and Pollution Research* 22: 68-102.
- Pistorius, J.; Bischoff, G.; Heimbach, U.; Stähler, M. 2010. **Bee poisoning incidents in Germany in spring 2008 caused by abrasion of active substance from treated seeds during sowing of maize.** *Julius-Kühn-Archiv* 423:118-126.

PMRA (*Pest Management Regulatory Agency*). 2019. **Re-evaluation Decision RVD2019-04, Thiamethoxam and Its Associated End-use Products: Pollinator Re-evaluation**. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/reevaluation-decision/2019/thiamethoxam.html>>. Acesso em: set. 2022.

PMRA (*Pest Management Regulatory Agency*). 2022. **Special Review Decision SRD2022-02, Special Reviews: Potential environmental risk related to squash bee exposure to Clothianidin, Thiamethoxam and Imidacloprid used on cucurbits**. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/special-registration-decision/2022/environmental-risk-related-to-squash-bee-exposure.html>>. Acesso em: set. 2022. ISSN: 2561-6269.

Quiroga Murcia, D.E.; Zotti, M.J.; Polanía, I.Z.; Pech-Pech, E.E. 2017. **Toxicity evaluation of two insecticides on *Tetragonisca angustula* and *Scaptotrigona xanthotricha* (Hymenoptera: Apidae)**. *Agronomía Colombiana* 35(3): 340-349. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v35n3.65447>.

Raymond-Delpech, V.; Matsuda, K.; Sattelle, B.M.; Rauh, J.J.; Sattelle, D.B. 2005. **Ion channels: molecular targets of neuroactive insecticides**. *Invertebrate Neuroscience* 5: 119-133. <https://doi.org/10.1007/s10158-005-0004-9>.

Reetz, J.E.; Zühlke, S.; Spiteller, M.; Wallner, K. 2011. **Neonicotinoid insecticides translocated in guttated droplets of seed-treated maize and wheat: a threat to honeybees?** *Apidologie* 42(5): 596-606. <https://doi.org/10.1007/s13592-011-0049-1>.

Regulation (EC) n.º 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 october 2009. **Concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC**. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009R1107&from=EN>>. Acesso em: set. 2022.

Roat, T.C.; Santos-Pinto, J.R.A.; Miotelo, L.; Souza, C.L.; Palma, M.S.; Malaspina, O. 2020. **Using a toxicoproteomic approach to investigate the effects of thiamethoxam into the brain of *Apis mellifera***. *Chemosphere* 258: 127362. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127362>.

Romeiro, A.R. 1998. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo/SP, Editora Annablume.

Röse, U.S.R.; Lewis, J.; Tumlinson, J.H. 2006. **Extrafloral nectar from cotton (*Gossypium hirsutum*) as a food source for parasitic wasps**. *Functional Ecology* 20(1): 67-74. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2006.01071.x>.

- Rosenzweig, C.; Liverman, D. 1992. **Predicted effects of climate change on agriculture: A comparison of temperate and tropical regions.** In: Majumdar, S.K. (Ed.). *Global Climate Change: Implications, Challenges, and Mitigation Measures*. The Pennsylvania Academy of Sciences. Pennsylvania, p. 342-361.
- Sanchez Jr., J.L.B.; Malerbo-Souza, D.T. 2004. **Frequência dos insetos na polinização e produção de algodão.** *Acta Scientiarum Agronomy* 26(4): 461-465. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v26i4.1808>.
- Sandrock, C.; Tanadini, L.G.; Pettis, J.S.; Biesmeijer, J.C.; Potts, S.G.; Neumann, P. 2014(a). **Sublethal neonicotinoid insecticide exposure reduces solitary bee reproductive success.** *Agricultural and Forest Entomology* 16(2): 119-128. <https://doi.org/10.1111/afe.12041>.
- Sandrock, C.; Tanadini, M.; Tanadini, L.G.; Fauser-Misslin, A.; Potts, S.G.; Neumann, P. 2014(b). **Impact of Chronic Neonicotinoid Exposure on Honeybee Colony Performance and Queen Supersedure.** *PLoS ONE* 9(8), e103592. ISSN 1932-6203. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103592>.
- Silva, E.M.S. 2007. **Abelhas visitantes florais do algodoeiro (*Gossypum hirsutum*) em Quixeramobim e Quixerá, Estado do Ceará e seus efeitos na qualidade da fibra e semente.** Tese (Doutorado). Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia. Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17017/1/2007_tese_emssilva.pdf>. Acesso em: mar. 2023.
- Simon-Delso, N.; Amaral-Rogers, V.; Belzunces, L.P.; Bonmatin, J.M.; Chagnon, M.; Downs, C.; Furlan, L.; Gibbons, D.W.; Giorio, C.; Girolami, V.; Goulson, D.; Kreutzweiser, D.P.; Krupke, C.H.; Liess, M.; Long, E.; McField, M.; Mineau, P.; Mitchell, E.A.D.; Morrissey, C.A.; Noome, D.A.; Pisa, L.; Settele, J.; Stark, J.D.; Tapparo, A.; Van Dyck, H.; Van Praagh, J.; Van der Sluijs, J.P.; Whitehorn, P.R.; Wiemers, M. 2015. **Systemic insecticides (neonicotinoids and fipronil): trends, uses, mode of action and metabolites.** *Environmental Science and Pollution Research* 22: 5-34. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3470-y>.
- Stanley, D.A.; Russell, A.L.; Morrison, S.J.; Rogers, C.; Raine, N.E. 2016. **Investigating the impacts of field-realistic exposure to a neonicotinoid pesticide on bumblebee foraging, homing ability and colony growth.** *Journal of Applied Ecology* 53(5): 1440-1449. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12689>.
- Straub, L.; Minnameyer, A.; Camenzind, D.; Kalbermatten, I.; Tosi, S.; Van Oystaeyen, A.; Wäckers, F.; Neumann, P.; Strobl, V. 2022. **Thiamethoxam as an inadvertent anti-aphrodisiac in male bees.** *Toxicology Reports* 9: 36-45. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.12.003>.
- Stuchi, A.L.P.B. 2009. **Toxicidade e expressão gênica em abelhas do gênero *Tetragonisca* após contaminação por agrotóxicos.** Tese (Doutorado). Pós-graduação em Zootecnia.

- Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/1637/1/000186406.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- Stuchi, A.L.P.B.; Moreira, D.R.; Galhardo, D.; Santos, S.A.; Ronqui, L.; Cantagalli, L.B.; Lopes, D.A.; Sinópolis-Gigliolli, A.A.; Toledo, V.A.A.; Ruvoilo-Takasusuki, M.C.C. 2022. **Comparative toxicity of fipronil, malathion, and thiamethoxam on the stingless bee *Tetragonisca fiebrigi* (Schwarz, 1938).** *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 44(1): e57846. <https://doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v44i1.57846>.
- Tavares, D.A.; Dussaubat, C.; Kretzschmar, A.; Carvalho, S.M.; Silva-Zacarin, E.C.M.; Malaspina, O.; Bérail, G.; Brunet, J.L.; Belzunces, L.P. 2017. **Exposure of larvae to thiamethoxam affects the survival and physiology of the honey bee at post-embryonic stages.** *Environmental Pollution* 229: 386-393. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.05.092>.
- Tavares, D.A. 2011. **Análise morfológica e imunocitoquímica do cérebro de abelhas africanizadas *Apis mellifera* após exposição a doses subletais do inseticida tiametoxam.** *Dissertação* (Mestrado). Pós-graduação em Ciências Biológicas (Biologia Celular e Molecular). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro/SP. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/87729/tavares_da_me_rcla.pdf?s_equence=1&isAllowed=y>. Acesso em: mar. 2023.
- Thany, S.H. 2010. **Neonicotinoid insecticides: historical evolution and resistance mechanisms.** In: Thany, S.H. (Ed.) *Insect Nicotinic Acetylcholine Receptors*. Springer New York, NY. pp. 85-95. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6445-8_7.
- Thomas, A.L.; Bredemeier, C. 2016. **Desenvolvimento da planta de fumo.** In: *Desenvolvimento das plantas de batata, mandioca, fumo e cana-de-açúcar*. Porto Alegre: UFRGS. p. 38-53. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/147566>>. Acesso em: mar. 2023.
- Thompson, H. 2016. **Extrapolation of acute toxicity across bee species.** *Integrated Environmental Assessment and Management* 12: 622–626. <https://doi.org/10.1002/ieam.1737>.
- Thompson, H.M.; Cione, A.; Panagio, M.; Artal, M.; Veiga, J.S.; Oliveira, A.; Mareca, V. 2023. **Dust abraded from thiamethoxam-treated seed during sowing: Refining the risk assessment for native bees in Brazil.** *Integrated Environmental Assessment and Management*: 1-13. <https://doi.org/10.1002/ieam.4734>.
- Thompson, H.; Schneider, C.; Maus, C.; Camata, C.; Wolff, C. 2019. **Prevalence and abundance of bees visiting major conventionally-managed agricultural crops in Brazil.** *Journal of Apicultural Research* 59(2). <https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1655132>.

- Tomé, H.V.V.; Ramos, G.S.; Araújo, M.F.; Santana, W.C.; Santos, G.R.; Guedes, R.N.C.; Maciel, C.D.; Newland, P.L.; Oliveira, E.E. 2017. **Agrochemical synergism imposes higher risk to Neotropical bees than to honeybees.** *Royal Society Open Science*. 4: 160866. <https://doi.org/10.1098/rsos.160866>.
- Tomizawa, M.; Casida, J.E. 2003. **Selective Toxicity of Neonicotinoids Attributable to Specificity of Insect and Mammalian Nicotinic Receptors.** *Annual Review of Entomology* 48: 339-364. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.48.091801.112731>.
- Tomizawa, M.; Lee, D.L.; Casida, J.E. 2000. **Neonicotinoid Insecticides: Molecular Features Conferring Selectivity for Insects versus Mammalian Nicotinic Receptors.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48(12): 6016-6024. <https://doi.org/10.1021/jf000873c>.
- Tomizawa, M.; Yamamoto, I. 1993. **Structure-Activity Relationships of Nicotinoids and Imidacloprid Analogs.** *Journal of Pesticide Science* 18: 91-98. <https://doi.org/10.1584/jpestics.18.91>.
- Torres, F.Z.V.; Rigitano, R.L.D.O. 2012. **Translocação do inseticida tiametoxam no floema de mamoneiras, utilizadas como plantas-modelo.** *Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente* 22(1): 51-64. <https://doi.org/10.5380/pes.v22i1.30797>.
- Torres, F.Z.V. 2009. **Translocação do inseticida tiametoxam no floema de mamoneira e cafeeiro.** Tese (Doutorado). Curso de Pós-graduação em Agronomia/Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG, 2009. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/2762/1/TESE %20Transloca%C3%A7%C3%A3o%20do%20inseticida%20tiametoxam%20no%20floema%20de%20mamoneira%20e%20cafeeiro.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/2762/1/TESE%20Transloca%C3%A7%C3%A3o%20do%20inseticida%20tiametoxam%20no%20floema%20de%20mamoneira%20e%20cafeeiro.pdf)>. Acesso em: mar. 2023.
- Tosi, S.; Nieh, J.C. 2017. **A common neonicotinoid pesticide, thiamethoxam, alters honey bee activity, motor functions, and movement to light.** *Scientific Reports* 7(1): 15132. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15308-6>.
- Tosi, S.; Burgio, G.; Nieh, J.C. 2017. **A common neonicotinoid pesticide, thiamethoxam, impairs honey bee flight ability.** *Scientific Reports* 7(1): 1201. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01361-8>.
- Trindade, M.S.A.; Sousa, A.H.; Vasconcelos, W.E.; Freitas, R.S.; Silva, A.M.A.; Pereira, D.S.; Maracajá, P.B. 2004. **Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 4(1). Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/500/50040110.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2017. **Attractiveness of Agricultural Crops to Pollinating Bees for the Collection of Nectar and/or Pollen.** Disponível em: <<https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/Attractiveness-of-Agriculture->

[Crops-to-Pollinating-Bees-Report-FINAL-Web-Version-Jan-3-2018.pdf](#)>. Acesso em: mar. 2023.

USDA (*United States Department of Agriculture*). 2022. **“Vegetative Filter Strip”**. Disponível em:

<https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/nj/technical/?cid=nrcs141p2_018851>. Acesso em: set. 2022.

USEPA (*United States Environmental Protection Agency*). 2012. **Ecological Effects Test Guidelines OCSPP 850.3030: Honey Bee Toxicity of Residues on Foliage**. EPA 712-C-018. Disponível em <<https://www.regulations.gov/document/EPA-HQ-OPPT-2009-0154-0017>>. Acesso em: mar. 2023.

USEPA (*United States Environmental Protection Agency*); PMRA (*Health Canada Pest Management Regulatory Agency*); CDPR (*California Department of Pesticide Regulation*). 2014. **Guidance for Assessing Pesticide Risks to Bees**. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-06/documents/pollinator_risk_assessment_guidance_06_19_14.pdf>. Acesso em: out. 2022.

USEPA (*United States Environmental Protection Agency*). 2017. **Preliminary Bee Risk Assessment to Support the Registration Review of Clothianidin and Thiamethoxam**. Disponível em: <<https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPP-2011-0865-0173>>. Acesso em: out. 2020.

USEPA (*United States Environmental Protection Agency*). 2020. **Proposed Interim Registration Review Decision Case Numbers 7620 and 7614**. Disponível em: <<https://www.epa.gov/pollinator-protection/proposed-interim-registration-review-decision-neonicotinoids>>. Acesso em: Mar. 2023.

US Spray Drift Task Force. 1997. **A Summary of Aerial Application Studies**. Disponível em: <<http://pesticidemodels.org/wp-content/uploads/2014/01/Aerial.pdf>>.

Valdovinos-Núñez, G.R.; Quezada-Euán, J.J.G.; Ancona-Xiu, P.; Moo-Valle, H.; Carmona, A.; Sánchez, E.R. 2009. **Comparative Toxicity of Pesticides to Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)**. *Journal of Economic Entomology* 102 (5): 1737-1742. <https://doi.org/10.1603/029.102.0502>.

van der Valk, H; Koomen, I.; Nocelli, R.C.F.; Ribeiro, M.F.; Freitas, B.M.; Carvalho, S.; Kasina, J.M.; Martins, D.; Mutiso, M.; Odhiambo, C.; Kinuthia, W.; Gikungu, M.; Ngaruiya, P.; Maina, G.; Kipyab, P.; Blacquièrre, T.; van der Steen, J.; Roessink, I.; Wassenberg, J.; Gemmill-Herren, B. 2012. **Aspects determining the risk of pesticides to wild bees: risk profiles for focal crops on three continents**. *Julius-Kühn-Archiv* 437: 142-158. *Hazards of pesticides to bees. 11th International Symposium of the ICP-BR Bee Protection Group, Wageningen (The Netherlands), November 2-4, 2011*. <https://doi.org/10.5073/jka.2012.437.042>.

- Wäckers, F.L.; Bonifay, C. 2004. **How to Be Sweet? Extrafloral Nectar Allocation by *Gossypium Hirsutum* Fits Optimal Defense Theory Predictions.** *Ecology* 85(6): 1512-1518. <https://doi.org/10.1890/03-0422>.^[ALT]
- Wang, Y.; Zhang, W.; Shi, T.; Xu, S.; Lu, B.; Qin, H.; Yu, L. 2020. **Synergistic toxicity and physiological impact of thiamethoxam alone or in binary mixtures with three commonly used insecticides on honeybee.** *Apidologie* 51(3): 395-405. <https://doi.org/10.1007/s13592-019-00726-4>.
- Wolowski, M.; Agostini, K.; Rech, A.R.; Varassin, I.G.; Maués, M.; Freitas, L.; Carneiro, L.T.; Bueno, R.O.; Consolaro, H.; Carneiro, L.; Saraiva, A.M.; Silva, C.I. 2018. Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. **Sumário para tomador de decisão: 1º relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil.** Campinas, SP. 20 p. ISBN: 978-85-5697-762-5. Disponível em: <<https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2018/11/Sum%C3%A1rio-para-Tomadores-de-Decis%C3%A3o-BPBES-1.pdf>>. Acesso em: mar. 2023.
- Yasuda, M.; Sakamoto, Y.; Goka, K.; Nagamitsu, T.; Taki, H. 2017. **Insecticide Susceptibility in Asian Honey Bees (*Apis cerana* - Hymenoptera: Apidae) and Implications for Wild Honey Bees in Asia.** *Journal of Economic Entomology* 110(2): 447-452. <https://doi.org/10.1093/jee/tox032>.

^[ALT] Referência adicionada ou alterada após contra-argumentação técnico científica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

ANEXOS

ANEXO I – PARECERES TÉCNICOS ESPECÍFICOS GERADOS NO PROCESSO DE REAVALIAÇÃO AMBIENTAL DO TIAMETOXAM

| Documento | N.º SEI Ibama | Assunto |
|--|------------------|---|
| Parecer Técnico n.º 02001.004031/2015-40-CComp/Ibama | 0696637, fl. 236 | Parecer técnico referente ao estudo crônico para larvas de abelhas Tiametoxam - Eckert (2015) (S14-03681). |
| Parecer Técnico n.º 02001.004032/2015-94-CComp/Ibama | 0696637, fl. 240 | Parecer técnico referente ao estudo crônico para larvas de abelhas Tiametoxam - Klank (2014) (S13-03107). |
| Parecer Técnico n.º 02001.004097/2015-30-CComp/Ibama | 0696637, fl. 245 | Parecer técnico referente ao estudo crônico para abelhas adultas Tiametoxam - Kling (2013). |
| Parecer Técnico n.º 02001.004098/2015-84-CComp/Ibama | 0696637, fl. 248 | Parecer técnico referente ao estudo crônico para abelhas adultas Tiametoxam - Ruthland (2014). |
| Parecer Técnico n.º 02001.004738/2015-56-CComp/Ibama | 0696637, fl. 273 | Parecer técnico acerca da fase analítica do estudo S13-04877-L1 de resíduos de Tiametoxam e seu metabólito em flores e folhas na cultura da soja. |
| Parecer Técnico n.º 02001.000798/2016-81-CComp/Ibama | 0696637, fl. 356 | Parecer técnico acerca da análise de estudo de resíduos na cultura do citros (S00158). |
| Parecer Técnico n.º 02001.002437/2016-79-CComp/Ibama | 0696788, fl. 421 | Parecer técnico referente ao adendo 1 de estudo crônico para larvas de abelhas (S13-03107). |
| Parecer Técnico n.º 52/2017-CComp/CGAsq/Diqua | 1179534 | Parecer técnico referente ao Relatório Final de estudo de toxicidade crônica para abelhas adultas (S16-00325). |
| Parecer Técnico n.º 53/2017-CComp/CGAsq/Diqua | 1182893 | Parecer técnico referente ao Relatório Final de estudo de toxicidade crônica para larvas de abelhas (S16-00331). |
| Parecer Técnico n.º 54/2017-CComp/CGAsq/Diqua | 1184036 | Parecer técnico referente aos parâmetros de toxicidade para abelhas adultas e larvas selecionados para estimativa de risco de tiametoxam ao nível de indivíduo. |
| Parecer Técnico n.º 8/2019-CComp/CGAsq/Diqua | 4280452 | Parecer técnico referente ao estudo de visitação em cultura de cana-de-açúcar (S13-03901). |
| Parecer Técnico n.º 20/2019-CComp/CGAsq/Diqua | 4448583 | Parecer técnico referente ao estudo de toxicidade residual foliar por contato (RT25) para abelhas (TK0185033). |
| Parecer Técnico n.º 57/2019-CComp/CGAsq/Diqua | 5389066 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura da cevada (TK0378274BA). |
| Parecer Técnico n.º 79/2019-CComp/CGAsq/Diqua | 5988660 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de pastagem (TK0378274PA). |
| Parecer Técnico n.º 80/2019-CComp/CGAsq/Diqua | 6066264 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de girassol (TK0378274SF). |
| Parecer Técnico n.º 19/2020-CComp/CGAsq/Diqua | 7292811 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de sorgo (TK0378274SG). |
| Parecer Técnico n.º 20/2020-CComp/CGAsq/Diqua | 7358665 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de soja (TK0378274SO). |

| | | |
|--|---------|--|
| Parecer Técnico n.º 22/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 7390000 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de arroz (TK0378274RI). |
| Parecer Técnico n.º 25/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 7472103 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de amendoim (TK0378274PE). |
| Parecer Técnico n.º SEI 7476302/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 7476302 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura soja em rotação com milho (TK0270181). |
| Parecer Técnico n.º 27/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 7491337 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de milho (TK0378274MZ). |
| Parecer Técnico n.º 29/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 7554480 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de feijão (TK0378274DB). |
| Parecer Técnico SEI Ibama n.º 7561038/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 7561038 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura soja em rotação com girassol (Ri17b-03-08). |
| Parecer Técnico n.º 36/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 7618389 | Parecer técnico referente ao estudo de visita em cultura do milho (S13-03903). |
| Parecer Técnico n.º SEI 7649560/2022/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 7649560 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do café (TK0270172). |
| Parecer Técnico n.º 38/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 7692051 | Parecer técnico referente ao primeiro estudo de alimentação de colônias com néctar (S14-02633, conduzido em 2014-2015), aportado no Ibama em 18/05/2016 (protocolo n.º 02001.008774/2016-70). |
| Parecer Técnico n.º 48/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 7863364 | Parecer técnico referente ao segundo estudo de alimentação de colônias com néctar (S16-02808, conduzido em 2016-2017), aportado no Ibama em 28/12/2017 (SEI Ibama n.º 1451395). |
| Parecer Técnico n.º SEI 7866515/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 7866515 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do citrus (TK0270177). |
| Parecer Técnico n.º SEI 7956446/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 7956446 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do tomate (TK0293196). |
| Parecer Técnico n.º 54/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 8040267 | Parecer técnico referente ao estudo de visita em cultura do feijão (S14-00184). |
| Parecer Técnico SEI Ibama n.º 8088923/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 8088923 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do milho (TK0210192). |
| Parecer Técnico n.º 55/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 8132015 | Parecer técnico referente ao estudo de visita em cultura da soja (S13-05179). |
| Parecer Técnico n.º SEI 8180295/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 8180295 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação |

| | | |
|--|----------|---|
| | | ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do tomate (TK0293193). |
| Parecer Técnico SEI Ibama n.º 8180582/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 8180582 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do feijão (LBS 18004). |
| Parecer Técnico n.º 58/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 8224709 | Parecer técnico referente ao estudo de visitação em cultura do tomate (S16-06877). |
| Parecer Técnico n.º 59/2020-CConp/CGAsq/Diqua | 8318819 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de trigo (TK0378274WH). |
| Parecer Técnico n.º SEI 8321680/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 8321680 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura da melancia (TK0270190). |
| Parecer Técnico n.º SEI 8448014/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 8448014 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do melão (TK0270189). |
| Parecer Técnico n.º SEI 9195385/2020/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 9195385 | Avaliação de estudo referente à validação de método analítico de estudos de resíduos (V16001). |
| Parecer Técnico n.º 56/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 9175804 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura do feijão. |
| Parecer Técnico n.º 120/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 9319985 | Parecer técnico referente ao estudo de visitação em cultura do tomate (S15-00177). |
| Parecer Técnico n.º 187/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 9690067 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura da melancia. |
| Parecer Técnico n.º 373/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 10311586 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura do melão. |
| Parecer Técnico n.º 429/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 10434908 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura do citros. |
| Parecer Técnico n.º 500/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 10663055 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura da cana-de-açúcar. |
| Parecer Técnico n.º 632/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 11045798 | Parecer técnico referente ao estudo de visitação em cultura do citros (S12-03404). |
| Parecer Técnico n.º 645/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 11086298 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura do girassol. |
| Parecer Técnico n.º 770/2021-CConp/CGAsq/Diqua | 11603144 | Parecer técnico referente aos ensaios de Heubach – cultura de algodão (TK0378274CO). |
| Parecer Técnico n.º 18/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 11742704 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura do milho. |
| Parecer Técnico n.º 90/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 11912076 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura do algodão. |
| Parecer Técnico n.º 108/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 12040822 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura do café. |
| Parecer Técnico n.º 197/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 12489026 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura do tomate. |
| Parecer Técnico n.º 256/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 12778856 | Parecer técnico referente à avaliação do estudo Thiamethoxam (A9700B, A9584C) – Estudo de semicampo de sementes de milho tratadas (TK0005525). |

| | | |
|---|----------|---|
| Parecer Técnico n.º 309/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 12903592 | Parecer técnico referente à avaliação de risco ambiental para abelhas pela deriva das pulverizações dos produtos a base de tiametoxam. |
| Parecer Técnico n.º 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 12985647 | Parecer técnico referente à avaliação de risco – cultura da soja. |
| Parecer Técnico n.º 351/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 13222318 | Parecer técnico referente ao estudo de efeitos em campo para <i>Apis mellifera</i> – cultura da soja (S20-06998). |
| Parecer Técnico n.º 13479582/2022/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 13479582 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – rotação cultura da soja e milho (TK0320720). |
| Parecer Técnico n.º SEI 13479689/2022/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 13479689 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do tomate (S1500175). |
| Parecer Técnico n.º 13506776/2022/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 13506776 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – rotação cultura da soja e algodão (LBS 17005). |
| Parecer Técnico n.º 13506870/2022/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 13506870 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do algodão (LBS 17006). |
| Parecer Técnico n.º 522/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 13740161 | Parecer técnico referente à avaliação de risco da deriva da poeira de sementes tratadas, culturas do amendoim, arroz, cevada, pastagem, sorgo e trigo. |
| Parecer Técnico n.º 13761625/2022/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 13761625 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do café (S00162-TMX). |
| Parecer Técnico n.º SEI 13766708/2022/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 13766708 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura da cana-de-açúcar (LBS 17003). |
| Parecer Técnico n.º 584/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 13853609 | Parecer técnico referente à análise das culturas e condições que se espera haver baixa possibilidade de exposição das abelhas ao tiametoxam. |
| Parecer Técnico n.º 14018019/2022/CConp/CGAsq/Diqua-Ibama | 14018019 | Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Tiametoxam e seu metabólito para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo – cultura do café (TK0124742). |
| Parecer Técnico n.º 651/2022-CConp/CGAsq/Diqua | 14073416 | Parecer técnico referente à avaliação de risco considerando o agrupamento estabelecido no Anexo III da Instrução Normativa N° 2/17. |