



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 2 – SEI IBAMA N.º 17009754

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. 6º 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	113
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.....	401
	REFERÊNCIAS.....	412
	ANEXOS.....	432
	ANEXO I – PARECERES TÉCNICOS ESPECÍFICOS GERADOS NO PROCESSO DE REAVALIAÇÃO AMBIENTAL DO TIAMETOXAM.....	432

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.....	314
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 2 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.

Recomenda-se a disponibilização deste documento para consulta pública pelo prazo de 30 dias, em conformidade com o parágrafo único do art. 7º da IN Ibama n.º 17/2009, para posterior elaboração do Parecer Técnico Final.

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 6º 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).

52 desses testes, sendo a conclusão das entregas encerrada apenas em 2022. Ao todo foram
53 realizados 20 estudos de resíduos e 11 estudos de Heubach nas culturas solicitadas, além de
54 2 estudos de alimentação de colônias de abelhas e 1 de investigação dos efeitos para a cultura
55 de soja. Registra-se que o último desses relatórios finais foi aportado neste Ibama em
56 14/06/2022¹⁰. A comunicação entre o Ibama e as empresas interessadas foi constante durante
57 todo esse período e está documentada nos processos SEI Ibama n.º 02001.004073/2014-08 e
58 02001.004075/2014-99, cujos acessos são restritos, pois vários documentos que os compõem
59 são sigilosos, nos termos da Lei n.º 10.603, de 17/12/2002.

60 A técnica da avaliação de risco ambiental (ARA) para abelhas, conforme preconizada
61 pela IN Ibama n.º 2/2017, realiza-se por meio de um processo faseado que compreende uma
62 fase de triagem, com base em estudos de toxicidade em laboratório e estimativas de
63 exposição teóricas no nível individual (Fase 1), seguida de uma fase de refinamentos do
64 componente exposição com estudos de resíduos em campo (Fase 2) e – não sendo possível
65 descartar a hipótese de risco – está prevista a condução de estudos em campo que têm como
66 finalidade avaliar o efeito das condições de uso de produtos agrotóxicos, conforme
67 autorizadas, ao nível de colônia (Fase 3). Ainda, depois de consideradas medidas de mitigação,
68 restando elementos que não permitam descartar a hipótese de risco levantada, havendo
69 interesse e viabilidade técnica, a avaliação pode prosseguir para uma última fase, de
70 monitoramento (Fase 4).

71 Importante esclarecer que o procedimento de reavaliação ambiental não deve ser
72 confundido com a técnica de avaliação de risco ambiental (ARA). O primeiro, no presente caso,
73 trata-se de uma reanálise dos agrotóxicos contendo o ingrediente ativo sob suspeita em
74 virtude de indícios da ocorrência de riscos que desaconselhem o uso de produtos já
75 registrados no Brasil. Já a técnica empregada, tanto para ativos de produtos ainda não
76 registrados quanto para ativos de agrotóxicos em reavaliação, segundo escopo da IN Ibama
77 n.º 2/2017, busca avaliar a probabilidade de um efeito ecológico adverso ocorrer ou estar
78 ocorrendo como resultado da exposição a um ou mais agentes estressores. Em determinadas
79 situações, a reavaliação ambiental deve ser encerrada em qualquer das fases mencionadas da
80 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 e plantas ornamentais (pulverização 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 respeitados 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 inexistente 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)	-	-	Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Uso mantido conforme recomendação atual.
	Imersão de mudas (75 g i.a./100 L de água; 1; pré-transplante)	A(BE)	-	-	Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. Fora da área: N.A. (imersão de mudas). Necessidade de especificação em bula: dose de i.a. por planta. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (especificações).
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)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11-12). Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
Alface (N.T.)	Irrigação na bandeja de mudas (50-75 g i.a./ha; 1; antes do plantio)*	A(BE)	-	-	Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. <u>Medida de mitigação:</u> A colheita deve ser realizada antes da floração. <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].

					Fora da área: N.A. (imersão de mudas). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).
Algodão (TK0336841, TK0270183 e TK0378274CO)	Tratamento de sementes (138-210 g i.a./100 kg de sementes; 1)	R	A / A(M)	-	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Pulverização (25-50 g i.a./ha; 2)	R	A(M)	-	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). 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (25-50 g i.a./ha; 2; pós-floração)**	R	R	-	Dentro da área: [R] O uso em pós-floração não foi testado e, assim, o risco associado a esse cenário não pode ser descartado. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 35 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Pulverização (28,2-35,25 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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).

					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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (30-40 g i.a./ha; 3; combinado com clorantianiliprole)	R	A(M)	-	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). 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (40-50 g i.a./ha; 3; combinado com clorantianiliprole)	R	A(M)	-	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). 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
Amendoim (TK0378274PE)	Pulverização (25-35 g i.a./ha; 3)	R	A(G) / A(M)	-	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. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 18 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).

	Pulverização (14,1-21,15 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(G) / A(M)	-	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. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 6 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Tratamento de sementes (52,2-70 g i.a./100 kg sementes; 1)*	R	A(G) / A(M)	-	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
Arroz (TK0378274RI)	Pulverização (25 g i.a./ha; 2)**	R	A(G)	-	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). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 16 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (21,15-28,2 g i.a./ha; 1; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(G)	-	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).

				Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
Pulverização (25-37,5 g i.a./ha; 2)	R	A(G)	-	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). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 19 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
Tratamento de sementes (69,6-140 g i.a./100 kg de sementes; combinado ou não com lambda-cialotrina)	R	A(G) / A(M)	-	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). 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 75,6 g i.a./100 kg de sementes. <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] Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]
Tratamento de sementes (17,5-35 g i.a./100 kg de sementes)*	R	A(G) / A(M)	-	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). 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.

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

	antes da amontoa, em jato dirigido na linha)				Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada - Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Pulverização (12,5-15 g i.a./ha; 3)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Pulverização (12,5-15 g i.a./ha; 3)**	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 10 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Pulverização (10,575-14,1 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 5 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
Berinjela (N.T.)	Aplicação no solo – esguicho ou gotejo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após o transplântio)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
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)	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. 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

					e até 0,18 g de tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas).^[ALT] Fora da área: N.A. (aplicação no solo). 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]
	Aplicação no solo – esguicho <i>drench</i> (300 g i.a./ha; 1)*	R	R	A(M)	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). <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] Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Aplicação no solo – esguicho <i>drench</i> (até 200 g i.a./ha; 1; combinado com clorantianiliprole)	R	R	A(M)	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). <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] Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Aplicação no solo – esguicho <i>drench</i> (até 300 g i.a./ha; 1; combinado com ciproconazol)	R	R	A(M)	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). <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] Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).

	Aplicação no solo – quimigação via pivô central (60-200 g i.a./ha; 1; combinado com clorantraniliprole)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
Cana-de-açúcar (TK0270184)	Pulverização (247,5 g i.a./ha; 1)	R	A(M)	-	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). 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (250 g i.a./ha; 1)	R	R	-	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). 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Pulverização (21,15-28,2 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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] 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]

	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)	-	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). Fora da área (deriva): N.A. (aplicação em solo – jato dirigido). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Tratamento industrial de propágulos vegetativos (279-420 g i.a./ha; 1)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
Cebola	Pulverização (35,25-42,3 g i.a./ha; 4; combinado com lambda-cialotrina)	R	-	-	Estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama não foram aportados. Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 12 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
Cevada (TK0378274BA)	Tratamento de sementes (24,5 g i.a./100 kg de sementes; 1)**	R	A(G) / A(M)		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). 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.

					<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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	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)	-	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). 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 24,5 g i.a./100 kg de sementes. <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] 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 difenoconazol)	R	A(G) / R	-	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). 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). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da poeira).
Citros (TK0270177)	Pulverização (375 g i.a./ha; 2)	R	A(M)	-	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 <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]

					Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 38 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]
	Pulverização (187,5 g i.a./ha; 2)	R	A(M)	-	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). <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] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 38 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (42,3 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <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] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 12 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (42,3-70,5 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <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]

					Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 22 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Aplicação no solo – jato dirigido, esguicho (<i>drench</i>) ou gotejo (quimigação) (375 g i.a./ha; 2)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Aplicação no solo – jato dirigido, esguicho (<i>drench</i>) ou gotejo (quimigação) (1000 g i.a./ha; 1; combinado com clorantniliprole)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação no solo) Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Aplicação no tronco (0,75 g i.a./planta; 2)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação no tronco). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
Crisântemo (N.T.)	Pulverização (100 g i.a./ha; 3)*	A (BE)	-	-	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]. 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.

					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)	-	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). <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. <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] 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada - Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (37,5-50 g i.a./ha; 2)	R	A(G) / A (M)	-	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). <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. <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] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
Eucalipto (N.T.)	Imersão de mudas (75 g i.a./100 L de água; 1)*	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (imersão de mudas). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).

	Pulverização (75 g i.a./ha; 1)*	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 37 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
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)	-	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Tratamento de sementes (105-140 g i.a./100kg de sementes; 1; combinado com tiabendazol e fludioxonil)	R	R	-	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). 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). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	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)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 79 g i.a./100 kg de sementes.^[ALT]

				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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 79 g i.a./100 kg de sementes. <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] Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]
Pulverização (25-50 g i.a./ha; 2)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Realização da última aplicação foliar até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
Pulverização (25 g i.a./ha; 2; pós-floração)**	R	A(M)	-	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. <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. <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 16 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).

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

					Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
Fumo (N.T.)	Aplicação no canteiro de mudas (0,15 g i.a./m ² ; 1; antes do transplante)	A(BE) / A(M)	-	-	Dentro da área: [A(BE) / A(M)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. <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. <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] Fora da área: N.A. (aplicação em canteiro de mudas). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).
	Aplicação no canteiro de mudas (0,15 g i.a./m ² ; 1; antes do transplante)**	A(BE) / A(M)	-	-	Dentro da área: [A(BE) / A(M)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. <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. <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] Fora da área: N.A. (aplicação em canteiro de mudas). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Aplicação no solo – esguicho ou gotejo (150-200 g i.a./ha; 1)*	A(BE) / A(M)	-	-	Dentro da área: [A(BE) / A(M)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. <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.

					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] Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).
	Rega nas bandejas de mudas (210 g i.a./ha; 1; antes do transplante)*	A(BE) / A(M)	-	-	Dentro da área: [A(BE) / A(M)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. 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. 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] Fora da área: N.A. (rega em bandejas de mudas). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).
Girassol (TK0336842, TK0270187 e TK0378274SF)	Tratamento de sementes (279-350 g i.a./100 kg de sementes; 1)	R	R / A(M)	A	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). 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. 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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).

	Pulverização (14,1-42,3 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	R	A(M)	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). <u>Medida de mitigação:</u> Realizar a última aplicação até 35 DAF (BBCH 17-18). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 12 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (42,3-56,4 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	R	A(M)	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. <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] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 12 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.^[ALT] Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]
Melancia (TK0270190)	Aplicação no solo – esguicho ou gotejo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência)	R	A(M)	-	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). <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). Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Pulverização (15-30 g i.a./ha; 3; pré-floração)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações foliares e a última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-14). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 15 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.

					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)	-	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. <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]. <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 20 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).	
Pulverização (25-50 g i.a./ha; 3; pré-floração)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações foliares e a última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-14). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).	
Pulverização (25-50 g i.a./ha; 3; pós-floração)**	R	A(M)	-	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. <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]. <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 35 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.	

					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)	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). <u>Medida de mitigação:</u> Aplicação no solo via esguicho (<i>drench</i>) uma única vez, até 19 DAF (BBCH 12-13). Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Pulverização (15-30 g i.a./ha; 2; pré-floração)	R	A(G) / A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação deve ser realizada até 30 DAF (BBCH 13-14).^[ALT] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 15 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (15-30 g i.a./ha; 2; pós-floração)**	R	A(M)	-	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. <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. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 20 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
Milho	Tratamento de sementes (28 ou 42 g i.a./60.000 sementes; 1)*	R	A(M)	-	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).

(TK0210192, TK0320720 e TK0378274MZ)					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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Aplicação no solo – sulco do plantio (40-80 g i.a./ha; 1; combinado com cloranthraniliprole)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Pulverização (35 g i.a./ha; 2)**	R	A(M)	-	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). <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. <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar após a emergência dos pendões e durante o florescimento. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 23 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (21,15-35,25 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 43 DAF (BBCH 19). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 10 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.

					Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (22-33 g i.a./ha; 1; combinado com cipermetrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 43 DAF (BBCH 19). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 241 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (22-33 g i.a./ha; 2; combinado com cipermetrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 43 DAF (BBCH 19). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 241 m (aplicações terrestres) e > 794m (aplicações aéreas), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
Morango	Pulverização (50 g i.a./ha; 3)	R	A(G)	-	Estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama não foram aportados. 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações. <u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-14).^[ALT] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 25 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.

					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)	-	-	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. Medida de mitigação: Aplicação apenas após o período de florescimento. Medida de restrição: Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente. Fora da área (deriva da pulverização): N.A. (cultivo protegido) Medida de mitigação: A pulverização apenas deve ser realizada em cultivo protegido (consultar tópico 10 acerca das frases de advertência a ser incluídas nas bulas dos produtos). Medida de restrição: 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] Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).^[ALT]
Palma Forrageira (N.T.)	Pulverização (9,87-14,1 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 5 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Pulverização (52,5-75 g i.a./ha; 2)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).

Pastagens (TK0378274PA)	Tratamento de sementes (34,8-105 g i.a./100 kg de sementes; 1)	R	A(M)	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada em Fase 2 (cenário não testado). 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 70 g i.a./100 kg de sementes. <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] Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Tratamento de sementes (42-63 g i.a./100 kg de sementes; 1; antes do plantio; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada em Fase 2 (cenário não testado). 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). <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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Pulverização (28,2 g i.a./ha; 1; combinado com lambda-cialotrina)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
Pepino	Aplicação no solo – esguicho ou gotejo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência)	R	A(G) / A(M)	-	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). <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).

					Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Pulverização (7,05-22,56 g i.a./ha; 5; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(G) / A(M)	-	Estudos solicitados no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama não foram aportados. 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução para 2 aplicações, com última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-14).^[ALT] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 7 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]
Pimentão (N.T.)	Aplicação no solo (100-150 g i.a./ha; 1; logo após a emergência)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
Plantas ornamentais (N.T.)	Pulverização (100 g i.a./ha; 3)	A(BE)	-	-	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] 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.

					Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).
Repolho (N.T.)	Aplicação no solo (50-200 g i.a./ha; 1; logo após a emergência)*	A(BE)	-	-	Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. <u>Medida de mitigação:</u> A colheita deve ser realizada antes da floração ou os botões florais devem ser removidos durante o cultivo.^[ALT] <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]. Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).
	Pulverização (10 g i.a./ha; 3)*	A(BE) / R	-	-	Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. <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] 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]
	Pulverização (12,5 g i.a./ha; 3)	A(BE) / R	-	-	Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. <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] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 7 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.

					Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]
	Aplicação na bandeja de mudas (40-120 g i.a./ha; 1; combinado com clorantniliprole)	A(BE)	-	-	Dentro da área: [A(BE)] Considera-se uma cultura com baixa possibilidade de exposição. <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] Fora da área: N.A. (aplicação em bandeja de mudas). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
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	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). 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 87,5 g i.a./100 kg de sementes <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] Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]
	Tratamento de sementes (17,4-70 g i.a./100 kg de sementes; 1)*	R	R / A(M)	A	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).

	Tratamento de sementes (105 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com lambda-cialotrina)	R	R	A	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). 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). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da poeira).
	Tratamento de sementes (21-63 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com lambda-cialotrina)	R	R / A(M)	A	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	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	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Pulverização (35 g i.a./ha; 2; pós-floração)**	R	A(M)	-	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).

					<u>Medida de mitigação:</u> 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). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 23 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (19,8-27,5 g i.a./ha; 2; combinado com cipermetrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol. 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (19,8-24,2 g i.a./ha; 2; combinado com cipermetrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.

					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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (35,25 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol. 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (21,15- 28,2 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol. 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (21,15- 25,38 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol. 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (10,575- 14,1 g i.a./ha; 2; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol. 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (45,5-60,06 g i.a./ha; 2 ou 3; combinado com azoxistrobina e ciproconazol)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol.

					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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (45-60 g i.a./ha; 2; combinado com ciproconazol)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 50 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (37,5-45 g i.a./ha; 2; combinado com ciproconazol)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Uso deve ser restrito às pulverizações foliares em pós-floração, a partir do estágio R3 (BBCH 69-71). <u>Medida de restrição:</u> Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente, exceto para algodão, milho e girassol. 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).

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)	-	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). 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 105 g i.a./100 kg de sementes. <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] Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]
	Tratamento de sementes (63 g i.a./100 kg de sementes; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(G) / A(M)	-	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Pulverização (21,15-28,2 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(G) / A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Aplicação até 43 DAF (BBCH 19).^[ALT] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 8 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.

					Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização). ^[ALT]
Tomate (TK0293193 e TK0293196)	Pulverização (15-37,5 g i.a./ha; 2)	R	A(M)	-	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). <u>Medida de mitigação:</u> Última aplicação até 19 DAF (BBCH 14-15) ou em estágio de pós-floração. <u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 19 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (20-50 g i.a./ha; 2)	R	A(M)	-	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). <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. <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. <u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo. Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 23 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo^[ALT]. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (35,25-84,6 g i.a./ha; 3; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <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. <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. <u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo.

					Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 13 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.^[ALT] Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (35,25-84,6 g i.a./ha; 6; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução do número máximo de aplicações de 6 para 2. <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. <u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo.^[ALT] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 13 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.^[ALT] Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).^[ALT]
	Pulverização (35,25-112,8 g i.a./ha; 6; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(M)	-	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). <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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução do número máximo de aplicações de 6 para 2. <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. <u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com aplicação no solo.^[ALT] Fora da área (deriva da pulverização): [R] Risco identificado até 13 m (aplicações terrestres), a partir da borda do cultivo.^[ALT] 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 clorantraniliprole)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).
	Aplicação em solo (80 g i.a./ha; 2; sendo uma aplicação em bandeja de mudas e uma aplicação em esguicho; combinado com clorantraniliprole)	R	A(M)	-	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). <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 transplântio (até 4 mg i.a./planta), com a última ocorrendo até 17 DAF (BBCH 15-17). <u>Medida de restrição:</u> Não é permitido o uso combinado com pulverização foliar. Fora da área: N.A. (aplicação no solo). Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação, medida de restrição).
Trigo (TK0378274WH)	Tratamento de sementes (17,4-24,5 g i.a./100 kg de sementes; 1)*	R	A(G) / A(M)	-	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Tratamento de sementes (34,8-52,5 g i.a./100 kg de sementes; 1)	R	A(G) / A(M)	-	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).

				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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 49 g i.a./100 kg de sementes. <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] Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]
	Tratamento de sementes (21,5-31,5 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(G) / A(M)	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). 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. <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. Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (medida de mitigação).
	Tratamento de sementes (42-52,5 g i.a./100 kg de sementes; 1; combinado com lambda-cialotrina)	R	A(G) / A(M)	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). 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 49 g i.a./100 kg de sementes. <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] 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)	-	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). 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. <u>Medida de mitigação:</u> Redução da dose máxima para 49 g i.a./100 kg de sementes. <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] Resultado: Hipótese de risco afastada – Bula deve ser alterada (redução de dose, medida de mitigação).^[ALT]
	Pulverização (18,75 g i.a./ha; 2)*	R	A(G)	-	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). 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (5,64-7,05 g i.a./ha; 2; combinado com lambda- cialotrina)	R	A(G)	-	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). 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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
	Pulverização (21,15 g i.a./ha; 2; combinado com lambda- cialotrina)	R	A(G)	-	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).

					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. Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso, deriva da pulverização).
Uva (N.T.)	Aplicação no solo – ao redor da base das plantas (170 g i.a./ha; 2)	R	-	-	Dentro da área: [R] A hipótese de risco levantada em Fase 1 não pode ser descartada (cenário não testado). Fora da área: N.A. (aplicação em solo). Resultado: Hipótese de risco não afastada – Bula deve ser alterada (exclusão de uso).

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 técnica apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

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	a.4	Teste de Heubach	Abrasividade/emissão de poeira	OPPTS 850.3030 (USEPA, 2012)
	c.1	Efeitos sobre abelhas na cultura da laranja	Caracterização do efeito	ESA, 2011
D	c.2	Feeding Test	Caracterização do efeito	- Quantidade de poeira (g/ha ou em g/quant. de semente plantada)
	d.1	Deriva	Deriva da pulverização aérea	- Porcentagem de i.a. na poeira
	d.2	Deriva	Deriva da pulverização terrestre	-
E	d.3	Deriva	Deriva da poeira de sementes de milho tratadas	Teor de resíduos
				-
F	d.1	Deriva	Deriva da pulverização aérea	Resíduos e CENO
	d.2	Deriva	Deriva da pulverização terrestre	Oomen <i>et al.</i> , 1992
G	d.3	Deriva	Deriva da poeira de sementes de milho tratadas	USEPA, PMRA & CDPR, 2014
				US Spray Drift Task Force, 1997
H	d.1	Deriva	Deriva da pulverização aérea	Heimbach <i>et al.</i> , 2014
	d.2	Deriva	Deriva da pulverização terrestre	
I	d.3	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)
			TK0378274CO (algodão)
B	b.1	Resíduos	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)
C	c.1	Efeitos sobre abelhas na cultura da laranja	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

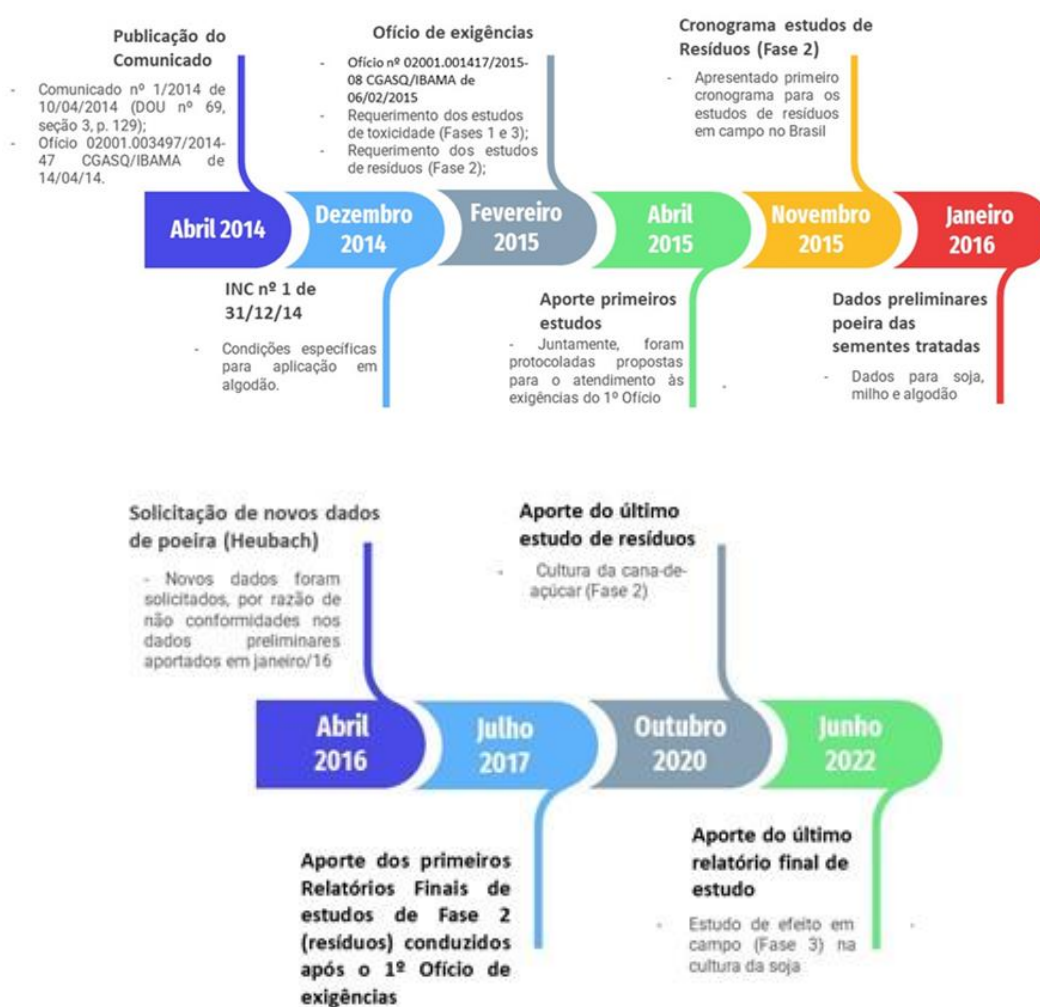


Figura 1 – Linha do tempo relativa aos eventos significativos no procedimento de reavaliação ambiental dos produtos agrotóxicos que contêm o ingrediente ativo tiametoxam.

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>.

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

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

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

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

Dito de outro modo, embora muitas vezes desejável, não há obrigatoriedade de se 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.



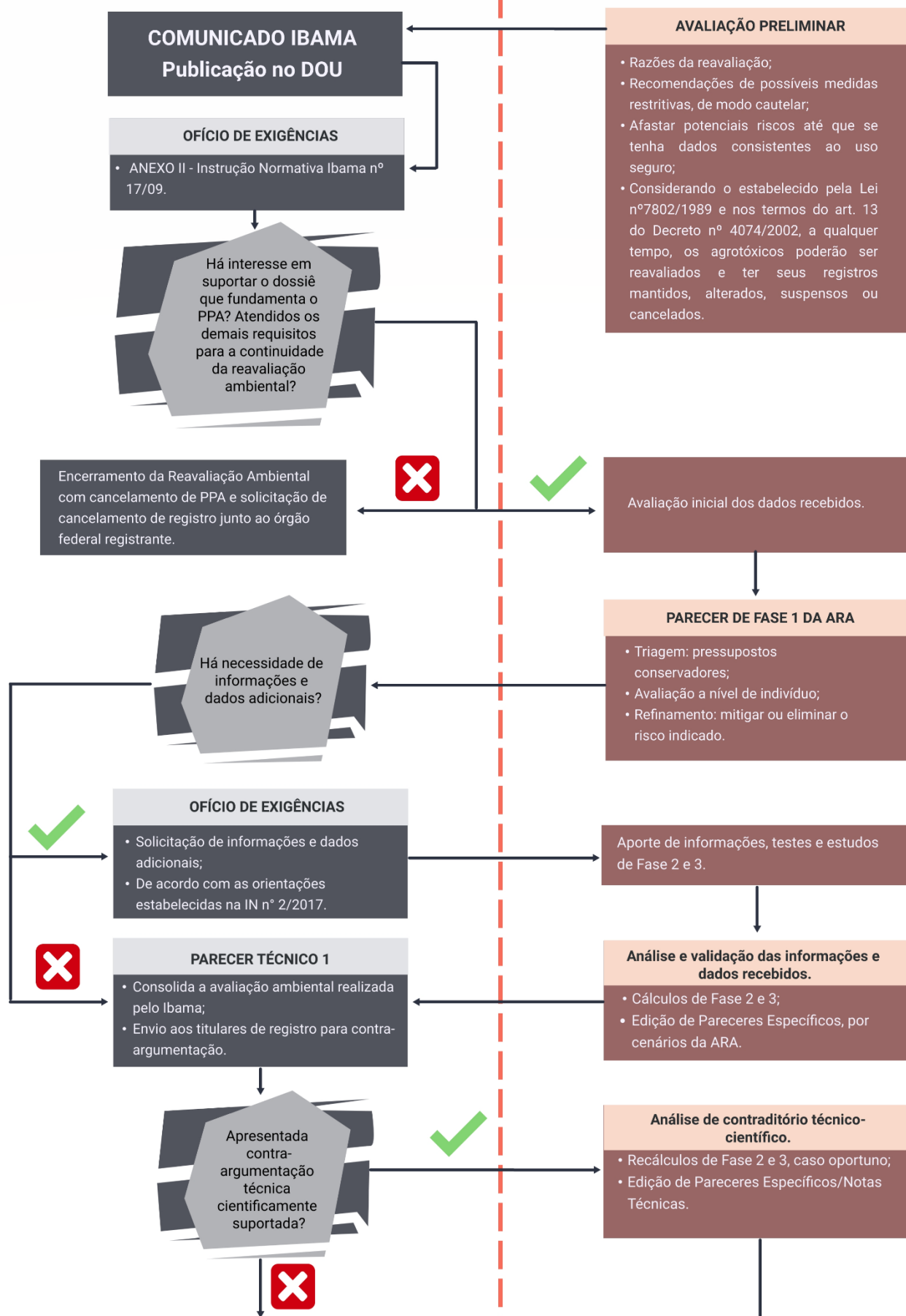
Figura 2 – Etapas do procedimento de Reavaliação Ambiental, conforme IN Ibama n.º 2/2017.



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

PROCEDIMENTO DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL

TÉCNICA DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL



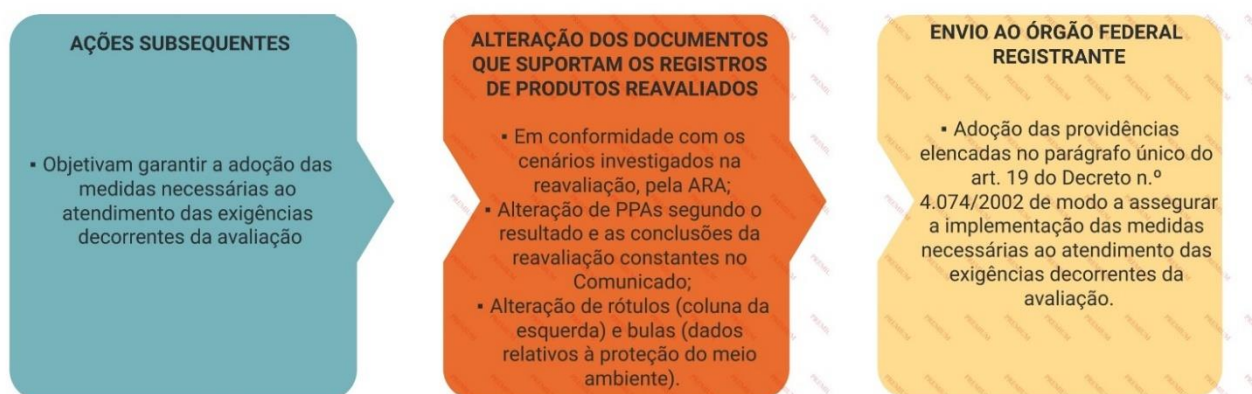
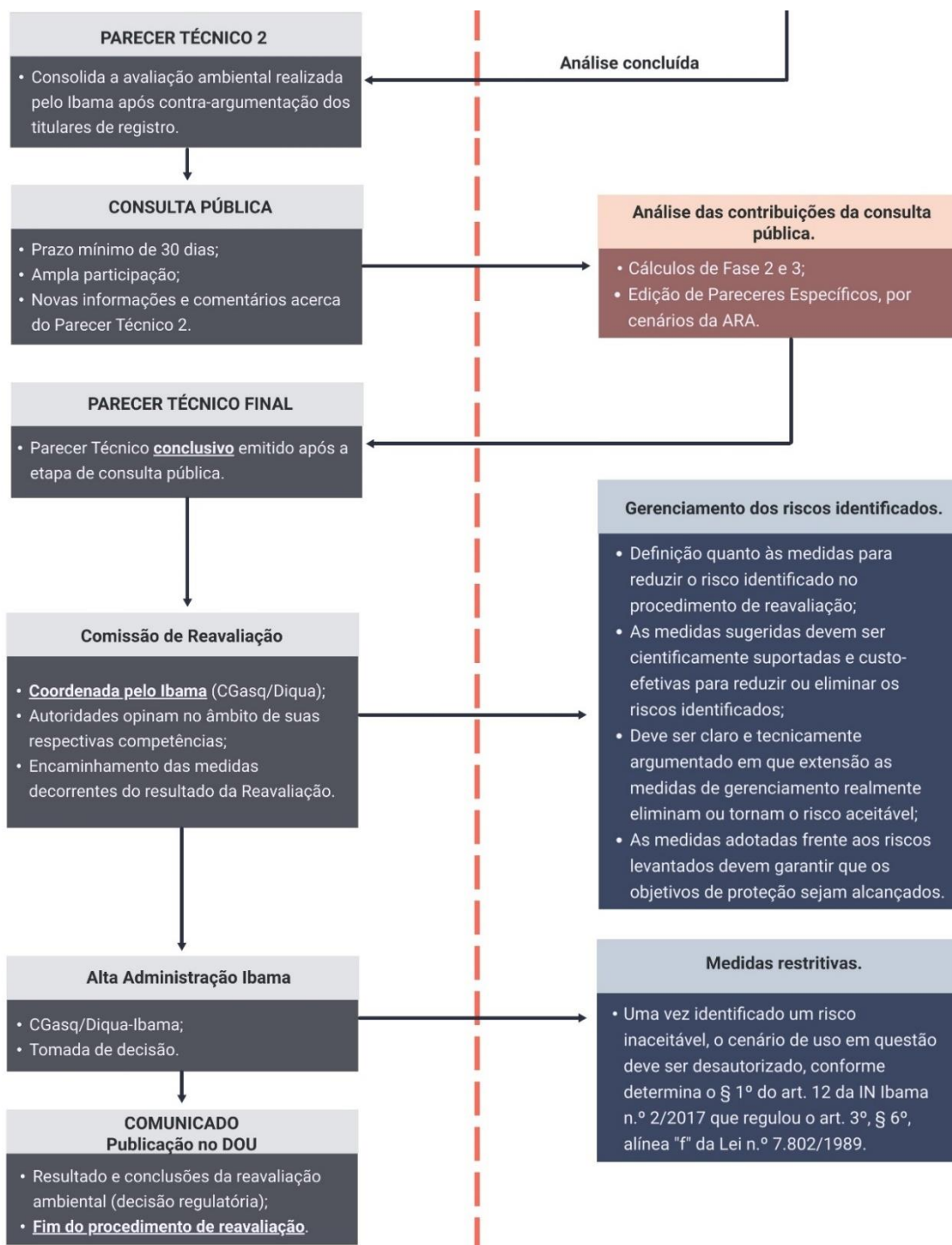


Figura 4 – Fluxo do procedimento da Reavaliação Ambiental e da Técnica da Avaliação de Risco Ambiental (ARA), conforme disposto na IN Ibama n.º 2/2017.

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 – DL_{50} (Chmiel *et al.*, 2020). A DL_{50} 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 DL_{50} oral (por ingestão da substância) e por contato (Chmiel *et al.*, 2020).

Cumpramos ressaltar que, no âmbito da ARA para Abelhas, os valores de DL_{50} 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).

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

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

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

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

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

As autorizações emergenciais para aplicação de neonicotinoides proibidos são avaliadas com base em um protocolo publicado pela EFSA (EFSA, 2017). Algumas das 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 um comunicado
928 (*European Commission - Daily News 02/02/2023: Commission adopts stringent residue limits*
929 *for pesticides to protect pollinators*) com regras que reduzem os Limites Máximos de Resíduos
930 (LMRs) autorizados para dois neonicotinoides, clotianidina e tiametoxam, ao nível mais baixo
931 que pode ser medido com a mais recente tecnologia disponível. Esses limites serão aplicados
932 a todos os alimentos e ração animal produzidos e importados pela UE. O regulamento põe em
933 prática os objetivos da Comissão, anunciados no *Green Deal* (“acordo verde”) e na *Farm to*
934 *Fork Strategy* (“estratégia da fazenda para o garfo”), de levar em consideração os aspectos
935 ambientais ao avaliar os pedidos de tolerâncias para importação de substâncias pesticidas não
936 mais aprovadas na UE, respeitando os padrões e obrigações da Organização Mundial do
937 Comércio (OMC). As medidas valerão para produtos importados a partir de 2026, o que dará
938 tempo para que países de fora do bloco cumpram as novas regras.

3.2. Situação do tiametoxam no Canadá

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

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

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

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

965 Após a reavaliação segundo a normativa DIR2018-01, a entidade concluiu que o uso
966 do tiametoxam é aceitável apenas sob determinadas circunstâncias (PMRA, 2019). O
967 documento RVD2019-04 apresenta a decisão regulatória final, incluindo medidas mitigadoras

968 voltadas à proteção da saúde humana e do ambiente, em especial às abelhas (PMRA, 2019).
 969 Os seguintes usos do tiametoxam foram cancelados e/ou restringidos^[ALT]:

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

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

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

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

994 Finalmente, em 2022, a PMRA publicou os resultados da avaliação especial do uso de
 995 três neonicotinoides – tiametoxam, clotianidina e imidacloprido – em cucurbitáceas. A *Health*
 996 *Canada*, departamento responsável pelas políticas de saúde no país, ratificou que o uso dessas

^[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 substâncias é aceitável, desde que sejam seguidas as orientações constantes dos rótulos dos
998 produtos. Em outras palavras, não se faz necessária a implementação de medidas mitigatórias
999 adicionais àquelas em vigência (PMRA, 2022).

3.3. Situação do tiametoxam na Austrália

1000 Em 2014, a Autoridade Australiana de Agrotóxicos e Medicamentos Veterinários
1001 (APVMA), publicou uma revisão com o foco de avaliar a situação dos neonicotinoides na
1002 Austrália, além de questões relacionadas à saúde das abelhas na região (APVMA, 2014). Neste
1003 relatório foram enumeradas uma série de recomendações, incluindo:

- 1004 • necessidade de controlar a deriva proveniente da poeira de sementes tratadas;
- 1005 • elaboração e divulgação de relatórios anuais de incidentes com abelhas
1006 envolvendo a aplicação de agrotóxicos;
- 1007 • incentivos ao monitoramento de resíduos desses agrotóxicos em várias matrizes
1008 vegetais (néctar, pólen, *honey dew*) e das abelhas (colmeias, cera, mel);
- 1009 • criação de um simpósio envolvendo agências relacionadas ao tema.

1010 Posteriormente, em novembro de 2019, a APVMA decidiu iniciar uma revisão dos
1011 registros de produtos contendo neonicotinoides e de todas as aprovações de rótulos com base
1012 nos riscos ao meio ambiente (APVMA, 2022).

1013 De acordo com o documento oficial que informou o início do processo, o objetivo da
1014 revisão é considerar novas informações científicas relacionadas aos riscos dos neonicotinoides
1015 ao meio ambiente (incluindo invertebrados, aves e pequenos mamíferos não alvo em relação
1016 ao seu uso) e assegurar que as informações de segurança dos produtos atendam aos
1017 padrões/normas contemporâneas, incluindo as descritas no esquema da APVMA de avaliação
1018 de risco para polinizadores e no gerenciamento da deriva de pulverização – *spray drift*
1019 (APVMA, 2014).

1020 A revisão dos neonicotinoides está em andamento, na fase de avaliação. O prazo legal
1021 para a análise é de 26 meses. A publicação da proposta de decisão regulamentar está prevista
1022 para abril de 2023.

3.4. Situação do tiametoxam nos Estados Unidos (EUA)

1023 O tiametoxam teve seu primeiro registro concedido nos EUA em 1999, tendo sido
1024 empregado, principalmente, para o tratamento de sementes de várias culturas agrícolas,
1025 incluindo milho, algodão, soja, batata e trigo. Os usos em solo e foliar também são
1026 autorizados, com destaque para algodão, soja e batata (USEPA, 2020). Entre 2002 e 2015,
1027 vinte incidentes com abelhas, associados com usos agrícolas do tiametoxam, foram relatados
1028 nos Estados Unidos. Em Indiana, Minnesota e Illinois, foram relatados sete incidentes
1029 relacionados ao uso na cultura de milho. Esses eventos incluíram a observação da mortandade
1030 de centenas de abelhas, bem como impactos comportamentais nesses insetos. Doze
1031 incidentes tidos como possíveis ou prováveis foram reportados pelo estado de Washington,
1032 em 2002, associados com o uso de tiametoxam em pomares. Além disso, na Califórnia, foi
1033 relatado um incidente envolvendo aplicações de tiametoxam em limoeiros (USEPA, 2017).

1034 O processo de revisão da clotianidina e do tiametoxam teve início em 2011, com a
1035 publicação dos documentos de formulação do problema e um plano de trabalho preliminar.
1036 No que diz respeito à avaliação do risco ambiental, esses documentos apresentaram dados
1037 sobre efeitos ecológicos e destino ambiental da clotianidina e do tiametoxam, e identificaram
1038 as principais lacunas de dados. Foi estabelecido, desta forma, um cronograma para a obtenção
1039 desses dados, completando a avaliação de risco ambiental. Após consideração do público, a
1040 USEPA publicou Planos finais de trabalho para clotianidina e tiametoxam em 2012 (USEPA,
1041 2017).

1042 Em janeiro de 2017, a Agência publicou o *Preliminary Bee Risk Assessment to Support*
1043 *the Registration Review of Clothianidin and Thiamethoxam* e submeteu a um período de 60
1044 dias para comentários do público em geral (USEPA, 2017). Em dezembro de 2017, outros
1045 documentos relacionados ao ingrediente ativo tiametoxam foram disponibilizados e
1046 submetidos à Consulta Pública. A proposta de decisão provisória de revisão de registro de
1047 clotianidina e tiametoxam (*Proposed Interim Registration Review Decision Case Numbers 7620*
1048 *and 7614*) foi publicada em janeiro de 2020. Como a clotianidina é o principal metabólito e
1049 degradado do tiametoxam, os riscos ecológicos para essas duas substâncias foram avaliados
1050 em conjunto pela USEPA (USEPA, 2020).

1051 Importante ressaltar que as revisões de clotianidina e tiametoxam dizem respeito às
1052 condições de registro desses agentes, nas quais o risco ambiental é revisto para outros
1053 organismos e inclui-se a análise de risco aos humanos. Nessas avaliações, afirmou-se que as
1054 medidas de mitigação propostas não eliminam todos os riscos potenciais do uso de
1055 clotianidina ou tiametoxam. No entanto, reduzem o risco ou a exposição em determinados
1056 cenários. A Agência considera que os riscos restantes são razoáveis, dados os benefícios do
1057 uso de clotianidina e tiametoxam (USEPA, 2020).

1058 No próximo tópico serão abordados os principais pontos da Proposta Provisória para
1059 Decisão de Revisão de Registro do tiametoxam. Para a USEPA, uma decisão de revisão de
1060 registro é a determinação da agência sobre se um agrotóxico continua a atender, ou não, o
1061 padrão para registro na Lei Federal de Inseticidas, Fungicidas e Rodenticidas (FIFRA, sigla em
1062 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

1063 Embora a USEPA reconheça que o uso de tiametoxam seja uma ferramenta chave
1064 para o efetivo controle de pragas agrícolas, a agência identificou riscos ecológicos associados
1065 a essa substância, principalmente para polinizadores e invertebrados aquáticos.

1066 De forma geral, a USEPA propôs abordar os riscos potenciais apresentados pelos usos
1067 de tiametoxam até então registrados por meio das seguintes medidas de mitigação de risco,
1068 no âmbito ambiental:

- 1069 • restringir certos usos;
- 1070 • reduzir as taxas máximas de aplicação ou restringir as aplicações durante a pré-
1071 floração e/ou floração;
- 1072 • preservar as restrições atuais de aplicação em períodos de floração;
- 1073 • reduzir as taxas de aplicação para usos de maior risco;

- 1074 • promover esforços voluntários para incentivar o uso das melhores práticas de
- 1075 gestão, educação e divulgação para aplicadores e apicultores;
- 1076 • exigir mensagens adicionais em rótulo, com o objetivo de reduzir o uso e minimizar
- 1077 a deriva de pulverização e de escoamento;
- 1078 • implantar programas educativos para informar agricultores acerca da importância
- 1079 de coletar sementes que caíram fora dos locais de plantio a fim de mitigar, para
- 1080 pássaros e pequenos mamíferos, potenciais riscos associados a sementes que são
- 1081 revestidas com neonicotinoides.

b. Reduções de Taxa de Aplicação

1082 Reduções da taxa de aplicação foram propostas para vários usos, a fim de minimizar

1083 os riscos tanto para abelhas quanto para invertebrados aquáticos. Para os polinizadores, essas

1084 reduções de taxas se concentram em certas culturas com o maior potencial de redução de

1085 riscos para as abelhas.

1086 As abordagens adicionais incluem instruções para redução de deriva de pulverização

1087 e escoamento, restrições de tempo de aplicação, educação sobre agrotóxicos e esforços de

1088 divulgação.

1089 Para ajudar a mitigar os riscos para organismos não alvo, a USEPA recomendou as

1090 seguintes reduções nas taxas de aplicação anual máxima permitida para aplicações foliares

1091 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

1092 Restrições de estágio de cultura podem limitar o risco durante períodos críticos de
 1093 crescimento, quando as exposições a polinizadores são mais prováveis de ocorrer. Com isso,
 1094 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

1095 Foram identificados riscos alimentares agudos e crônicos preocupantes para aves e
1096 mamíferos expostos a sementes tratadas com clotianidina e/ou tiametoxam.

1097 Para ajudar a mitigar esses riscos, a USEPA sugeriu que todos os agrotóxicos que
1098 contenham clotianidina e/ou tiametoxam e sejam registrados para uso no tratamento de
1099 sementes incluam as seguintes advertências:

- 1100 • “Cobrir ou coletar sementes tratadas derramadas durante o carregamento e
1101 plantio (como nas extremidades das fileiras).”
- 1102 • “Descarte todo o excesso de sementes tratadas, enterrando as sementes longe de
1103 corpos d’água.”
- 1104 • “Não contamine corpos d’água ao descartar água de lavagem de equipamentos de
1105 plantio.”

1106 O objetivo dessas advertências é reduzir a exposição de aves e mamíferos às
1107 sementes tratadas, assim como beneficiar os organismos aquáticos, reduzindo a carga de
1108 neonicotinoides em sistemas aquáticos.

e. Redução de Deriva de Pulverização e de Escoamento

1109 A USEPA recomendou mudanças no rótulo para limitar a deriva, consequentemente
1110 reduzindo a extensão da exposição ambiental e o risco para plantas e animais não alvo. A
1111 agência propôs que as alterações com as medidas de mitigação sejam incluídas em todos os
1112 rótulos de produtos de clotianidina e tiametoxam.

1113 Foram propostas as seguintes medidas de mitigação obrigatórias para as aplicações
1114 aéreas de todos os produtos que tenham a indicação de uso de pulverização:

- 1115 • os aplicadores não devem pulverizar durante inversões térmicas;
- 1116 • não aplicar quando a velocidade do vento exceder 15 milhas por hora (mph; ≈ 24
1117 km/h) no local da aplicação. Se a velocidade do vento for superior a 10 mph (≈ 16
1118 km/h), o comprimento do lançamento deve ser 65% ou menos da envergadura
1119 para aeronaves de asa fixa e 75% ou menos do diâmetro do rotor para

1120 helicópteros. Caso contrário, o comprimento do lançamento deve ser 75% ou
1121 menos da envergadura para aeronaves de asa fixa e 90% ou menos do diâmetro
1122 do rotor para helicópteros;

1123 • para aplicadores aéreos, se a velocidade do vento for de 10 mph (≈ 16 km/h) ou
1124 menos, os aplicadores devem usar $\frac{1}{2}$ deslocamento de faixa contra o vento na
1125 borda do campo a favor do vento. Quando a velocidade do vento estiver entre 11-
1126 15 mph (≈ 17 -24 km/h), os aplicadores devem usar $\frac{3}{4}$ de deslocamento de faixa
1127 contra o vento na borda do campo a favor do vento;

1128 • a altura de liberação não deve ser superior a 10 pés (≈ 3 m) do topo do dossel da
1129 cultura ou do solo, a menos que uma altura de aplicação maior seja necessária para
1130 segurança do piloto;

1131 • o tamanho da gota de pulverização deve ser médio ou mais grosso (conforme
1132 ASABE S572.1);

1133 • não aplicar por via aérea a menos de 150 pés (≈ 45 m) de lagos, reservatórios, rios,
1134 córregos permanentes, pântanos ou lagoas naturais, estuários e lagoas de
1135 piscicultura comercial.

1136 Foram propostas as seguintes medidas obrigatórias de mitigação da deriva de
1137 pulverização para aplicações no solo:

1138 • os aplicadores não devem pulverizar durante inversões térmicas;

1139 • não aplicar quando a velocidade do vento exceder 15 mph (≈ 24 km/h) no local de
1140 aplicação;

1141 • o usuário deve aplicar apenas com a altura de liberação recomendada pelo
1142 fabricante, mas não mais de 4 pés ($\approx 1,2$ m) acima do solo ou do dossel da cultura;

1143 • o tamanho da gota de pulverização deve ser médio ou mais grosso (conforme
1144 ASABE S572.1);

1145 • para aplicações de jato de ar, os bicos direcionados para fora do pomar devem ser
1146 desligados na fileira externa;

1147 • para aplicações de jato de ar, as aplicações devem ser direcionadas para a
1148 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].

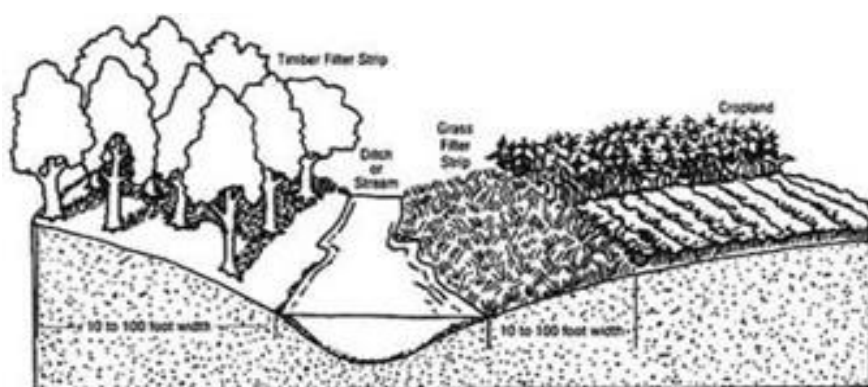


Figura 5 – Esquema de faixa filtrante vegetativa (VFS, sigla em inglês) composta por gramíneas (USDA, 2022).

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).

- 1166 • promover a criação de habitats adicionais para polinizadores;
- 1167 • promover soluções integradas de manejo de pragas (IPM, sigla em inglês); e
- 1168 • aumentar a conscientização sobre os impactos potenciais dos agrotóxicos por meio
- 1169 da educação (por exemplo, cursos de treinamento, panfletos,
- 1170 oficinas/conferências e por meio de televisão, rádio, mídia social e outras
- 1171 plataformas de comunicação).

1172 Os usuários devem tomar várias precauções ao usar produtos neonicotinoides, a fim
1173 de minimizar a exposição potencial aos polinizadores. Primeiro, não devem aplicar
1174 neonicotinoides quando as abelhas e outros polinizadores estiverem forrageando ativamente
1175 em plantas atrativas durante a floração. Em segundo lugar, os usuários devem considerar a
1176 capacidade de um agrotóxico de se deslocar para outras áreas não alvo e estar cientes da
1177 presença de colônias de abelhas ou plantas altamente atraentes para as abelhas nas
1178 proximidades de um local de aplicação.

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

1179 Em agosto de 2022, a USEPA publicou avisos de recebimento de solicitações de
1180 registrantes para voluntariamente cancelar determinados registros de agrotóxicos que
1181 contêm tiametoxam.

1182 A USEPA pretende conceder esses pedidos no final do período de comentários para
1183 os avisos, a menos que a agência receba comentários que demandem uma revisão adicional
1184 dos pedidos ou os registrantes retirem seus pedidos. Se essas solicitações forem concedidas,
1185 qualquer venda, distribuição ou uso dos produtos listados nos avisos serão permitidos após o
1186 cancelamento dos registros somente se tais atividades forem consistentes com os termos
1187 descritos no pedido final.

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

1188 A USEPA concedeu exceções de emergência sob a Lei Federal de Inseticidas,
1189 Fungicidas e Rodenticidas (FIFRA) para uso de agrotóxicos. As exceções foram concedidas
1190 durante o período de 1º de julho de 2021 a 30 de junho de 2022, para controlar surtos
1191 imprevistos de pragas.

1192 A USEPA concordou com uma autorização emergencial declarada pelo Departamento
1193 de Agricultura do Arkansas para o uso de tiametoxam para controlar infestações graves de
1194 percevejos do arroz (entrou em vigor em 13/08/2021). A agência também autorizou o uso de
1195 tiametoxam em um máximo de 300.000 acres ($\approx$ 121.000 ha) de arroz para controlar o
1196 percevejo (entrou em vigor em 15/10/2021).

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

1197 No Brasil, o primeiro agrotóxico contendo o ingrediente ativo tiametoxam – Engeo
1198 (Registro Mapa n.º 02402) – foi registrado para uso em cultivos agrícolas em 2002, segundo
1199 informações do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – Agrofit do Ministério da Agricultura,
1200 Pecuária e Abastecimento – Mapa (Agrofit, 2003). Produtos inseticidas à base de tiametoxam
1201 são empregados nas culturas brasileiras para o controle de diversos alvos, incluindo pulgões
1202 (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* e *Rhopalosiphum maidis*), tripses (*Frankliniella schultzei* e
1203 *Enneothrips flavens*), percevejos (*Dichelops furcatus* e *Dichelops melacanthus*), mosca-branca
1204 (*Bemisia tabaci* raça B) e cigarrinhas (*Deois flavopicta* e *Dalbulus maidis*).

1205 Atualmente, o uso de agrotóxicos à base deste ingrediente ativo é autorizado para
1206 aplicações terrestres e/ou tratamento de sementes em 35 culturas: abacaxi, abobrinha,
1207 alface, algodão, amendoim, arroz, batata, berinjela, café, cana-de-açúcar, cebola, cevada,
1208 citros, crisântemo, ervilha, eucalipto, feijão, feijão-vagem, fumo, girassol, melancia, melão,
1209 milho, morango, palma forrageira, pastagens, pepino, pimentão, plantas ornamentais,
1210 repolho, soja, sorgo, tomate, trigo e uva (Agrofit, 2003).

1211 No que diz respeito à comercialização, o tiametoxam é o segundo neonicotinoide
1212 mais importante em termos de volume de vendas declaradas no Brasil – ficando atrás apenas
1213 do imidacloprido. Com base nas informações recebidas em consonância ao determinado no
1214 art. 41 do Decreto n.º 4.074/2002, tem-se observado um aumento das quantidades relatadas
1215 sobre as vendas de produtos à base de tiametoxam ao longo dos anos. Em 2014, 2017 e 2019
1216 houve um pequeno decréscimo na comercialização, porém, nos demais anos, verificou-se um
1217 incremento da quantidade declarada. A Figura 6 sumariza a comercialização do ingrediente
1218 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

1219 A exposição de abelhas a produtos agrotóxicos geralmente pode ocorrer em dois
1220 cenários representativos de exposição: dentro ou fora da área tratada. O primeiro é o cenário
1221 de plantio da cultura onde o agrotóxico será diretamente aplicado. O segundo corresponde à
1222 área adjacente, que não faz parte do cultivo, mas pode ser atingida em decorrência da
1223 aplicação do produto na área tratada³².

1224 Na área tratada, tanto abelhas melíferas – aquelas do gênero *Apis* –, como as abelhas
1225 nativas – as não *Apis* –, podem estar expostas. Porém, para fins de avaliação de risco,
1226 conforme técnica empregada, dentro da área tratada será considerada a exposição de abelhas
1227 *Apis* e fora da área, a exposição de não *Apis*³³.

1228 Deve-se considerar que as abelhas visitam uma cultura quando há disponibilidade de
1229 alimento, ou seja, quando a cultura apresenta flores, que podem fornecer néctar ou pólen, ou
1230 outra estrutura que ofereça alimento, como por exemplo, os nectários extraflorais no
1231 algodoeiro³⁴.

1232 Além disso, para agrotóxicos sistêmicos, como é o caso do tiametoxam, há a
1233 possibilidade de serem encontrados resíduos do agente químico, ou seu metabólito
1234 toxicologicamente relevante, nas partes atrativas da cultura, pela translocação no interior da
1235 planta, após aplicações em tratamento de sementes. No caso do i.a. tiametoxam, há um
1236 metabólito relevante para esta avaliação, a clotianidina, que já teve sua reavaliação ambiental
1237 concluída por este Ibama nos termos do Parecer Final SEI Ibama n.º 11250518, de 26/11/2021.

1238 Além do mais, deve ser considerado que a deriva da poeira proveniente da
1239 semeadura de sementes tratadas pode alcançar áreas fora da cultura onde haja plantas em
1240 floração. Nesse caso, se as abelhas estiverem forrageando nessas áreas, poderão ser expostas
1241 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.

1242 Dessa forma, a partir dos cenários agrícolas com uso de produtos contendo
1243 tiametoxam autorizado no Brasil, as abelhas podem ser expostas a essa substância nas
1244 seguintes situações:

1245 Na área tratada:

- 1246 • Contato direto com as gotículas da pulverização foliar aplicada nas plantas em
1247 florescimento;
- 1248 • Contato com superfícies atingidas pela aplicação dos produtos, por exemplo, nas
1249 folhas;
- 1250 • Consumo de pólen e néctar contaminados pela deposição de produtos aplicados
1251 por pulverização foliar;
- 1252 • Consumo de pólen, néctar e fluido de gutação contaminados de plantas que
1253 cresceram a partir de sementes tratadas, ou receberam tratamento via solo.

1254 Fora da área tratada:

- 1255 • Contato direto com as gotículas que flutuam no ar quando pulverizações foliares
1256 são realizadas;
- 1257 • Contato direto com a nuvem de poeira que flutua no ar quando sementes tratadas
1258 são plantadas;
- 1259 • Contato com superfícies atingidas pela aplicação dos produtos, por exemplo, nas
1260 folhas;
- 1261 • Consumo de néctar e de pólen contaminado pela deposição da nuvem de
1262 pulverização ou da poeira de sementes tratadas;
- 1263 • Consumo de pólen, néctar e fluido de gutação contaminado de plantas que
1264 cresceram em solo em que houve tratamento ou contaminação por alguma forma
1265 de carregamento (ex.: escoamento superficial).

1266 Nesse contexto, entende-se que há baixa probabilidade de exposição de abelhas
1267 dentro da área de cultivo quando a aplicação dos produtos investigados é realizada em
1268 culturas em que a floração só é desejada para a produção de sementes, ou seja, são colhidas
1269 antes do florescimento; em culturas cujo plantio e desenvolvimento ocorrem em estufas, sem
1270 a utilização de insetos polinizadores; quando os botões florais forem removidos durante o
1271 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

1294 Cabe a este Instituto, nos termos do art. 2º, II da Lei n.º 7.735/1989 cc. art. 1º, II do
1295 Anexo I do Decreto n.º 11.095/2022, executar ações das políticas nacionais de meio ambiente,
1296 referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao **controle da**
1297 **qualidade ambiental**, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização,
1298 **monitoramento e controle ambiental**, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do
1299 Meio Ambiente. Em acréscimo, o art. 2º, VIII, do Anexo I do Decreto n.º 11.095/2022 diz que
1300 compete ao Ibama a análise, registro e controle de substâncias químicas, agrotóxicos e de
1301 seus componentes e afins, consoante Lei n.º 7.802/1989 e seu Regulamento, o Decreto n.º
1302 4.074/2002.

1303 Nesse quadro, a IN Ibama n.º 2/2017 estabelece diretrizes, requisitos e
1304 procedimentos para a avaliação dos riscos ambientais de ingredientes ativos de agrotóxicos
1305 para insetos polinizadores – utilizando-se as abelhas como organismos indicadores – e é
1306 aplicável, entre outros, aos produtos contendo ingredientes ativos submetidos à reavaliação.
1307 A IN Ibama n.º 2/2017 constituiu o primeiro ato normativo brasileiro a tratar sobre a técnica
1308 da ARA de ingredientes ativos de agrotóxicos, para os fins de avaliação ou reavaliação de seus
1309 registros. Essa normativa regulamentou o art. 3º, § 6º, "f", da Lei n.º 7.802/1989 cc. art. 31, IX
1310 do Decreto n.º 4.074/2002 e complementou o item D.4 - "Abelhas" dos anexos IV e V da
1311 Portaria Ibama n.º 84/1996. Destaca-se que são objetivos de proteção gerais a serem
1312 alcançados com a avaliação de risco de agrotóxicos para insetos polinizadores:

- 1313 **(i) proteger os insetos polinizadores e sua biodiversidade; e**
- 1314 **(ii) garantir os serviços ecossistêmicos fornecidos por eles, incluindo o**
1315 **serviço de polinização, a produção de produtos da colônia (mel, própolis,**
1316 **cera etc.) e a provisão de recursos genéticos.**

1317 Assim, o cerne desta reavaliação ambiental, em consonância com o disposto no art.
1318 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.
1319 8º, *caput*, art. 13, art. 19, *caput*, art. 31, IX, todos do Decreto n.º 4.074/2002, é subsidiar
1320 tecnicamente decisões que objetivem assegurar o nível de proteção adequado aos
1321 polinizadores, conforme os resultados estabelecidos no método empregado, considerando os
1322 mandamentos constitucionais, legais e infralegais de salvaguarda do meio ambiente que

1323 requerem do Poder Público inevitável ação diante de indicativos de danosidade associados a
1324 uma substância reavaliada.

1325 Nos termos do art. 4º da IN Ibama n.º 2/2017, a ARA, técnica empregada nesta
1326 reavaliação, constitui um método distribuído em até 4 (quatro) fases, partindo da mais simples
1327 e conservadora e avançando para fases mais complexas e realísticas, conforme a necessidade.
1328 De fato, o recomendável é que conclusões a respeito dos riscos dos usos autorizados de
1329 produtos em reavaliação ou que ainda não foram reavaliados devam ser obtidas seguindo-se,
1330 por completo, o rito estabelecido, conforme Manual de Avaliação de Risco Ambiental de
1331 Agrotóxicos para Abelhas.

1332 Para determinados cenários, apenas após concluída a Fase 4 – etapa de
1333 monitoramento do uso de produtos à base da substância química investigada, em que é feita
1334 avaliação de estudos de campo, das medidas de mitigação, de incertezas ou outros aspectos
1335 considerados – é possível se presumir pelo risco associado ao agente investigado. A realização
1336 desta etapa, de fato, trata-se de procedimento complexo que envolve esforço considerável
1337 por parte daqueles interessados na manutenção dos usos desses produtos, requer
1338 considerável debate acerca da viabilidade técnica e incertezas de estudos propostos,
1339 demanda tempo significativo para sua conclusão, bem como ainda carece de protocolos
1340 específicos para que se permita avançar até esse estágio no âmbito da reavaliação.

1341 Todavia, ressalta-se que nem sempre o procedimento de reavaliação irá esgotar
1342 todas as etapas previstas na ARA para o afastamento da hipótese de risco ou a conclusão final
1343 sobre o risco. Por diferentes razões, pode haver desinteresse em se prosseguir com a
1344 investigação no procedimento de reavaliação. Consequentemente, nesses casos, em prol da
1345 cautela com o bem jurídico meio ambiente, deve ocorrer a alteração ou, até mesmo, o
1346 cancelamento dos documentos autorizativos – PPAs, rótulos (coluna da esquerda) e bulas
1347 (dados relativos à proteção do meio ambiente) – que sustentam os registros de produtos
1348 reavaliados quando todos os seus usos indicarem riscos ambientais considerados inaceitáveis.

1349 Por outro lado, sabe-se que o conhecimento científico não é estático. Novos estudos
1350 podem ser conduzidos visando esclarecer sobre os riscos identificados na reavaliação que
1351 aplicou a ARA. Contudo, nesses casos, não se deve falar em anulação, reconsideração ou
1352 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:

- $\log K_{ow} = -0,13$ 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

1459 i.a./abelha/dia. Por ter sido conduzido em conformidade com os requisitos de validade de
1460 proposta de protocolo OECD disponível à época, diminuindo a incerteza relacionada com os
1461 *endpoints* dos dois primeiros estudos, o valor gerado nesse terceiro foi considerado para fins
1462 desta avaliação de risco. O referido estudo foi analisado no Parecer Técnico n.º 52/2017-
1463 CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 1179534).

1464 Quanto à **toxicidade aguda para larvas**, nenhum estudo disponibilizado a este Ibama
1465 contemplou a determinação de um *endpoint* de toxicidade decorrente da exposição aguda
1466 (exposição única), de acordo com o paradigma do protocolo OECD TG 237 (2013), adotado
1467 nesta avaliação, em conformidade com o Manual de Avaliação de Risco Ambiental de
1468 Agrotóxicos para Abelhas. Isto posto, o dado acerca da toxicidade aguda de tiametoxam para
1469 larvas de abelhas foi considerado como não disponível.

1470 Acerca do parâmetro de **toxicidade crônica para larvas**, foram aportados 3 (três)
1471 estudos no âmbito do processo de reavaliação. Um primeiro estudo⁴³ sugeriu um valor de
1472 NOAED < 0,12 µg i.a./larva/dia para mortalidade larval, com o estudo terminando no dia 7 do
1473 teste, não havendo avaliação até a emergência das abelhas adultas. No segundo estudo⁴⁴,
1474 também não foram determinados *endpoints* para a emergência de abelhas adultas, sugerindo
1475 apenas um valor de NOEC > 5,455 mg i.a./kg de dieta para a mortalidade larval, uma vez que
1476 não foi observada mortalidade maior que 50% em nenhuma das concentrações testadas. Por
1477 essas e outras limitações, conforme detalhadas nos Pareceres Técnicos n.º
1478 02001.004032/2015-94 CConp/Ibama e n.º 02001.004031/2015-40 CConp/Ibama, os valores
1479 gerados em tais estudos não foram considerados adequados para avaliação do risco crônico
1480 para larvas de abelhas. O terceiro estudo⁴⁵, conduzido em conformidade com proposta de
1481 protocolo OECD para o teste de toxicidade larval contemplando exposição repetida,
1482 determinou um valor para NOED de 0,0157 µg i.a./larva/período de desenvolvimento,
1483 referente à emergência de abelhas adultas ao final do teste. O referido valor, determinado
1484 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.

1506 conjunto de dados, na medida do possível, fosse utilizado na avaliação de risco para todas as
1507 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.

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

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

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

Cabe ressaltar que o art. 8º, § 1º, da IN Ibama n.º 2/2017 preconiza que o valor 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>.

1566 risco identificado na Fase 1 aceitável, de modo que não seja necessário avançar para as demais
1567 Fases da avaliação de risco⁴⁸.

1568 Ainda, nos casos em que não for possível o afastamento da hipótese de risco,
1569 segundo os moldes do art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017, temos que, "se o risco não puder ser
1570 reduzido a um nível aceitável, mesmo com a adoção de medidas de mitigação, será
1571 considerado que o(s) produto(s), naquelas condições de uso, causa(m) dano ao meio
1572 ambiente, nos termos do artigo 3º, § 6º, alínea "f" da Lei n.º 7.802/1989, não sendo aquele
1573 uso autorizado".

1574 Registra-se que, atendendo solicitação da empresa requerente, durante o curso do
1575 processo de reavaliação ambiental de tiametoxam, foram cancelados os registros dos
1576 produtos Actara 10 GR (registro n.º 3200); Adage 700 WS (registro n.º 6411); Cruiser 700 WS
1577 (registro n.º 9998) e Verdadero 20 GR (registro n.º 3300) por meio do Ato n.º 26 de
1578 11/04/2019 (DOU de 16/04/2019), assim como do produto Adante (registro n.º 6608)
1579 mediante Ato n.º 75 de 06/09/2017 (DOU de 12/09/2017).

1580 Tendo em conta que, conforme já noticiado neste parecer, a exposição de abelhas a
1581 produtos agrotóxicos geralmente pode ocorrer em dois cenários representativos de
1582 exposição: dentro ou fora da área tratada, ressalta-se que, para a integral compreensão da
1583 avaliação que se apresenta, é necessário que se observe as conclusões destacadas tanto para
1584 dentro da área quanto para fora da área. Assim, alerta-se que há casos em que o potencial
1585 risco persiste para ambos os cenários de exposição ou apenas para um deles, o que já é
1586 suficiente para desaconselhar determinado uso. Logo, o completo afastamento da hipótese
1587 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)

1588 Conforme já mencionado neste Parecer Técnico, para além dos riscos inerentes à
1589 exposição das abelhas dentro da área plantada, há ainda que se falar sobre os possíveis
1590 perigos associados às adjacências do cultivo. Nesse contexto, as abelhas podem ser expostas
1591 ao tiametoxam, fora da área tratada, pelo contato direto ou indireto com a deriva, que é o

⁴⁸ Cham *et al.*, 2020 p. 41.

1592 movimento da poeira das sementes tratadas ou de gotículas de produto pulverizado pelo ar
1593 para outro local, além da área alvo, no momento de sua aplicação ou logo após.

1594 As vias de contaminação e os efeitos negativos associados ao contato – direto ou
1595 indireto – das abelhas não *Apis* com a deriva são inúmeros, sendo este o principal motivo para
1596 que este tema seja detalhadamente abordado no âmbito da reavaliação ambiental. Isto posto,
1597 cabe salientar que as análises dos riscos associados à deriva são realizadas apenas para as
1598 culturas que possuem em bula indicação de tratamento de sementes e/ou pulverização foliar.
1599 Dessa forma, para os modos de aplicações dirigidas ao solo (jato dirigido no colo das mudas,
1600 sulco de plantio, base da soqueira, esguicho [*drench*], gotejamento [*drip*] etc.), aplicações no
1601 tronco e pulverizações foliares que ocorram em cultivos protegidos, considera-se que **não há**
1602 **exposição pela deriva**, sem desconsiderar outras hipóteses que eventualmente possam
1603 implicar potencial risco.

1604 Com relação à exposição das abelhas não *Apis* à **deriva de poeira** fora da área de
1605 cultivo, estas podem entrar em contato direto com as partículas que flutuam no ar quando
1606 sementes tratadas são plantadas ou ter contato com as superfícies atingidas pela aplicação do
1607 produto, por exemplo, nas folhas, ou ainda consumir néctar e pólen contaminado pela poeira
1608 de sementes tratadas. Para avaliação de risco potencial desta via de exposição, deve ser
1609 calculado o Quociente de Perigo referente à poeira de sementes tratadas (QP poeira), como
1610 abordagem preliminar, visando subsidiar a eventual aplicação de medidas de mitigação⁴⁹.

1611 De acordo com esta abordagem, é levada em consideração a dose máxima (em
1612 termos de g de i.a./ha) indicada para tratamento de sementes, sobre a qual se aplica uma
1613 “taxa de deposição”, com os fins de se estimar a quantidade de poeira contaminada. Essa
1614 estimativa é feita para duas situações: (1) sem a utilização de defletores (dispositivo associado
1615 ao equipamento de aplicação com fins de redução de deriva), e (2) considerando a utilização
1616 de defletores, em que se estima que a quantidade de poeira será dez vezes menor (i.e., taxa
1617 de deposição calculada em (1) dividida por 10) (EFSA, 2013a).

1618 A partir da obtenção da estimativa de exposição potencial, o QP poeira é calculado
1619 pela razão entre esta estimativa e a DL₅₀ de contato do produto técnico à base do ingrediente
1620 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.

1659 contato indireto com superfícies nas quais o produto foi depositado, ou ainda, pela ingestão
1660 de néctar e pólen contaminados.

1661 Os parâmetros que afetam de forma primária a deriva de pulverização são a
1662 distribuição por tamanho de gotas, a velocidade do vento e a altura da aplicação. Ademais,
1663 variáveis meteorológicas também têm mostrado efeitos secundários sobre a deriva e a
1664 deposição, como temperatura do ar, umidade relativa e estabilidade atmosférica.
1665 Temperatura e umidade relativa afetam a taxa de evaporação das gotas de pulverização, com
1666 efeito nas suas dimensões. Com alta evaporação, as gotas tornam-se menores, menos
1667 material é depositado próximo ao equipamento de aplicação e a deposição a favor do vento
1668 aumenta, corroborando com o aumento da deriva. A evaporação é maior em condições de
1669 baixa umidade e temperatura alta⁵³.

1670 Os equipamentos e técnicas de aplicação – especialmente em relação aos bicos –, e a
1671 largura da faixa (distância entre as linhas de aplicação) também afetam os níveis de deriva e
1672 são considerados para o cálculo das distâncias estimadas. Além dessas variáveis, outras
1673 também podem afetar a deposição fora da área, quais sejam, o número de faixas aplicadas e
1674 o deslocamento de faixa (distância a favor do vento, a partir da borda de aplicação,
1675 contemplando a velocidade do vento)⁵⁴.

1676 No Brasil, a preocupação com a deriva da pulverização foliar não é tema novo e
1677 tampouco exclusivo da reavaliação ambiental. Nesse sentido, o Mapa publicou a IN n.º
1678 2/2008, que trata as normas de trabalho da aviação agrícola, objetivando a proteção às
1679 pessoas, bens e ao meio ambiente, por meio da redução de riscos oriundos do emprego de
1680 agrotóxicos. Nessa normativa, foram definidas distâncias mínimas onde não é permitida a
1681 aplicação aérea de agrotóxicos, quais sejam, 500 (quinhentos) metros de povoações, cidades,
1682 vilas, bairros e de mananciais de captação de água para abastecimento de população, e 250
1683 (duzentos e cinquenta) metros de mananciais de água, moradias isoladas e agrupamentos de
1684 animais, dentre outras medidas que visam minimizar os efeitos desse tipo de pulverização.
1685 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).

1686 de segurança para não aplicação desses produtos, tanto para a via terrestre quanto para a
1687 aérea.

1688 Assim, torna-se necessário conhecer os caminhos pelos quais a deriva pode
1689 percorrer, estimando as distâncias até onde as abelhas podem estar expostas ao risco. Para
1690 isso, utiliza-se o modelo computacional AgDRIFT, desenvolvido pelo OPP/EFED USEPA, a fim
1691 de avaliar a deposição de agrotóxicos fora da área tratada, aplicados pela via aérea, terrestre
1692 ou em pomares, e para determinar potenciais zonas de segurança para proteger habitats
1693 aquáticos e terrestres sensíveis a exposições indesejáveis⁵⁶.

1694 O Parecer Técnico n.º 309/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12903592)
1695 apresenta a avaliação de risco da deriva da pulverização de produtos formulados que contêm
1696 tiametoxam para abelhas não *Apis*. Para a análise, foram utilizadas as indicações de uso das
1697 bulas dos produtos registrados à base deste ingrediente ativo – listados no Comunicado n.º
1698 1/2014⁵⁷ –, bem como os dados de toxicidade aguda dos referidos produtos para as abelhas
1699 adultas, além dos modelos matemáticos BeeREX e AgDRIFT.

1700 Para o cálculo da deriva da pulverização em Fase 1, fez-se inicialmente um
1701 levantamento no Agrofit das bulas dos produtos à base de tiametoxam, em reavaliação, com
1702 indicação de uso para pulverização em área total, a fim de elencar, para cada um, os modos
1703 de aplicação e as doses de ingrediente ativo aplicadas por hectare. Na sequência, utilizou-se
1704 o BeeREX para definir qual a menor dose do ingrediente ativo (em g i.a./ha) que poderia
1705 resultar em risco, quando considerado um gatilho de 0,4. Para isso, fez-se uso dos valores de
1706 DL₅₀ contato para abelhas adultas descritos nos dossiês de registro dos respectivos produtos
1707 formulados divididos pelo fator de 10 (extrapolação para abelhas não *Apis*). Por fim, inseriu-
1708 se esse conjunto de informações no AgDRIFT para estimar as distâncias, a partir da borda do
1709 cultivo, até onde haveria indicativo de risco a polinizadores. Essas distâncias foram utilizadas
1710 para determinar a largura das zonas de não aplicação (*buffer zones*), que podem ser
1711 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.

1712 Nas avaliações de aplicações terrestres, como dados de entrada, foram utilizadas no
1713 modelo AgDRIFT gotas de diâmetro mediano volumétrico (DMV) de 175 µm, considerando
1714 barra baixa de 0,50 m, nos casos em que essa indicação consta expressamente em bula, e
1715 barra alta de 1,27 m, para os demais casos. Para as estimativas com turbopulverizador,
1716 utilizou-se a classe pomar (*orchard*), sendo selecionada a opção *denso* (*dense*) para a cultura
1717 do citros e *esparso* (*sparse*) para o café.

1718 Com relação às aplicações por aeronaves, os cenários testados variaram conforme
1719 cada caso, já que os parâmetros utilizados para a pulverização aérea são especificados nas
1720 bulas dos produtos. Portanto, foram simuladas aplicações com volume de calda variando
1721 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
1722 faixa de aplicação de 15 e 20 m. O Parecer Técnico n.º 309/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI
1723 Ibama n.º 12903592) discorre detalhadamente acerca dos parâmetros utilizados para todos
1724 os cálculos relacionados à deriva da pulverização.

1725 Destaca-se que o Comunicado Ibama, publicado no DOU n.º 139, Seção 3, página 112,
1726 de 19 de julho de 2012, considerando, entre outros, que a aplicação de produtos agrotóxicos
1727 por via aérea é a prática que pode produzir o cenário de maior deriva e consequentemente o
1728 de maior exposição para as populações de abelhas, restringiu a aplicação de produtos à base
1729 do i.a. tiametoxam em época de floração, imediatamente antes do florescimento e quando
1730 for observada visitação de abelhas na cultura.

1731 No entanto, considerando o reconhecimento da Secretaria de Defesa Agropecuária do
1732 Ministério da Agricultura (SDA/Mapa) quanto à necessidade de um prazo para que os
1733 agricultores buscassem alternativas aos produtos ou à forma de aplicação destes em algumas
1734 culturas, posteriormente foram editadas INCs⁵⁸ que permitiram excepcionalmente e
1735 temporariamente a aplicação, por aeronaves agrícolas, quando alternativas não se
1736 encontrarem disponíveis ou viáveis, de produtos contendo tiametoxam cujos registros
1737 indiquem esse modo de aplicação nas culturas de **arroz, cana-de-açúcar, soja, trigo e algodão**,
1738 mantendo, porém, proibida a aplicação durante o período de floração, independentemente
1739 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 agrônômicas 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).

1769 a pulverização pela via aérea a prática que pode produzir o cenário de maior deriva e,
 1770 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 (clorantiraniliprole) (SC)	40	0,0129	14	128
	200 g/L (tiamectoxam) + 100 g/L (clorantiraniliprole) (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.

1771 Diversos fatores podem influenciar no cálculo do risco decorrente da deriva, como
1772 por exemplo, as doses recomendadas para as diferentes pragas que podem atingir as culturas,
1773 a toxicidade para abelhas nativas de cada uma das formulações analisadas, bem como aos
1774 parâmetros específicos da aplicação recomendados nas bulas. Assim, para as culturas que
1775 apresentaram mais de uma indicação de uso, é perceptível que a variação nas distâncias se
1776 deve a um conjunto de fatores, já que, na maior parte dos casos, trata-se de formulações
1777 diferentes, com dados de toxicidade próprios, além de recomendações de doses diferentes.
1778 Em alguns casos, ainda que as doses de i.a. recomendadas sejam muito semelhantes, ou até
1779 idênticas, o fato de as formulações serem distintas faz com que os valores estimados para as
1780 distâncias de não aplicação também não sejam as mesmas.

1781 Um caso que merece uma atenção especial, nesse contexto, é o da cultura do **milho**,
1782 para a qual as doses de i.a. indicadas são bem semelhantes, sendo **33 g de i.a./ha** para os
1783 produtos com formulação **110 g/L** (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC) e **35,25 g de**
1784 **i.a./ha** para os produtos com formulação **141 g/L** (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina)
1785 (ZC). Nesse sentido, como se trata de formulações distintas, as abelhas são afetadas de formas
1786 diversas, sendo os valores de DL_{50} 0,0004 μg i.a./abelha e 0,0164 μg i.a./abelha,
1787 respectivamente. Essa diferença de toxicidade entre os produtos fez com que o modelo
1788 estimasse distâncias indicativas de risco de **10 metros** para a formulação que apresentou a
1789 maior DL_{50} , e **241 metros** para aquele considerado mais tóxico para as abelhas. Ressalta-se,
1790 no entanto, que a metodologia adotada por este Instituto para estimar a deriva da
1791 pulverização não diferencia os riscos associados a um tipo de formulação específica, mas sim
1792 aos cenários de pior caso, por cultura, para o ingrediente ativo em reavaliação, nesse caso, o
1793 tiametoxam. Logo, em um mesmo cenário, havendo mais de um dado de toxicidade, será
1794 utilizado aquele mais restritivo.

1795 Ainda acerca dos dados constantes na Tabela 15, destaca-se a cultura do **citros**, que
1796 apresenta uma peculiaridade em relação às demais, pois, considerando a formulação de **250**
1797 **g de i.a./kg** (tiametoxam), a dose recomendada em bula é a mesma para todos os alvos
1798 indicados. Ainda assim, foram consideradas duas doses diferentes para o cálculo da deriva,
1799 sendo a primeira **375 g de i.a./ha**, para uma densidade de plantio de **500 plantas/ha**, e **750 g**
1800 **de i.a./ha**, para um cenário de **1.000 plantas/ha**. Isso porque, a depender da cultura (laranja,
1801 limão, tangerina etc.), o pior cenário, ou seja, maior densidade de plantio e maior lançamento
1802 de i.a. no ambiente, pode variar.

1803 Por fim, vale destacar os casos em que, para as mesmas formulações e doses, as
1804 distâncias estimadas de risco para pulverização aérea são diferentes, como pode ser
1805 observado nas culturas do **algodão e cana-de-açúcar**. Isso se deve às recomendações
1806 específicas para esse modo de aplicação, as quais são consideradas pelo modelo para o cálculo
1807 da deriva, quais sejam, o tamanho de gotas, largura da faixa de aplicação, altura de voo,
1808 volume de calda, velocidade de trabalho, entre outros. Nesse sentido, algumas bulas indicam
1809 dois modos de aplicação com parâmetros distintos, em **baixo volume (BV)** e **ultrabaixo**
1810 **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.

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

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

1856 aplicação não ocorrerá em área total e que serão utilizadas gotas muito grossas ou superiores
1857 (utilizando maiores vazões)^[ALT], ou seja, maiores que 341 µm (maior diâmetro de gotas da
1858 Fase 1 terrestre, conforme modelo empregado).

1859 Segundo a Embrapa (2001), para uma aplicação eficiente de inseticidas com
1860 formulações para serem misturadas com água, o ideal é que se obtenha, no mínimo, 20
1861 gotas/cm² e que o tamanho da gota (DMV) esteja na faixa de **70 a 150 µm**. Para o controle de
1862 uma determinada cochonilha em citros, alguns trabalhos têm demonstrado ser necessária a
1863 deposição de uma gota, com pelo menos 100 µm de DMV, por milímetro quadrado de folha
1864 (Embrapa, 2001). Em que pese certos insetos que apresentam grande mobilidade, como as
1865 cigarrinhas e algumas espécies de lagartas, possam ser controlados sem uma cobertura
1866 completa dos alvos, tem-se que para o controle de insetos minadores de folhas, e de algumas
1867 espécies de cochonilhas, a cobertura tem de ser bastante uniforme. Ocorre que de acordo
1868 com Chaim (2009), no caso das gotas pequenas, mais adequadas para a penetração entre as
1869 folhas, essas podem ser levadas pelo vento para fora da área tratada e, assim, provocarem
1870 deriva.

1871 Ademais, parece importante mencionar que a bulas de agrotóxicos, no geral,
1872 carecem evoluir quanto ao nível de detalhamento e melhor comunicação diante das garantias
1873 de proteção aos polinizadores. Não raro, tais documentos deixam de prestar as devidas
1874 informações sobre os estágios de desenvolvimento dos alvos ou das plantas, o
1875 monitoramento de alvos, as condições meteorológicas, a calibração correta do equipamento,
1876 a classe de gota ideal, o tipo ideal de bico/ponta e a posição, pressão e velocidade de trabalho,
1877 entre outras condições que podem impactar na avaliação de risco. A ausência dessas
1878 informações pode influenciar nos valores estimados para a deposição da deriva proveniente
1879 das aplicações. Assim, sob a ótica ambiental, considera-se relevante que se avance para uma
1880 melhor descrição da técnica de pulverização nas bulas, com maior nível de detalhamento dos
1881 equipamentos e da forma de aplicação a serem utilizados, de modo a garantir uma efetiva
1882 redução da deriva e, consequentemente, dos riscos às abelhas fora da área tratada.

1883 Nesse quadro, também deve ser considerado que algumas bulas recomendam o uso
1884 de óleo vegetal ou mineral como adjuvante na calda de aplicação, o que pode modificar o
1885 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.

1913 risco para esses referidos usos. Sobre esse tema, conferir ainda as considerações constantes
1914 nos tópicos 11 e 12.

1915 Ainda, considera-se que seria possível reduzir o nível de incertezas sobre o tema a
1916 partir de uma avaliação de estudos de efeitos realizados em condições realísticas de campo,
1917 no Brasil, com abelhas não *Apis*, seguindo protocolos reconhecidos internacionalmente. O
1918 principal ponto a ser elucidado pelos testes seria a viabilidade de utilização de possíveis
1919 medidas de mitigação dos riscos para as espécies de abelhas nativas localizadas nas áreas
1920 adjacentes ao cultivo.

6.2. Fase 2: Caracterização da exposição (refinamento)

1921 A essência da Fase 2 da ARA consiste na elucidação dos níveis de resíduos de
1922 tiametoxam e seu metabólito de interesse, a clotianidina (CGA322704), em condições
1923 brasileiras, bem como outros testes tidos como indispensáveis à técnica empregada. Segundo
1924 os comandos contidos nos arts. 6º e 7º da IN Ibama n.º 2/2017, a partir da Fase 2, os estudos
1925 devem ser conduzidos conforme as características do ingrediente ativo e das indicações de
1926 uso do agrotóxico. Esse refinamento deve ser pautado por testes realizados sob as condições
1927 locais, preferencialmente com as culturas abrangidas na indicação de uso dos produtos
1928 investigados.

1929 Trata-se, portanto, de uma etapa quantitativa em que, após a obtenção do nível de
1930 resíduos em condições realísticas, devem ser recalculados os QRs substituindo-se as
1931 estimativas iniciais conservadoras – baseadas na dose máxima – pelos valores realísticos que
1932 foram encontrados. Em razão das limitações dos estudos de resíduos para contabilizarem a
1933 variabilidade temporal e geográfica, devem ser utilizados nos cálculos os valores máximos
1934 encontrados em cada matriz (néctar ou pólen), para o cálculo do risco agudo, e a maior média
1935 diária para o cálculo do risco crônico, em conformidade com o estabelecido no art. 7º, IV da
1936 IN Ibama n.º 2/2017. As considerações acerca dos riscos dos resíduos de tiametoxam e seu
1937 metabólito são feitas por análise das características das substâncias estudadas e dos cenários
1938 propostos.

1939 Por meio do Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, foram solicitados
1940 estudos acerca dos níveis de resíduos em campo utilizando colmeias de abelhas para a coleta

1941 de matrizes nas culturas de **algodão, café, cana-de-açúcar, cebola, citros, feijão, girassol,**
 1942 **melão, melancia, milho, morango, pepino, soja e tomate.**

1943 A seguir, apresenta-se uma breve descrição, por cultura, dos estudos de Fase 2,
 1944 determinação dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito (clotianidina), em
 1945 matrizes ambientais (néctar, pólen, flores, folhas ou solo), conduzidos no Brasil e aportados
 1946 ao Ibama, no âmbito da reavaliação ambiental dos produtos à base de tiametoxam.

1947 Das informações solicitadas para prosseguimento da ARA em Fase 2, a Tabela 17
 1948 sumariza os estudos que foram requeridos, mas não foram aportados, indicando a ausência
 1949 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.

1950 Em consonância com o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, com as disposições
 1951 regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art.
 1952 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e com o comando contido no art.
 1953 12, § 3º da IN Ibama n.º 2/2017, tais modos de uso devem ser desautorizados.

1954 Para a cultura de **algodão**, foram apresentados 2 (dois) estudos de resíduos em
 1955 matrizes de néctar (floral), pólen, flores, folhas e solo. Os estudos foram conduzidos nas
 1956 localidades de Lucas do Rio Verde/MT, Luís Eduardo Magalhães/BA e Primavera do Leste/MT,
 1957 sendo que um deles foi realizado em plantio de algodão rotacional com soja. Foram
 1958 investigados os níveis de resíduos decorrentes do uso combinado de produtos envolvendo
 1959 tratamento de sementes e pulverização foliar. Utilizou-se apenas uma variedade de algodão

1960 e os testes foram conduzidos em solos de textura arenosa, sendo os solos do Mato Grosso
 1961 mais argilosos. Outras informações relativas à avaliação da cultura constam no Parecer
 1962 Técnico n.º 90/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 11912076) e no Parecer Técnico n.º
 1963 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647), que trata do cenário referente à
 1964 rotação de algodão com a cultura de soja.

1965 Em relação à cultura de **café**, foram considerados 2 (dois) estudos que objetivaram
 1966 investigar o nível de resíduos em néctar e pólen, anteras, solo, folhas e flores, sendo que o
 1967 primeiro foi desenvolvido nas localidades de Teixeira de Freitas/BA, Campinas/SP, Dois
 1968 Córregos/SP e Jacutinga/MG, enquanto o segundo foi conduzido nas cidades de São
 1969 Mateus/ES e Vila Valério/ES. Considerando os dois estudos em conjunto, foram utilizadas 2
 1970 espécies de café – *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, sendo 3 cultivares de café conillon (*C.*
 1971 *canephora*) e 2 de café arábica (*C. arabica*). Os testes foram conduzidos em solos arenosos e
 1972 argilosos. Foram avaliados os cenários de uso de produtos contendo o ingrediente ativo
 1973 tiametoxam em tratamento via aplicação no solo (*drench*), com o número e a época de
 1974 aplicações variando em cada tratamento. A avaliação da cultura foi realizada no Parecer
 1975 Técnico n.º 108/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12040822).

1976 Relativamente à cultura de **cana-de-açúcar**, foi aportado 1 (um) estudo que avaliou
 1977 o nível de resíduos em exsudato, folhas e solo. Foram testados cenários de uso de produtos
 1978 em combinações envolvendo aplicações no solo e pulverização foliar, além do uso isolado em
 1979 aplicação no solo. Foram conduzidos dois ensaios nas localidades de Pedro Velho/RN e Lagoa
 1980 do Itaenga/PE. Para ambas as investigações, utilizou-se uma mesma variedade de cana-de-
 1981 açúcar (“RB867515”). Além disso, os testes foram conduzidos em solos arenosos, com
 1982 ocorrência de maior precipitação na localidade de Pernambuco. A cultura teve sua avaliação
 1983 completa no Parecer Técnico n.º 500/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 10663055).

1984 No que se refere à cultura de **citros**, foi apresentado 1 (um) estudo, conduzido com
 1985 o objetivo de identificar e quantificar os resíduos nas matrizes néctar, pólen, anteras, flores,
 1986 folhas e solo. O referido estudo consistiu em dois ensaios, realizados em duas localidades,
 1987 Conchal/SP e Mogi Guaçu/SP, as quais apresentam solos argiloarenosos. A cultura testada foi
 1988 a laranja, na variedade “Hamlin”, tendo a idade dos pomares consistido em fator
 1989 eventualmente diferenciador entre os dois ensaios, sendo o pomar de Mogi Guaçu mais velho.
 1990 Foram testados cenários de uso de produtos envolvendo duas aplicações via pulverização

1991 foliar, em quatro tratamentos variando as doses aplicadas. A cultura de citros foi avaliada nos
1992 termos do Parecer Técnico n.º 429/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 10434908).

1993 Em relação à cultura de **feijão**, foi protocolizado 1 (um) estudo que investigou o nível
1994 de resíduos nas matrizes néctar, anteras, flores, folhas e solo. O referido estudo foi conduzido
1995 nas localidades de Itápolis/SP e Ponta Grossa/PR. Foi utilizada uma única cultivar, feijão
1996 carioca, e os testes foram conduzidos em solos arenosos. Foram testados cenários de uso de
1997 produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam em combinações envolvendo tratamento
1998 de sementes, aplicações no solo (sulco de plantio) e pulverização foliar. O Parecer Técnico n.º
1999 56/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 9175804), detalha a avaliação da cultura.

2000 Para a cultura de **girassol**, foram aportados 2 (dois) estudos que identificaram e
2001 quantificaram os resíduos em néctar, pólen, flores, folhas e solo. Esses ensaios foram
2002 conduzidos nas cidades de Restinga Seca/RS e Rio Verde/GO. No estudo conduzido em Rio
2003 Verde/GO, a cultura de girassol foi cultivada em rotação com a cultura de soja, que também
2004 havia sido tratada com tiametoxam. Considerando os dois ensaios em conjunto, foi utilizada
2005 uma única variedade de girassol (“ADV-5504”), sendo diferentes tipos de solo, com textura
2006 média em Restinga Seca/RS e argilosa em Rio Verde/GO. Foram testados cenários de uso de
2007 produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam em combinações envolvendo tratamento
2008 de sementes e pulverização foliar. O Parecer Técnico n.º 645/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI
2009 Ibama n.º 11086298) detalha a avaliação da cultura, enquanto o Parecer Técnico n.º
2010 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647) explicita o cenário referente à
2011 rotação com a cultura de soja.

2012 Já para a cultura de **melão**, foi apresentado 1 (um) estudo que também avaliou os
2013 resíduos em néctar, pólen, flores, folhas e solo. O referido estudo consistiu em dois ensaios,
2014 conduzidos nas localidades de Baraúna/RN e Pirajuí/SP. Nessas investigações foram utilizadas
2015 duas variedades de melão, goldex e amarelo ouro. Ambos os ensaios investigaram os níveis
2016 de resíduos decorrentes de cenários de usos combinados, envolvendo aplicações no solo e
2017 tratamento de sementes. Os testes foram conduzidos em solos arenosos, com temperaturas
2018 médias ligeiramente mais baixas em Pirajuí/SP e ocorrência de maior precipitação em
2019 Baraúna/RN. O Parecer Técnico n.º 373/2021-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 10311586)
2020 detalha a avaliação da cultura.

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

2030 No que concerne à cultura de **milho**, foram protocolados 2 (dois) estudos que
2031 objetivaram investigar o nível de resíduos em pólen, pendões, folhas e solo. Tais estudos
2032 foram realizados em duas localidades, Palmeira/PR e Barra do Garças/MT, sendo que no
2033 estudo realizado em Mato Grosso, a cultura de milho foi cultivada em rotação com a cultura
2034 de soja que também havia sido tratada com tiametoxam. Os testes foram conduzidos em solos
2035 argiloarenosos, utilizando-se duas variedades de milho em cenários de uso combinado de
2036 tratamento de sementes e pulverização foliar. A avaliação da cultura de milho, em plantio
2037 isolado, consta no Parecer Técnico n.º 18/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º
2038 11742704). Já a análise do cenário referente à rotação de milho com a cultura de soja consta
2039 no Parecer Técnico n.º 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647).

2040 Para a cultura de **soja**, foram aportados 5 (cinco) estudos acerca dos níveis de
2041 resíduos de tiametoxam, dos quais 4 (quatro) foram considerados nesta avaliação para as
2042 matrizes de néctar, extraído das abelhas, anteras, flores, folhas e solo, conduzidos em cinco
2043 localidades: Lucas do Rio Verde/MT, Primavera do Leste/MT, Rio Verde/GO, Barra do
2044 Garças/MT e Engenheiro Coelho/SP. Em todos esses estudos, foram investigados cenários de
2045 níveis de resíduos eventualmente decorrentes do plantio da cultura de soja em rotação com
2046 as culturas de algodão, girassol, milho e milheto, envolvendo aplicações em tratamento de
2047 sementes e pulverização foliar. Considerando os quatro estudos em conjunto, foram utilizadas
2048 três variedades de soja (“SYN 1585 IPRO”, “NA 5909 RG”, “TEC 7022”), e os ensaios foram
2049 conduzidos em solos de textura argiloarenosa, franco-argiloarenosa e argilosa. Nos ensaios
2050 foram testados cenários de uso de produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam em

2051 combinações de métodos de aplicação. Maiores informações podem ser observadas no
2052 Parecer Técnico n.º 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647).

2053 Encerrando a série de onze culturas com dados de resíduos em matrizes ambientais,
2054 nas condições brasileiras, há o caso da cultura de **tomate**, para a qual foram entregues 2 (dois)
2055 estudos que investigaram os níveis de resíduos em pólen, flores, folhas e solo. Os dois estudos
2056 foram realizados em localidades diferentes, quais sejam, Conchal/SP e Montividiu/GO. Foram
2057 realizados 4 (quatro) ensaios, utilizando duas variedades de tomate (“Paronset” e “H9553”),
2058 em solos de textura média (Conchal/SP) a muito argilosos (Montividiu/GO), com diferentes
2059 densidades de plantio. Nos ensaios foram testados cenários de uso de produtos contendo o
2060 ingrediente ativo tiametoxam em combinações envolvendo tratamento de sementes,
2061 aplicações no solo e pulverização foliar. Coube ao Parecer Técnico n.º 197/2022-
2062 CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12489026) o detalhamento da avaliação da cultura.

2063 A Tabela 18 sumariza os níveis de resíduos quantificados a partir de estudos em
2064 campo (Fase 2), conforme pareceres específicos (Anexo 1). Esses valores foram usados no
2065 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 (<i>drench</i>) [1x] - 270 DAF, BBCH 71-76	0,0075	0,0280	0,0066	0,0221
		AS (<i>drench</i>) [2x] - 270 DAF, BBCH 71-76 e 180 DAF, BBCH 75-83	0,0098	0,0305	0,0075	0,0238
		AS (<i>drench</i>) [1x] - 180 DAF, BBCH 75-83	0,0086	0,0648	0,0080	0,0443
	TK0124742 (ano 2)	AS (<i>drench</i>) [1x] - 270 DAF, BBCH 71-76	0,0107	0,0140	0,0093	0,0129
		AS (<i>drench</i>) [2x] - 270 DAF, BBCH 71-76 e 180 DAF, BBCH 75-83	0,0539	0,0488	0,0301	0,0401
		AS (<i>drench</i>) [1x] - 180 DAF, BBCH 75-83	0,0181	0,0317	0,0155	0,0217
	TK0270172	AS (<i>drench</i>) [2x] - 270 DAF, BBCH 75 e 30 DAF, BBCH 33-51	0,0406	1,4873	0,0294	0,5109
		AS (<i>drench</i>) [2x] - 270 DAF, BBCH 75 e 60 DAF, BBCH 31-59	0,0267	0,0794	0,0209	0,0557
		AS (<i>drench</i>) [1x] - 270 DAF, BBCH 75	0,0054	0,0294	0,0043	0,0201
Cana-de-açúcar**	LBS17003/TK0270184	AS (sulco, <i>furrow</i>) + 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.

2066 Embora o Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, tenha
2067 solicitado estudos de resíduos de tiametoxam também para as culturas de cebola, morango e
2068 pepino, tais estudos não foram aportados no processo de reavaliação ambiental do
2069 ingrediente ativo em questão.

2070 No caso da **cebola**, a cultura é colhida antes da floração. Portanto, sob esse aspecto,
2071 não haveria exposição de polinizadores a resíduos de tiametoxam. Apesar disso, durante
2072 reunião com a empresa detentora do registro do produto em reavaliação, realizada em março
2073 de 2015, representantes do Ibama manifestaram preocupação em relação à produção de
2074 sementes, uma vez que nesta situação haveria floração e as abelhas poderiam ser expostas,
2075 caso esse plantio fosse feito em campo aberto. Na ocasião, a empresa esclareceu que a
2076 produção de sementes de cebola não representa um uso relevante no Brasil e que este ponto
2077 estaria aberto à discussão mais profunda com o Ibama (ata de reunião em 17/03/2015, SEI
2078 Ibama n.º 0695740). A Proposta de Avaliação de Risco para Cebola⁶³, elaborada pela empresa,
2079 concluiu pela recomendação de exclusão em bula do uso do produto para a produção de
2080 sementes. Desse modo, diante da ausência de informações técnico-científicas para subsidiar
2081 o descarte da hipótese de risco em Fase 2, uma vez que não foram aportados estudos de
2082 resíduos para a cultura, o uso de produtos à base de tiametoxam no cultivo de cebola deve
2083 ser **desautorizado**, procedendo-se com as alterações de bulas cabíveis, em conformidade com
2084 o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, com as disposições regulamentares constantes no art. 2º,
2085 *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do
2086 Decreto n.º 4.074/2002 e com o comando contido no art. 12, § 3º da IN Ibama n.º 2/2017.

2087 Em relação à cultura do **pepino**, para suprir a lacuna de informação, a empresa
2088 detentora do registro propôs a extrapolação de dados do estudo de resíduos realizado para a
2089 cultura de melancia, conforme teor do documento SEI Ibama n.º 6621908, de 13/12/2019.
2090 Considerando apenas a ordem de prioridade do agrupamento de culturas, tal extrapolação
2091 poderia ser feita (mais detalhes no Parecer Técnico 651/2022-CConp/CGAsq/Diqua, SEI Ibama
2092 n.º 14073416). Entretanto, outros fatores devem ser observados. Para o modo de uso em
2093 aplicação no solo, os dados gerados no estudo de resíduos para melancia, de fato, podem ser
2094 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.

2095 melancia, com a qual o estudo foi conduzido, é a mesma recomendada para pepino. Ocorre
 2096 que tal extrapolação não pode ser realizada para o modo de aplicação via pulverização foliar,
 2097 uma vez que o número de aplicações feitas no estudo com melancia é menor que o total de
 2098 aplicações recomendadas em bula para a cultura de pepino, consoante já reconhecido pela
 2099 própria titular de registro dos produtos reavaliados na proposta retrocitada. Outras
 2100 possibilidades de extrapolação de dados para essa cultura foram tratadas no tópico específico
 2101 deste parecer. Assim, deve-se promover as alterações de bula pertinentes dos produtos
 2102 reavaliados, a fim de que seja **excluída a aplicação via pulverização foliar** na cultura de
 2103 pepino, conforme o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as disposições regulamentares constantes
 2104 no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*,
 2105 todos do Decreto n.º 4.074/2002 e comando contido no art. 12, §§ 1º e 3º da IN Ibama n.º
 2106 2/2017.

2107 Quanto à cultura do **morango**, embora conste em documento que aprovou extensão
 2108 de prazos para entrega de avaliações de risco (Ofício 02001.011029/2015-27 CGAsq/Ibama) e
 2109 em cronogramas de realização de ensaios de resíduos em culturas⁶⁴, nenhum estudo de
 2110 resíduos de tiametoxam para essa cultura foi aportado neste Ibama. Dessa forma, não foi
 2111 possível descartar a hipótese de risco em Fase 2, devido à carência de informações sobre
 2112 resíduos do ingrediente ativo em matrizes relevantes para abelhas. Assim, em atenção ao
 2113 disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989 e disposições regulamentares constantes no art. 2º,
 2114 *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do
 2115 Decreto n.º 4.074/2002, bem como o estabelecido no art. 12, § 3º da IN Ibama n.º 2/2017, o
 2116 uso de produtos contendo tiametoxam na cultura de morango deve ser **desautorizado**,
 2117 procedendo-se com as correspondentes alterações em bula de produtos até então
 2118 autorizados para o uso nesse tipo de cultivo.

2119 No que tange ao refinamento dos riscos associados à possibilidade de exposição das
 2120 abelhas não *Apis* ao tiametoxam, fora da área tratada, decorrente da **produção de deriva da**
 2121 **poeira** gerada no momento do plantio das sementes, o Manual de Avaliação de Risco
 2122 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.

2123 poeira com uso do teste de Heubach, que estima a quantidade de poeira liberada por
2124 quantidade de sementes tratadas. Adicionalmente, é possível determinar o teor de
2125 ingrediente ativo eventualmente presente nessa poeira. Este novo valor pode ser utilizado
2126 para derivar a quantidade de ativo investigado por área (i.e., g i.a./ha), em substituição à dose
2127 cheia, ou seja, ao pressuposto conservador de que toda a quantidade de produto utilizada
2128 para tratar as sementes estará na poeira originada e pode entrar em contato com as abelhas
2129 ou contaminar pólen e néctar de plantas localizadas nas áreas adjacentes às áreas semeadas
2130 com os agrotóxicos investigados.

2131 Desse modo, esses novos valores podem ser utilizados para o recálculo dos QP poeira.
2132 Nessa técnica, considera-se o maior valor de poeira (Heubach) observado e a maior densidade
2133 de plantio utilizada em estudo específico, para fins de determinação da dose por hectare sobre
2134 a qual serão aplicadas “taxas de deposição”, específicas por cultura. Nesse sentido, solicitou-
2135 se no Ofício SEI Ibama n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, a
2136 apresentação de testes de Heubach contemplando a “quantidade de poeira” e “porcentagem
2137 de ingrediente ativo” nesta poeira para as culturas nas quais é autorizado o uso em
2138 tratamento de sementes. Com esses dados, pretendia-se conhecer as características de
2139 abrasividade e potencial de emissão de poeira das sementes tratadas com tiametoxam.

2140 Conforme proposta apresentada pela empresa detentora de registros de produtos
2141 contendo tiametoxam (SEI Ibama n.º 02001.131579/2017-23, de dezembro de 2017), os
2142 ensaios de Heubach seriam conduzidos com **onze culturas**: algodão, amendoim, arroz, cevada,
2143 feijão, girassol, milho, pastagem, soja, sorgo e trigo. Nas culturas de soja, milho, algodão, trigo
2144 e sorgo seriam investigados dois tipos de tratamento: (i) industrial e (ii) na propriedade (“*on*
2145 *farm*”). Para girassol, amendoim e cevada seria investigado somente o tratamento de
2146 sementes industrial; e para arroz, feijão e pastagem, somente o tratamento na propriedade.
2147 Posteriormente, conforme justificativa apresentada via documento SEI Ibama n.º 3219614
2148 (31/08/2018), as sementes de girassol utilizadas nos ensaios de Heubach foram provenientes
2149 de tratamento na propriedade, por não terem sido encontradas sementes tratadas em
2150 contexto industrial.

2151 O Parecer Técnico n.º 522/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 13740161)
2152 discorre acerca da avaliação de risco da deriva da poeira de sementes tratadas, fora da área
2153 de cultivo, nas culturas do amendoim, arroz, cevada, pastagem, sorgo e trigo, tendo como

2154 base as informações constantes nas bulas atualmente vigentes para os produtos reavaliados
2155 com indicação para o tratamento de sementes dessas culturas, e os resultados dos ensaios de
2156 Heubach que foram apresentados. Para as culturas de soja, milho, algodão, girassol e feijão, a
2157 avaliação do risco da poeira do tratamento de sementes é detalhada nos pareceres específicos
2158 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

2159 Nas onze culturas testadas para resíduos de tiametoxam e seu metabólito
2160 (clotianidina) em matrizes ambientais, a Fase 1 não descartou as hipóteses de risco para a
2161 totalidade dos usos recomendados em bula. De acordo com o esquema de avaliação de risco
2162 constante do Anexo I da IN Ibama n.º 2/2017, para os modos de uso autorizados (cenários
2163 investigados) em que não foi possível descartar hipótese de risco em Fase 1, a fim de se
2164 realizar o refinamento da ARA, é necessário o recálculo dos Quocientes de Risco (conforme os
2165 pressupostos estabelecidos no modelo BeeREX) com os valores de resíduos mensurados em
2166 campo (Fase 2), nas condições agrícolas brasileiras, e a consideração de medidas de mitigação.
2167 Desse modo, seguindo o rito da ARA, foram usados os maiores valores de resíduos
2168 encontrados em néctar e pólen (Tabela 18), para a avaliação de risco oral agudo, e as maiores
2169 médias diárias para o cálculo do risco oral crônico.

2170 As exceções foram as culturas de cana-de-açúcar, milho e tomate. Para cana-de-
2171 açúcar, a estimativa de risco para a matriz néctar foi obtida com base no resíduo avaliado na
2172 matriz exsudato. Presumindo-se que não há exposição ao pólen, considerando que não se
2173 espera a presença desse recurso na época do corte da cultura e que ela é polinizada
2174 predominantemente pelo vento, para fins do cálculo de risco, os valores de resíduos em pólen
2175 foram considerados nulos. Para a estimativa do risco nas culturas de milho e tomate, foram
2176 utilizados somente os valores de resíduos encontrados em pólen, uma vez que as flores dessas
2177 espécies não produzem a matriz néctar. Detalhes sobre os níveis de resíduos observados nos
2178 ensaios em campo para cada uma das onze culturas, bem como sobre os valores selecionados
2179 para avaliação de risco, constam nos respectivos pareceres específicos que suportam esta
2180 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

2212 muito relevante e, portanto, a exposição por essa via poderia estar sendo subestimada com o
2213 cálculo proposto, ou seja, o impacto das diferenças entre *Apis mellifera* e abelhas nativas
2214 quanto ao consumo de pólen constitui uma incerteza.

2215 Os Quocientes de Risco referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não
2216 puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no
2217 momento das avaliações de risco que embasam esse parecer. Para a rota de contato direto,
2218 dentro da área cultivada, pode-se considerar que não há exposição das abelhas a essa via
2219 quando os modos de uso são tratamento de sementes, aplicações no solo ou quando os
2220 momentos de aplicação ocorrem fora dos períodos da floração da cultura.

2221 Importante esclarecer que os dados disponíveis em outras matrizes analisadas
2222 (flores, folhas e solo) nos estudos de resíduos apresentados são complementares e não foram
2223 utilizados quantitativamente na avaliação de risco. Conforme definido na IN Ibama n.º 2/2017,
2224 o risco avaliado na Fase 2 é referente à avaliação oral, ou seja, risco por meio da dieta.

2225 Além disso, espera-se que o resíduo do ingrediente ativo e dos seus metabólitos
2226 encontrado nas folhas, especialmente nas aplicações realizadas no solo ou via tratamento de
2227 sementes, seja proveniente da translocação das raízes até o tecido interno das folhas e, dessa
2228 forma, as abelhas não estariam expostas a esses resíduos. Os valores de resíduos encontrados
2229 em solo poderão ser utilizados futuramente quando for realizada a avaliação de risco para
2230 abelhas nativas, especialmente quando considerar as espécies solitárias que nidificam no solo
2231 e podem potencialmente ser expostas a esses resíduos (Anderson & Harmon-Threatt, 2019).

2232 Após o refinamento da estimativa do risco pela deriva da poeira, utilizando os
2233 maiores valores de Heubach, em conjunto com a maior densidade de plantio utilizada nos
2234 estudos, é possível observar na Tabela 19 que os valores de QP poeira ficaram abaixo do nível
2235 de preocupação para as culturas de girassol, feijão, amendoim e sorgo, independente da
2236 utilização de defletores. Já para as culturas do arroz, algodão, cevada, milho e trigo, o risco só
2237 pode ser descartado quando se considera os fatores de deposição associados à situação de
2238 utilização de defletores. Por sua vez, no caso da pastagem e de soja, mesmo com o uso de
2239 defletores, o risco não pôde ser descartado.

2240 Todavia, na situação em que se considerou os valores máximos de ingrediente ativo
2241 mensurados na poeira dos ensaios de Heubach (teor de i.a.), também em conjunto com as

2242 maiores densidades de plantio utilizadas nos estudos, o risco da exposição à poeira de
 2243 sementes tratadas, fora da área de cultivo, pôde ser descartado para todas as culturas
 2244 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.

2245 Não obstante ao exposto, ressalta-se que os dados gerados nos ensaios de Heubach
 2246 limitam a caracterização da exposição à taxa de aplicação utilizada e à consequente proporção
 2247 mensurada na poeira gerada. Além disso, com exceção das culturas do amendoim, algodão,
 2248 girassol e milho, os estudos apresentados não contemplaram as maiores doses atualmente
 2249 autorizadas em bula para tratamento de sementes com tiametoxam. Assim, as considerações
 2250 de risco aqui apontadas estão limitadas também aos cenários investigados nos estudos para
 2251 cada cultura, que não configuraram, na maioria dos casos, o pior cenário.

2252 Acerca deste tema, em contra-argumentação apresentada ao Parecer Técnico 1
 2253 (protocolada via documento SEI Ibama n.º 16269576), uma das titulares de registro relatou
 2254 “estranheza” às limitações em bula decorrentes das doses testadas no contexto dos estudos
 2255 de Heubach aportados no âmbito do processo de reavaliação do tiametoxam, para refinar a
 2256 avaliação do risco decorrente da deriva da poeira do tratamento de sementes. Conforme
 2257 figurado em sua argumentação, alega-se que os estudos de Heubach foram caracterizados
 2258 como levantamentos de campo, destinados a gerar a melhor informação possível em
 2259 condições reais de uso que deveriam, então, contribuir para a qualidade das análises de risco.
 2260 Nesse sentido, menciona-se que foi dada ênfase na busca de sementes das principais
 2261 cultivares de cada cultura pertinente e na escolha de regiões onde são produzidas as
 2262 respectivas culturas, com os fins de garantir melhor representatividade das condições do
 2263 tratamento de sementes.

2264 Tal fato teria contribuído para que “os dados gerados nos estudos refletissem as
 2265 situações de risco encontradas no país”, no entanto, que também teria contribuído para a
 2266 complexidade dos trabalhos, como a necessidade de encontrar localidades onde estivessem

2267 sendo realizados tratamento de sementes de cultivares específicas com produtos contendo
2268 tiametoxam. Alega-se que essas dificuldades teriam contribuído para a necessidade de
2269 justificativa de ausência de determinadas amostras, o que foi comunicado ao Ibama.
2270 Menciona-se que a produção de amostras em ambiente controlado não foi considerada. Com
2271 base em todas essas considerações e em alegações de que os estudos tiveram que levar em
2272 conta aspectos como sazonalidade dos cultivos e a decisão do usuário sobre que doses e
2273 formulações teriam sido utilizadas, a depender da pressão de pragas em cada local, relata-se
2274 que alguns fatores como a busca de amostras que cobrissem todas as faixas de dose e
2275 formulações de tiametoxam registradas para uso em tratamento de sementes, fatores que
2276 seriam “importantes em outro contexto”, foram desconsiderados.

2277 A partir dessas considerações, a titular de registros **solicita reconsideração da decisão**
2278 **de limitar o uso em tratamento de sementes às doses máximas contempladas nos estudos**
2279 **de “Heubach/Al”, “mantendo a validade das recomendações de bulas já aprovadas”,**
2280 alegando que “a eficácia e segurança sob todos os parâmetros legais já foram demonstradas
2281 durante os processos de registro”. Além disso, conforme relatam, caso tenham se equivocado
2282 na interpretação da forma como o Ibama conduziria sua análise e seja condição mandatória a
2283 investigação de todas as doses nos estudos de “Heubach/Al”, **solicitam prazo de 2 (dois) anos**
2284 **para atendimento da demanda, entendida como “nova”, período no qual não deveria haver**
2285 **prejuízo às recomendações em bula vigentes.**

2286 Por último, conforme exposto, no caso de o Ibama não interpretar que a hipótese de
2287 risco fora da área pode ser descartada mesmo nas doses máximas atualmente autorizadas,
2288 apontam que a decisão do Ibama de excluir o uso de toda a faixa de doses – ainda que a dose
2289 máxima não tenha sido contemplada nos estudos de Heubach – não está correta. Assim,
2290 **solicitam redução de dose** de forma que, ao considerar os intervalos de dose atualmente
2291 aprovados, o limite superior seja a maior dose contemplada nos estudos de Heubach das
2292 respectivas culturas.

2293 Conforme já explanado na seção pertinente desse Parecer, consoante metodologia
2294 detalhada no Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas, os dados de estudos de Heubach
2295 podem ser utilizados para refinar a estimativa de exposição no cenário da deriva da poeira
2296 decorrente do plantio de sementes tratadas, quando o cálculo do QP poeira, utilizando-se
2297 preliminarmente de premissas teóricas, indicar risco. Dessa forma, ainda que tenha sido

2298 alegado que a eficácia e a segurança já tivessem sido demonstradas no contexto do processo
2299 de registro, no corrente procedimento de reavaliação – quando da avaliação dos cenários
2300 atualmente autorizados em bula – as conclusões de risco devem se limitar aos cenários
2301 investigados empiricamente nos ensaios de Heubach, incluindo as doses máximas testadas.
2302 No caso em que não houve investigação de todas as doses autorizadas, não é possível
2303 descartar a hipótese de risco levantada em fase anterior associada com tais cenários e, assim,
2304 nos termos do Art. 12, § 1º e § 3º da IN Ibama nº 2/2017, os usos envolvidos não serão
2305 autorizados.

2306 No que toca a solicitação de prazo de 2 (dois) anos para condução de novos ensaios de
2307 Heubach contemplando as doses máximas indicadas para o tratamento de sementes,
2308 alegando-se tratar de demanda “nova”, ressalta-se que o Ofício nº 02001.001417/2015-08
2309 CGASQ/Ibama (06/02/2015) em seu item 3, já estabelecia que o teste de Heubach deveria ser
2310 realizado para todas as culturas que possuem autorização para o tratamento de sementes
2311 com produtos contendo tiametoxam. Em comunicação entre Ibama e titular de registro,
2312 durante o processo de reavaliação, tais exigências foram reiteradas, assim como foi indicado
2313 que o foco dos esforços deveriam ser em garantir a representatividade dos cenários
2314 investigados. Dessa forma, para aqueles usos em que a hipótese de risco não pode ser
2315 afastada, por ausência de dados que possibilitem o refinamento da avaliação, como no caso
2316 das maiores doses indicadas para o tratamento de sementes não contempladas nos ensaios
2317 de Heubach aportados, mantém-se a recomendação de sua exclusão, por força da norma
2318 supracitada. Assim, entende-se que novos estudos porventura conduzidos com os fins de
2319 suportar doses maiores não deveriam ser aportados no âmbito do procedimento de
2320 reavaliação em curso.

2321 Com relação ao último ponto, da recomendação de redução de dose máxima ao teto
2322 do que foi investigado nos estudos de Heubach aportados, cabe ressaltar que não há equívoco
2323 na conclusão de risco em debate, tendo em vista que não cabe a este Ibama a modificação
2324 dos cenários investigados. A proposta de redução de dose para este cenário somente foi
2325 apresentada na contra-argumentação que se discute. Tal alteração poderia, por exemplo,
2326 acarretar impactos negativos na eficiência agronômica dos produtos, cuja análise demanda
2327 maior aprofundamento e extrapola as competências do Ibama, estabelecidas na Lei nº
2328 7.802/1989 e no Decreto nº 4.074/2002. Todavia, como a própria titular de registros indica

2329 que a redução de dose é viável ao caso apresentado, recomenda-se acatar tal sugestão de
2330 manutenção das recomendações em bula, **mediante redução de dose**, até o limite das doses
2331 investigadas nos ensaios de Heubach aportados para as culturas do arroz, cevada, feijão,
2332 pastagens, soja, sorgo e trigo.

2333 Além desses pontos levantados, a titular de registro trouxe em sua contra-
2334 argumentação a publicação intitulada “*Dust abraded from thiamethoxam-treated seed during*
2335 *sowing: Refining the risk assessment for native bees in Brazil*” (*Integrated Environmental*
2336 *Assessment and Management*, 2023 [Early View], DOI: 10.1002/ieam.4734), apresentando
2337 uma abordagem de quantificação do risco para o cenário de contato com a poeira proveniente
2338 de tratamento de sementes. Em tal abordagem foi construída uma curva de distribuição de
2339 sensibilidade relativa à toxicidade por contato para algumas espécies de abelhas, corrigida
2340 pelo peso dos organismos, com os fins de se estimar uma HD5 LD50 (nível de dose que afeta
2341 5% das espécies consideradas). Tal parâmetro foi então utilizado, juntamente com os dados
2342 de níveis de poeira (Heubach), respectivo teor de tiametoxam e taxa máxima de plantio, para
2343 a caracterização do risco da exposição de diferentes espécies de abelhas à poeira do
2344 tratamento de sementes, fora da área de cultivo. Ao normalizar os dados de toxicidade de
2345 contato pelo peso das diferentes abelhas foi proposto um fator de segurança de 5,45 para
2346 refletir a diferença de sensibilidade entre as diferentes espécies de abelhas. As estimativas
2347 indicaram que não há riscos inaceitáveis para abelhas quando se considera o fator de
2348 segurança de 10 adotado pelo Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas e reforçaram que
2349 ao utilizar tal fator de 5,45 a hipótese de risco poderia ser afastada com uma margem ainda
2350 maior. A publicação assume ainda que a determinação de poeira e a quantificação de teor de
2351 ingrediente ativo é específica para a formulação utilizada nos estudos.

2352 A esse respeito, cabe ressaltar que ainda que tenha sido utilizada abordagem diversa
2353 para caracterização do risco da exposição de abelhas à poeira derivada do plantio de sementes
2354 tratadas com tiametoxam, fora da área, as conclusões reportadas foram similares às
2355 conclusões de risco constantes neste Parecer. Não obstante, com relação ao aludido de que
2356 os dados de poeira e teor de ingrediente ativo resultante observados seriam específicos por
2357 formulação e, que por tal razão, não seriam extrapoláveis entre formulações, a metodologia
2358 atualmente adotada por este Instituto, conforme Manual de ARA de Agrotóxicos para

2359 Abelhas, não leva em consideração eventual diferença entre formulações, nesse aspecto, para
2360 o cálculo das estimativas de risco.

2361 Ademais, mesmo que os dados de incidentes com abelhas (mortalidade aguda)
2362 estejam associados com a poeira proveniente do tratamento de sementes na cultura de milho,
2363 a ocorrência de exposição potencial é esperada para todas as culturas que recebam este tipo
2364 de tratamento, com especial atenção àquelas que são cultivadas em áreas extensas, como
2365 algodão e soja (Krupke *et al.*, 2012).

2366 Nesse sentido, considerando as limitações apontadas, juntamente com as incertezas
2367 supramencionadas, no que concerne a metodologia empregada, recomenda-se a
2368 implementação de medidas de mitigação, como o uso de defletores e a utilização de agentes
2369 de revestimento (*film coating*), associadas às melhores práticas que possam reduzir ou
2370 eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as
2371 especificidades do cenário agrícola brasileiro. Por certo, a viabilidade de eventuais medidas
2372 dessa natureza deve ser avaliada pelo órgão federal de agricultura.

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

2373 Conforme o esquema faseado de avaliação de risco para abelhas, a Fase 3 requer
2374 estudos de semicampo – em que é possível obter maior controle sobre a exposição, seja pela
2375 utilização de túneis ou pelo fornecimento de alimentação contaminada com determinado
2376 item teste – ou campo, a fim de refinar o efeito em situações cujo risco não pôde ser
2377 descartado em fases anteriores. Tais estudos devem demonstrar que, em condições realísticas
2378 de campo, nenhum efeito inaceitável sobre o desenvolvimento ou a sobrevivência da colônia
2379 irá ocorrer.

2380 Essa fase não é quantitativa, ou seja, não envolve cálculo de quocientes de risco. A
2381 avaliação dos efeitos em estudos de Fase 3 se dá pela comparação entre grupos controle e
2382 tratamento. O risco à colônia usualmente é caracterizado em relação aos cenários
2383 investigados ou aos resíduos do ingrediente ativo medidos em campo. A interpretação de
2384 estudos de Fase 3 é muito mais complexa do que a dos estudos da Fase 1, pois baseia-se em
2385 considerações mais abrangentes sobre os efeitos adversos e a probabilidade de sua
2386 ocorrência.

2387 Com esses dados, o Ibama pretendeu conhecer a estimativa refinada dos efeitos de
2388 tiametoxam, de modo que o risco pudesse ser avaliado a partir da comparação de um nível
2389 de não efeito com níveis de resíduos mensurados em campo.

6.3.1. Breve descrição dos estudos de efeito aportados no Ibama

2390 No âmbito do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme
2391 solicitado no Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015 (SEI Ibama n.º
2392 0695740, folhas 73-84), deveria ser apresentado estudo de alimentação de colônias em
2393 campo, sendo facultada a apresentação de teste realizado em outro país, conforme item 8 do
2394 mencionado Ofício. Nesse sentido, foram aportados dois estudos de alimentação de colônias,
2395 originalmente conduzidos nos Estados Unidos, em atendimento a exigências da USEPA.

2396 Tais estudos tinham como objetivo determinar um nível de não efeito para colônias
2397 de abelhas expostas ao ingrediente ativo, por meio do fornecimento de alimentação
2398 contaminada, com a estimativa de valores de NOAEC/LOAEC relacionados com a evolução dos
2399 parâmetros mortalidade, força e desenvolvimento da colônia (i.e., evolução ao longo do
2400 tempo do número de abelhas adultas, quantidade de células ocupadas com crias e alimento),
2401 em que a condição das colônias foi avaliada antes, durante e após o período de exposição. Em
2402 ambos os estudos, foi utilizada solução de sacarose contaminada com tiametoxam como
2403 substituto de néctar e colônias da subespécie *Apis mellifera ligustica* foram os organismos
2404 teste. Nos dois estudos, a exposição das abelhas ao item teste ocorreu durante um período
2405 aproximado de seis semanas.

2406 O primeiro estudo de alimentação de colônias com néctar (S14-02633, vide Anexo 1)
2407 foi aportado no Ibama, mediante protocolo n.º 02001.008774/2016-70 em 18/05/2016, e
2408 conduzido em 2014-2015 em jurisdições rurais na área central do estado da Carolina do Norte,
2409 Estados Unidos. Nesse estudo, as colônias foram alimentadas com solução de sacarose
2410 fortificada com tiametoxam, nas concentrações nominais de 12,5; 25; 37,5; 50 e 100 ppb
2411 (µg/L), ficando livres para forrageio nos arredores dos apiários instalados na área teste. A
2412 evolução, ao longo do teste, de parâmetros como força da colônia (número de indivíduos),
2413 número de células ocupadas com cria (ovos, larvas e pupas) e com alimento (néctar/mel e
2414 *beebread*/pólen) foi avaliada antes e após a exposição, em momentos anteriores e posteriores
2415 ao período de inverno, com os fins de se determinar um nível de não efeito pela comparação

2416 entre as colônias controle e tratadas. Além disso, foram feitas amostragens de resíduos de
2417 matrizes da colônia, análise de origem do pólen coletado pelas abelhas, verificação de
2418 sintomas visíveis de patologias apícolas e investigação da presença de contaminantes de
2419 fontes externas.

2420 Os valores de LOAEC e NOAEC reportados no estudo foram de 100 ppb e 50 ppb,
2421 respectivamente. No entanto, limitações importantes foram observadas na condução do
2422 ensaio, relacionadas principalmente com o baixo sucesso das colônias após o período de
2423 inverno, sendo que aproximadamente 82% das colônias em geral e 79% das colônias no
2424 controle não sobreviveram. Conforme alegado no relatório final do estudo, esse fato poderia
2425 ser atribuído à combinação do fornecimento insuficiente e tardio de alimento ao final do
2426 verão/início do outono – o que teria originado colônias com tamanho insuficiente para
2427 sobrevivência ao período de inverno – e a um inverno mais frio que o habitual. Por conta de
2428 tais limitações e suas consequentes incertezas, outro estudo de alimentação viria a ser
2429 conduzido nas mesmas localidades e com a utilização de metodologia similar. Considerando
2430 as limitações apontadas, as conclusões do primeiro ensaio não foram consideradas nesta
2431 análise. Maiores detalhes sobre o delineamento e condução do referido estudo foram
2432 tratados no Parecer Técnico n.º 38/2020-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 7692051).

2433 Posteriormente, o segundo estudo de alimentação de colônias com néctar (S16-
2434 02808, vide Anexo 1), conduzido em 2016-2017 nas mesmas localidades do estudo anterior,
2435 foi aportado no Ibama via protocolo SEI Ibama n.º 1451395 em 28/12/2017. Similarmente ao
2436 estudo anterior, colônias de *A. mellifera* foram alimentadas com solução de sacarose
2437 fortificada com tiametoxam, nas concentrações nominais de 12,5; 25; 37,5; 50 e 100 ppb
2438 (µg/L), ficando livres para forrageio nos arredores dos apiários instalados na área teste. A
2439 evolução, ao longo do teste, de parâmetros como força da colônia (número de indivíduos),
2440 número de células ocupadas com cria (ovos, larvas e pupas) e com alimento (néctar/mel e
2441 *beebread*/pólen) foi avaliada antes e após a exposição, em momentos anteriores e posteriores
2442 ao período de inverno, com os fins de se determinar um nível de não efeito pela comparação
2443 entre as colônias controle e tratadas. Adicionalmente, foram feitas amostragens de resíduos
2444 de matrizes da colônia, análise de origem do pólen coletado pelas abelhas, verificação de
2445 sintomas visíveis de doenças apícolas e investigação da presença de contaminantes de fontes
2446 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

2476 desenvolvimento da colônia, incluindo a evolução dos estágios de cria e armazenamento de
2477 alimento e atividade de forrageamento, foram avaliadas visualmente, isto é, sem
2478 estabelecimento de relações estatísticas.

2479 Conforme as conclusões do estudo, foram verificados efeitos temporários sobre o
2480 parâmetro mortalidade nas colônias tratamento, após a primeira aplicação foliar, com
2481 duração de um dia. Após a segunda aplicação foliar, foi verificado aumento de mortalidade
2482 apenas em um dos tratamentos, no dia da referida aplicação. No que toca aos parâmetros de
2483 desenvolvimento das crias e dinâmica do armazenamento de alimento, não se observou
2484 padrões que diferenciasssem as colônias controle e tratamento.

2485 De acordo com o protocolo referência, nas situações em que não for utilizado um
2486 padrão de toxicidade – como é comum em estudos de campo e o caso do estudo em questão
2487 – faz-se necessário comprovar que houve exposição dos organismos testados. Essa
2488 comprovação poderia ser realizada ao (i) mensurar os resíduos da substância em investigação
2489 em matrizes relevantes para abelhas; (ii) avaliar a origem do pólen coletado pelas
2490 forrageadoras das colônias-teste; e (iii) avaliar a atividade de forrageamento. No estudo em
2491 tela, os três tipos de avaliação foram contemplados, na qual foi observada, ainda que baixa,
2492 atividade de voo/forrageamento pelas abelhas sobre a cultura de soja antes e durante o
2493 período de exposição. Resíduos do item teste foram encontrados em folhas, flores, néctar de
2494 forrageadoras, pólen de forrageadoras e pólen de armadilhas. No entanto, na análise de
2495 origem do pólen, a proporção de pólen de soja identificada nas amostras avaliadas foi nula e
2496 o pólen encontrado não teve sua(s) origem(ns) identificada(s).

2497 Considerando a evolução do armazenamento de alimento (néctar e pólen) similar
2498 observada entre as colônias de todos os grupos testados e levando em conta a ausência de
2499 pólen proveniente da cultura de soja, infere-se que as abelhas obtiveram alimento das áreas
2500 adjacentes às áreas teste. Informações sobre o entorno da área foram reportadas somente
2501 para a área de monitoramento, em que não foi observada presença de outras culturas em
2502 floração que pudessem ser atrativas. Por constituir situação normal em condições de campo
2503 que as abelhas forrageiem, em certa medida, em outras áreas fora do teste, o protocolo
2504 estabelece que estas áreas-teste sejam selecionadas de forma que as abelhas sejam expostas
2505 principalmente à cultura tratada.

2506 Por outro lado, consideradas as informações reportadas de declínio no número de
2507 flores de soja logo antes e durante o período de exposição, eventualmente, a cultura poderia
2508 estar em estágio pouco atrativo para abelhas, o que pode levar a uma modificação do cenário
2509 de exposição. Entretanto, em que medida as abelhas foram expostas à cultura de soja constitui
2510 incerteza, levando-se em conta os dados disponíveis. O Parecer Técnico n.º 351/2022-
2511 CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 13222318) trata com mais detalhes a avaliação do
2512 relatório S20-06998/TK0542546. Diante dessas observações, para fins de avaliação de risco,
2513 este estudo foi considerado em contexto com outros estudos disponíveis para a cultura de
2514 soja.

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

2515 Conforme mencionado anteriormente, o estudo de alimentação (S16-02808) foi
2516 conduzido originalmente no contexto da reavaliação do tiametoxam realizada pela USEPA,
2517 onde foi originalmente aportado. Na avaliação do estudo e escrutínio estatístico realizado em
2518 conjunto com o Departamento de Registros de Pesticidas da Califórnia (CDPR) – levando em
2519 consideração diferentes abordagens de tratar os dados brutos –, foram apontados alguns
2520 pontos fortes e limitações relacionados com o ensaio, citadas a seguir.

2521 Dentre os pontos fortes elencados constam a inclusão de vários *endpoints* ao nível
2522 de colônia; alto grau de replicação, o que confere nível razoável de poder estatístico; a
2523 demonstração de uma relação dose-resposta; a quantificação da exposição para tiametoxam
2524 e o metabólito clotianidina na dieta e em matrizes da colônia; a exposição das colônias por
2525 seis semanas para representar um cenário de pior caso e a disponibilização dos dados brutos.

2526 No que toca às limitações, os seguintes pontos foram levantados: a exposição das
2527 abelhas ocorreu apenas pela via do néctar (solução de sacarose), enquanto as abelhas no
2528 campo podem ser expostas concomitantemente a néctar e pólen, ficando incerto se o
2529 delineamento do estudo confere uma situação de “pior caso” de exposição, ainda que tenham
2530 ressalvado que as abelhas foram expostas em certa medida ao pólen pelo consumo de
2531 *beebread* (pólen na colônia); e uma vez que se demonstrou que as abelhas foram expostas ao
2532 pólen pela via do *beebread*, apontaram que não é possível saber como essa exposição se
2533 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

2605 repetições e os quais podem não representar a totalidade de fatores espaciais e temporais
2606 que poderiam influenciar os níveis de resíduo em matrizes relevantes para abelhas em cada
2607 cultura na conjuntura nacional.

2608 Diante das duas últimas situações, de ausência de dados específicos para a matriz
2609 pólen que permitam afastar os riscos identificados pela técnica da ARA, dois cenários foram
2610 considerados: (1) conclusão do procedimento de reavaliação, com base na avaliação de risco
2611 de Fase 3, sendo que os dados atualmente disponíveis não permitem descartar a hipótese de
2612 risco levantada em fases anteriores; ou (2) seguir com o procedimento de reavaliação,
2613 encaminhando os cenários mencionados para a fase posterior da ARA, Fase 4 –
2614 monitoramento em campo, com fins de elucidação de incertezas específicas levantadas nas
2615 fases anteriores da avaliação. O subtópico seguinte trata dessa questão.

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

2616 De plano, cabe pontuar que, depois de consideradas medidas de mitigação, restando
2617 elementos que ainda não permitam descartar os riscos identificados, a técnica da ARA indica
2618 que a avaliação deve prosseguir para sua última fase, a de monitoramento (Fase 4). Os estudos
2619 de Fase 4 visam compreender os efeitos adversos do uso do ingrediente ativo suspeito,
2620 conforme as orientações de rótulo e bula, em condições reais de exposição das colônias. Tais
2621 estudos consideram múltiplas linhas de evidência e são permeados por maior complexidade
2622 que aqueles conduzidos em Fases 2 e 3. Igualmente, havendo viabilidade técnica, estudos de
2623 Fase 4 devem ser requisitados caso a caso, a depender da natureza das incertezas levantadas
2624 durante as fases anteriores da avaliação de risco⁶⁶.

2625 Contudo, apesar dos esforços despendidos pelo Ibama para o avanço da técnica da
2626 ARA no Brasil, até o momento, ainda não se encontram disponíveis protocolos específicos
2627 para a condução desses estudos nas condições brasileiras. Em vista disso, para que estudos
2628 dessa natureza possam, de fato, elucidar as perguntas em aberto, produzindo resultados
2629 cientificamente suportados e que possam ser úteis para a tomada de decisão deste Ibama,
2630 significativo lapso temporal seria necessário para definir a metodologia e técnicas a serem

⁶⁶ Cham *et al.*, 2020, p. 49.

2631 empregadas, os cenários mais representativos, as espécies eventualmente monitoradas,
2632 entre outros aspectos, além do tempo gasto com a condução e análise técnica que é muito
2633 mais complexa do que a interpretação dos estudos de fases anteriores e baseia-se em
2634 considerações mais abrangentes sobre os efeitos adversos e sua probabilidade de ocorrência
2635 ao nível de colônia. Trata-se, portanto, de etapa intrincada que envolve esforço considerável
2636 por parte daqueles interessados na manutenção dos usos desses produtos, requer
2637 considerável debate acerca da viabilidade técnica e incertezas de estudos propostos e
2638 demanda tempo expressivo para sua conclusão.

2639 Além disso, registra-se que a Ação Civil Pública n.º 5036770-26.2022.4.04.7100,
2640 proposta pelo Ministério Público Federal – MPF em face deste Ibama, objetiva, entre outros,
2641 a conclusão, no prazo de 6 (seis) meses, do processo de reavaliação ambiental do ingrediente
2642 ativo tiametoxam. Efetivamente, é sabido que o procedimento de reavaliação deve possuir
2643 prazo razoável de duração, pois, se esse tramita por período temporal demasiadamente
2644 longo, os danos que se pretende evitar podem continuar a ocorrer, a ponto de serem
2645 considerados irreversíveis aos organismos afetados, no caso, polinizadores.

2646 Para o tiametoxam, seu processo de reavaliação já dura cerca de 9 (nove) anos, desde
2647 o Comunicado que o inaugurou. Tal prazo não foi excessivo, mas o necessário para
2648 estruturação da técnica empregada nesta análise, bem como para viabilizar a produção de
2649 informações, dados e estudos suficientes a investigação do risco associado ao ativo
2650 investigado, nas Fases 2 e 3, de modo que se perseguisse o rito estabelecido pela IN Ibama n.º
2651 2/2017. Desse modo, considera-se que o nível do conhecimento reunido e as evidências
2652 produzidas em cenários agrícolas brasileiros, lastreadas por laudos comprobatórios aportados
2653 neste Ibama, são suficientes para a recomendação do encerramento deste procedimento de
2654 reavaliação ambiental, com base nos dados até aqui disponíveis.

2655 Eventuais medidas de restrição recomendadas neste parecer técnico possuem
2656 respaldo técnico-científico e não se encontram pautadas apenas em dados de outros países.
2657 Avançou-se substancialmente na inédita geração de estudos em condições brasileiras, mais
2658 realísticas, embora ainda restem diversas incertezas e as conclusões aqui apresentadas
2659 encontrem limites no conjunto de dados disponibilizado. Ademais, o número de cenários
2660 recomendados para a Fase 4 (café e tomate, conforme já explicitado) é muito menor que
2661 aqueles em que já se concluiu pelo afastamento ou manutenção da hipótese de risco. Logo,

2662 ainda que, em determinadas situações, apenas na Fase 4 se possa presumir pelo risco,
2663 consoante a técnica empregada (ver esquemas constantes na IN Ibama n.º 2/2017 e Manual
2664 de ARA para Abelhas), o peso das evidências obtidas até aqui indica que adoção de cautela,
2665 diante da eventual insuficiência de dados para afastar a hipótese de risco levantada em fases
2666 anteriores da ARA, é medida aderente à precaução quanto aos riscos já identificados e
2667 avaliados e ao alcance dos objetivos de proteção que se deseja atingir, conforme art. 3º da IN
2668 Ibama n.º 2/2017.

2669 Assim, em face do exposto, **esta Equipe Técnica recomenda a adoção do primeiro**
2670 **cenário, no sentido da conclusão do processo de reavaliação ambiental do tiametoxam com**
2671 **base no rol de dados disponíveis**, consoante o rito previsto na IN Ibama n.º 17/2009, sem
2672 prejuízo de que, após encerrado este procedimento e adotadas todas as medidas que
2673 objetivem assegurar o nível de proteção adequado aos polinizadores, possa se prosseguir no
2674 avanço da elucidação de incertezas da técnica da ARA no sentido de se progredir para a Fase
2675 mais complexa desse modelo, caso ocorra interesse. Havendo a vontade de se restabelecer
2676 determinado uso ou, inclusive, o de se incluir cenários inéditos a esta avaliação, cabe aos
2677 interessados o ônus da produção de todos os dados de prova que, eventualmente, possam
2678 demonstrar a segurança do uso pretendido, no âmbito do registro dos produtos à base de
2679 tiametoxam, seguindo-se o rito estabelecido no art. 22 do Decreto n.º 4.074/2002, caso a
2680 caso.

7. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE RISCO, POR CULTURA

7.1. Algodão

2681 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
2682 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.

2683 Os dados recebidos acerca dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito relevante (clotianidina), de Fase 2, possibilitaram
2684 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

2685 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
2686 cultura de algodão, foram os seguintes:

- 2687 • Aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de
2688 sementes, no momento do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via**
2689 **pulverização foliar**, em 15 e 22 dias (7 dias entre aplicações) após a emergência da
2690 cultura (BBCH 32 e 35, respectivamente), à dose de 75 g i.a./ha, cada – TRT2
2691 (LBS17006/TK0336841);
- 2692 • Aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de
2693 sementes, no momento do plantio; seguida de **1 (uma) aplicação via pulverização**
2694 **foliar**, em 15 dias após a emergência da cultura (BBCH 32), à dose de 112,5 g i.a./ha
2695 – TRT3 (LBS17006/TK0336841);
- 2696 • Aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de
2697 sementes, no momento do plantio; seguida de **3 (três) aplicações via pulverização**
2698 **foliar**, em 15, 22 e 29 dias (7 dias entre aplicações) após a emergência da cultura
2699 (BBCH 32, 35 e 51, respectivamente), à dose de 50 g i.a./ha, cada – TRT4
2700 (LBS17006/TK0336841);
- 2701 • **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de algodão, em **tratamento de**
2702 **sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de sementes, no momento do plantio;
2703 seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**, em 15 e 22 dias (7 dias entre
2704 aplicações) após a emergência da cultura (BBCH 32 e 36, respectivamente), à dose
2705 de 75 g i.a./ha, cada – TRT2 (LBS17005/TK0270183);
- 2706 • **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de algodão, em **tratamento de**
2707 **sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de sementes, no momento do plantio;
2708 seguida de **1 (uma) aplicação via pulverização foliar**, em 15 dias após a emergência
2709 da cultura (BBCH 32), à dose de 112,5 g i.a./ha – TRT3 (LBS17005/TK0270183);
- 2710 • **Após cultivo de soja tratada**, aplicação, na cultura de algodão, em **tratamento de**
2711 **sementes** até a dose de 243 g i.a./100 kg de sementes, no momento do plantio;
2712 seguida de **3 (três) aplicações via pulverização foliar**, em 15, 22 e 29 dias (7 dias
2713 entre aplicações) após a emergência da cultura (BBCH 32, 36 e 51,
2714 respectivamente), à dose de 50 g i.a./ha, cada – TRT4 (LBS17005/TK0270183).

2715 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.

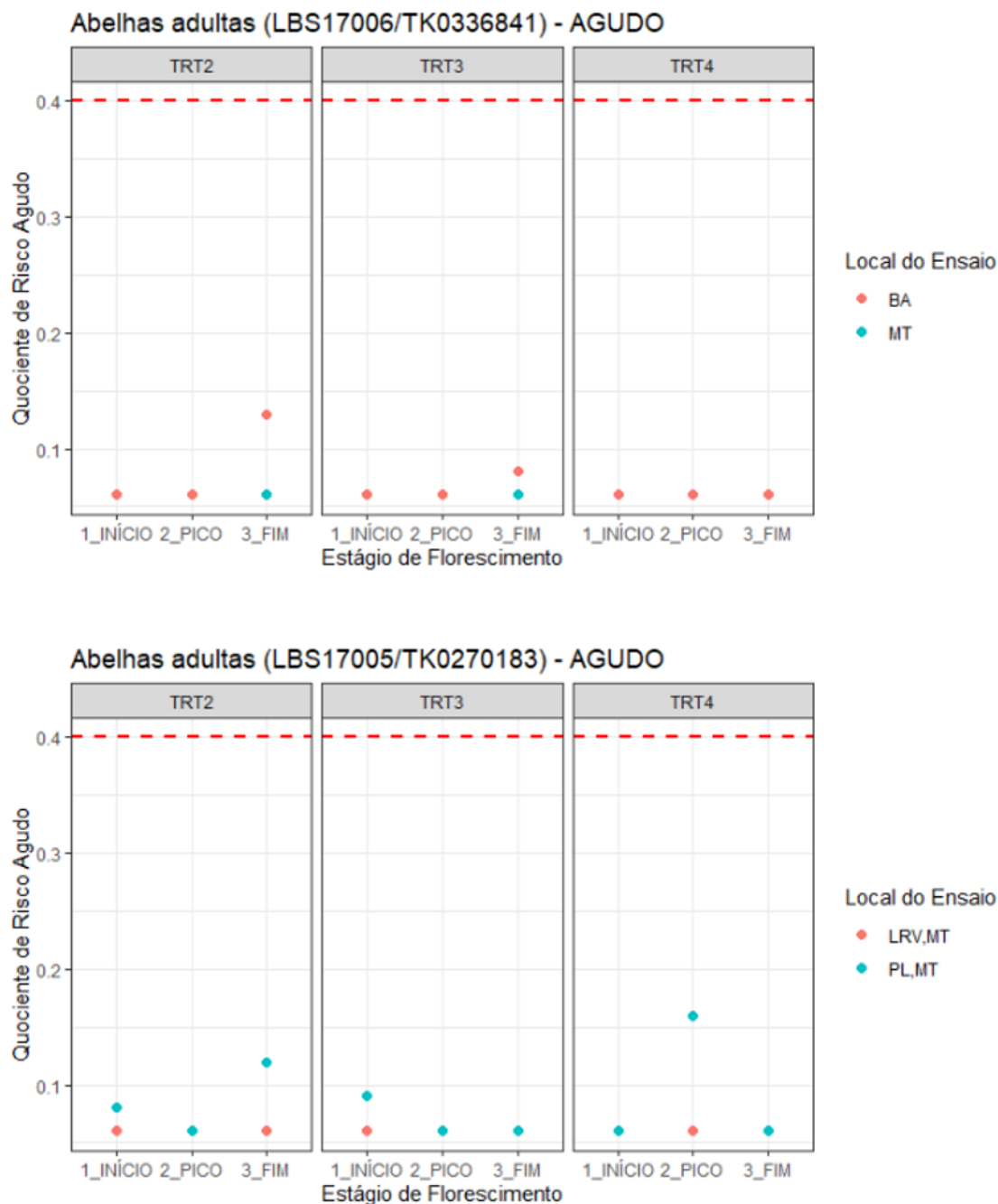


Figura 8 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento 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).

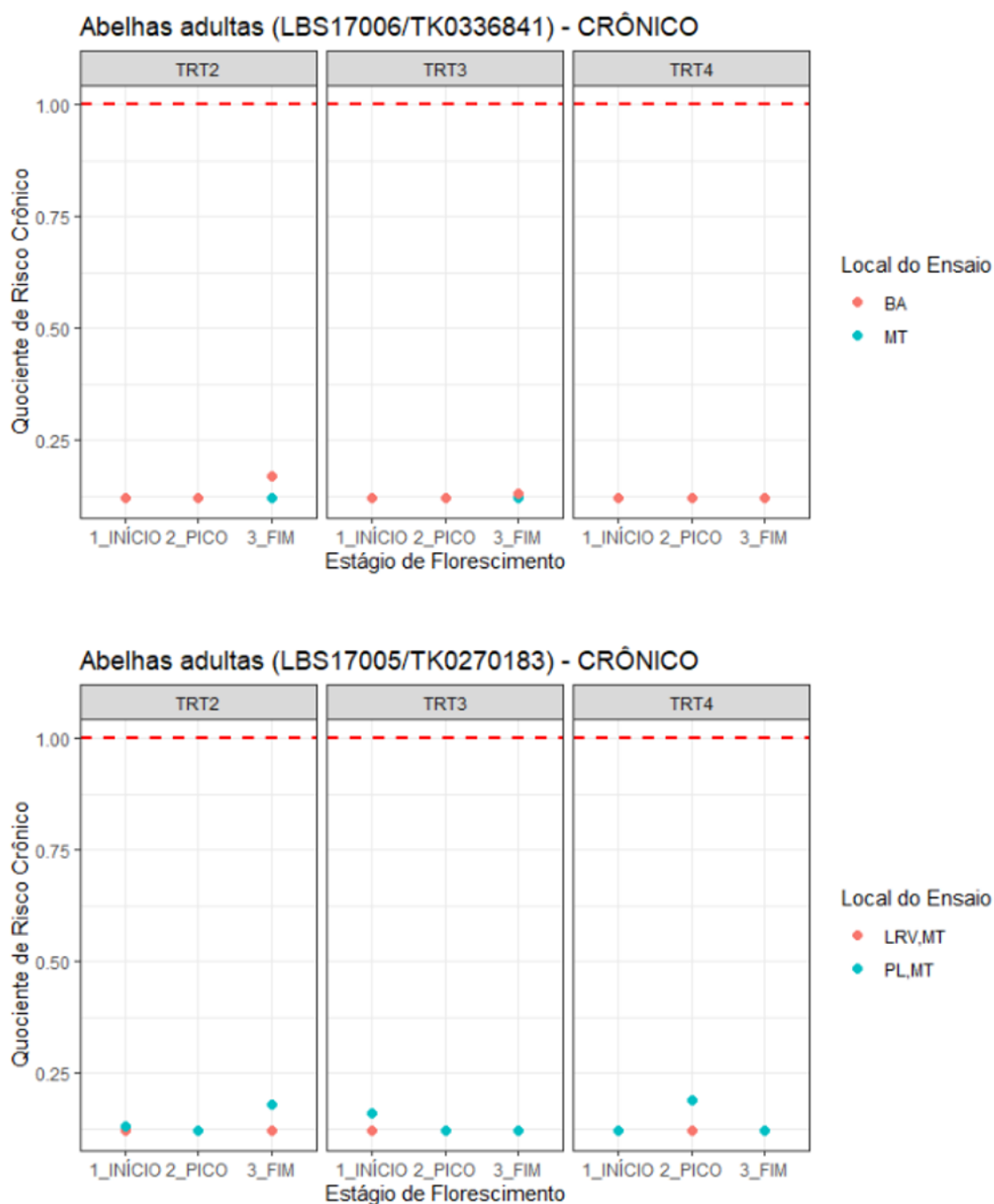


Figura 9 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento 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).

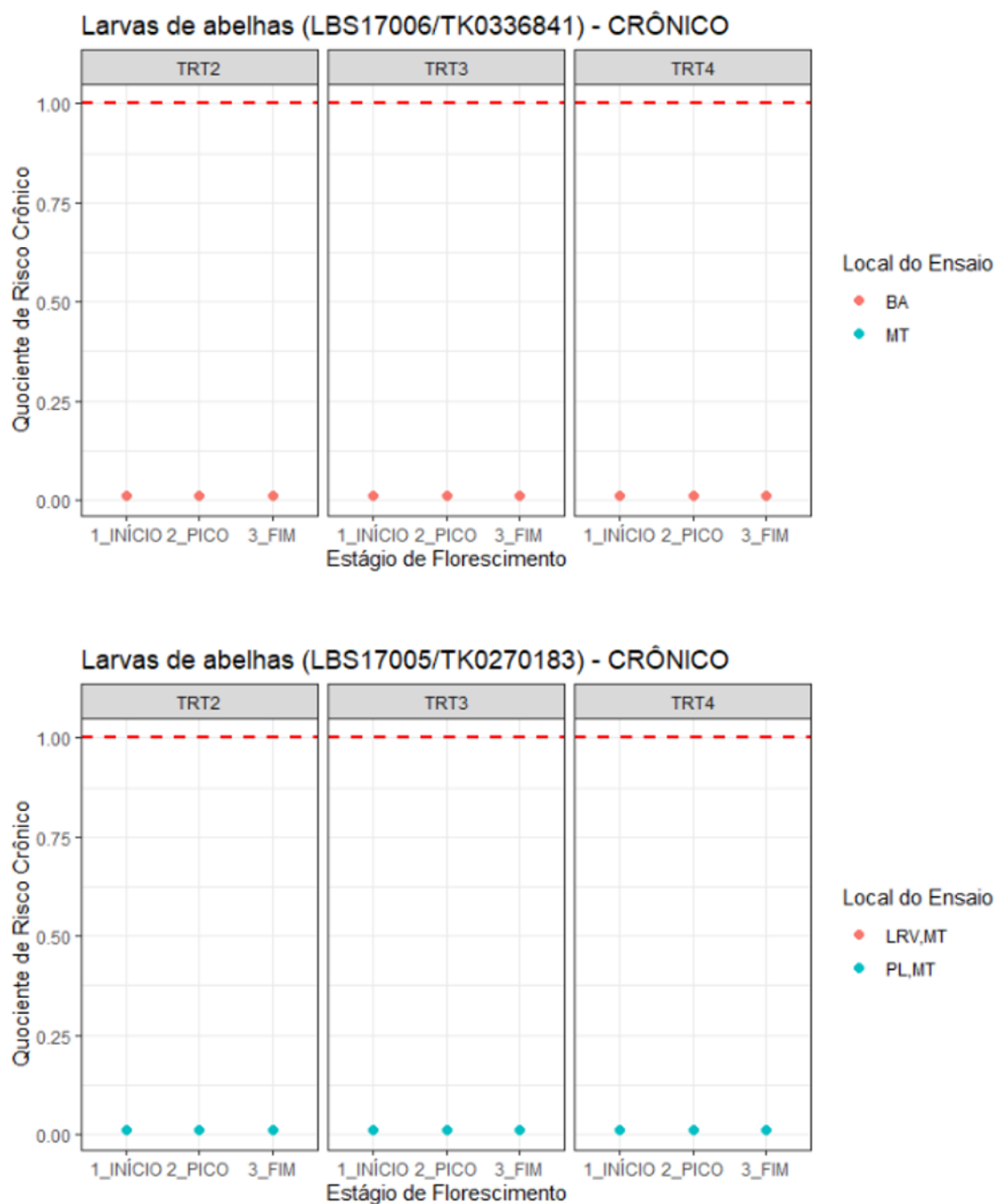


Figura 10 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de algodão no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento 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).

2738 Dentre as propostas de novas recomendações de uso de tiametoxam na cultura de
2739 algodão, citadas no documento “*Tiametoxam – Avaliação de risco a polinizadores para o*

2740 *programa de tratamento com tiametoxam em algodão no Brasil (TK0483088)*”, ressalta-se
2741 que as formulações que não possuem registro e/ou eventualmente tenham propostas de
2742 indicação para pulverização foliar na cultura em questão, mas que ainda não possuem a
2743 devida autorização para este uso, **estão fora do escopo do processo de reavaliação do**
2744 **ingrediente ativo**. Ainda, uma das formulações (Cruiser 700 WS) teve seu registro cancelado
2745 por força do Ato Mapa n.º 26, de 11/04/2019⁶⁷.

2746 Nos cenários investigados nos estudos de resíduos (Fase 2), a dose máxima utilizada
2747 na pulverização foliar foi de 112,5 g de tiametoxam/ha em única aplicação com formulações
2748 que ou não possuem uso autorizado para a cultura de algodão ou não possuem registro e,
2749 dessa forma, estas não estão contempladas no escopo desta avaliação. Dentre os cenários
2750 investigados nos estudos de resíduos, somente aquele implementado em TRT4, no que se
2751 refere às aplicações via pulverização foliar em momento anterior à floração da cultura, estão
2752 contemplados nos usos atualmente previstos em bula (i.e., até 3 aplicações de 50 g i.a./ha,
2753 antes da floração).

2754 Dentre as recomendações atualmente registradas para o uso de tiametoxam em
2755 pulverizações foliares, na cultura de algodão, consta a indicação de se aplicar o produto
2756 “quando o nível de infestação, obtido através do monitoramento, atingir no máximo 5%
2757 de **botões florais** atacados”. A fim de se resguardar que a medida de mitigação proposta de
2758 não aplicação durante a floração da cultura possa ser efetivamente implementada, sugere-se
2759 que a comunicação em bula seja alterada de modo a refletir a recomendação de que a última
2760 aplicação foliar, antes de floração, seja realizada até 33 dias antes da floração, conforme
2761 proposto pela titular de registro. Importante ressaltar que nos cenários investigados, o
2762 intervalo mínimo entre a última aplicação foliar e o início da floração foi de 27 dias (cenário
2763 TRT4, estudo LBS17006/TK0336841).

2764 Em relação ao **cenário de pulverização foliar em pós-floração na cultura de algodão**,
2765 conforme proposto no documento de avaliação de risco supramencionado e que não consta
2766 detalhado nas bulas atualmente aprovadas para os produtos reavaliados, verifica-se que este
2767 não foi devidamente investigado nos estudos aportados neste Ibama. Quanto às
2768 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.

2769 que não obstante estivesse prevista sua amostragem em plano de estudo, a matriz néctar
2770 extrafloral não foi coletada, por não estar disponível nas flores de algodão da variedade
2771 utilizada nos estudos. Considerando que o néctar produzido por nectários extraflorais de
2772 algodão pode atrair abelhas, inclusive fora do período de floração (McGregor, 1976; Röse *et*
2773 *al.*, 2006), o risco eventualmente associado a exposição a tal matriz, por ausência de dados de
2774 nível de resíduos ou outros dados que poderiam afastar a possibilidade de exposição, constitui
2775 incerteza e o **risco para tal cenário não pode ser descartado.**

2776 A esse respeito, uma das titulares de registro interessada na defesa do uso de
2777 produtos contendo tiametoxam defende, na contra argumentação apresentada ao Parecer
2778 Técnico 1 (SEI Ibama n.º 16269576), que no cenário de pós-floração do algodão não há
2779 exposição aos insetos polinizadores, argumentando que (1) não haveria a presença de flores
2780 após o período de floração – entre o 55º e o 100º dia após a emergência das plantas,
2781 conforme intervalo definido na INC nº 1/2014 – e apresentando referências para suportar a
2782 asserção de que (2) os nectários extraflorais não são atrativos aos polinizadores. Com relação
2783 a esse segundo aspecto, argumentou-se que os nectários extraflorais, diferentemente dos
2784 nectários florais, não possuem como função a atração de polinizadores, uma vez que
2785 fornecem recompensa para outras espécies de insetos predadores. Ainda, mencionou-se que
2786 o melhoramento genético com fins de aprimoramento de aspectos agrônômicos das espécies
2787 cultivadas do algodoeiro fez com que as características de defesa natural e indireta ao ataque
2788 de pragas, como a produção de néctar extrafloral, fosse perdida/reduzida. Desse modo,
2789 solicita que “o cenário de aplicação na pós-floração do algodão seja mantido aprovado devido
2790 à baixa possibilidade de exposição às abelhas”.

2791 Conforme já mencionado neste parecer, as abelhas visitam plantas de algodoeiro
2792 coletando, além do néctar floral, aquele proveniente de nectários extraflorais (McGregor,
2793 1976; Eisikowitch & Loper, 1984; Röse *et al.*, 2006; Silva, 2007). No algodoeiro (*Gossypium*
2794 *hirsutum*), além do nectário floral, há a presença de 4 (quatro) nectários extraflorais (Chatt *et*
2795 *al.*, 2019). A secreção e consequente disponibilização do néctar por tais nectários pode ocorrer
2796 inclusive após o período de florescimento da planta (Adjei-Mafo & Wilson, 1983; Eisikowitch
2797 & Loper, 1984; Wäckers & Bonifay, 2004; Hagenbucher *et al.*, 2013). Nesse sentido, Adjei-
2798 Mafo & Wilson (1983) demonstraram que a produção de néctar por um dos nectários
2799 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

2829 regime de uso adotado nos ensaios e a avaliação do nível de resíduos em néctar e pólen, entre
2830 27 e 71 dias após a última aplicação, incluindo o cenário de plantio da cultura de algodão em
2831 regime rotacional subsequente à cultura de soja previamente tratada com o item-
2832 teste. Ressalta-se que o risco é aceitável somente com relação a exposição das abelhas a
2833 néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

2834 No que concerne aos usos de tiametoxam na cultura de algodão, a empresa
2835 detentora de registros de produtos contendo tal ingrediente ativo fez recomendações que
2836 não estão atualmente autorizadas em bula, o que inclui tanto a indicação de aumento no
2837 número de aplicações e de doses de formulações já registradas, quanto a utilização de
2838 formulações comerciais ainda não registradas ou com uso não autorizado para algodão. A esse
2839 respeito, reitera-se que a avaliação de risco aqui apresentada se restringe aos cenários
2840 testados que são baseados nos usos atualmente autorizados e, quanto às formulações não
2841 registradas, estas situam-se fora do escopo do processo de reavaliação do ingrediente ativo
2842 tiametoxam, conforme delimitado no Comunicado Ibama n.º 1/2014.

2843 Além disso, em alguns casos, também foram propostos usos que não são
2844 devidamente detalhados nas bulas atualmente autorizadas dos produtos reavaliados, como a
2845 indicação para aplicação via pulverização foliar em pós-floração. Ressalta-se que tal cenário
2846 não foi contemplado dentre aqueles investigados nos estudos de determinação de níveis de
2847 resíduos aportados neste Ibama. Dessa forma, considerando as características da cultura em
2848 debate, uma vez que é desconhecido o nível de resíduos na matriz néctar extrafloral,
2849 decorrente desta temporalidade do uso, o respectivo risco eventual não pode ser descartado.

2850 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
2851 não *Apis*, fora da área de cultivo de algodão, foi indicado potencial risco em distância até 35
2852 m a partir da borda do cultivo para aplicações terrestres e até 186 m para aplicações aéreas.

2853 No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes
2854 tratadas de algodão, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco
2855 potencial, considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração de estudo
2856 de estimativa da poeira desprendida e consequente quantificação de ingrediente ativo em tal
2857 poeira com os fins de refinar a exposição, o quociente de perigo ficou abaixo do nível de
2858 preocupação. Porém, o risco avaliado está limitado à taxa de aplicação utilizada no ensaio de

2859 Heubach disponível para a cultura de algodão, qual seja, 210 g i.a./100 kg de sementes. Deste
2860 modo, consideradas as limitações dos cenários investigados, apontadas na seção pertinente
2861 deste parecer, juntamente com as incertezas supramencionadas, no que concerne à
2862 metodologia empregada, recomenda-se a implementação de medidas de mitigação, e a
2863 adoção das melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à
2864 poeira de sementes tratadas, considerando as especificidades do cenário agrícola brasileiro.

2865 Isto posto, todas as bulas de produtos formulados que contenham tiametoxam em
2866 sua composição com indicação de uso para a cultura de algodão deverão ser atualizadas de
2867 modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores aqui apresentadas e as referidas
2868 medidas de mitigação propostas, consoante disposição contida no art. 3º da Lei n.º
2869 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*,
2870 art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e o
2871 comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

2872 A Tabela 24 sumariza as conclusões de risco para insetos polinizadores, conforme os
2873 cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa detentora de registros, para
2874 as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em suas composições para a
2875 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

							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: 25 m Aplicações aéreas: 134 m
500 g/kg (WG)**		50 g/ha	2	R	R	-	Dentro da área: 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: 35 m
141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC)		35,25 g/ha	3	R	A(M) R	-	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: 10 m Aplicações aéreas: 89 m (BV) / 150 m (UBV)
200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantraniliprole) (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: 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 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 (clorantraniliprole) (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: 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 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: 14 m Aplicações aéreas: 128 m
*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.								

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

2876 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
2877 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.

2878 Os dados recebidos acerca dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito relevante (clotianidina), de Fase 2, possibilitaram
 2879 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.

2880 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
 2881 cultura de **café**, foram os seguintes:

- 2882 • **Aplicação no solo (*drench*)** à dose de 300 g de i.a./ha, em dezembro (270 DAF,
 2883 BBCH 71-76), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de
 2884 ciproconazol/kg, WG. A amostragem de matrizes relevantes (néctar e pólen)
 2885 ocorreu entre 236 e 295 dias após a última aplicação, no pico da floração
 2886 (estudo TK0124742 – TRT1, 4, 7);
- 2887 • **2 aplicações no solo (*drench*)**, sendo uma à dose de 300 g de i.a./ha em dezembro
 2888 (270 DAF, BBCH 71-76), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de
 2889 ciproconazol/kg, WG, e a segunda, à dose de 250 g de i.a./ha em fevereiro/março
 2890 (180 DAF, BBCH 75-83), com a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG. A
 2891 amostragem de matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 144 e 212 dias
 2892 após a última aplicação, no pico da floração (estudo TK0124742 – TRT2, 5, 8);
- 2893 • **Aplicação no solo (*drench*)** à dose de 250 g de i.a./ha em fevereiro/março (180
 2894 DAF, BBCH 75-83), com a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG. A amostragem
 2895 de matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 144 e 212 dias após a última
 2896 aplicação, no pico da floração (estudo TK0124742 – TRT3, 6, 9);
- 2897 • **2 aplicações no solo (*drench*)**, sendo uma à dose de 300 g de i.a./ha em dezembro
 2898 (270 DAF, BBCH 75), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de
 2899 ciproconazol/kg, WG, e a segunda, à dose de 300 g de i.a./ha em julho (30 DAF,
 2900 BBCH 33-51), com a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG. A amostragem de
 2901 matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 31 e 94 dias após a última
 2902 aplicação (estudo TK0270172 – TRT2);
- 2903 • **2 aplicações no solo (*drench*)**, sendo uma à dose de 300 g de i.a./ha em dezembro
 2904 (270 DAF, BBCH 75), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de
 2905 ciproconazol/kg, WG, e a segunda, à dose de 300 g de i.a./ha em maio (60 DAF,
 2906 BBCH 31-89), com a formulação 250 g de tiametoxam/kg, WG. A amostragem de
 2907 matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 72 e 129 dias após a última
 2908 aplicação (estudo TK0270172 – TRT3);
- 2909 • **Aplicação no solo (*drench*)** à dose de 300 g de i.a./ha, em dezembro (270 DAF,
 2910 BBCH 75), com a formulação 300 g de tiametoxam/kg e 300 g de ciproconazol/kg,

2911 WG. A amostragem de matrizes relevantes (néctar e pólen) ocorreu entre 231 e
2912 294 dias após a última aplicação (estudo TK0270172 – TRT4).

2913 Destaca-se que, para fins desta avaliação, o primeiro e o último cenários
2914 (estudo TK0124742 – TRT1, 4, 7 e estudo TK0270172 – TRT4, respectivamente), foram
2915 considerados equivalentes com relação à dose, ao modo e ao mês de aplicação. Dessa
2916 maneira, a abordagem que segue faz separação entre ambos apenas para fins didáticos, tendo
2917 em conta a investigação realizada em estudos diversos. Apesar disso, para ambos, a conclusão
2918 final sobre a identificação e a avaliação dos riscos associados será a mesma, utilizando-se o
2919 cenário mais restritivo, decorrente dos cálculos de risco agudo com o valor máximo, e para o
2920 risco crônico, a maior média diária de resíduo do agente estressor encontrado por matriz
2921 relevante.

2922 Dessa forma, em todos os casos, **a hipótese de risco levantada em Fase 1**,
2923 considerando os cenários utilizados nos estudos conduzidos na cultura de café após recálculos
2924 com os valores de resíduos obtidos em campo, **não pôde ser descartada em Fase 2**, e,
2925 portanto, fez-se necessário prosseguir com a avaliação para a Fase 3, conforme definido na IN
2926 Ibama n.º 2/2017 (Figuras 11, 12 e 13). Note-se que muito embora os QRs calculados com os
2927 níveis de resíduos medidos em campo para o cenário TRT4, do estudo TK270172, não tenham
2928 excedido os níveis de preocupação, seu cenário equivalente (TRT1, 4, 7 do estudo TK0124742)
2929 excedeu os já mencionados gatilhos, não sendo possível se falar em afastamento da hipótese
2930 de risco em Fase 2.

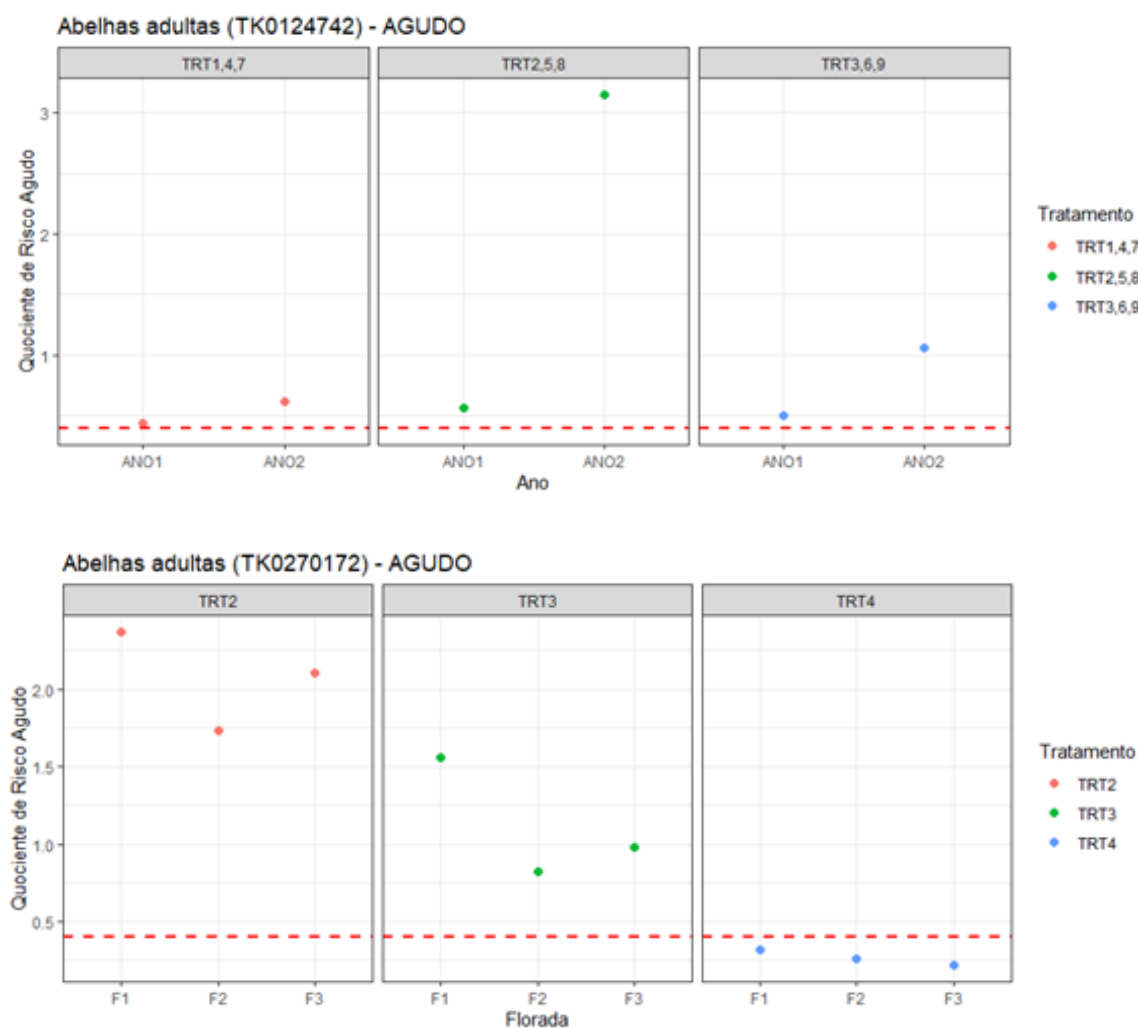


Figura 11 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **café**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via aplicação no solo (*drench*) utilizados nos estudos **TK0124742**, com amostragem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

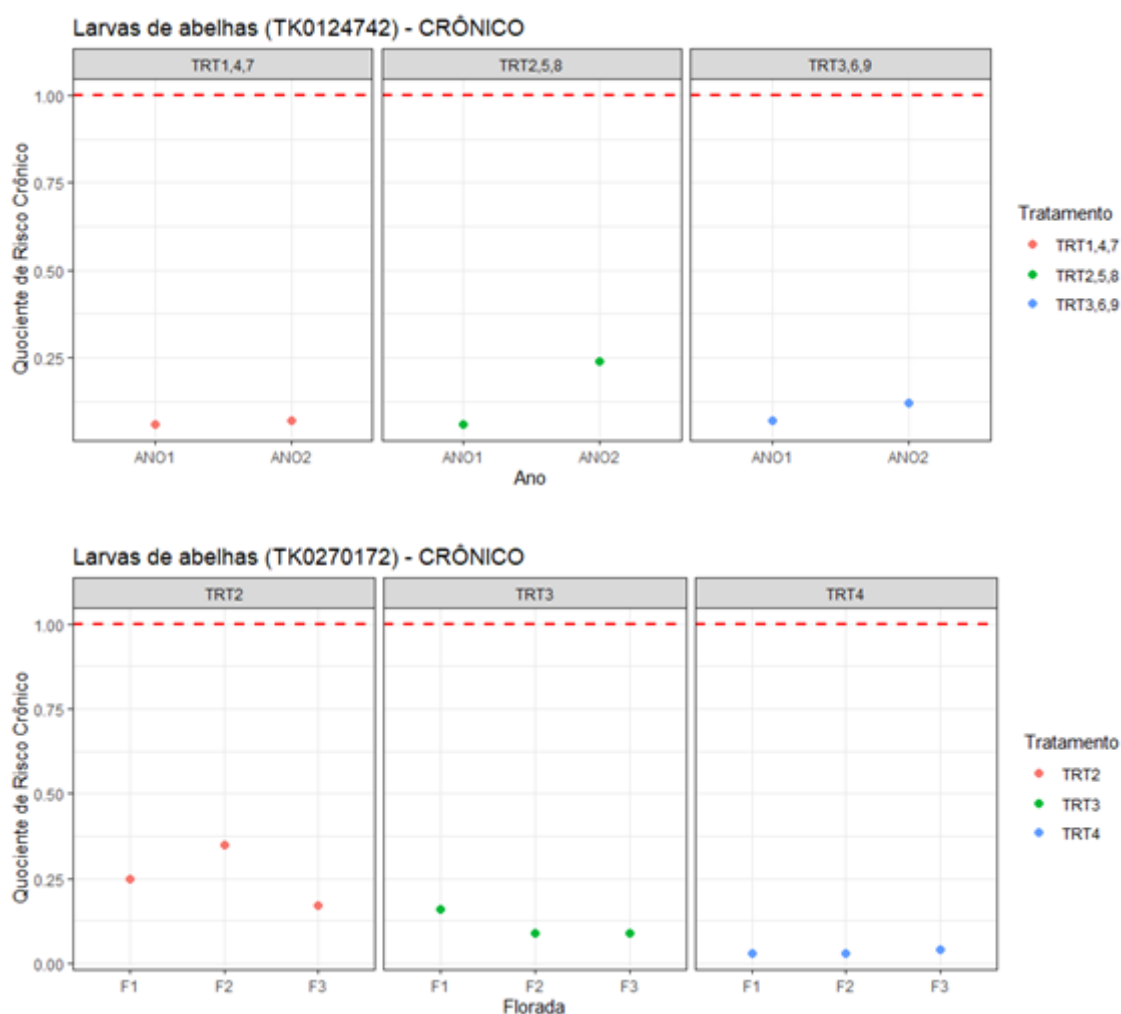


Figura 13 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **café**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via aplicação no solo (*drench*) utilizados nos estudos **TK0124742**, com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

2931 Em Fase 3, comparando-se diretamente os valores médios diários de resíduos
 2932 mensurados em **néctar** de café e os *endpoints* derivados do estudo de alimentação com
 2933 colônias (Figura 14), observa-se que os níveis de resíduos associados com **todos** os cenários
 2934 avaliados ficaram abaixo do nível de não efeito. Assim, para a avaliação dentro da área tratada,
 2935 a **hipótese de risco pôde ser descartada para a via néctar em todos os cenários investigados.**

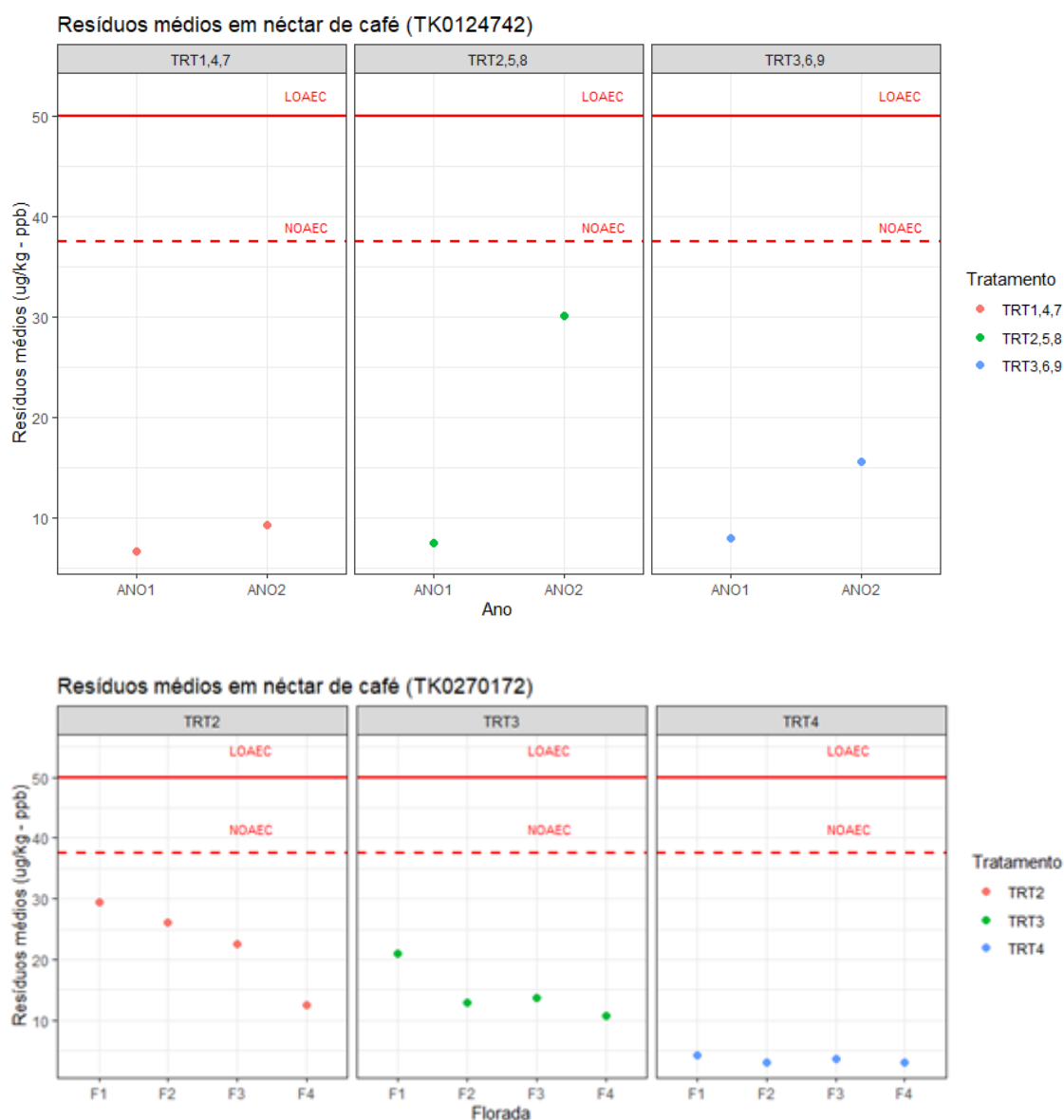


Figura 14 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de café, no contexto dos cenários de uso investigados nos estudos **TK0124742** e **TK0270172**.

2936 Ainda em Fase 3, mas com relação à matriz **pólen**, os valores de resíduo médio
 2937 máximo de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados na cultura de café estão
 2938 sumarizados na Figura 15.

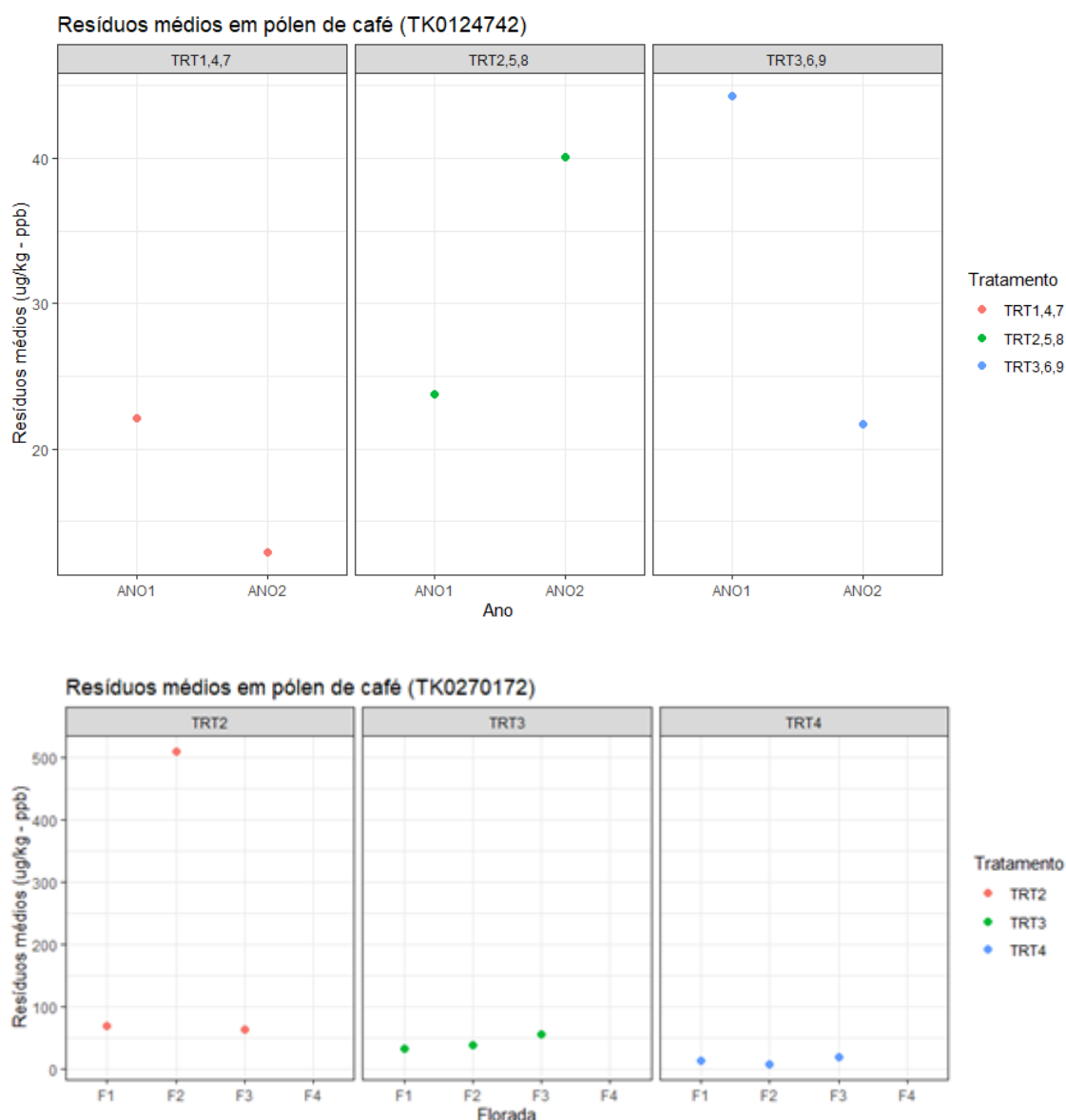


Figura 15 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de café, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos **TK0124742** e **TK0270172**.

2939 Nota-se que para os cenários **TRT 1,4,7 do estudo TK0124742** e **TR4 do estudo**
 2940 **TK270172**, ou seja, aplicação no solo (*drench*) à dose de 300 g de i.a./ha, em 270 DAF (BBCH
 2941 71-76), os níveis de resíduos de tiametoxam em pólen, da Fase 2, ficaram abaixo do nível de
 2942 não efeito estabelecido para a matriz néctar. Em tal situação, considerando que o consumo
 2943 de pólen – no caso de *Apis mellifera* – é comparativamente menor em relação ao consumo de
 2944 néctar (USEPA, PMRA & CDPR, 2014) e que no estudo de alimentação de colônias com néctar
 2945 (i.e., solução de sacarose) as abelhas tenham sido expostas ao pólen contaminado na forma
 2946 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

2977 (BR1 e BR2). Dessa forma, os dados disponíveis não permitem fazer distinções quanto ao risco
2978 associado a determinada espécie ou variedade de café.

2979 Dentre as propostas de novas recomendações de uso de tiametoxam na cultura do
2980 café citadas no supracitado documento, registra-se que há formulações que não possuem
2981 registro e/ou ainda não possuem a devida autorização para uso na cultura em questão, e,
2982 portanto, **estão fora do escopo do processo de reavaliação do ingrediente ativo.**

2983 Ainda, dentre as recomendações atualmente registradas para o uso de tiametoxam
2984 em café, consta a indicação de uso em **Aplicação no solo – quimigação via pivô central**,
2985 conforme bulas. Como não foram aportados estudos para esse modo de uso, nenhum
2986 refinamento foi realizado, razão pela qual deve-se proceder com sua **exclusão** das bulas dos
2987 produtos reavaliados.

2988 Na contra-argumentação do Parecer 1 uma das empresas titular de registro solicitou
2989 redução de dose das recomendações que eram de 350 a 500 g de tiametoxam por hectare
2990 para 300 g de tiametoxam por hectare. Também foi solicitada a exclusão do modo de
2991 aplicação via gotejo no solo sob a copa, com dose de 500 g i.a./ha. Ambas as medidas de
2992 mitigação foram aceitas e o texto do Parecer foi alterado. Como o gotejo era autorizado
2993 apenas para 350-500 g i.a./ha e houve redução para 300 g i.a./ha, esse modo de uso foi
2994 desautorizado.

2995 Por último, no caso da formulação 500 g de tiametoxam/kg, WG, registrada após
2996 edição do Comunicado n.º 1/2014, como foi utilizado apenas um único estudo de mensuração
2997 dos níveis de resíduos na cultura de café⁶⁸ para a avaliação ambiental, com fins de registro, e
2998 seus resultados são menos restritivos do que aqueles contidos nos estudos apresentados no
2999 âmbito do procedimento de reavaliação ambiental do tiametoxam, em que foram realizados
3000 mais testes, de maior representatividade (locais, tempo de condução e estágios fenológicos),
3001 e houve indicativo de risco para doses de tratamento menores, opta-se por utilizar as
3002 informações mais conservadoras nesta ARA. Ainda, conforme disposto no art. 7º, IV, da IN
3003 Ibama n.º 2/2017, para os cálculos de avaliação de risco agudo deve-se optar pelo valor
3004 máximo de resíduo mensurado, e para o risco crônico, a média diária de resíduo do agente
3005 estressor encontrado por matriz relevante, por cultura e por modo de aplicação, razão pela

⁶⁸ Estudo S18-00513/016 18-R.

3006 qual recomenda-se utilizar as conclusões da reavaliação ambiental para as adequações
3007 cabíveis dos usos do produto em comento.

7.2.1. Conclusões: Café

3008 Considerando os cenários de risco previamente mencionados, o refinamento da
3009 avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo (estudos TK0270172
3010 e TK0124742), as medidas de mitigação propostas e o conjunto de dados disponíveis até o
3011 momento desta avaliação, em nenhum dos cenários investigados descartou-se a hipótese de
3012 risco levantada na Fase 1. Ou seja, em todos os cenários estudados não foi possível descartar
3013 a hipótese de risco com o refinamento de Fase 2.

3014 Diante na ARA, ao se comparar os resíduos mensurados nos estudos em campo com
3015 o nível de não efeito derivado de estudo de alimentação de colônias de abelhas (Fase 3),
3016 considerando a média diária dos resíduos observados, os níveis de resíduos em **néctar**
3017 referentes a todos os cenários de tratamento contemplados nos estudos em questão não
3018 ultrapassaram o valor de NOAEC e, assim, o **risco associado a essa matriz pôde ser**
3019 **descartado**. Entretanto, para a matriz **pólen, exceto para o cenário TRT1, 4 e 7/TRT4, não foi**
3020 **possível descartar o risco**, dentro da área tratada, associado ao uso de produtos contendo
3021 tiametoxam em café.

3022 Dessa forma, na cultura de café, **o risco pode ser considerado aceitável somente**
3023 **para o cenário de aplicação no solo (*drench*) à dose de 300 g de i.a./ha e até 0,18 g de**
3024 **tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas), em até 270**
3025 **Dias Antes da Floração (BBCH 71-76)**^[ALT].

3026 Para os demais casos em que a hipótese de risco não pode ser afastada, recomenda-
3027 se a restrição dos usos indicados e correspondentes alterações em bula, quando cabíveis,
3028 tendo em conta o previsto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares
3029 constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art.
3030 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e o comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º
3031 2/2017.

3032 A Tabela 27 sumariza as conclusões de risco para insetos polinizadores, conforme os
3033 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.

- 3034 as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em suas composições para a
- 3035 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)	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]	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.
		350 g/ha						
	Aplicação no solo – esguicho (<i>drench</i>)	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 [<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].

300 g/kg (tiametoxam) + 300 g/kg (ciproconazol) (WG)		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 [<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].
200 g/L (tiametoxam) + 100 g/L (clorantianiliprole) (SC)	Aplicação no solo – quimigação via pivô central	200 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.
*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

3036 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
3037 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.

Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2 aportados, 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.

3070 Ainda, foi considerado o risco referente ao cenário para **fora da área cultivada**:

- 3071 • Contato com a **deriva da aplicação por pulverização foliar**, considerando as
3072 espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

3073 A matriz relevante para abelhas no caso da cana-de-açúcar é o exsudato, uma vez
3074 que as abelhas poderiam ser expostas ao item-teste por via desta matriz, após a
3075 colheita/corte. Importante ressaltar que todos os resultados analíticos de resíduos
3076 observados para tal matriz ficaram abaixo do limite de quantificação (LOQ) do método
3077 praticado, qual seja de 0,0005 ppm. Para o cálculo das estimativas de risco no modelo BeeREX
3078 considerou-se os resíduos em exsudato como néctar. Presumindo que não há exposição ao
3079 pólen, seja porque não se espera a presença desse recurso na época do corte da cultura ou
3080 pelo fato desta cultura ser polinizada predominantemente pelo vento, para fins da estimativa
3081 de risco no modelo mencionado, os valores de resíduos em pólen foram considerados nulos.

3082 Dessa forma, após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de
3083 níveis de resíduos em exsudato medidos em campo, verifica-se que a **hipótese de risco**
3084 **levantada em Fase 1 pôde ser descartada** (Tabela 32), limitando-se aos cenários utilizados,
3085 considerando a situação de pior caso, quais sejam: aplicação, no primeiro ano (cana-planta),
3086 de tiametoxam no solo (sulco de plantio), no momento do plantio, até a dose de 352,5 g
3087 i.a./ha, combinada com 1 (uma) aplicação foliar, até a dose de 144 g i.a./ha, em 59/60 dias
3088 após a emergência da cultura; seguida, no segundo ano (cana-soca), por aplicação de
3089 tiametoxam, no solo (jato dirigido), até a dose de 282 g i.a./ha, em 35/36 ou 49/50 dias após
3090 a colheita, combinada com 1 (uma) aplicação foliar, até a dose de 247,5 g i.a./ha, em 110/111
3091 dias após a colheita, conforme regime de uso adotado nos ensaios realizados na cultura de
3092 cana-de-açúcar e avaliação do nível de resíduos em exsudato no momento da colheita, entre
3093 301 e 396 dias após a última aplicação. Ressalta-se que o risco é aceitável somente com
3094 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

3148 os estudos necessários para o refinamento da avaliação. Portanto, **a hipótese de risco,**
3149 **associada a tal modo de uso, levantada em Fase 1, não foi descartada.**

3150 Em estudo que investigou a ocorrência de polinizadores na cultura de cana-de-
3151 açúcar, aportado pela empresa interessada no contexto do processo de reavaliação do
3152 ingrediente ativo tiametoxam (S13-03901), foi observado que a abundância de polinizadores
3153 himenópteros começa a apresentar tendência de redução a partir de 6 dias após o
3154 corte/colheita da cultura, com observação de abelhas dentro da área de cultura até 10 dias
3155 após a colheita de cana-de-açúcar, conforme Parecer Técnico n.º 8/2019-CConp/CGAsq/Diqua
3156 (SEI Ibama n.º 4280452). Nos cenários contemplados nos ensaios de resíduos, a primeira
3157 aplicação de produto contendo tiametoxam ocorre, no mínimo, em 35 dias após a
3158 colheita/corte. Com base nessas informações, o estabelecimento de intervalo mínimo de 35
3159 dias a ser observado entre o momento da colheita/corte da cana-de-açúcar e a primeira
3160 aplicação de tiametoxam constitui medida de mitigação de risco e deve ser adequadamente
3161 comunicada nas bulas dos produtos registrados.

3162 Isto posto, reitera-se que os riscos ora considerados para esta avaliação estão
3163 limitados aos cenários testados e assim, todos os documentos que suportam os registros
3164 desses produtos devem ser atualizados, de modo a refletir as conclusões de risco aqui
3165 apresentadas, em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as
3166 disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15,
3167 § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida
3168 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

7.3.1. Conclusões: Cana-de-açúcar

3169 Considerando os cenários de risco previamente mencionados, as medidas de
3170 mitigação propostas e os dados disponíveis até o momento desta avaliação, o refinamento da
3171 ARA considerando os resultados do estudo LBS-17003/TK0270184, conduzido na cultura de
3172 cana-de-açúcar em Pedro Velho/RN e Lagoa do Itaenga/PE, subsidiam o **descarte da hipótese**
3173 **de risco levantada na Fase 1, limitando-se aos cenários utilizados** – considerando a situação
3174 de pior caso – quais sejam: aplicação, no primeiro ano (cana-planta), de tiametoxam no solo
3175 (sulco de plantio), no momento do plantio, até a dose de 352,5 g i.a./ha, combinada com 1
3176 (uma) aplicação foliar, até a dose de 144 g i.a./ha, em 60 dias após a emergência da cultura;

3177 seguida, no segundo ano (cana-soca), por aplicação de tiametoxam, no solo (jato dirigido), até
3178 a dose de 282 g i.a./ha, em 35 até 50 dias após a colheita, combinada com 1 (uma) aplicação
3179 foliar, até a dose de 247,5 g i.a./ha, em 110 dias após a colheita e avaliação do nível de resíduos
3180 em exsudato no momento da colheita, entre 301 e 396 dias após a última aplicação. Ressalta-
3181 se que **o risco é aceitável somente com relação a exposição das abelhas ao exsudato, dentro**
3182 **da área de cultivo.**

3183 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
3184 não *Apis* fora da área do cultivo de cana-de-açúcar, via pulverização, foi indicado potencial
3185 risco em distâncias até 108 m, a partir da borda do cultivo, para aplicações terrestres, e acima
3186 de 794 m (limite do modelo) para aplicações aéreas.

3187 Dentre os usos de tiametoxam atualmente autorizados em bula, inclui-se o uso em
3188 pulverização foliar, com a previsão de realização de até 2 (duas) aplicações com a formulação
3189 contendo tiametoxam a 141 g/L e lambda-cialotrina a 106 g/L, e, ainda, o uso no tratamento
3190 industrial de propágulos vegetativos. Acontece que não houve o interesse em prover os
3191 estudos necessários para o refinamento da avaliação para esses cenários, bem como esses
3192 usos não figuram entre as atuais propostas de recomendações de uso de tiametoxam para a
3193 cultura de cana-de-açúcar, conforme informado pela empresa detentora de registros. Em sua
3194 contra-argumentação ao Parecer 1, com relação especificamente ao uso em pulverização
3195 foliar, a titular de registro voltou a defender a recomendação do uso de duas aplicações,
3196 considerando que a dose máxima investigada no estudo aportado foi superior ao total das
3197 duas aplicações. No entanto, para assegurar que abelhas não sejam expostas ao exsudato
3198 contaminado, as duas aplicações devem ser realizadas observado o intervalo entre 35 e 110
3199 dias após o corte/colheita da cultura. Com relação ao tratamento industrial de propágulos
3200 vegetativos deve-se proceder com a **exclusão** desse modo de uso das bulas dos produtos
3201 reavaliados.

3202 Com base na observação, em estudo de visitação, de que a abundância de
3203 polinizadores começa a apresentar tendência de redução a partir de 6 dias após o
3204 corte/colheita da cultura, com presença de abelhas dentro da área de cultura até 10 dias após
3205 a colheita da cana-de-açúcar e os cenários contemplados nos ensaios de r s duos, o
3206 estabelecimento de intervalo mínimo de 35 e máximo de 50 dias a ser observado entre o
3207 momento da colheita/corte da cana-de-açúcar e a primeira aplicação posterior de tiametoxam

3208 também constitui medida de mitigação de risco e deve ser adequadamente comunicada nas
3209 bulas dos produtos registrados.

3210 Assim, todos os documentos que suportam os registros desses produtos devem ser
3211 atualizados, de modo a refletir as conclusões de risco aqui apresentadas, em conformidade
3212 com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as disposições regulamentares constantes no
3213 art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos
3214 do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3215 O quadro-resumo (Tabela 33) apresenta as conclusões de risco para insetos
3216 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3217 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
3218 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	-	-	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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda de cultivo: Aplicações terrestres: 108 m Aplicações aéreas: >794 m
250 g/kg (WG)		200 g/ha	1	R	A (M)	-	Dentro da área: Aplicação em 110 DAC (dias após a colheita/corte) (BBCH 12)	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: 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 <i>Drench</i> : 282 g/ha	1	R	A (M)	-	
500 g/kg (WG)****		Sulco: 200 g/ha <i>Drench</i> : 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

3219 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
 3220 e sua consequente comparação com os níveis de preocupação (LOCs) relevantes, calculados utilizando a ferramenta BeeREX (Tabelas 34, 35 e
 3221 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.

3222 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), aportados para a cultura de citros, permitiram avaliar
 3223 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.

3224 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
3225 cultura de citros, foram os seguintes:

- 3226 • **2 (duas) aplicações via pulverização foliar:** (1) em BBCH 71-79, à dose de 28,2 g
3227 i.a./ha com a formulação 141 g de tiametoxam/L + 106 g de lambda-cialotrina/L,
3228 ZC, e (2) 21 dias após aplicação (1) (140 DAF, BBCH 75-83), à dose de 28,2 g i.a./ha
3229 com a formulação 141 g de tiametoxam/L + 106 g de lambda-cialotrina/L, ZC (TRT2
3230 do estudo TK0270177);
- 3231 • **2 (duas) aplicações via pulverização foliar:** (1) em BBCH 71-79, à dose de 50 g
3232 i.a./ha com a formulação 250 g de tiametoxam/L, WG, e (2) 21 dias após aplicação
3233 (1) (140 DAF, BBCH 75-83), à dose de 50 g i.a./ha com a formulação 250 g de
3234 tiametoxam/L, WG (TRT3 do estudo TK0270177);
- 3235 • **2 (duas) aplicações via pulverização foliar:** (1) em BBCH 71-79, à dose de 70,5 g
3236 i.a./ha com a formulação 141 g de tiametoxam/L + 106 g de lambda-cialotrina/L,
3237 ZC, e (2) 21 dias após aplicação (1) (140 DAF, BBCH 75-83), à dose de 70,5 g i.a./ha
3238 com a formulação 141 g de tiametoxam/L + 106 g de lambda-cialotrina/L, ZC (TRT4
3239 do estudo TK0270177);
- 3240 • **2 (duas) aplicações via pulverização foliar:** (1) em BBCH 71-79, à dose de 5 g i.a./hL
3241 (313,33 g i.a./ha) com a formulação 250 g de tiametoxam/L, WG, e (2) 21 dias após
3242 aplicação (1) (140 DAF, BBCH 75-83), à dose de 5 g i.a./hL (313,33 g i.a./ha) com a
3243 formulação 250 g de tiametoxam/L, WG (TRT5 do estudo TK0270177).

3244 Ainda, foram avaliados os riscos referentes aos cenários para **fora da área cultivada**:

- 3245 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar** para fora da área
3246 cultivada, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

3247 Após o recálculo dos QRs (Fase 2), utilizando-se os dados de níveis de resíduos
3248 medidos em campo nas duas localidades, verificou-se que a hipótese de risco levantada em
3249 Fase 1, limitada aos cenários utilizados, de aplicação de tiametoxam em duas **pulverizações**
3250 **foliares**, até a dose de **313,33 g i.a./ha (última pulverização até 140 DAF, BBCH 75-83)**,
3251 conforme regime de uso adotado no estudo, **pode ser descartada, com relação ao risco pela**
3252 **dieta dentro da área de cultivo**, visto que os QRs não excederam os gatilhos para risco agudo
3253 e crônico para abelhas adultas e risco crônico para larvas (Figuras 16, 17 e 18).

3254 Importante ressaltar que a dose máxima efetiva utilizada no estudo para o modo de
3255 uso **pulverização foliar foi inferior à dose atualmente autorizada em bula**. A esse respeito,
3256 uma das titulares de registro interessada na defesa do uso de produtos contendo tiametoxam
3257 defende, na contra argumentação apresentada ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º
3258 16269576), que a dose de 375 g i.a./ha indicada em bula está coberta pela dose investigada
3259 pois a quantidade de ingrediente ativo aplicado por planta foi equivalente, apresentando
3260 cálculos com densidade de plantas e dose aplicada no ensaio.

3261 Importante esclarecer que a dose, em g i.a./ha, utilizada no estudo TK0270177 foi
3262 calculada utilizando o menor volume aplicado no estudo. Além disso, como a indicação de
3263 bula para pulverização foliar está em litros por planta, para manter a dose de i.a./ha
3264 efetivamente testada, é necessário restringir a aplicação duplamente. O valor da dose de
3265 0,627 g de tiametoxam/planta foi obtido considerando a aplicação dos 313,33 g de i.a./ha
3266 testados e a densidade de plantio de 500 plantas/ha, valor sugerido na avaliação de risco
3267 aportada pela empresa. Entretanto, é possível, sem prejuízo ambiental, considerar a dose
3268 testada de 0,75 g de tiametoxam/planta conforme a argumentação da titular de registro,
3269 desde que respeitada a dose por área de 313,33g de i.a./ha testada no estudo. Dessa forma,
3270 foi aceita a sugestão de manutenção da dose por hectare de 0,75 g de i.a./planta, porém deve
3271 ser respeitada a dose máxima investigada de 313,33g de i.a./ha **(ênfatiza-se que as duas**
3272 **condições devem ser respeitadas)**.

3273 Além disso, apesar de atualmente constar em bula dos produtos formulados Actara
3274 250 WG e Durivo, **não foram apresentados estudos** com os modos de uso **aplicação no solo**
3275 **[esguicho (*drench*), gotejo (quimigação) ou jato dirigido] e aplicação no tronco**. Dessa forma,
3276 é necessária atualização das bulas com a redução da dose de aplicação via pulverização foliar
3277 e a exclusão dos modos de aplicação no solo e aplicação no tronco.

3278 A esse respeito, uma das titulares de registro interessada na defesa do uso de
3279 produtos contendo tiametoxam defende, na contra argumentação apresentada ao Parecer
3280 Técnico 1 (SEI Ibama n.º 16269576), que no cenário de aplicação no solo – jato dirigido,
3281 esguicho (*drench*) ou gotejo (quimigação) as aplicações são realizadas em plantas jovens (de
3282 até 2 anos) e, por isso, seria de baixa possibilidade de exposição. Assim, solicita que o uso seja
3283 mantido, mediante inserção da medida de mitigação de aplicação realizada em plantas jovens
3284 ou até eventual apresentação de estudo.

3285 Conforme já mencionado neste parecer, em linhas gerais, os casos de baixa exposição
 3286 a polinizadores são verificados quando (i) a cultura é mantida em ambiente fechado durante
 3287 todo o ciclo de cultivo ou (ii) não há floração da cultura, de modo que não haveria atratividade
 3288 a abelhas. No caso do citros haverá necessariamente a floração da cultura, o que impossibilita
 3289 o afastamento do risco associado à eventual translocação da substância para matrizes
 3290 relevantes (néctar e pólen) a abelhas, motivo pelo qual não se poderia considerar que a
 3291 exposição a polinizadores é baixa. Ainda, destaca-se que no Ofício n.º 02001.001417/2015-08
 3292 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, foi solicitado estudo para a cultura de citros com o modo de
 3293 uso aplicação no solo. E, como já informado anteriormente neste parecer, nenhum estudo
 3294 aportado empregou esse modo de uso. Portanto, decidiu-se pela recusa do enquadramento
 3295 da cultura como “baixa possibilidade de exposição” e não aceitação da realização de novos
 3296 estudos, com manutenção da proibição do uso em decorrência da ausência de estudos de
 3297 resíduos.

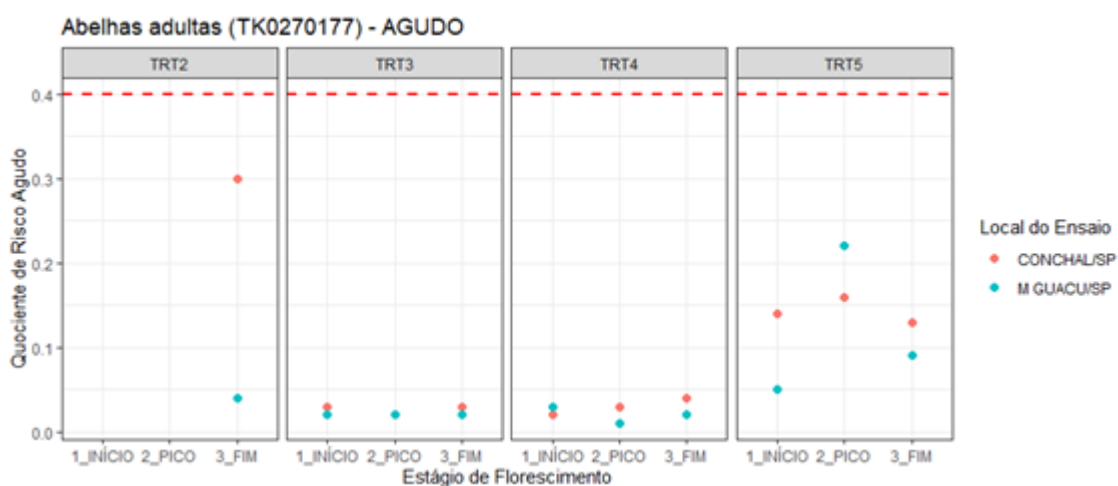


Figura 16 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **citros**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar utilizados no estudo **TK0270177**, com amostragem no início, pico e fim da floração.

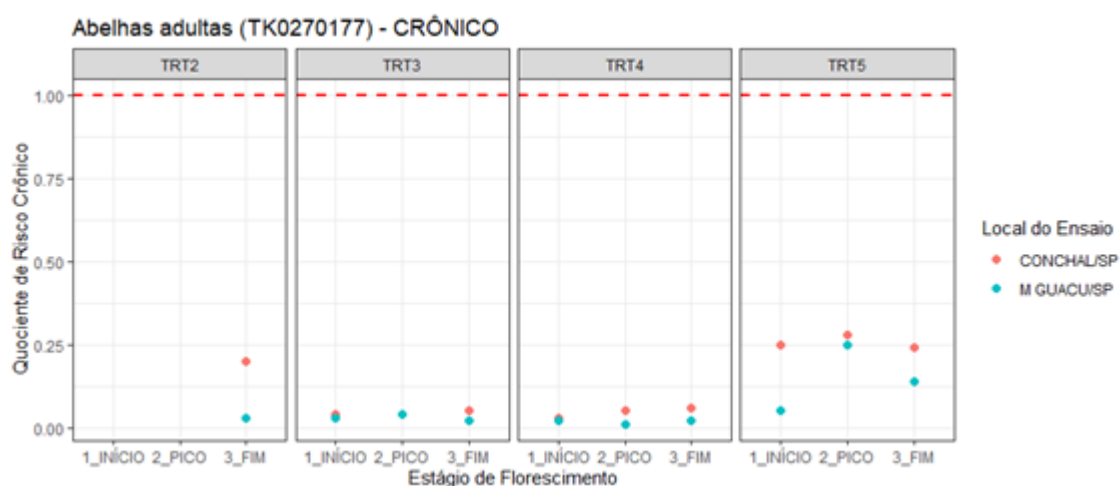


Figura 17 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **citros**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar utilizados no estudo **TK0270177**, com amostragem no início, pico e fim da floração.

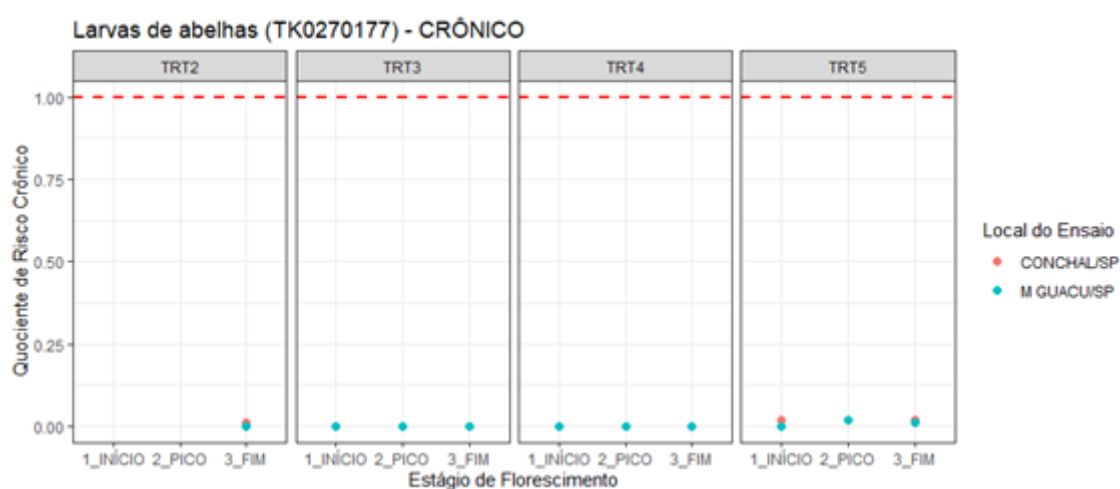


Figura 18 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), para a cultura de **citros**, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam via pulverização foliar utilizados no estudo **TK0270177**, com amostragem no início, pico e fim da floração.

3298 Ressalta-se que as conclusões de risco aqui apresentadas encontram limitações
 3299 derivadas dos cenários investigados. No caso do citros, faz-se necessário verificar a dose
 3300 máxima por planta de fato pesquisada, tendo em vista que esse dado pode influenciar nas
 3301 quantidades finais de resíduos presentes nas matrizes ambientais e, por sua vez, disponíveis
 3302 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).

3303 **de tiametoxam/planta**. Assim, a densidade de plantio, caso se pretenda recomendar em bula,
3304 deve levar em conta essas condições.

3305 Conforme exposto anteriormente, considerando as informações disponíveis e a
3306 metodologia utilizada, **foi possível descartar a hipótese de risco para abelhas pela exposição**
3307 **via néctar e pólen em Fase 2, dentro da área tratada**, para cultura de citros nos cenários
3308 investigados de pulverização foliar, e, portanto, não há a necessidade de prosseguir com a
3309 ARA.

7.4.1. Conclusões: Citros

3310 Considerando o cenário de risco previamente mencionado, o refinamento da
3311 avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo (Fase 2), conforme
3312 os resultados do estudo **TK0270177**, realizado em Conchal/SP e Mogi Guaçu/SP, descartou-se
3313 a hipótese de risco levantada na Fase 1, ou seja, **foi possível descartar a hipótese de risco na**
3314 **Fase 2**. Portanto, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de tiametoxam via
3315 **pulverização foliar** em citros – conforme regime de uso utilizado no estudo analisado –
3316 demonstra-se aceitável **com relação ao risco pela dieta dentro da área de cultivo, para a**
3317 **indicação de uso de até 2 (duas) aplicações de 313,33 g i.a./ha**, sendo a última 21 dias após
3318 a aplicação 1 (140 DAF, BBCH 75-83). Assim, tendo em conta os cenários atualmente
3319 autorizados, apenas **a indicação de uso de até duas aplicações de 187,5 g i.a./ha, com até**
3320 **0,75 g de tiametoxam/planta^[ALT]**, é contemplada pela conclusão apresentada.

3321 Consequentemente, **doses máximas atualmente autorizadas em bula para o uso em**
3322 **aplicações foliares devem ser reduzidas**, a fim de refletir o cenário utilizado no estudo
3323 aportado. Além disso, as hipóteses de risco dos modos de **uso em solo e aplicação no tronco,**
3324 **atualmente autorizados, não puderam ser descartadas** dada a ausência de interesse em
3325 prover os estudos necessários ao refinamento da avaliação, razão pela qual os referidos usos
3326 devem ser desautorizados, com a correspondente alteração dos documentos aprovados por
3327 este Ibama que suportam os registros desses produtos, em conformidade com o disposto no
3328 art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II
3329 e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º
3330 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).

3331 Com relação ao **risco da exposição à deriva** da aplicação de agrotóxicos para abelhas
3332 não *Apis* (fora da área do cultivo, considerando o fator de segurança de 10), para aplicações
3333 terrestres foi indicado **potencial risco em distâncias entre 12 m e 75 m**, a partir da borda do
3334 cultivo, no caso das formulações com uso autorizado para a cultura de citros. Quanto à
3335 indicação de aplicações de produtos à base de tiametoxam, por aeronaves, uma vez que esse
3336 modo de uso não está atualmente autorizado, o risco para esta via não foi objeto desta
3337 avaliação.

3338 O quadro-resumo (Tabela 38) apresenta as conclusões de risco para insetos
3339 polinizadores, conforme os cenários avaliados, com base nos dados aportados pela empresa
3340 interessada, utilizando-se as abelhas como organismos indicadores, para as indicações de uso
3341 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)	-	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]	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] Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 38 m^[ALT]
		187,5 g/ha (1,5 g p.c./planta)	2	R	A (M)	-	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]	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] Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 38 m
141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC)		70,5 g/ha (25 mL p.c./100L)	2	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 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] Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicação terrestre: 22 m
141 g/L (tiametoxam) + 106 g/L (lambda-cialotrina) (ZC)		42,3 g/ha (15 mL p.c./100L)	2	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 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] 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 (tiامتوآام) + 100 g/L (آلورانللآرلة)		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 apresentada por titular(es) de registro em relação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º 15171436).

7.5. Feijão

3342 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
3343 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.

3344 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2
3345 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.

3346 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
3347 cultura do feijão, foram os seguintes:

- 3348 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 39,5 g i.a./ha, seguida de **3 (três)**
3349 **aplicações via pulverização foliar**: (1) três dias após a emergência da cultura (BBCH
3350 12), à dose de 50 g i.a./ha; (2) sete dias após aplicação (1) (BBCH 13-14), à dose de
3351 56 g i.a./ha; e (3) sete dias após a aplicação (2) (BBCH 15-16), à dose de 56 g i.a./ha
3352 – TRT2;
- 3353 • **Aplicação no solo**, no momento do plantio, à dose de 60 g i.a./ha, em **esguicho no**
3354 **sulco de plantio**, seguida de **3 (três) aplicações via pulverização foliar**: (1) três dias
3355 após a emergência da cultura (BBCH 12), à dose de 50 g i.a./ha; (2) sete dias após
3356 aplicação (1) (BBCH 13-14), à dose de 56 g i.a./ha; e (3) sete dias após a aplicação
3357 (2) (BBCH 15-16), à dose de 56 g i.a./ha – TRT3;
- 3358 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 39,5 g i.a./ha, seguida de **2 (duas)**
3359 **aplicações via pulverização foliar**: (1) três dias após a emergência da cultura (BBCH
3360 12), à dose de 56 g i.a./ha; e (2) sete dias após aplicação (1) (BBCH 13-14), à dose
3361 de 56 g i.a./ha – TRT4;
- 3362 • **Aplicação no solo**, no momento do plantio, à dose de 60 g i.a./ha, em **esguicho no**
3363 **sulco de plantio**, seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**: (1) três
3364 dias após a emergência da cultura (BBCH 12), à dose de 56 g i.a./ha; (2) sete dias
3365 após aplicação (1) (BBCH 13-14), à dose de 56 g i.a./ha – TRT5.

3366 Ainda, foram considerados os riscos referentes aos cenários para **fora da área**
3367 **cultivada**:

- 3368 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar** para fora da área
3369 cultivada, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*);
- 3370 • Contato com a **deriva da poeira** gerada pelas sementes tratadas no momento do
3371 plantio.

3372 Após o recálculo dos quocientes de risco (Fase 2), utilizando-se os dados de níveis de
3373 resíduos medidos em campo nas duas localidades, verificou-se que **a hipótese de risco**
3374 **levantada em Fase 1**, limitada aos cenários utilizados, quais sejam: de aplicação de
3375 tiametoxam em tratamento de sementes, até a dose de 39,5 g i.a./ha, combinada com três e

duas aplicações foliares (TRT2 e TRT4, respectivamente), até a dose de 56 g i.a./ha; e de aplicação no solo, até a dose de 60 g i.a./ha, combinada com três e duas aplicações foliares (TRT3 e TRT5, respectivamente), até a dose de 56 g i.a./ha, conforme regime de uso adotado nos estudos, pôde ser descartada (Figuras 19, 20 e 21). Ressalta-se que o risco é aceitável somente com relação à exposição das abelhas a néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

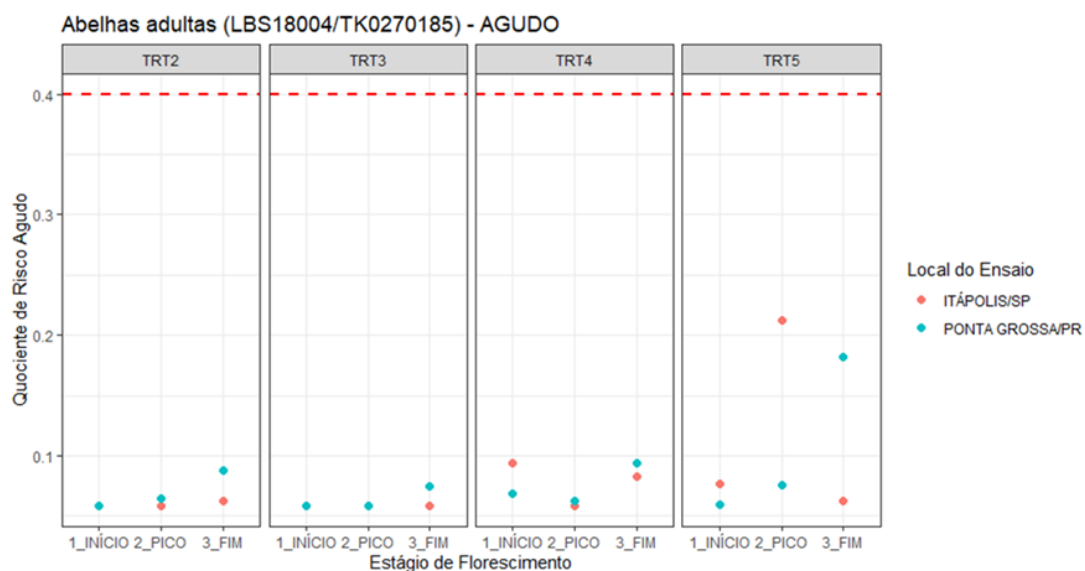


Figura 19 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois locais de ensaio em campo.

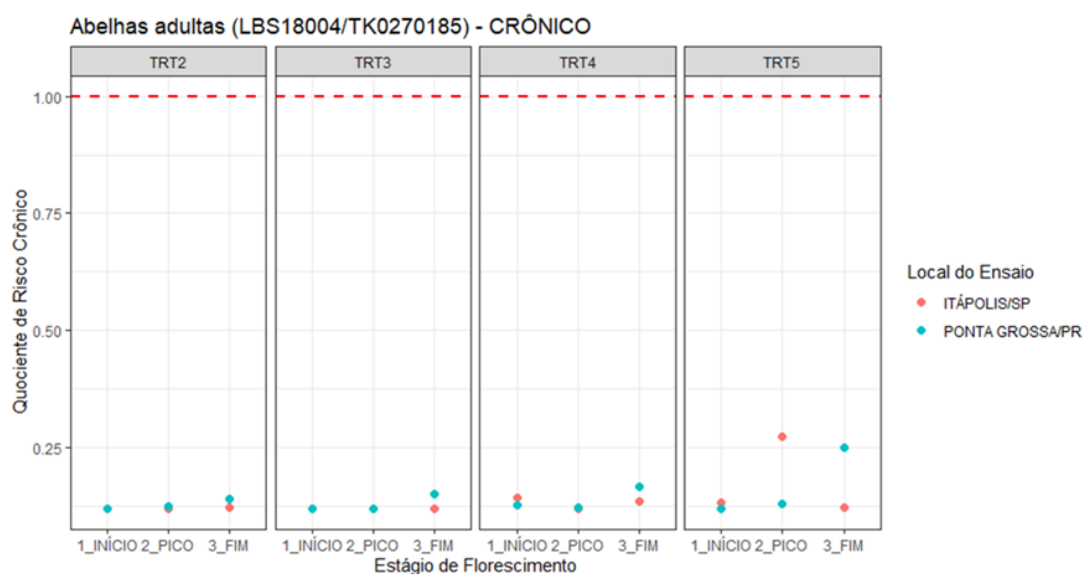


Figura 20 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração) referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois locais de ensaio em campo.

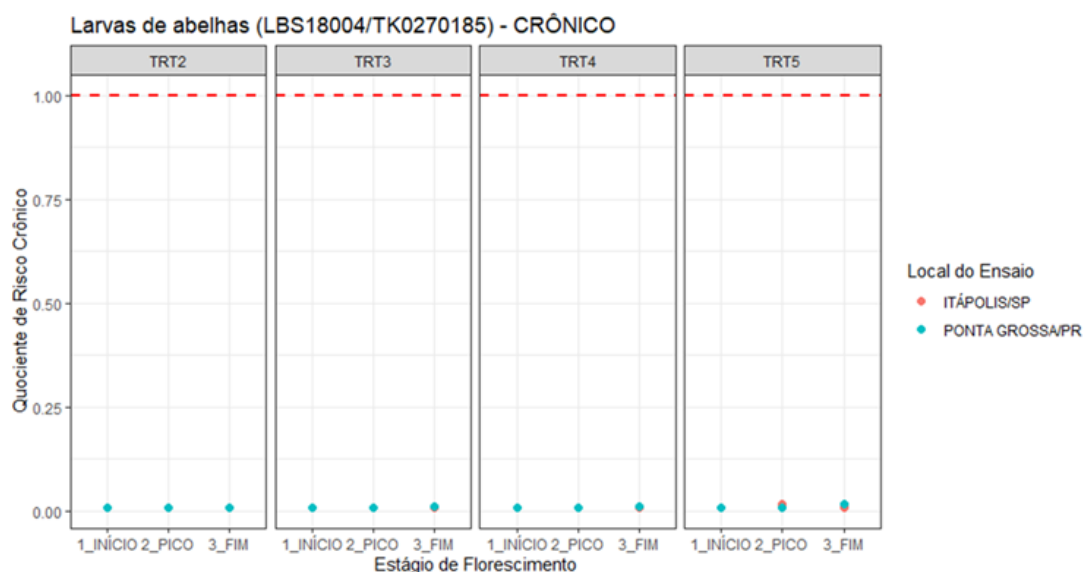


Figura 21 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de feijão (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam nos dois 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

3398 g i.a./ha, com formulação que se situa fora do escopo deste processo de reavaliação,
3399 conforme delimitado no Comunicado Ibama n.º 1/2014 (Documento SEI Ibama n.º 0695740,
3400 fl. 2). Dentre os usos atualmente autorizados, a aplicação de tiametoxam no solo consta para
3401 a cultura de feijão-vagem com o produto formulado Actara 250 WG, mediante utilização em
3402 esguicho ou gotejo, após a emergência da cultura, à dose de 150 g de i.a./ha.

3403 Com relação ao uso em pulverizações foliares, também se observou que, entre os
3404 cenários testados, foi utilizada formulação à dose máxima por aplicação de 56 g i.a./ha que
3405 não possui uso autorizado para a cultura de feijão e, portanto, também está fora do escopo
3406 deste processo de reavaliação. Ressalta-se ainda que a dose máxima autorizada para o uso de
3407 tiametoxam em pulverizações foliares na cultura de feijão correspondente a 50 g i.a./ha foi,
3408 portanto, contemplada por esses estudos.

3409 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
3410 pulverização e da poeira de sementes tratadas para fora da área de cultivo de feijão, esse foi
3411 discutido em seção específica deste parecer.

3412 Dessa forma, os riscos ora considerados para esta avaliação estão limitados aos
3413 cenários testados e assim, sugere-se que todas as bulas de produtos que contenham
3414 tiametoxam em sua composição com indicação de uso para a cultura de feijão devem ser
3415 atualizadas de modo a refletir as conclusões de risco aqui apresentadas.

7.5.1. Conclusões: Feijão

3416 Considerando os cenários de risco mencionados e os dados disponíveis até o
3417 momento desta avaliação, o refinamento dos riscos subsidia o descarte da hipótese de risco
3418 levantada na Fase 1, até o limite de doses e cenários investigado, quais sejam: (1) uso em
3419 tratamento de sementes até a dose de 79 g de i.a./100 kg de sementes (39,5 g i.a./ha); (2) uso
3420 via pulverizações foliares, **máximo de três aplicações**, até a dose máxima de 50 g de i.a./ha; e
3421 (3) uso via aplicação no solo (esguicho ou gotejo, após a emergência), até a dose máxima de
3422 60 g de i.a./ha. Destaca-se que o risco é aceitável somente com relação à exposição das
3423 abelhas a néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

3424 Todavia, ressalta-se que tais cenários **não contemplaram doses máximas**
3425 **autorizadas atualmente em bula** para o uso em tratamento de sementes, de 140 g de i.a./100

3426 kg de sementes. Ainda que tenha sido investigado uso no solo em sulco de plantio na cultura
3427 de feijão, a indicação atualmente autorizada para tal modalidade de uso é que seja realizada
3428 via esguicho (*drench*) ou gotejo (*drip*) à dose máxima de 150 g i.a./ha, após a germinação, em
3429 cultura diferente (feijão-vagem). Desse modo, são necessárias alterações nos documentos
3430 que suportam o registro desses produtos aos cenários, de fato, investigados, de acordo com
3431 o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II
3432 e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º
3433 4.074/2002 e a disposição contida no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3434 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
3435 não *Apis* fora da área de cultivo de feijão, foi indicado potencial risco em distância até 25 m,
3436 a partir da borda do cultivo, para aplicações terrestres e até 43 m para aplicações aéreas.

3437 No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes
3438 tratadas de feijão, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco potencial,
3439 considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração do estudo de
3440 estimativa da poeira desprendida e consequente quantificação de ingrediente ativo em tal
3441 poeira, com os fins de refinar a exposição ao agente suspeito, a hipótese de risco foi
3442 descartada. No entanto, em tal estudo não foi contemplada a dose máxima autorizada em
3443 bula (140 g i.a./100 kg de sementes tratadas), o que limita sua utilidade para o refinamento
3444 da estimativa de exposição à referida dose máxima contemplada no ensaio que investigou a
3445 liberação de poeira das sementes de feijão (87,5 g i.a./100 kg de sementes tratadas).

3446 Ainda, considerando as limitações apontadas, juntamente com as incertezas
3447 supramencionadas, no que concerne a metodologia empregada, recomenda-se a
3448 implementação de medidas de mitigação, como o uso de defletores e a utilização de agentes
3449 de revestimento (*film coating*), associadas às melhores práticas que possam reduzir ou
3450 eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as
3451 especificidades do cenário agrícola brasileiro.

3452 O quadro-resumo (Tabela 42) apresenta as conclusões de risco para insetos
3453 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3454 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
3455 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)	-	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]	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]
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)	-	Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Redução da dose	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

(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)	-	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 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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 25 m
141 g/L + Lambda-Cialotrina (106 g/L) (ZC)		17,62 g/ha	2	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 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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 6 m Aplicações aéreas: 43 m
500 g/kg (WG)***		25 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	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.

							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/semeara 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

3456 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
3457 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.

3458 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2 aportados,
3459 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.

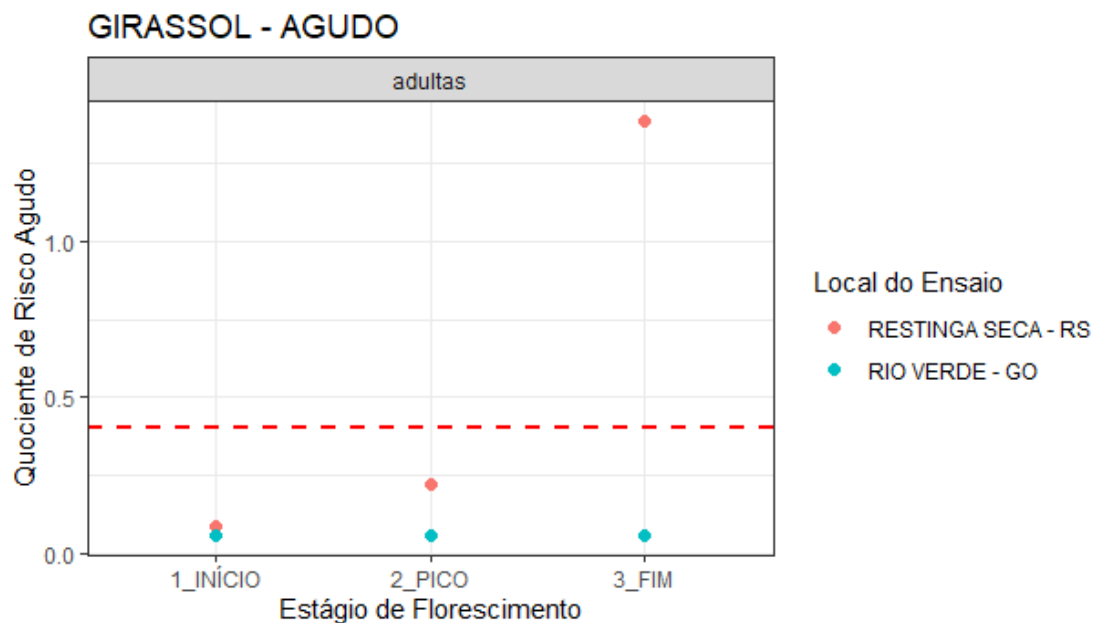


Figura 22 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de girassol no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com tiametoxam. **O estudo conduzido em Rio Verde/GO foi conduzido em rotação, após cultivo com soja tratada com tiametoxam.**

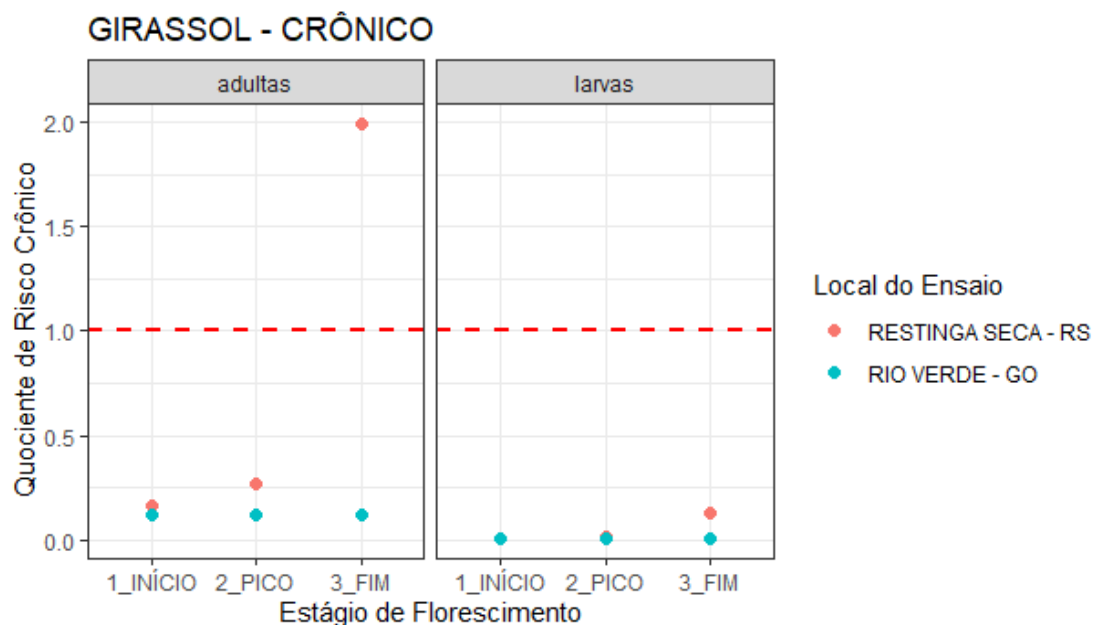


Figura 23 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas e larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de girassol no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao 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.

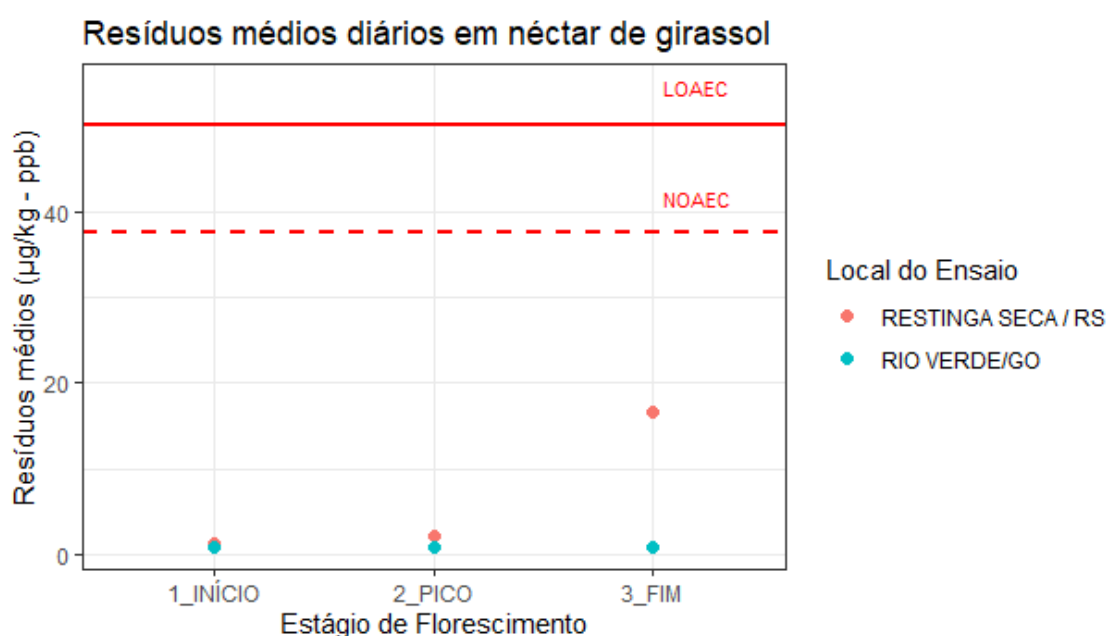


Figura 24 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de girassol, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos Ri17b-03-07/TK0336842 (Restinga Seca/RS) e Ri17b-03-08/ TK0270187 (Rio Verde/GO, rotacional com soja), em relação aos momentos 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

3506 tenham sido expostas ao pólen contaminado na forma de *beebread* – ainda que a relação
3507 dose-resposta específica para pólen não tenha sido determinada –, é factível que a NOAEC
3508 determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível de
3509 resíduo observado para pólen, na situação em que o resíduo se situe abaixo de 37,5 ppb (=
3510 NOAEC). Dessa forma, para os cenários de uso contemplados nos estudos Ri17b-03-
3511 07/TK0336842 e Ri17b-03-08/TK0270187, **o risco da exposição via matriz pólen pode ser**
3512 **considerado aceitável.**

3513 A exclusão do uso em pulverizações foliares durante o período de floração, a
3514 limitação da aplicação por pulverização foliar até no máximo de 35 dias antes da floração e a
3515 recomendação de notificar apicultores no caso da presença de colônias dentro ou nas
3516 adjacências da área da cultura foram propostas pela titular de registro como medidas de
3517 mitigação do risco do uso de tiametoxam na cultura de girassol.

3518 De acordo com os usos aprovados para pulverização foliar nessa cultura, são previstas
3519 até 2 aplicações com a formulação tiametoxam 141 g/L + lambda-cialotrina 106 g/L, ZC, até à
3520 dose de 400 mL/ha (equivalente a 56,4 g de tiametoxam/ha), cada. Dentre os cenários
3521 investigados nos estudos de resíduos, a dose máxima utilizada foi de 42,3 g de tiametoxam/ha.
3522 Consequentemente, a hipótese de risco, associada a tal modo de uso, levantada em Fase
3523 1, **não pôde ser descartada para o referido nível de dose, atualmente registrado.** A esse
3524 respeito, em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, uma das titulares de registro
3525 defendeu a redução da dose máxima para 42,3 g i.a./ha. Ressalvados eventuais impactos
3526 sobre a eficácia agronômica, assunto fora do escopo do presente Parecer, a sugestão foi
3527 acatada.

3528 Argumentou-se no documento intitulado “*Tiametoxam – Avaliação de risco a*
3529 *polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em girassol no Brasil*
3530 *(TK0483082)*”, protocolado via documento SEI Ibama n.º 5520947 em 17/07/2019, que duas
3531 amostras de néctar do estudo não rotacional (Ri17b-03-07/TK0336842) foram
3532 consideradas *outliers* e por isso não foram consideradas na avaliação de riscos proposta no
3533 referido documento. Levando em conta a baixa representatividade dos estudos de resíduos
3534 aportados, realizados em apenas duas localidades, que contemplam baixo número de
3535 repetições e que podem não representar a totalidade de fatores espaciais e temporais – tais
3536 como condições climáticas e tipologias de solo – que poderiam eventualmente influenciar os

3537 cenários investigados e, conseqüentemente, afetar os níveis de resíduos resultantes do uso
3538 de tiametoxam ocorrentes em matrizes relevantes para abelhas na cultura de girassol, estes
3539 valores foram considerados na presente avaliação.

3540 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
3541 pulverização e da poeira de sementes tratadas para fora da área de cultivo de girassol, esse
3542 foi discutido em seção específica deste parecer.

7.6.1. Conclusões: Girassol

3543 Considerando os cenários de risco previamente mencionados, as medidas de
3544 mitigação propostas e os dados disponíveis até o momento desta avaliação, o refinamento da
3545 ARA, em Fase 2, considerando os resultados dos estudos Ri17b-03-07/TK0336842 e Ri17b-03-
3546 08/TK0270187, conduzidos na cultura de girassol em Restinga Seca/RS e Rio Verde/GO,
3547 respectivamente, **não descartou a hipótese de risco levantada na Fase 1.**

3548 Em Fase 3, ao se comparar os resíduos mensurados nos estudos em campo com o
3549 nível de não efeito derivado de estudo de alimentação de colônias de abelhas, considerando
3550 a média diária dos resíduos observados, os níveis de resíduos em néctar decorrentes dos
3551 cenários de tratamento contemplados nos estudos, quais sejam, 1 (uma) aplicação em
3552 tratamento de sementes até a dose máxima de 480 g de i.a./100 kg de sementes, combinada
3553 com duas aplicações via pulverização foliar até a dose máxima de 42,3 g i.a./ha, cada, sendo
3554 em um dos casos, após soja tratada, não ultrapassaram o valor de NOAEC e assim, **o risco**
3555 **associado a tais cenários pôde ser descartado.** Destaca-se que o risco é aceitável somente
3556 com relação à exposição das abelhas a resíduos de tiametoxam em néctar e pólen, dentro da
3557 área de cultivo.

3558 Ressalta-se que tais cenários não contemplaram a dose máxima atualmente
3559 autorizada para o uso em pulverização foliar, de 56,4 g i.a./ha com a formulação contendo
3560 tiametoxam a 141 g/L e lambda-cialotrina a 106 g/L, e, dessa forma, a hipótese de risco
3561 associada a essa indicação de uso, levantada em Fase 1, **não foi descartada.** Conforme
3562 supramencionado, em contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, a titular de registro sugeriu
3563 redução da dose para 42,3 g i.a./ha, conforme a máxima investigada nos estudos de resíduos.
3564 Ressalvados eventuais impactos sobre a eficácia agronômica, assunto fora do escopo do

3565 presente Parecer Técnico, a sugestão foi acatada. Assim, os documentos que suportam os
3566 registros desses produtos devem ser atualizados, de forma que tal indicação de uso seja
3567 adequada aos limites da dose máxima testada nos ensaios dos estudos aportados, em
3568 conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as disposições regulamentares
3569 constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art.
3570 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida no art. 12 da IN Ibama n.º
3571 2/2017.

3572 Com relação ao risco da exposição à deriva da pulverização decorrente da aplicação
3573 de agrotóxicos para abelhas não *Apis*, fora da área de cultivo de girassol, **foi indicado potencial**
3574 **risco** em distância até 16 m a partir da borda do cultivo para aplicações terrestres.

3575 No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes de
3576 girassol tratadas, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco potencial,
3577 considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração de estudo de
3578 quantificação de poeira desprendida e consequente quantificação de ingrediente ativo em tal
3579 poeira com os fins de refinar a exposição, o quociente de risco ficou abaixo do nível de
3580 preocupação, porém o risco avaliado está limitado à taxa de aplicação utilizada no ensaio de
3581 Heubach disponível para a cultura de girassol, qual seja, 350 g i.a./100 kg de sementes. Deste
3582 modo, consideradas limitações apontadas na seção pertinente deste parecer, juntamente
3583 com as incertezas supramencionadas, no que concerne a metodologia empregada,
3584 recomenda-se a implementação de medidas de mitigação e a adoção das melhores práticas
3585 que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas,
3586 considerando as especificidades do cenário agrícola brasileiro.

3587 Assim, todas as bulas de produtos formulados que contenham tiametoxam em sua
3588 composição com indicação de uso para a cultura de girassol deverão ser atualizadas de modo
3589 a refletir as conclusões de risco para polinizadores aqui apresentadas e as referidas medidas
3590 de mitigação propostas.

3591 O quadro-resumo (Tabela 47) apresenta as conclusões de risco para insetos
3592 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3593 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam em
3594 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 ,

							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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 12 m
		56,4 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).^[ALT] Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 foi descartada em Fase 3, considerada a redução de dose proposta pela titular de registros em sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, para 42,3 g tiametoxam/ha, sendo a última aplicação até 35 DAF (BBCH 17-18) (estudos Ri17b-03-07/ TK0336842 e Ri17b-03-08/ TK0270187).^[ALT] Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 12 m^[ALT]
*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.							

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

3595 A avaliação de risco em Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs calculados e sua consequente
3596 comparação com os níveis de preocupação (LOCs) relevantes. Quase todas as indicações de uso de tiametoxam na cultura de melão indicaram
3597 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.

3598 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2 aportados,
3599 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 transplantio (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 transplantio (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 transplantio (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

3630 encontra-se muito aquém do esperado, limitando-se a dose máxima de 0,26 mg/semente
 3631 tratada. Dessa forma, conforme recomendado no parecer específico mencionado, **serão**
 3632 **considerados**, para fins de avaliação de riscos, **apenas as aplicações no solo (em bandeja e**
 3633 **via *drench/esguicho*)** como associadas aos resultados de resíduos apresentados,
 3634 desconsiderando os tratamentos de sementes.

3635 Os QRs calculados na **Fase 2**, considerando o refinamento com os dados de níveis de
 3636 resíduos mensurados em campo, excederam os níveis de preocupação referentes aos riscos
 3637 agudo e crônico para abelhas adultas, em ambas as localidades de ensaio (Figuras 25 e 26). Os
 3638 QRs referentes ao risco crônico para larvas de abelhas não excederam o nível de preocupação
 3639 (Figura 27). Os QRs referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser
 3640 calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta
 3641 avaliação.

3642 Dessa forma, após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de
 3643 níveis de resíduos medidos em campo nas duas localidades, verifica-se que **a hipótese de risco**
 3644 **levantada em Fase 1**, considerando os cenários utilizados nos ensaios realizados na cultura de
 3645 melão, **não pôde ser descartada em Fase 2**, remanescendo o risco agudo e crônico para
 3646 abelhas adultas em **todos** os cenários considerados, e, portanto, faz-se necessário prosseguir
 3647 com a avaliação em **Fase 3**, conforme definido na IN Ibama n.º 2/2017.

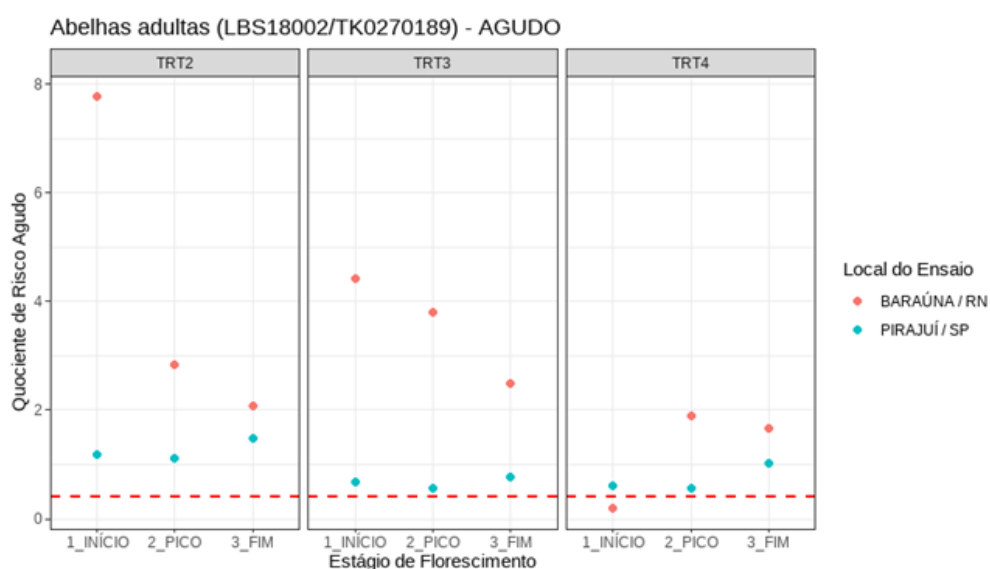


Figura 25 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, 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.

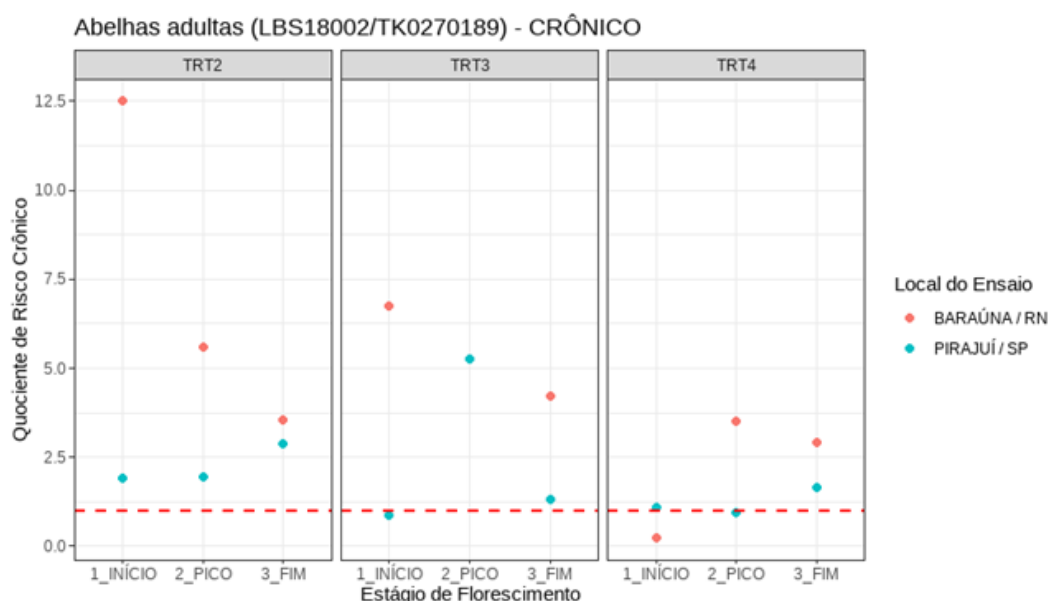


Figura 26 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, 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.

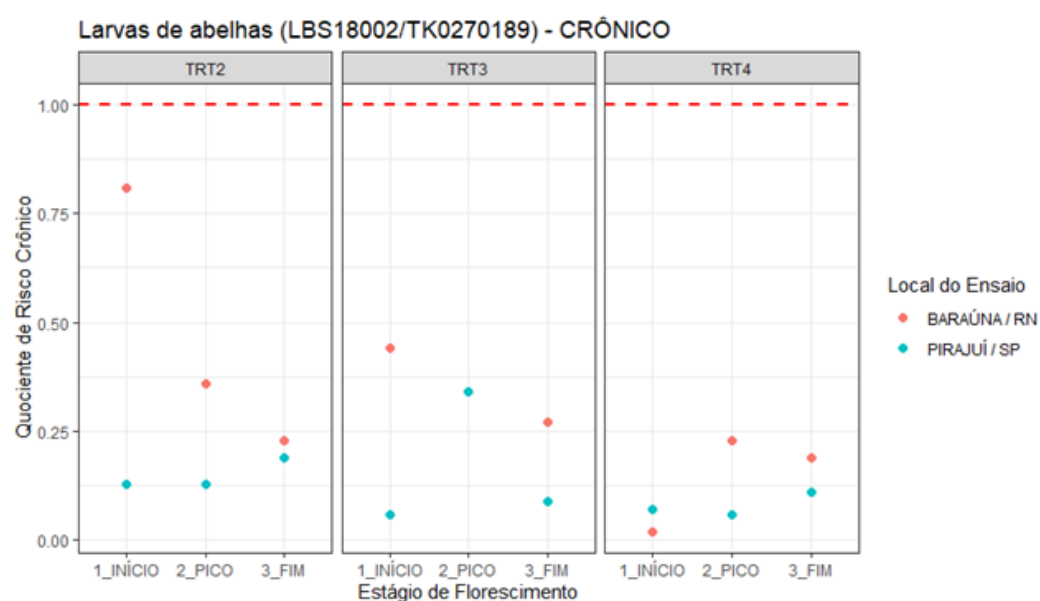


Figura 27 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melão (início, pico e fim da floração, correspondente a 14, 19 e 23 dias após a última aplicação – DUA, 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.

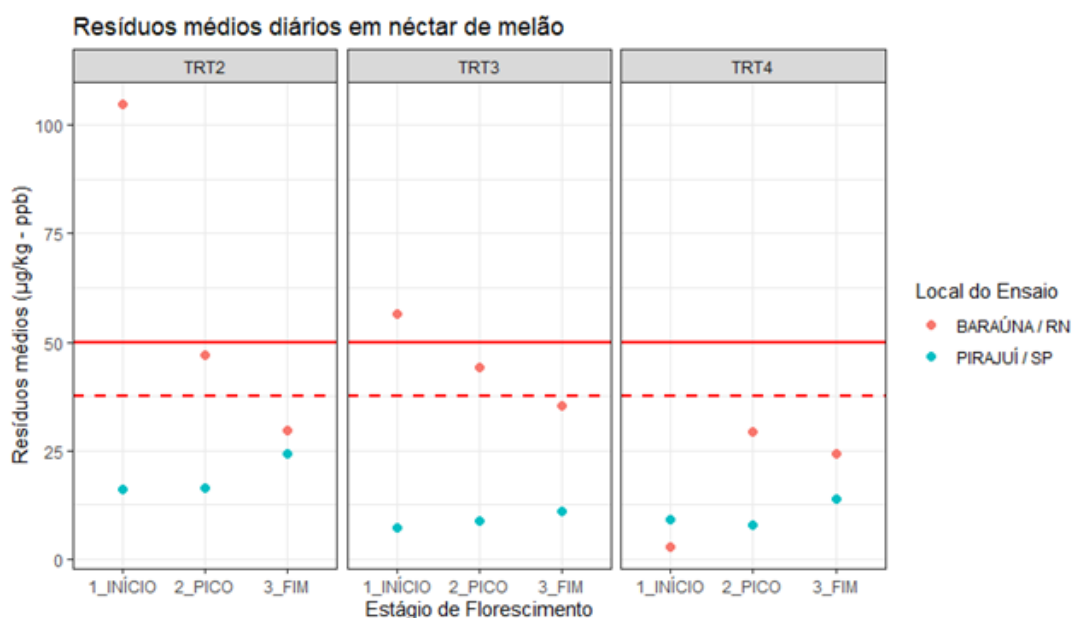


Figura 28 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de melão, no contexto dos cenários investigados no estudo LBS-18002/TK0270189, em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração e ao 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.

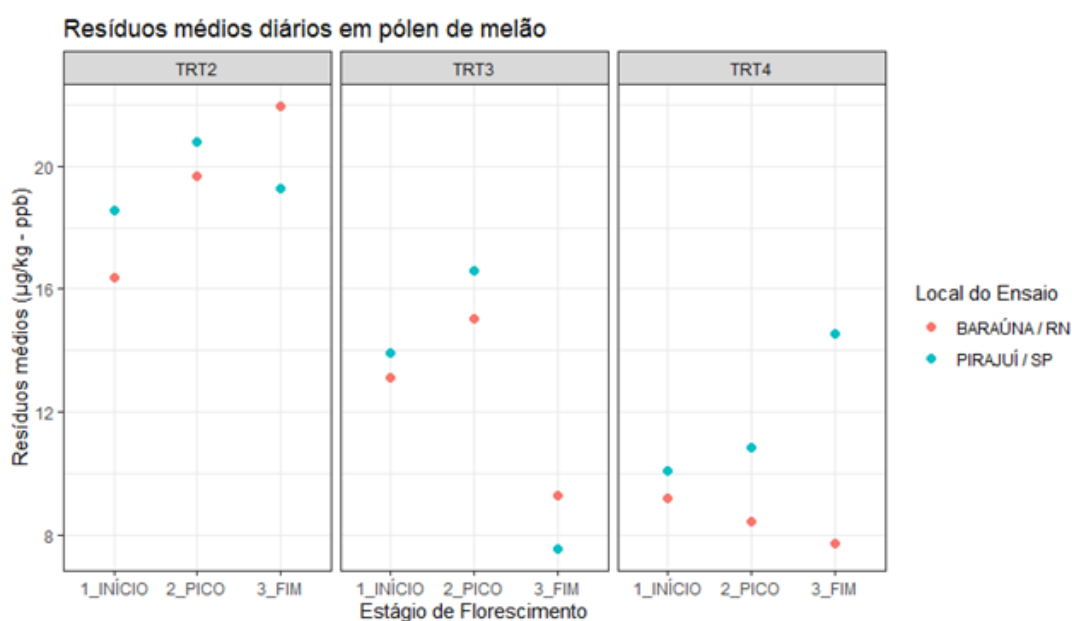


Figura 29 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de melão, no contexto dos cenários investigados no estudo LBS-18002/TK0270189, em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: início, pico e fim da floração.

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**.

Para o uso em aplicação no solo, conforme atualmente autorizado em bula, consta apenas a formulação tiametoxam a 250 g/kg, WG, cuja taxa de aplicação máxima é de 150 g i.a./ha, via esguicho ou gotejo no solo, em única vez, logo após a emergência da planta. Considerando que no cenário TRT4 foi utilizada dose maior (160 g i.a./ha) que a atualmente autorizada em bula (150 g i.a./ha) e que a aplicação ocorreu entre 10 e 13 dias (em Baraúna/RN e Pirajuí/SP, respectivamente) após a emergência da cultura, é factível considerar que o uso atualmente autorizado em bula não acarrete risco a polinizadores, nos moldes da metodologia empregada e das limitações associadas.

Para o uso em pulverizações foliares, atualmente autorizado em bulas dos produtos reavaliados, são previstas até 2 aplicações com a formulação de tiametoxam a 250 g/kg, WG, até a dose de 30 g i.a./ha. Todavia, não houve o interesse em prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário. Além disso, esse modo de aplicação não consta no rol de recomendações de tiametoxam para a cultura de melão, segundo o documento supramencionado de proposta de avaliação de risco entregue pela interessada. Consequentemente, **o risco identificado em Fase 1 não foi descartado para tal modo de uso.** No entanto, na ocasião de apresentação de sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, a titular de registro sustentou que, por compor o grupo 8 no agrupamento de culturas junto com a cultura da melancia e por estar com ordem de prioridade abaixo de tal cultura, o cenário do estudo de Fase 2 conduzido em melancia (i.e., 2 aplicações de até 50 g i.a./ha) (TK0270190; Pereira, 2019) pode ser utilizado para defender a recomendação de duas aplicações foliares de 15-30 g de i.a./ha para a cultura do melão. Tal sugestão foi acatada, desde que a última aplicação seja realizada até 30 dias antes da floração da cultura. Ressalta-se que essas considerações se aplicam exclusivamente ao cenário de risco dentro da área.

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

7.7.1. Conclusões: Melão

Considerando os cenários de uso de tiametoxam previamente mencionados, o refinamento da avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo,

3707 conforme o resultado do estudo LBS-18002/TK0270189, conduzido na cultura de melão em
3708 Baraúna/RN e Pirajuí/SP, não descartou a hipótese de risco levantada na Fase 1.

3709 Ao comparar os resíduos mensurados nos estudos em campo com o nível de não
3710 efeito derivado de estudo de alimentação de colônias, considerando a média diária dos
3711 resíduos observados, os níveis de resíduos em néctar referentes aos cenários de tratamento
3712 não ultrapassaram o valor de NOAEC **apenas para o cenário de uso contemplado no TRT4,**
3713 **qual seja, 1 (uma) aplicação no solo via “drench” (esguicho), à dose máxima de 160 g i.a./ha,**
3714 **até 19 dias antes da floração (BBCH 12-13).** O uso para tratamento de sementes não foi
3715 alcançado pelo escopo deste parecer, razão pela qual foi desconsiderado.

3716 Assim, exclusivamente, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de
3717 tiametoxam em uso no solo via “drench” (esguicho) até a dose máxima de 160 g i.a./ha,
3718 conforme regime de uso utilizado no cenário TRT4, demonstra-se aceitável. Ressalta-se que o
3719 risco é aceitável somente com relação à exposição das abelhas a resíduos de tiametoxam em
3720 néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

3721 Dentre os usos de tiametoxam atualmente autorizados em bula, inclui-se o uso em
3722 **pulverização foliar.** Inicialmente, não houve o interesse em prover os estudos necessários
3723 para o refinamento da avaliação para esse cenário, sendo que o referido modo de uso não foi
3724 contemplado dentre os investigados no estudo de resíduos em campo (Fase 2) e, dessa forma,
3725 a hipótese de risco associada a esse modo de uso, levantada em Fase 1, **não pôde ser**
3726 **descartada.** Ainda, esse modo de uso não figurava dentre as recomendações propostas pela
3727 interessada na manutenção do uso de tiametoxam para a cultura de melão. Ocorre que na
3728 ocasião de apresentação de sua contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, a titular de
3729 registro sustentou que, por compor o grupo 8 no agrupamento de culturas junto com a cultura
3730 da melancia e por estar com ordem de prioridade abaixo de tal cultura, o cenário do estudo
3731 de Fase 2 conduzido em melancia (i.e., 2 aplicações de até 50 g i.a./ha) (TK0270190; Pereira,
3732 2019) pode ser utilizado para defender a recomendação de duas aplicações foliares de 15-30
3733 g de i.a./ha para a cultura do melão. Tal sugestão foi acatada, desde que a última aplicação
3734 seja realizada em até 30 dias antes da floração da cultura. Ressalta-se que essas considerações
3735 se aplicam exclusivamente ao cenário de risco dentro da área.

3736 Com relação ao risco da exposição à deriva da pulverização resultante da aplicação
3737 de agrotóxicos para abelhas não *Apis*, fora da área de cultivo de melão, foi indicado potencial
3738 risco em distância até 15 m, a partir da borda, para aplicações terrestres.

3739 Isto posto, todos os documentos que suportam o registro de produtos formulados
3740 que contenham tiametoxam em sua composição com indicação de uso para a cultura de
3741 melão deverão ser atualizados de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores
3742 aqui apresentadas, em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as
3743 disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15,
3744 § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida
3745 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3746 O quadro-Resumo (Tabela 51) sumariza as conclusões de risco para insetos
3747 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3748 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
3749 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

3750 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
3751 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.

3752 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2
 3753 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, “ <i>drench</i> ”)	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, “ <i>drench</i> ”)	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, “ <i>drench</i> ”)	150	3 dias após a emergência da cultura (BBCH 11-12)	41 DAF

DAF: Dias antes da floração.

3754 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina),
 3755 aportados para a cultura de melancia, permitiram avaliar o risco decorrente dos seguintes
 3756 cenários, **dentro da área de tratamento** do cultivo:

- 3757 • **Aplicação no solo** (esguicho, “*drench*”) à dose de 150 g i.a./ha, em 3 dias após a
 3758 emergência da cultura (BBCH 11-12), seguida de **2 (duas) aplicações via**
 3759 **pulverização foliar**: (1) sete dias após a emergência da cultura, à dose de 50 g
 3760 i.a./ha (BBCH 12-13) e (2) sete dias após aplicação em pulverização (1), à dose de
 3761 50 g i.a./ha (BBCH 13-14) – TRT2;
- 3762 • **Aplicação no solo** (esguicho, “*drench*”) à dose de 150 g i.a./ha, em 3 dias após a
 3763 emergência da cultura (BBCH 11-12), seguida de **2 (duas) aplicações via**
 3764 **pulverização foliar**: (1) sete dias após a emergência da cultura, à dose de 21,15 g
 3765 i.a./ha (BBCH 12-13) e (2) sete dias após aplicação em pulverização (1), à dose de
 3766 21,15 g i.a./ha (BBCH 13-14) – TRT3;
- 3767 • **Aplicação no solo** (esguicho, “*drench*”) à dose de 150 g i.a./ha, em 3 dias após a
 3768 emergência da cultura (BBCH 11-12) – TRT4;

3769 Ainda, foram considerados os riscos referentes ao cenário para **fora da área**
 3770 **cultivada**:

- 3771 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar** para fora da área
 3772 cultivada, considerando as espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

3773 Após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de níveis de resíduos
 3774 medidos em campo (Fase 2) nas duas localidades, verificou-se que **a hipótese de risco**
 3775 **levantada em Fase 1**, limitada aos cenários utilizados, quais sejam: de aplicação de
 3776 tiametoxam no **solo** (esguicho, “*drench*”), até a dose de **150 g i.a./ha**, combinada com **duas**
 3777 **aplicações foliares**, até a dose de **50 g i.a./ha**, cada, conforme regime de uso adotado nos
 3778 ensaios realizados na cultura de melancia, **pôde ser descartada**. Ressalta-se que o risco é
 3779 aceitável somente com relação à exposição das abelhas a néctar e pólen, dentro da área de
 3780 cultivo.

3781 A seguir, seguem representações gráficas dos Quocientes de Risco em relação aos
 3782 níveis de preocupação por dia de amostragem de resíduos, localidade de realização dos
 3783 ensaios, cenários de uso de tiametoxam e estágio do ciclo de vida das abelhas. Para a

3784 estimativa do risco no Bee-REX, conforme os pressupostos estabelecidos no modelo, foi
 3785 utilizada a combinação de valores de resíduos encontrados em néctar e pólen (Figuras 30, 31
 3786 e 32).

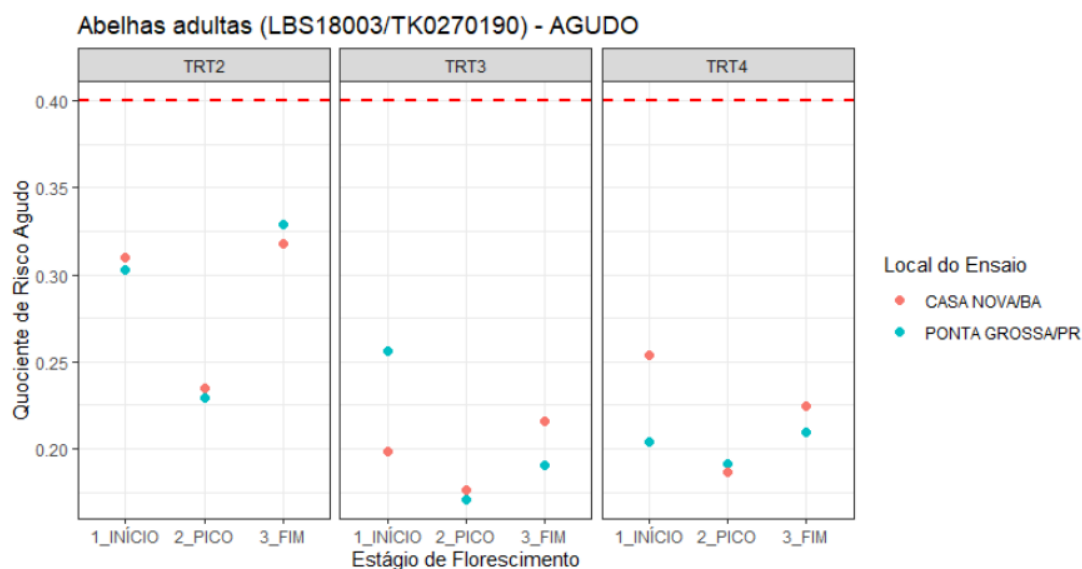


Figura 30 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – DUA, 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.

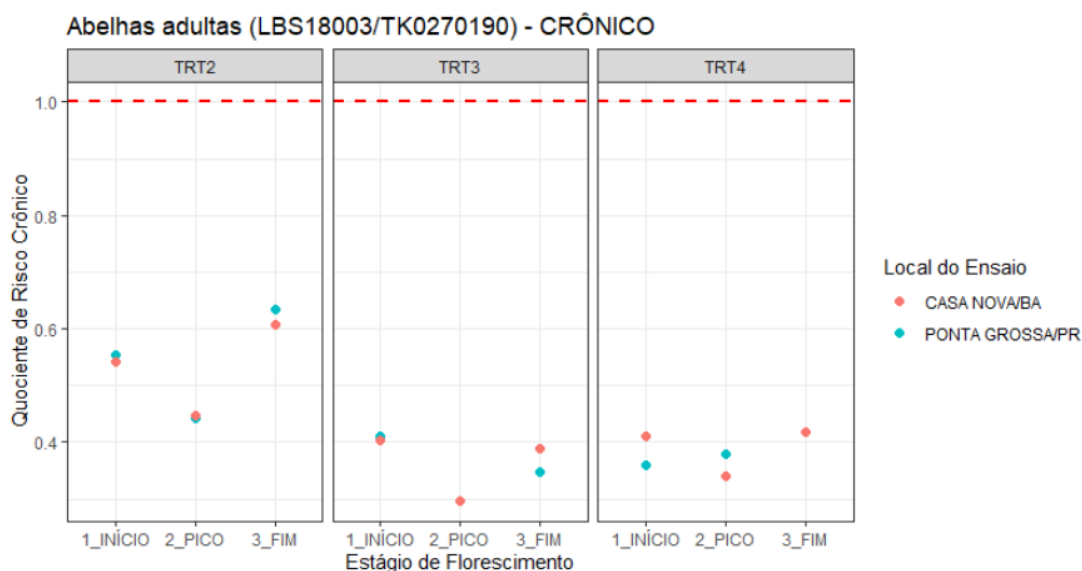


Figura 31 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – 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.

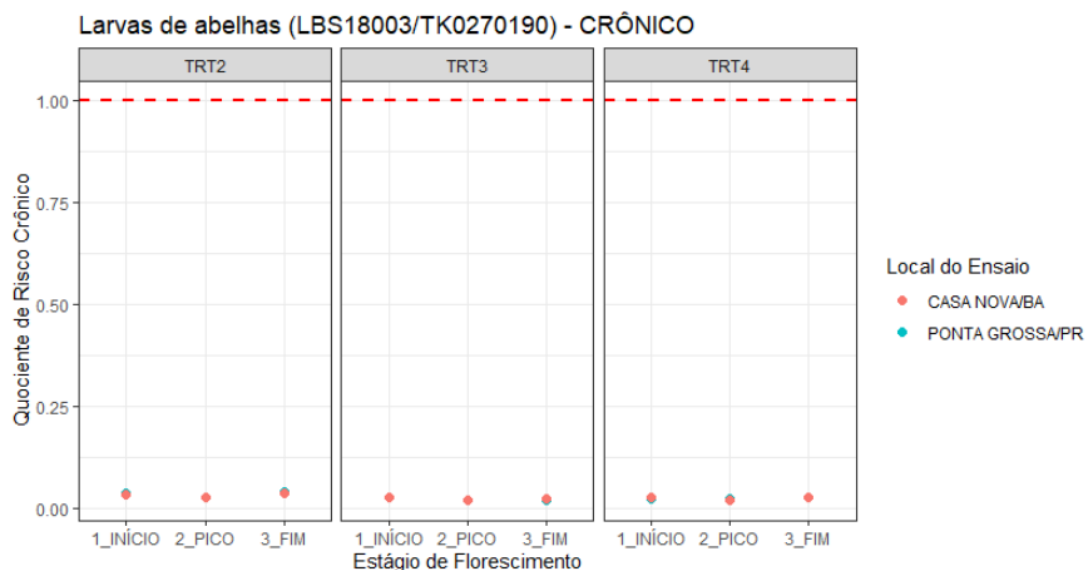


Figura 32 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de melancia (início, pico e fim da floração, correspondente a 44, 48 e 53 dias após a última aplicação – 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.

3787 Dentre as propostas contidas no documento: “*Tiametoxam – Avaliação de risco a*
 3788 *polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em melancia no Brasil*
 3789 *(TK0483092)*”, sobre possíveis recomendações de usos de tiametoxam na cultura da melancia,
 3790 registra-se que há formulação que não possui a devida autorização para a cultura em questão,
 3791 e, portanto, **está fora do escopo do processo de reavaliação desse ingrediente ativo.**

3792 Com relação ao uso em aplicação no solo, os cenários investigados contemplaram a
 3793 aplicação em até 3 dias após a emergência da cultura até a dose de 150 g i.a./ha, via esguicho
 3794 (“*drench*”).

3795 Para o uso em pulverizações foliares, com base no Relatório Final do estudo LBS-
 3796 18003/TK0270190, verifica-se que as últimas aplicações foram realizadas em BBCH 13-14 nos
 3797 cenários TRT2 e TRT3, e, portanto, antes da floração. Com base nos cenários investigados, o
 3798 intervalo mínimo entre a última aplicação foliar e as primeiras amostragens de matrizes
 3799 relevantes para abelhas, no início da floração (“*early bloom, 20-40% flowering*”), foi de 30 dias
 3800 nos cenários TRT2 e TRT3 do ensaio realizado em Casa Nova/BA.

3801 Ainda sobre o modo de uso por pulverizações foliares, temos que atualmente são
 3802 autorizadas, conforme bula dos produtos em reavaliação, até 3 (três) aplicações para os alvos

3803 *Bemisia tabaci* raça B e *Aphis gossypii* na cultura de melancia. Em um primeiro caso, temos a
3804 recomendação de se realizar as aplicações somente após o período de florescimento e logo
3805 no início da infestação, afastando-se a exposição às abelhas para a cultura em debate. Para as
3806 aplicações pré-floração, temos que segundo proposta de avaliação de risco apresentada pela
3807 empresa titular de registro de produtos em reavaliação, no documento supracitado, os
3808 cenários testados no estudo dos níveis de resíduos em campo (Fase 2), foram previstas a
3809 utilização de apenas 2 (duas) aplicações para este modo de uso. Dessa forma, considera-se a
3810 **diminuição no número máximo de aplicações uma medida de mitigação proposta para o uso**
3811 **de tiametoxam na referida cultura.** Ressalta-se que, caso haja viabilidade para essa medida,
3812 as bulas correspondentes devem ser alteradas para refletir tal recomendação.

3813 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
3814 pulverização para fora da área de cultivo de melancia, esse foi discutido em seção específica
3815 deste parecer.

7.8.1. Conclusões: Melancia

3816 Considerando os cenários de risco previamente mencionados e os dados disponíveis
3817 até o momento desta avaliação, o refinamento da ARA (Fase 2) considerando os resultados
3818 do estudo LBS-18003/TK0270190, conduzido na cultura de melancia, subsidiam o descarte da
3819 hipótese de risco levantada na Fase 1, até o limite de doses, número de aplicações e cenários
3820 investigados em tal estudo, quais sejam: (1) uso no solo (aplicação via esguicho, “*drench*”) até
3821 a dose de 150 g de i.a./ha, em até 3 (três) dias após a emergência da cultura e (2) uso via
3822 pulverizações foliares, até o máximo de 2 (duas) aplicações, à dose máxima de 50 g de i.a./ha,
3823 cada, com a última aplicação ocorrendo até 30 dias antes da floração (BBCH 13-14).

3824 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
3825 não *Apis* fora da área de cultivo de melancia, foi indicado potencial risco em distância até 35
3826 m, a partir da borda, para aplicações terrestres.

3827 Foram propostas pela interessada na manutenção de uso dos produtos investigados
3828 medidas de mitigação do risco, como a exclusão do uso de pulverizações foliares durante o
3829 período de floração e a diminuição do número de aplicações de 3 (três), conforme uso

3830 autorizado atualmente, para 2 (aplicações), em consonância com o programa de indicações
3831 de uso testado nos ensaios de resíduos em campo.

3832 Isto posto, todos os documentos que suportam o registro de produtos formulados
3833 que contenham tiametoxam em sua composição com indicação de uso para a cultura de
3834 melancia deverão ser atualizados de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores
3835 aqui apresentadas, em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, as
3836 disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15,
3837 § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e a disposição contida
3838 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3839 O quadro-resumo (Tabela 55) abaixo sumariza as conclusões de risco para insetos
3840 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
3841 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
3842 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

3843 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
3844 e sua consequente comparação com os níveis de preocupação (LOCs) relevantes, calculados utilizando a ferramenta BeeREX (Tabelas 56, 57 e
3845 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.

3846 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), aportados para a cultura de milho, permitiram
 3847 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).

3878 Ainda, foram considerados os riscos referentes ao cenário para **fora da área**
 3879 **cultivada:**

- 3880 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar**, considerando as
 3881 espécies de abelhas nativas (não *Apis*);
- 3882 • Contato com a **deriva da poeira** gerada pelas sementes tratadas no momento do
 3883 plantio.

3884 Após o recálculo dos QRs (Fase 2), utilizando-se dos dados de níveis de resíduos
 3885 medidos em campo, nas duas localidades, verificou-se que a hipótese de risco levantada em
 3886 Fase 1, limitada aos cenários utilizados, de aplicação de tiametoxam via **tratamento de**
 3887 **sementes**, até a dose de **60 g i.a./20 kg sementes**, seguida de **até quatro aplicações foliares**,
 3888 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**
 3889 **ser descartada**, visto que os QRs não excederam os gatilhos para risco agudo e crônico para
 3890 abelhas adultas e risco crônico para larvas (Figuras 33, 34 e 35). Recorda-se que a matriz
 3891 relevante para abelhas no caso da cultura de milho é o pólen, uma vez que as flores de milho
 3892 não produzem néctar. Dessa forma, para o cálculo das estimativas de risco no modelo BeeREX,
 3893 os valores de resíduos em néctar foram considerados nulos.

3894 Importante ressaltar que as doses máximas efetivas utilizadas nos estudos aportados
 3895 neste Ibama, tanto para o modo de uso **tratamento de sementes** quanto para **pulverização**
 3896 **foliar, foram superiores às doses atualmente autorizadas em bula**. Para tratamento de
 3897 sementes, a maior dose hoje autorizada corresponde a **42 g de i.a./ha**, contra a dose máxima
 3898 de 60 g i.a./ha utilizada nos estudos mencionados. E para aplicação foliar, a maior dose
 3899 autorizada corresponde a **35,25 g de i.a./ha**, contra a dose máxima de 60 g i.a./ha utilizada
 3900 nos cenários investigados.

3901 Além disso, para o modo de uso **aplicação no solo (dirigida ao sulco de plantio)**
 3902 apesar de atualmente constar em bula dos produtos reavaliados, não houve o interesse em
 3903 prover os estudos necessários para o refinamento da avaliação para esse cenário tendo em
 3904 vista que esse modo de uso não foi contemplado nos estudos aportados neste Ibama. Dessa
 3905 forma, **é necessário atualização das bulas com a exclusão do modo de aplicação no solo**.

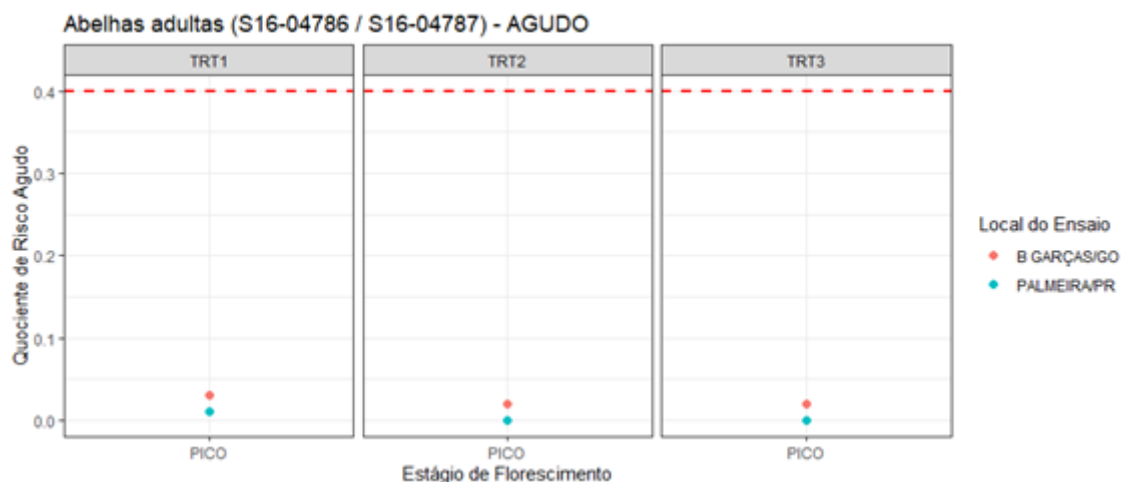


Figura 33 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações 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.**

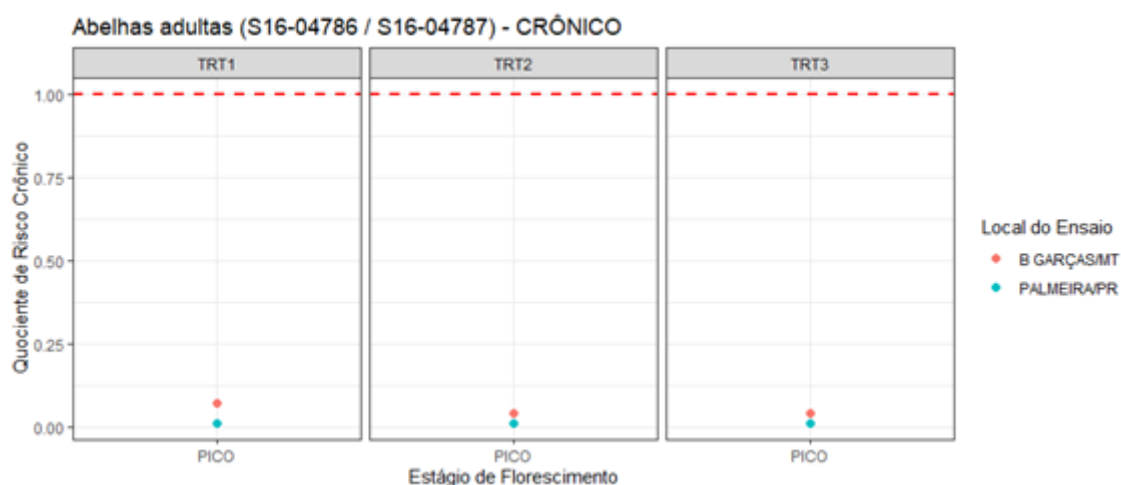


Figura 34 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações 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.**

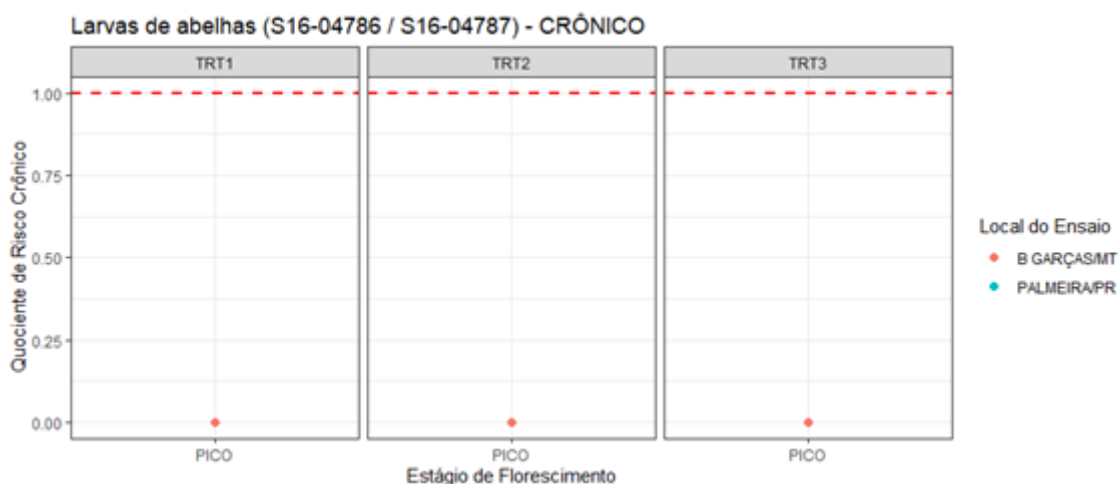


Figura 35 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o pico de florescimento da cultura de milho, referentes aos cenários de tratamento com tiametoxam por aplicação em tratamento de sementes seguido por aplicações 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

3922 aceitável, **com relação ao risco pela dieta dentro da área de cultivo, para a indicação de uso**
 3923 **de via tratamento de sementes**, até a dose de **60 g i.a./20 kg sementes**, seguida de **até quatro**
 3924 **aplicações foliares**, sendo duas com até a dose de **60 g i.a./ha** e mais duas com até a dose
 3925 de **37,5 g i.a./ha**, sendo a última aplicação realizada **até 43 DAF, BBCH 19**. Assim, os cenários
 3926 atualmente autorizados, de **indicação de uso via tratamento de sementes**, até a dose de **42**
 3927 **g i.a./20 kg sementes**, seguida de **até duas aplicações foliares**, com a dose máxima de **35,25**
 3928 **g i.a./ha, são contemplados pela conclusão apresentada.**

3929 Além disso, a hipótese de risco do modo de **uso em solo (dirigido ao sulco)**,
 3930 **atualmente autorizado, não pode ser descartada** dada a ausência de interesse em prover os
 3931 estudos necessários ao refinamento da avaliação, razão pela qual o referido uso deve ser
 3932 desautorizado, com a correspondente alteração dos documentos aprovados por este Ibama
 3933 que suportam os registros desses produtos, em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei
 3934 n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º,
 3935 *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e
 3936 o comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

3937 Com relação ao risco da exposição à deriva da pulverização decorrente da aplicação
 3938 de agrotóxicos para abelhas não *Apis* (fora da área do cultivo, considerando o fator de
 3939 segurança de 10), para as formulações com uso autorizado atualmente para a cultura de
 3940 milho, **foi indicado potencial risco** em distâncias entre 10 m e 241 m, a partir da borda do
 3941 cultivo, para aplicações terrestres, e acima de 794 m (limite do modelo utilizado) para
 3942 aplicações aéreas. Alerta-se que, de acordo com o art. 2º, II, da INC n.º 01/2012, esta cultura
 3943 **não possui autorização de uso por aplicação aérea**. Destaca-se, apesar disso, que não é de
 3944 conhecimento deste Instituto que o fato dessa indicação de uso estar presente nas bulas
 3945 desses produtos tenha necessariamente gerado recomendações agronômicas e aplicações em
 3946 desacordo com os comandos da referida norma. No mais, é indispensável que as bulas dos
 3947 produtos agrotóxicos se mantenham atualizadas, visando atender às especificações e dizeres
 3948 aprovados pelos órgãos federais dos setores da agricultura, da saúde e do meio ambiente,
 3949 consoante disposição contida no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares
 3950 constantes no art. 2º, *caput*, II e IV, art. 8º, *caput*, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, art. 31, IX, e art.
 3951 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)	-	Dentro da área: Última aplicação deve ser realizada até 43 DAF (BBCH 19)	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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 241 m. Aplicações aéreas: >794 m.
110 g/L (tiametoxam) + 220 g/L (cipermetrina) (EC)		33 g i.a./ha	1	R	A (M)	-		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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo:

							Aplicações terrestres: 241 m.
141 g/L (tiametoxam) + 106 g/l (lambda- cialotrina) (ZC)		35,25 g i.a./ha	2	R	A (M)	-	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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 10 m.
500 g/kg (WG)**		35 g i.a./ha	2	R	A (M)	-	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**** 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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 23 m.
210 g/L (tiametoxam) + 37,5 g/L (lambda- cialotrina) (FS)	Tratamento de sementes	42 g i.a./ha	1	R	A (M)	-	Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de 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

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.
*Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. Atenção: em relação ao uso subsequente a milho 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; **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

3968 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
3969 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.

Os dados recebidos acerca dos níveis de resíduos de tiametoxam e seu metabólito relevante (clotianidina), de Fase 2, possibilitaram 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

3972 Dessa forma, o cenário avaliado neste parecer **dentro da área tratada**, para a cultura
3973 de soja (sem rotação com outras culturas), foram os seguintes:

- 3974 • Aplicação em **tratamento de sementes** até a dose de 105 g i.a./100 kg de
3975 sementes, no momento/antes do plantio; seguida de **2 (duas) aplicações via**
3976 **pulverização foliar**, ao final e/ou após a floração, no estágio R3 da cultura de soja
3977 (BBCH 69-71), e em 15 dias após a primeira aplicação foliar (BBCH 73-79), à dose
3978 de 56,4 g i.a./ha, cada – TRT1/T1/TRT (estudos: LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-
3979 08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181);
- 3980 • Exposição a resíduos encontrados em matrizes relevantes para abelhas em
3981 **culturas cultivadas subsequentemente à cultura de soja**: algodão
3982 (LBS17005/TK0270183), milho (S16-04786/TK0320720), girassol (Ri17b-03-
3983 08/TK0270187) e milheto (TK0270181).

3984 Ainda, foi avaliado o risco referente aos cenários para **fora da área cultivada**:

- 3985 • Contato com a **deriva** da aplicação por **pulverização foliar**, considerando as
3986 espécies de abelhas nativas (não *Apis*);
- 3987 • Contato com a deriva da poeira gerada pelas sementes tratadas no momento do
3988 plantio.

3989 Os QRs calculados na Fase 2 (Figuras 36, 37 e 38), considerando o refinamento com
3990 os dados de níveis de resíduos mensurados em campo, **excederam os níveis de preocupação**
3991 **referentes aos riscos agudo e crônico** para abelhas adultas, nos ensaios conduzidos em
3992 Engenheiro Coelho/SP (estudo TK0270181, soja-milheto) e Rio Verde/GO (estudo Ri17b-03-
3993 08/TK0270187, soja-girassol). Os QRs referentes ao risco crônico para larvas não excederam
3994 o nível de preocupação. Os QRs relativos à exposição aguda para larvas de abelhas não
3995 puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no
3996 momento desta avaliação.

3997 Dessa forma, após o recálculo dos quocientes de risco, utilizando-se os dados de
3998 níveis de resíduos medidos em campo (Fase 2), verifica-se que a **hipótese de risco** levantada
3999 em Fase 1, considerando o cenário utilizado nos ensaios conduzidos na cultura de soja, **não**
4000 **pôde ser descartada em Fase 2**, remanescendo o risco agudo e crônico para abelhas adultas
4001 e, portanto, faz-se necessário prosseguir com a avaliação em Fase 3.

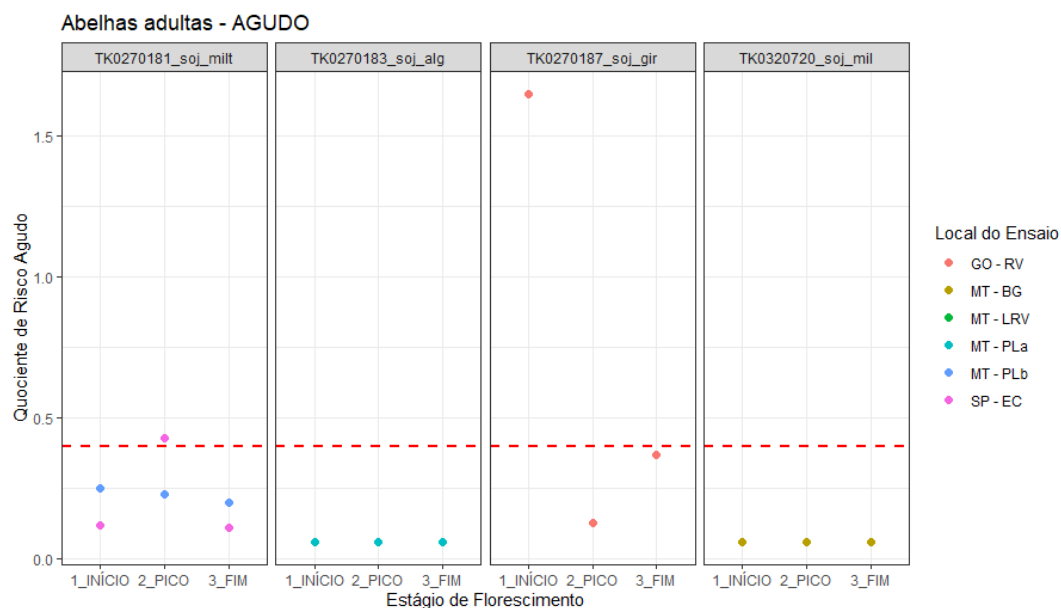


Figura 36 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com 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.

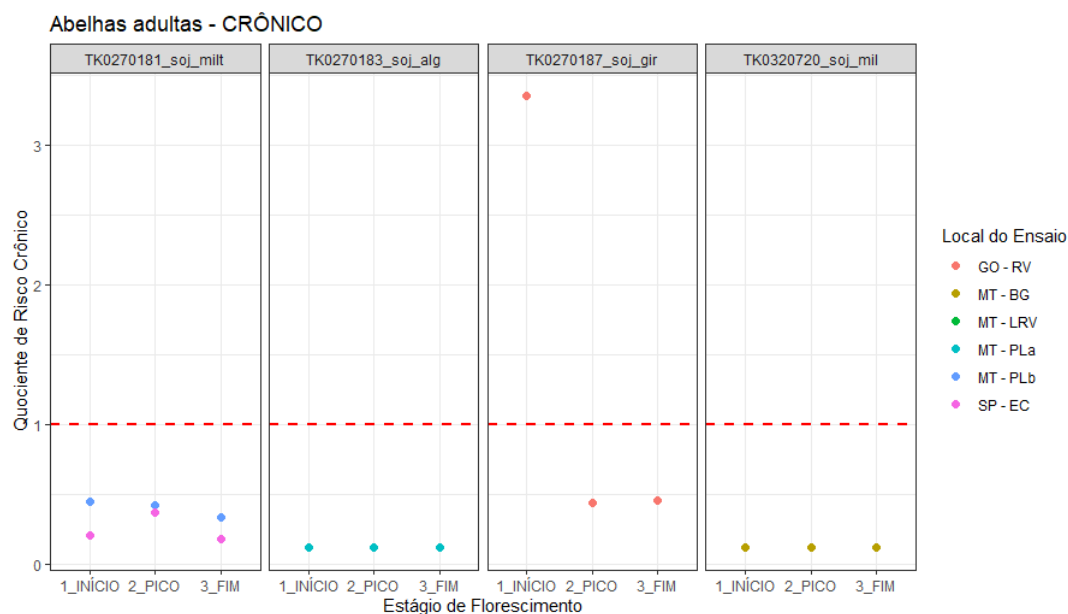


Figura 37 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento com 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.

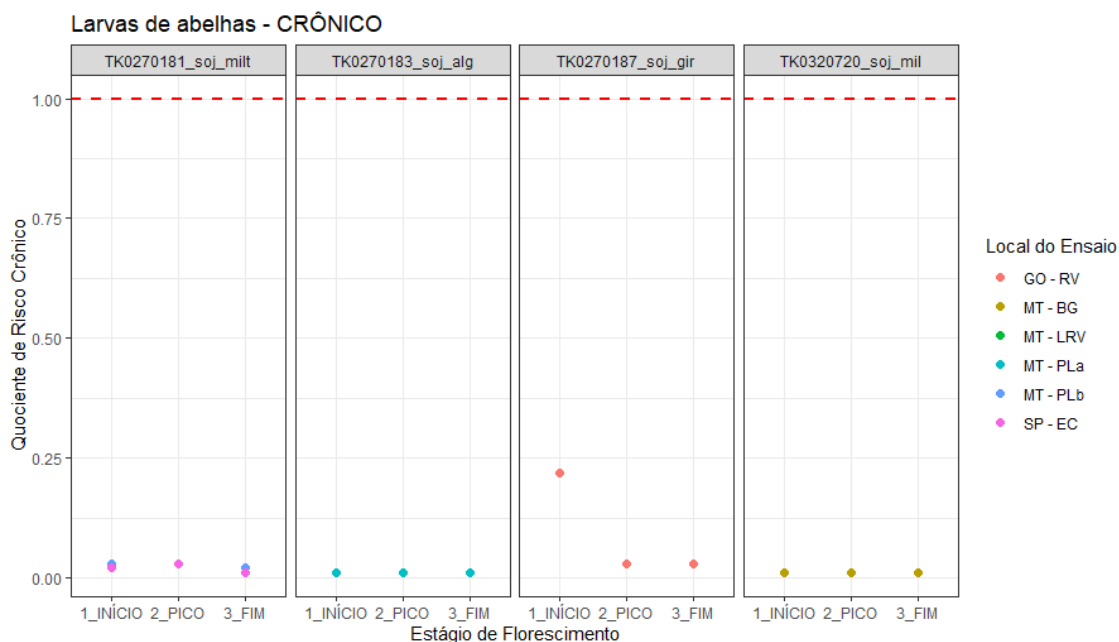


Figura 38 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de soja no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes ao cenário de tratamento 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.

4002 Em Fase 3, comparando-se diretamente os valores médios diários de resíduos
 4003 mensurados em **néctar** de soja e os **endpoints** derivados de estudo de alimentação com
 4004 colônias (Figura 39), observa-se que os níveis de resíduos associados com o cenário
 4005 TRT1/T1/TRT, ficaram abaixo do nível de não efeito, em todas as localidades estudadas e,
 4006 assim, a **hipótese de risco associada com tal cenário** – qual seja 1 (uma) aplicação em
 4007 tratamento de sementes até a dose máxima de **105 g de i.a./100 kg de sementes**, combinada
 4008 com **duas** aplicações via pulverização foliar até a dose de **56,4 g i.a./ha**, cada, a partir do
 4009 **estágio R3** da cultura de soja – **pôde ser descartada**.

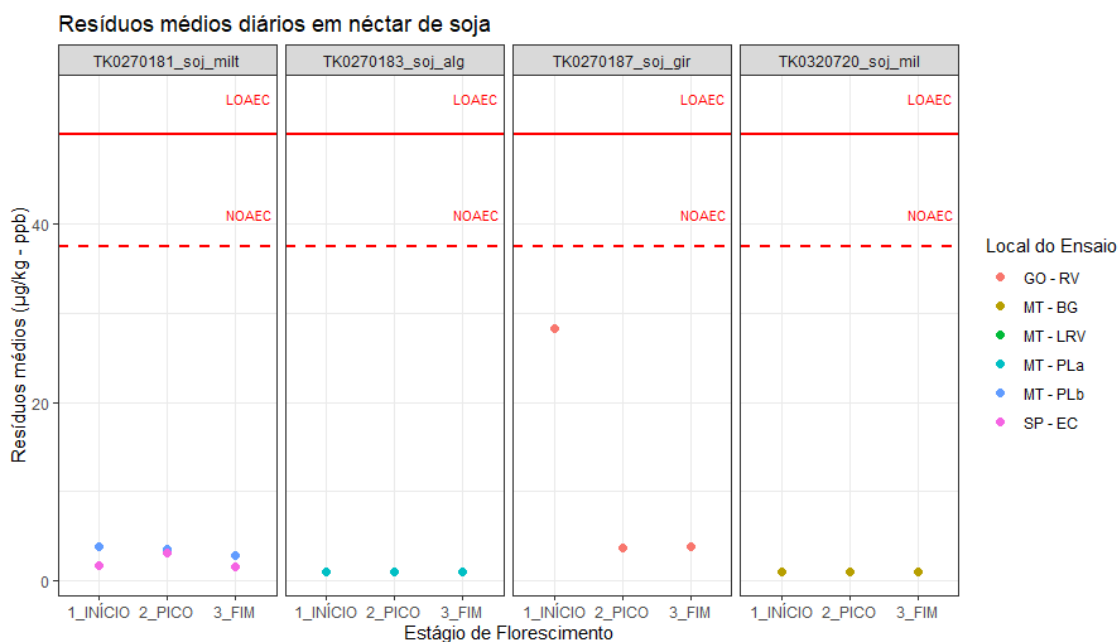


Figura 39 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **néctar** de soja, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos TK0270183_soj_alg (**soja-algodão**), TK0270187_soj_gir (**soja-girassol**), TK0320720_soj_mil (**soja-milho**) e TK0270181_soj_milt (**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.**

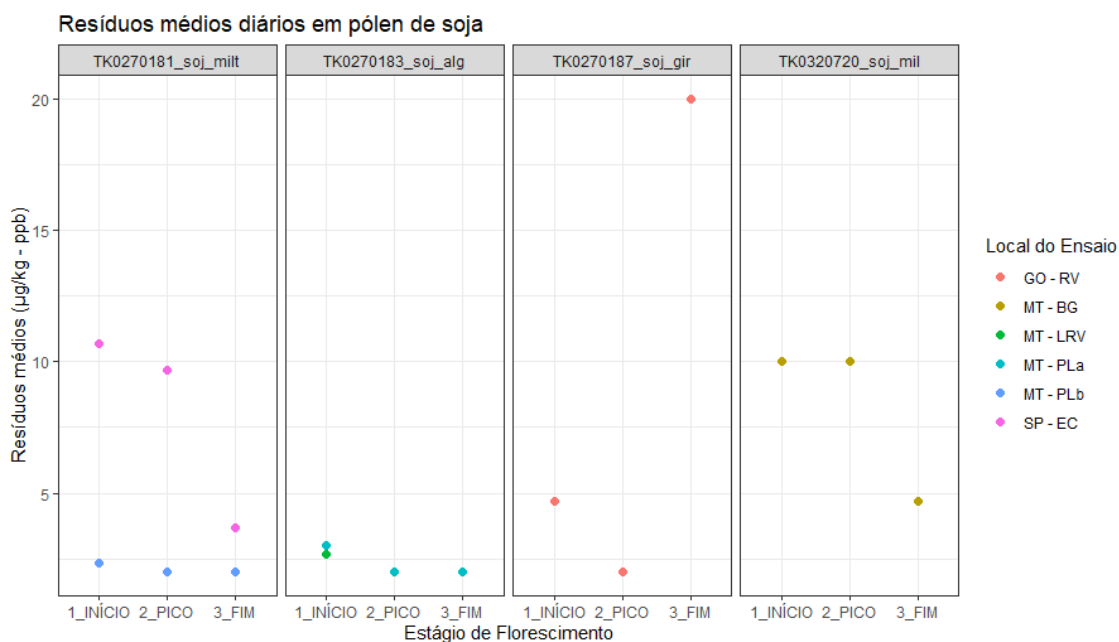


Figura 40 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de soja, no contexto do cenário de uso investigado nos estudos TK0270183_soj_alg (**soja-algodão**), TK0270187_soj_gir (**soja-girassol**), TK0320720_soj_mil (**soja-milho**) e TK0270181_soj_milt (**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

4039 risco do uso de tiametoxam na cultura de soja. Havendo viabilidade para implementação da
4040 medida proposta, torna-se factível modificar o cenário de exposição às abelhas, dentro da
4041 área tratada, tendo em conta a reduzida disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) na
4042 cultura, no estágio indicado, sustentada por dados de baixa densidade de flores e não
4043 observação de pólen proveniente da cultura de soja, informações constantes no estudo S20-
4044 06998/TK0542546, o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, terminando
4045 por afastar a hipótese de risco para essa cultura, em que pese as incertezas mencionadas no
4046 tópico 6.3.2 deste parecer técnico.

4047 Ainda, dentre as recomendações de uso, foi sugerida – no mencionado documento
4048 de avaliação de risco – a utilização de formulações que não possuem registro e/ou não
4049 possuem uso autorizado para a cultura de soja e, ainda, foram feitas recomendações de doses
4050 além do limite atualmente autorizado. Ressalta-se que esses casos **estão fora do escopo do**
4051 **processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam**, conforme delimita o Comunicado
4052 Ibama n.º 1/2014.

4053 Conforme os usos atualmente autorizados em bula dos produtos reavaliados, para o
4054 **tratamento de sementes** com tiametoxam na cultura de soja, a quantidade máxima de
4055 ingrediente ativo a ser aplicada é de **105 g de tiametoxam/100 kg de sementes**, dose máxima
4056 contemplada nos cenários de tratamento dos estudos de resíduos em campo (Fase 2)
4057 aportados neste Ibama.

4058 No que concerne aos usos autorizados para pulverização foliar de tiametoxam na
4059 cultura de soja, é previsto o máximo de **3 (três) aplicações** até à dose de 0,33 L/ha, equivalente
4060 a **60 g de tiametoxam/ha** cada, no caso da formulação tiametoxam 182 g/L + azoxistrobina
4061 242 g/L + ciproconazol 96 g/L, SC. Além desta, possui uso atualmente autorizado a formulação
4062 contendo tiametoxam 300 g/kg + ciproconazol 300 g/kg, WG, com indicação de até **2 (duas)**
4063 **aplicações**, até a dose de **60 g de tiametoxam/ha**, cada. Contudo, destaca-se que o referido
4064 uso de tais formulações não é contemplado pelos estudos necessários ao refinamento da ARA,
4065 bem como não figura dentre aqueles recomendados pelo detentor de registros no documento
4066 de avaliação de risco supramencionado e, assim, sugere-se que essas previsões de uso na
4067 cultura de soja sejam **excluídas das bulas dos respectivos produtos, tendo em vista a falta de**
4068 **interesse da própria titular na manutenção de tais cenários.**

Dentre os cenários investigados nos estudos de resíduos (Fase 2), **a dose máxima utilizada foi de 56,4 g de tiametoxam/ha em 2 (duas) aplicações**, ao final/após a floração, com a formulação tiametoxam 141 g/L + lambda-cialotrina 106 g/L, ZC. A respeito dessa formulação, a sua indicação de uso, conforme documento mencionado (máximo de 400 mL p.c./ha, correspondente a 56,4 g i.a./ha, cenário investigado) encontra-se acima da dose máxima atualmente autorizada (i.e., 250 mL p.c./ha, correspondente a 35,25 g i.a./ha).

Adicionalmente, dentre as recomendações de pulverizações foliares, conforme bulas das formulações registradas, constam indicações de se aplicar o produto “no início da infestação da praga”, “quando constatadas as primeiras lagartas”, “quando forem encontrados de 1 a 2 percevejos/batida”, “no pré-fechamento das ruas, até no máximo 45 dias após a emergência”, dentre outras. A fim de se resguardar que a medida de mitigação proposta de pulverização pela via foliar a partir do **estágio R3** (ao final/após a floração) da cultura possa ser efetivamente implementada, sugere-se que **a comunicação em bula seja alterada de modo a refletir tal recomendação**, salvaguardada a necessidade de avaliação da manutenção da eficiência agronômica diante de eventuais novas recomendações, matéria que escapa ao objetivo desse parecer.

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 soja, esse foi discutido em seção específica deste parecer.

7.10.1. Considerações sobre resíduos em culturas subsequentes à soja nos estudos com rotação de culturas

Os estudos aportados para a cultura de soja contemplaram o cenário de investigação do nível de resíduos em culturas subsequentes, sempre com a soja figurando como cultura inicial. As culturas subsequentes foram **algodão** (LBS17005/TK0270183), **milho** (S16-04786/TK0320720), **girassol** (Ri17b-03-08/TK0270187) e **milheto** (TK0270181). Informações sobre os cenários de tratamento nas culturas subsequentes estão elencadas nas Tabelas 64, 65, 66 e 67 acima. O ensaio conduzido com o cultivo de milheto após soja tratada com o item-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**).

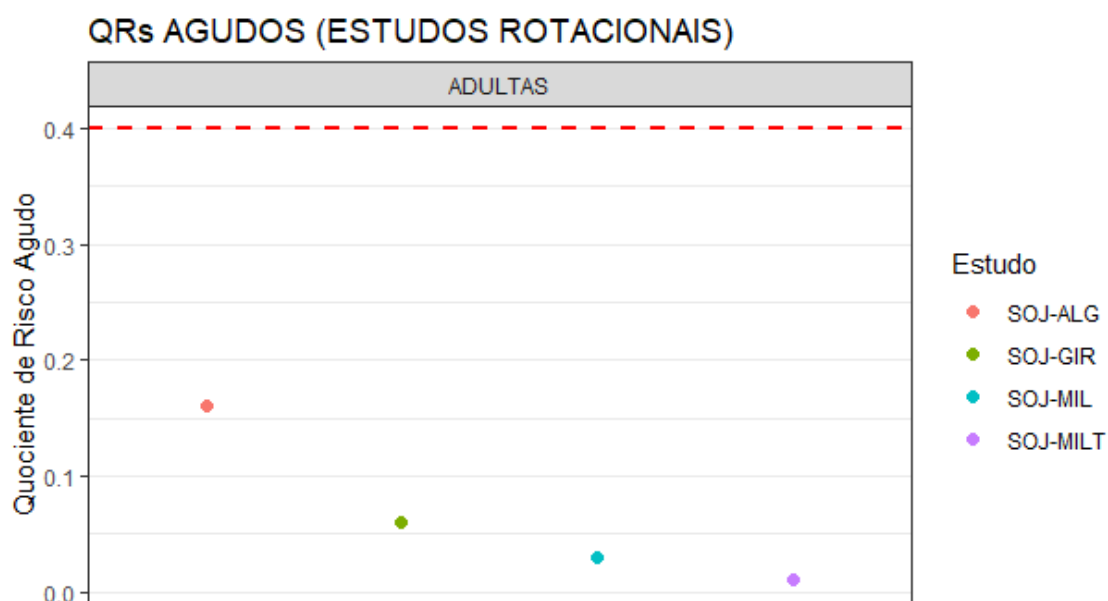


Figura 41 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho), referentes ao maior nível de resíduos observados em matrizes relevantes para abelhas, nas respectivas culturas plantadas subsequentemente à cultura de soja no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

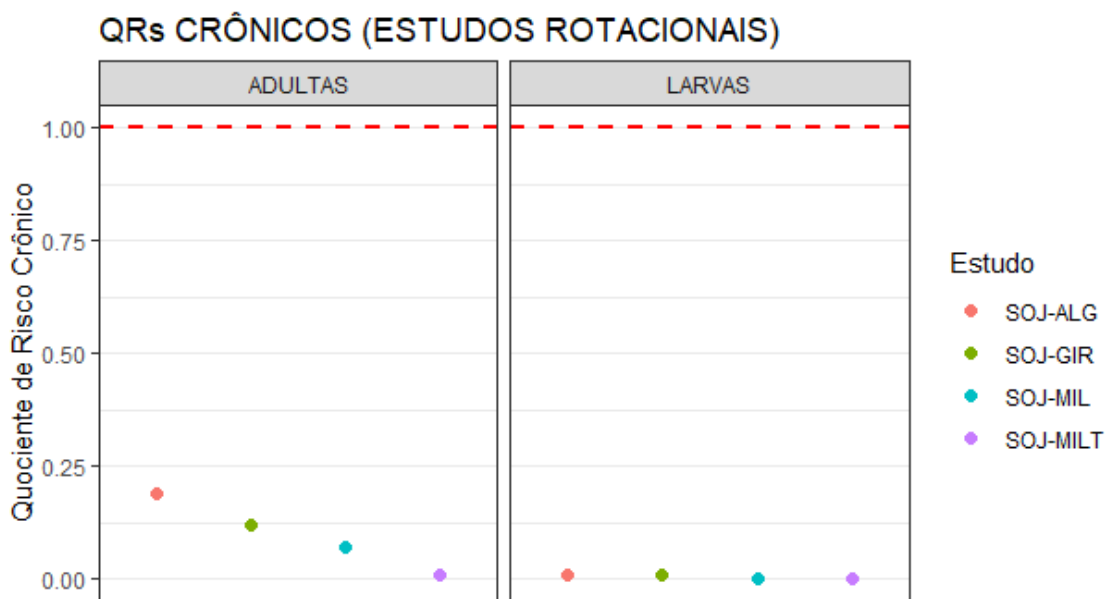


Figura 42 – Quocientes de **risco crônico** para **abelhas (adultas e larvas)** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho), referentes ao maior nível de resíduos observados em matrizes relevantes para abelhas, nas respectivas culturas plantadas subsequentemente à cultura 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).

4109 Considerando que os quocientes de risco agudo e crônico para abelhas adultas e
 4110 larvas de abelhas, calculados com base nos resíduos mensurados em campo (Fase 2) nas
 4111 culturas subsequentes ao plantio de soja ficaram abaixo dos respectivos níveis de
 4112 preocupação, considera-se que **a hipótese de risco associada aos cenários investigados nos**
 4113 **estudos supramencionados, contemplando culturas subsequentes, pode ser descartada.**
 4114 Reitera-se que o risco é aceitável somente com relação a exposição das abelhas a resíduos de
 4115 tiametoxam em néctar e pólen, dentro da área de cultivo.

7.10.2. Conclusões: Soja

4116 Considerando os cenários de risco previamente mencionados e os dados disponíveis
 4117 até o momento desta avaliação, o refinamento da ARA (Fase 2), considerando os níveis de
 4118 resíduos mensurados no contexto dos estudos LBS17005/TK0270183, Ri17b-03-
 4119 08/TK0270187, S16-04786/TK0320720 e TK0270181, conduzidos na cultura de **soja**, não
 4120 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

4152 dados de baixa densidade de flores e não observação de pólen proveniente da cultura de soja,
4153 o que resultaria em uma baixa exposição por forrageamento, terminando por afastar a
4154 hipótese de risco para essa cultura. No entanto, para que essa medida possa ser efetivamente
4155 implementada, faz-se necessário que **a comunicação em bula seja alterada de modo a refletir**
4156 **tal recomendação**, salvaguardada a necessidade de avaliação da manutenção da eficiência
4157 agronômica, matéria que escapa ao objetivo desse parecer.

4158 O nível de resíduos em culturas plantadas subsequentemente à cultura de soja
4159 tratada (Fase 2) – na mesma área – foi investigado em cenários com o plantio de algodão,
4160 girassol, milheto e milho. Os Quocientes de Risco associados com esses cenários de
4161 tratamento ficaram abaixo do nível de preocupação, especificamente para essa associação de
4162 culturas e respectivos intervalos entre a última aplicação na cultura de soja e o plantio da
4163 cultura subsequente (Figuras 41 e 42). Assim, em relação ao uso subsequente à soja tratada,
4164 conforme regime de uso proposto, o risco pode ser considerado aceitável para os cenários
4165 investigados nas culturas de algodão, girassol, milheto (sem uso autorizado atualmente) e
4166 milho.

4167 Com relação ao risco da exposição à deriva da pulverização decorrente da aplicação
4168 de agrotóxicos para abelhas não *Apis* fora da área do cultivo, para as formulações com uso
4169 autorizado atualmente para a cultura de soja, foi **indicado potencial risco** em distâncias entre
4170 5 m e 213 m a partir da borda do cultivo para aplicações terrestres e entre 31 m e mais de 794
4171 m para aplicações aéreas.

4172 No que concerne ao risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes de
4173 soja tratadas, em primeiro momento, a metodologia empregada indicou risco potencial,
4174 considerando as doses máximas autorizadas em bula. Após consideração de estudo de
4175 quantificação de poeira desprendida e consequente quantificação de ingrediente ativo em tal
4176 poeira com os fins de refinar a exposição, o Quociente de Perigo ficou abaixo do nível de
4177 preocupação, porém o risco avaliado está limitado à taxa de aplicação utilizada no ensaio de
4178 Heubach disponível para a cultura de soja, qual seja o máximo de 87,5 g i.a./100 kg de
4179 sementes, abaixo da maior dose autorizada (105 g i.a./100 kg de sementes). Deste modo,
4180 consideradas limitações apontadas na seção pertinente deste parecer, juntamente com as
4181 incertezas supramencionadas, no que concerne à metodologia empregada, recomenda-se a
4182 implementação de medidas de mitigação e melhores práticas agronômicas que possam

4183 reduzir ou eliminar a exposição das abelhas a poeira de sementes tratadas, considerando as
4184 especificidades do cenário agrícola brasileiro.

4185 Assim sendo, todas as bulas de produtos formulados que contenham tiametoxam em
4186 sua composição com indicação de uso para a cultura de soja deverão ser atualizadas de modo
4187 a refletir as conclusões de risco para polinizadores aqui apresentadas e as referidas medidas
4188 de mitigação propostas, consoante disposição contida no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas
4189 disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15,
4190 § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e o comando contido
4191 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

4192 O quadro-resumo (Tabela 68) apresenta as conclusões de risco para insetos
4193 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
4194 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
4195 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	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]	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. 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]
		70 g/100 kg de sementes	1	R	R A(M)	A	Fora da área: Risco da exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores	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

							práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas.	sementes, estudos LBS17005/TK0270183, 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.
600 g/L (FS)		105 g/100 kg de sementes	1	R	R A(M)	A	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]	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. 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]

		69,6 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 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. 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.
210 g/L (tiametoxam) + 37,5 g/L (lambda-cialotrina) (FS)		105 g/100 kg de sementes	1	R	R A(M)	A	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]	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. 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]
		63 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: 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. 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.
	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	Fora da área: Risco exposição à poeira de sementes tratadas: Recomenda-se a implementação de medidas de mitigação associadas às melhores práticas que possam 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,

(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.
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.

								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

4196 A Fase 1 não descartou a totalidade das hipóteses de risco, de acordo com os QRs e sua consequente comparação com os níveis de
4197 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.

4198 Os dados de níveis de resíduos de tiametoxam e metabólito relevante (clotianidina), conforme cenários dos estudos de Fase 2 aportados,
 4199 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 transplântio (BBCH 13-14)	
		Pulverização foliar (2)	45,825	10 dias após o transplântio (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 transplântio (BBCH 12)	
		Aplicação no solo (“drench”)	80	14 dias após do transplântio (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 transplântio (BBCH 12)	
		Pulverização foliar (1)	45,825	5 dias após o transplântio (BBCH 12-14)	
		Pulverização foliar (2)	45,825	10-23 dias após o transplântio (BBCH 14-15)	
		Aplicação no solo (“drench”)	80	14-27 dias após do transplântio (BBCH 15-19)	

DAF: Dias antes da floração. *Unidade em g de i.a./1.000 sementes.

4200 Dessa forma, os cenários avaliados neste parecer **dentro da área tratada**, para a
4201 cultura de tomate, foram os seguintes:

4202 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,402 g i.a./1000 sementes,
4203 seguida de **2 (duas) aplicações via pulverização foliar**: (1) 5 dias (BBCH 13-14) e
4204 (2) 10 dias após o transplântio (BBCH 14-15), à dose de 45,825 g i.a./ha, cada –
4205 TRT1;

4206 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,402 g i.a./1000 sementes,
4207 seguida de **2 (duas) aplicações no solo**: (1) na bandeja de mudas, um dia antes do
4208 transplântio (BBCH 12), à dose de 120 g i.a./ha; e (2) via “*drench*” (esguicho), em
4209 14 dias após o transplântio (BBCH 15-17), à dose de 80 g i.a./ha – TRT2;

4210 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 0,402 g i.a./1000 sementes,
4211 seguida de 1 (uma) **aplicação no solo na bandeja de mudas**, um dia antes do
4212 transplântio (BBCH 12), à dose de 120 g i.a./ha; seguidas de **2 (duas) aplicações**
4213 **via pulverização foliar**: (1) 5 dias (BBCH 12-14) e (2) 10-23 dias após o transplântio
4214 (BBCH 14-15), à dose de 45,825 g i.a./ha, cada; seguida de outra **aplicação no solo**
4215 via “*drench*” (esguicho), em 14-27 dias após o transplântio (BBCH 15-19), à dose
4216 de 80 g i.a./ha – TRT3.

4217 Ainda, foi avaliado o risco referente ao cenário **para fora da área cultivada**:

4218 • Contato com a **deriva da aplicação por pulverização foliar**, considerando as
4219 espécies de abelhas nativas (não *Apis*).

4220 O uso em tratamento de sementes, nos dias de hoje, não se encontra autorizado para
4221 os produtos em reavaliação (Comunicado n.º 1/2014), razão pela qual não foi contemplado
4222 nesta análise.

4223 Os QRs calculados na Fase 2 (Figuras 43 e 44), considerando o refinamento da
4224 avaliação de risco com os dados de níveis de resíduos mensurados em campo, excederam os
4225 níveis de preocupação referentes aos riscos agudo e crônico para abelhas adultas, em todos
4226 os cenários de tratamento, com exceção daqueles testados em TRT1 de ambos os estudos, e
4227 em TRT2, apenas no estudo Ri15b-03-06/TK0293196. Os QRs correspondentes ao risco
4228 crônico para larvas de abelhas não excederam o nível de preocupação (Figura 45). Os

4229 Quocientes de Risco referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser
 4230 calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta
 4231 avaliação.

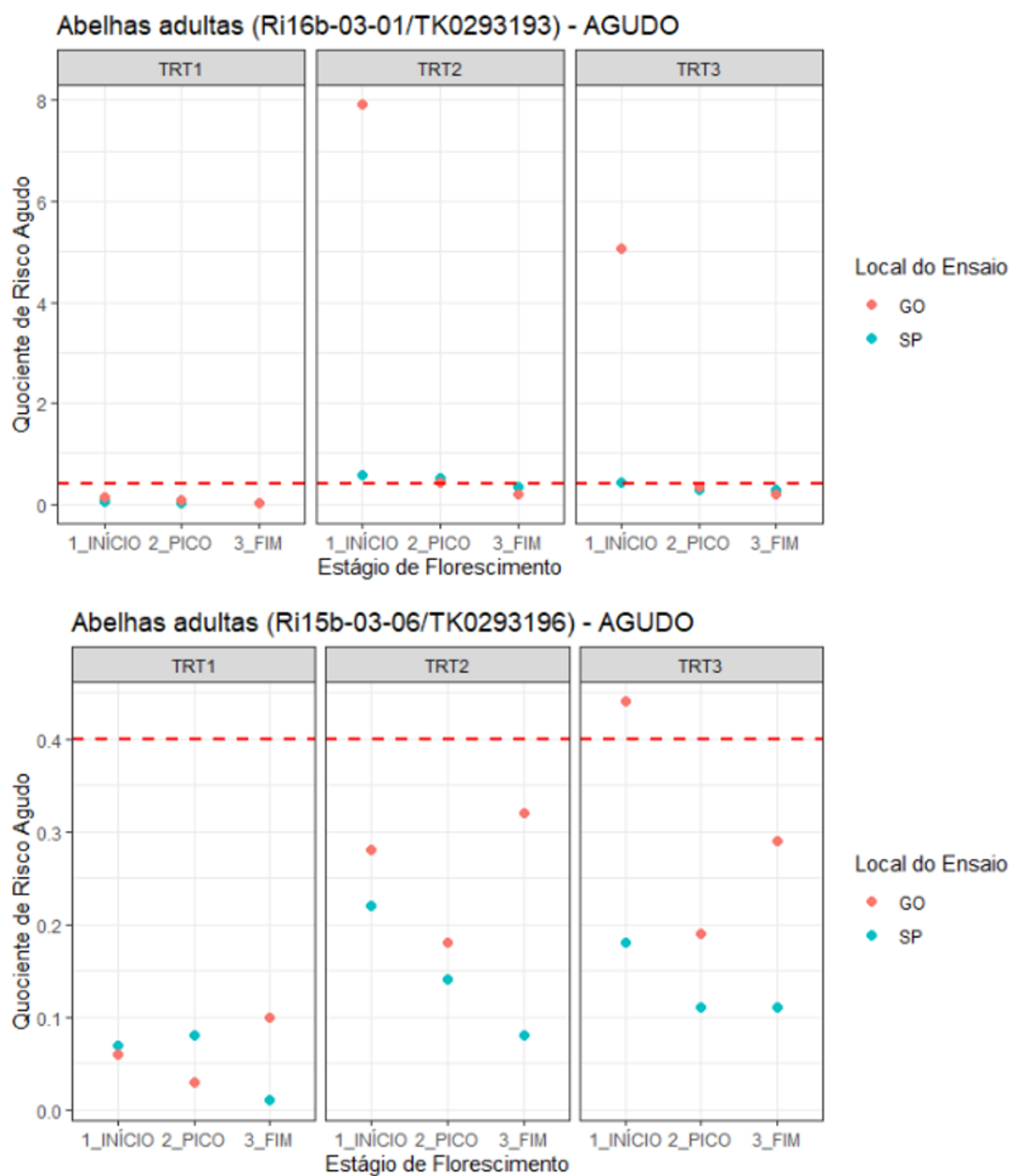


Figura 43 – Quocientes de **risco agudo** para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 0,4; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem (início, pico e fim da floração), referentes aos cenários de tratamento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

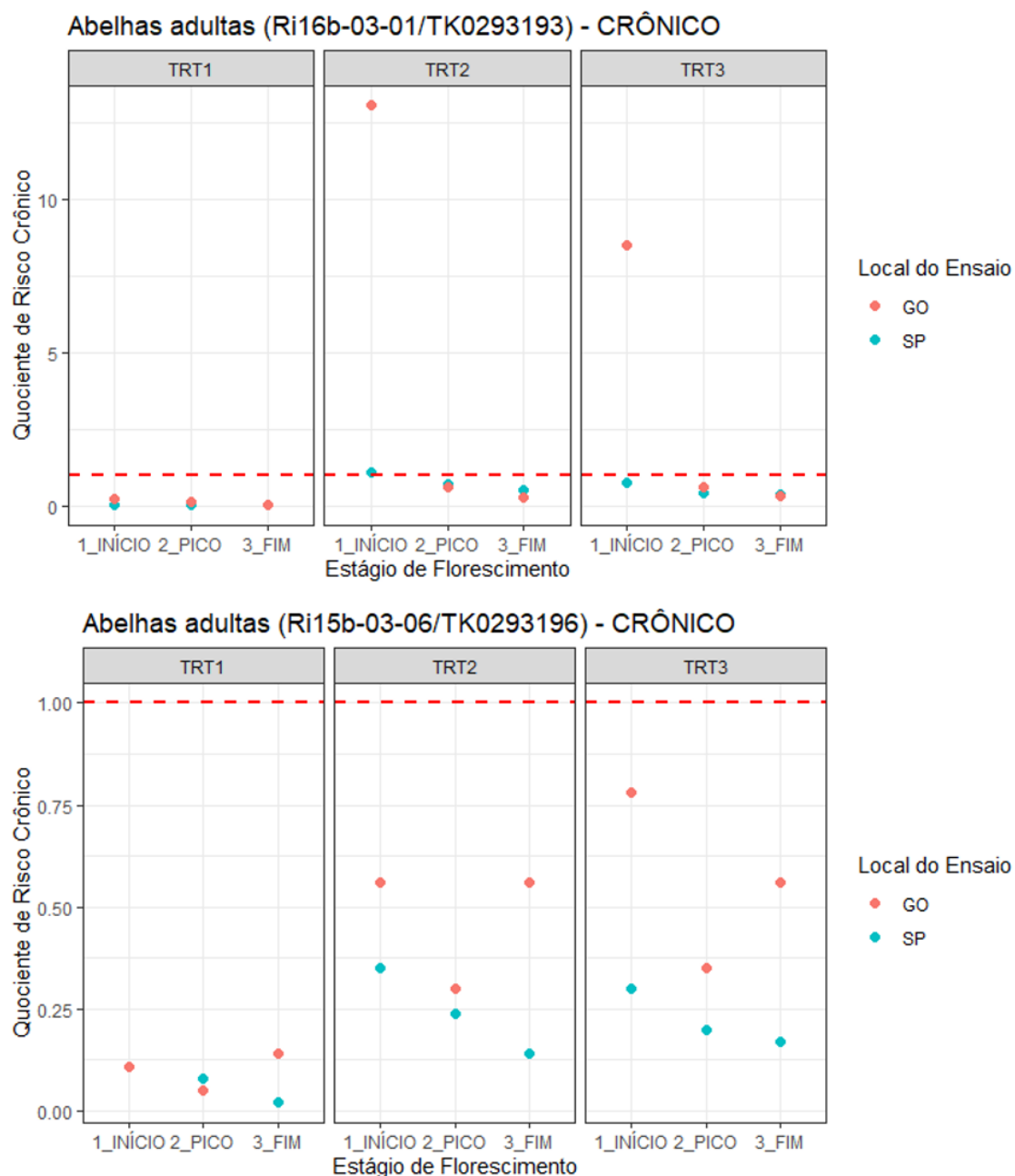


Figura 44 – Quocientes de risco crônico para **abelhas adultas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem da matriz relevante para abelhas (início, pico e fim da floração), referentes 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”).

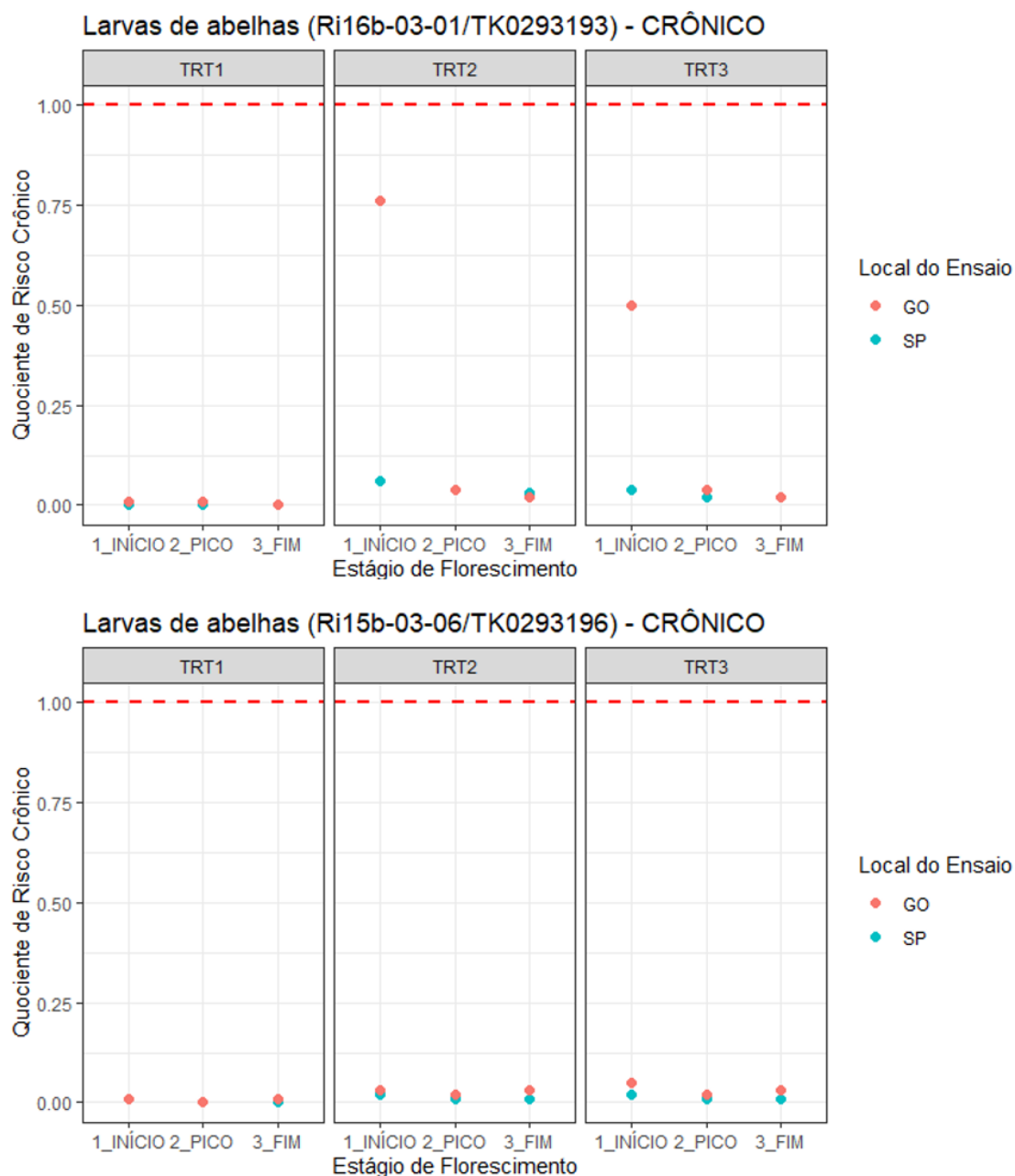


Figura 45 – Quocientes de **risco crônico** para **larvas de abelhas** em relação ao nível de preocupação (i.e., 1,0; linha tracejada em vermelho) e o respectivo estágio de florescimento da cultura de tomate no momento da amostragem da matriz relevante para abelhas (início, pico e fim da floração), referentes 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”).

4232 Conforme alegado pela empresa portadora de registros, no documento “*Tiametoxam*
 4233 – *Avaliação de risco a polinizadores para o programa de tratamento com tiametoxam em*
 4234 *tomate no Brasil (TK0270207)*”, a diferença no nível de resíduos observado nos cenários
 4235 investigados entre os dois estudos de resíduos na cultura de tomate foi ocasionada pelo modo

4236 de cultivo (i.e., “tomate de mesa” e “tomate para uso industrial”) empregado, tendo maior
4237 nível de resíduos sido observado nos tomates de mesa (estaqueados).

4238 Para sustentar essa assertiva, alega-se que a **densidade de plantio** foi fator
4239 determinante do nível de resíduos resultante, uma vez que a dose por planta resultante – no
4240 caso das aplicações no solo – foi maior no cultivo de tomate de “mesa” (estudo Ri16b-03-
4241 01/TK0293193), em comparação com o tomate para “uso industrial” (estudo Ri15b-03-
4242 06/TK0293196). Com base nos resultados dos estudos de resíduos aportados, a empresa
4243 sugere que o modo de cultivo (i.e., “**tomate de mesa**” e “**tomate para uso industrial**”)
4244 influenciou no nível de resíduos observado, sendo verificado maiores níveis nos tomates de
4245 mesa (estaqueados). A **dose por planta**, no caso das **aplicações no solo**, foi maior no cultivo
4246 de tomate de “mesa” testado, em comparação com o tomate para “uso industrial”. Com base
4247 nessas informações, a empresa propõe como medida de mitigação, a indicação em bula de
4248 uma **dose por planta**, no lugar de uma dose por área (hectare), **nas aplicações direcionadas**
4249 **ao solo**.

4250 Considerada essa medida de mitigação, verifica-se que a **hipótese de risco levantada**
4251 **em Fase 1 pode ser descartada em Fase 2** para o cenário TRT2 com o tomate para “uso
4252 industrial” (estudo Ri15b-03-06/TK0293196), **remanescendo o risco agudo e crônico** para
4253 abelhas adultas nos cenários testados em TRT2 e TRT3 no estudo com **tomate de “mesa”**
4254 (estudo Ri16b-03-01/TK0293193) e risco agudo para abelhas adultas, em TRT3, no estudo
4255 utilizando tomate para “uso industrial” (Ri15b-03-06/TK0293196). Dessa forma, para tais
4256 cenários em que a hipótese de risco não foi descartada, **fez-se necessário prosseguir com a**
4257 **avaliação em Fase 3**, conforme definido na IN Ibama n.º 2/2017.

4258 Em **Fase 3**, conforme já mencionado na seção 6.3 deste parecer, para fins de
4259 avaliação do risco, os níveis médios de resíduos encontrados nos estudos em campo são
4260 comparados com um nível de não efeito para colônias de abelhas, que no caso dessa avaliação
4261 são os valores de LOAEC e NOAEC de 50 ppb e 37,5 ppb, respectivamente, derivados de estudo
4262 de alimentação de colônias. Ocorre que os valores disponíveis no momento desta avaliação
4263 são referentes especificamente à exposição das colônias de abelhas à **matriz néctar**, ao passo
4264 em que **a cultura de tomate somente produz pólen**, matriz a qual as abelhas são expostas
4265 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.**

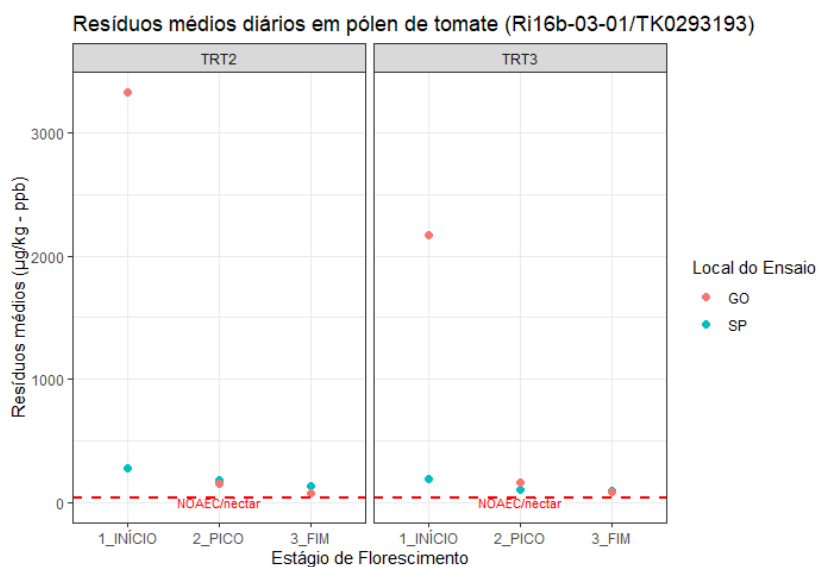


Figura 46 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de tomate, no contexto dos cenários TRT2 e TRT3 investigados no estudo Ri16b-03-01/TK0293193 (“**tomate de mesa**”), em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: 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).

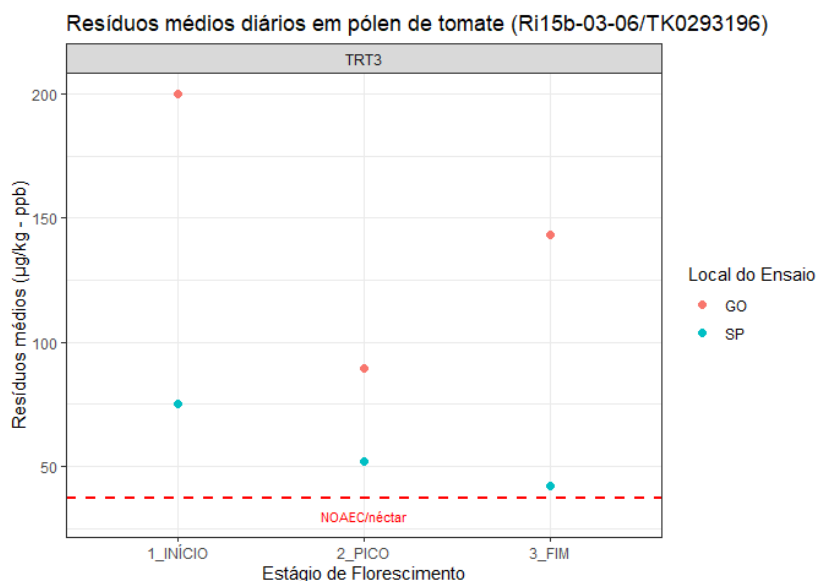


Figura 47 – Resíduos médios de tiametoxam e metabólito (clotianidina) encontrados em campo na matriz **pólen** de tomate, no contexto do cenário TRT3, investigado no estudo Ri15b-03-06/TK0293196 (**“tomate para uso industrial”**), em relação aos momentos de amostragem durante o florescimento da cultura: 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).

4283 No documento intitulado *“Tiametoxam – Avaliação de risco a polinizadores para o*
 4284 *programa de tratamento com tiametoxam em tomate no Brasil (TK0270207)”*, protocolado
 4285 via documento SEI Ibama n.º 1451395 em 28/12/2017, no contexto do processo de
 4286 reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, a empresa interessada, especifica a
 4287 recomendação de uso pretendido do referido ingrediente ativo na cultura de tomate.

4288 Os usos de tiametoxam atualmente autorizados para **uso no solo** na cultura de
 4289 tomate englobam a aplicação em bandeja/canteiro de mudas, com a utilização das
 4290 formulações com tiametoxam 250 g/kg, WG, à dose 0,6 g/m², e tiametoxam 200 g/L +
 4291 clorantraniliprole 100 g/L, SC, à dose de 300 mL/0,25 m². As indicações de uso por esguicho
 4292 (*drench*)/gotejo/irrigação via gotejamento devem ser realizadas até a dose máxima de 200 g
 4293 i.a./ha (tiametoxam 250 g/kg, WG) e até a dose máxima de 160 g i.a./ha (tiametoxam 200 g/L
 4294 + clorantraniliprole 100 g/L, SC). O tratamento pode ser feito em única aplicação na bandeja
 4295 ou em uma aplicação na bandeja e outra após o transplante das mudas. Ainda que as bulas
 4296 indiquem doses a serem aplicadas por área, também há indicação de que as aplicações sejam
 4297 realizadas por planta (i.e., 60 mL/planta para a formulação tiametoxam 250 g/kg, WG, e 30
 4298 mL/planta para tiametoxam 200 g/L + clorantraniliprole 100 g/L, SC. Conforme as

4299 recomendações de uso constantes no documento supramencionado, **não é mais prevista** pela
 4300 titular desses produtos a indicação da formulação tiametoxam 250 g/kg, WG, em uso no solo
 4301 na cultura de tomate. Para a formulação contendo tiametoxam 200 g/L + clorantianiliprole
 4302 100 g/L, SC, há recomendação da própria titular de registro pela **diminuição na dose máxima**
 4303 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
 4304 vez em bandeja.

4305 Nos estudos aportados, os cenários testados contemplaram a utilização de
 4306 tiametoxam no solo em combinação de aplicação na bandeja de mudas, até a dose máxima
 4307 de **120 g i.a./ha**, com a aplicação via esguicho (*drench*), à dose máxima de **80 g i.a./ha**
 4308 (tiametoxam 200 g/L + clorantianiliprole 100 g/L, SC), com a última aplicação acontecendo **até**
 4309 **17 dias antes da floração** (conforme cenário TRT2, estudo Ri15b-03-06/TK0293196). A
 4310 recomendação de aplicação no solo em até 11 dias antes da floração, conforme consta nas
 4311 recomendações do documento mencionado anteriormente, não encontra sustentação nos
 4312 cenários investigados nos estudos de Fase 2 e, conseqüentemente, as considerações de risco
 4313 nesta avaliação são limitadas às condições de teste (Tabela 71).

4314 Diante das considerações e acerca da proposta de mitigação apresentada (indicação
 4315 de uma **dose por planta**), faz-se necessário que as bulas das formulações dos produtos
 4316 reavaliados sejam alteradas de forma que as **indicações de uso por planta** – salvaguardada
 4317 que a praticabilidade agrônômica de tal recomendação se sustente – sejam associadas a uma
 4318 densidade máxima de plantas a serem cultivadas, de forma que seja respeitado o teto máximo
 4319 de ingrediente ativo a ser utilizado por área (hectare) e que reflita o máximo testado nos
 4320 cenários dos estudos aportados neste Ibama. Ou seja, considerada a dose máxima de 120 g
 4321 i.a./ha na bandeja de mudas, combinada com 80 g i.a./ha após o transplântio, via esguicho
 4322 (*drench*)/gotejo, antes da floração, e a densidade de plantas utilizada no estudo Ri15b-03-
 4323 06/TK0293196 (“tomate para uso industrial”) de **20.000 plantas/ha**, o cenário investigado –
 4324 em que o risco pôde ser descartado – contemplou a **dose máxima de 6 mg i.a./planta**
 4325 (bandeja de mudas) e **4 mg i.a./planta** (esguicho [*drench*]/gotejo).

4326 No que concerne ao uso em **pulverização foliar**, estão atualmente autorizadas as
 4327 formulações tiametoxam 250 g/kg, WG, com 2 (duas) aplicações, até a dose máxima de 50 g
 4328 i.a./ha, cada; e tiametoxam 141 g/l + lambda-cialotrina 106 g/l, ZC, com até 6 (seis) aplicações,
 4329 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).

4360 Cabe pontuar que os níveis de resíduos investigados no cenário TRT3 dos estudos de
4361 Fase 2, contemplando o **uso combinado** no solo juntamente com pulverizações foliares no
4362 mesmo ciclo de cultivo de tomate, ficaram acima do nível de não efeito para colônias (Fase 3)
4363 e, assim, **o risco associado a tal cenário também não pode ser descartado.**

4364 Dentre as propostas de recomendações de uso de tiametoxam, foi sugerida – no
4365 mencionado documento –, a utilização de formulações que não possuem registro e/ou não
4366 possuem uso autorizado para a cultura de tomate. Ressalta-se que esses casos estão fora do
4367 escopo do processo de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme delimita o
4368 Comunicado Ibama n.º 1/2014.

4369 No que toca ao risco dos cenários de exposição de abelhas não *Apis* à deriva da
4370 pulverização para fora da área de cultivo de tomate, esse foi discutido em seção específica
4371 deste parecer.

4372 Reitera-se que os riscos ora considerados para esta avaliação estão limitados aos
4373 cenários testados e assim, sugere-se que todas as bulas de produtos que contenham
4374 tiametoxam em sua composição, com indicação de uso para a cultura de tomate, sejam
4375 atualizadas, de modo a refletir as conclusões de risco aqui apresentadas.

7.11.1. Conclusões: Tomate

4376 Considerando os cenários de risco previamente mencionados, as medidas de
4377 mitigação propostas e os dados disponíveis até o momento desta avaliação, o refinamento da
4378 ARA considerando os resultados dos estudos Ri16b-03-01/TK0293193 e Ri15b-03-
4379 06/TK0293196 (Fase 2), conduzidos na cultura de tomate em duas localidades nos estados de
4380 São Paulo e Goiás, subsidiaram o descarte da hipótese de risco levantada na Fase 1 apenas
4381 aos seguintes cenários: (i) TRT1, de aplicação em tratamento de sementes à dose de 0,402 g
4382 i.a./1000 sementes, combinado com até 2 (duas) aplicações via pulverização foliar à dose de
4383 45,825 g i.a./ha, até 19 dias antes da floração; e (ii) TRT2 (“tomate industrial”, estudo Ri15b-
4384 03-06/TK0293196), de aplicação em tratamento de sementes à dose de 0,402 g i.a./1000
4385 sementes, seguida de 2 (duas) aplicações no solo: (1) na bandeja de mudas, um dia antes do
4386 transplântio (BBCH 12), à dose de 120 g i.a./ha; e (2) via “*drench*” (esguicho), em 14 dias após
4387 o transplântio (BBCH 15-17), à dose de 80 g i.a./ha, até 17 dias antes da floração. Ressalta-se,

4388 no entanto, que ambos os cenários não contemplaram as doses máximas atualmente
4389 registradas em bula. Consequentemente, as conclusões de risco se aplicam apenas aos limites
4390 de doses e número de aplicações mencionados.

4391 No caso das aplicações no solo, a empresa detentora de registros em reavaliação
4392 propôs, como medida de mitigação, a indicação de aplicações por planta no lugar de
4393 aplicações por área, ao argumentar que a diferença no nível de resíduos observada entre os
4394 modos de cultivo “tomate de mesa” e “tomate para uso industrial” foi resultante da menor
4395 dose por planta no cultivo com maior densidade de plantio, no caso, o cultivo de “tomate para
4396 uso industrial” (estudo Ri15b-03-06/TK0293196). Todavia, para a implementação da referida
4397 medida, faz-se necessário que as bulas das formulações sejam alteradas de forma que as
4398 indicações de uso por planta – desde que assegurada a manutenção de eficácia agrônômica –
4399 sejam associadas a uma densidade de plantas a serem cultivadas, de modo que seja
4400 respeitado o teto máximo de ingrediente ativo a ser utilizado por área (hectare), tal qual o
4401 máximo utilizado nos estudos aportados. A dose máxima por planta contemplada no cenário
4402 investigado, em que se pode descartar a hipótese de risco, foi de **6 mg i.a./planta** para
4403 bandeja de mudas e **4 mg i.a./planta** por esguicho (*drench*)/gotejo.

4404 Considerando o intuito de aplicação de tiametoxam via pulverização foliar em pós-
4405 floração, conforme proposta de recomendação de uso apresentada pela titular de registro,
4406 mas que hoje não consta devidamente comunicada em bula, faz-se necessária uma análise da
4407 viabilidade da medida, em especial quanto à eficiência agrônômica. Sendo factível sua
4408 implementação, é razoável considerar que este novo cenário de exposição – de até 3 (três)
4409 aplicações pela via da pulverização foliar, à dose máxima de 45,825 g i.a./ha, com 2 (duas)
4410 aplicações pré-floração até 19 DAF (consoante cenário investigado TRT1) e a última aplicação
4411 em estágio de pós-floração – pôde ter seu risco afastado para tomate, pois se considerou baixa
4412 a probabilidade de exposição às abelhas no estágio de uso indicado para a cultura em
4413 comento.

4414 Em Fase 3, para os cenários investigados de **uso combinado** de tratamento de
4415 sementes com uso no solo e pulverizações foliares (TRT3), ao comparar os resíduos
4416 mensurados nos estudos em campo (Fase 2) com o nível de não efeito derivado de estudo de
4417 alimentação de colônias, considerando a média diária dos resíduos observados, os níveis de

4418 resíduos em pólen ultrapassaram o nível de não efeito (NOAEC) e, assim, **a hipótese de risco**
4419 **associada a tal cenário não pode ser descartada.**

4420 Ainda em Fase 3, **não foi possível descartar o risco do cenário TRT2** – tratamento de
4421 sementes à dose de 0,402 g i.a./1000 sementes, seguida de 2 (duas) aplicações no solo: (1) na
4422 bandeja de mudas, um dia antes do transplântio (BBCH 12), à dose de 120 g i.a./ha; e (2) via
4423 “*drench*” (esguicho), em 14 dias após o transplântio (BBCH 15-17), à dose de 80 g i.a./ha, até
4424 15 dias antes da floração – para o “**tomate mesa**” (estudo Ri16b-03-01/TK0293193), com dose
4425 de **10,3 mg i.a./planta** para bandeja de mudas e **6,8 mg i.a./planta** por esguicho
4426 (*drench*)/gotejo.

4427 Importante notar que a empresa detentora de registros de produtos contendo
4428 tiametoxam faz propostas de recomendações de uso na cultura de tomate que não estão
4429 atualmente autorizadas em bula, o que inclui a indicação de uso em tratamento de sementes,
4430 modo de uso não registrado para a cultura de tomate, além da indicação de formulações
4431 comerciais não registradas. A esse respeito, reitera-se que a avaliação de risco aqui
4432 apresentada se restringe aos cenários testados em relação aos usos atualmente autorizados
4433 e, no que concerne às formulações não registradas, estas estão fora do escopo do processo
4434 de reavaliação do ingrediente ativo tiametoxam, conforme delimitado no Comunicado Ibama
4435 n.º 1/2014.

4436 Com relação ao risco da exposição à deriva da aplicação de agrotóxicos para abelhas
4437 não *Apis* fora da área de cultivo de tomate, foi indicado potencial risco em distância até 31 m,
4438 a partir da borda, para aplicações terrestres.

4439 Ante o exposto, todas as bulas de produtos formulados que contenham tiametoxam
4440 em sua composição com indicação de uso para a cultura de tomate deverão ser atualizadas
4441 de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores aqui apresentadas e as referidas
4442 medidas de mitigação propostas, com a correspondente alteração dos documentos aprovados
4443 por este Ibama que suportam os registros desses produtos, em conformidade com o disposto
4444 no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*,
4445 II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º
4446 4.074/2002 e o comando contido no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017.

4447 O quadro-resumo (Tabela 72) apresenta as conclusões de risco para insetos
4448 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pela empresa
4449 detentora de registros, para as indicações de uso das formulações contendo tiametoxam, em
4450 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 transplantio)	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)							(i) Última aplicação em pré-floração deve ocorrer até 19 DAF (BBCH 14-15) ou (ii) última aplicação após a floração	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. Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 23 m^[ALT].
		37,5 g/ha	2	R	A (M)	-	Dentro da área: (i) Última aplicação em pré-floração deve ocorrer até 19 DAF (BBCH 14-15) ou (ii) última aplicação após a floração	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). Fora da área: R: Risco da deriva, a partir da borda do cultivo: Aplicações terrestres: 19 m
		84,6 g/ha	3	R	A (M)	-	Dentro da área: Dose máxima de 45,825 g i.a./ha com o seguinte programa: (i) Última aplicação em pré-floração deve ocorrer até 19 DAF	Dentro da área: A(M): Hipótese de risco levantada em Fase 1 pôde 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

							(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]
*Em complemento, verificar tópico 8 deste parecer acerca das medidas de mitigação. Atenção: em relação ao uso subsequente a tomate tratado, a hipótese de risco não pode ser afastada. 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).								

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

4451 Conforme art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017, quando identificado que os produtos
4452 oferecem risco para abelhas, nas condições de uso pretendidas – em qualquer uma das fases
4453 da avaliação – poderão ser adotadas medidas de mitigação visando descartar o risco ou reduzi-
4454 lo a níveis aceitáveis.

4455 As medidas de mitigação visam reduzir, amenizar, evitar ou eliminar o risco indicado
4456 na fase anterior. São exemplos de medidas de mitigação: (i) não aplicar produto altamente
4457 tóxico durante o período de floração ou imediatamente após o corte, como a cana-de-açúcar;
4458 (ii) utilizar as técnicas disponíveis para evitar a deriva da pulverização ou da semeadura de
4459 sementes tratadas; (iii) não pulverizar o produto nos botões florais, se os estudos indicarem
4460 alta concentração de resíduos em pólen e néctar, decorrentes dessa aplicação, além de outras
4461 ações de mitigação, que podem ser genéricas, e, portanto, aplicadas a todos os produtos, ou
4462 específicas, a depender do tipo de produto, da cultura, do modo de aplicação, entre outros,
4463 que devem ser discutidas caso a caso⁶⁹.

4464 É sempre importante destacar que deve ser claro e tecnicamente argumentado em
4465 que extensão as medidas de mitigação realmente eliminam ou tornam o risco identificado
4466 aceitável, do contrário, não é possível se falar em afastamento da hipótese de risco⁷⁰. Em
4467 outras palavras, as medidas de mitigação indicadas, quando não excluam a potencial
4468 exposição, devem permitir o recálculo dos valores de QR ou QP poeira. Uma vez que esses
4469 quocientes de risco se mantenham abaixo dos níveis de preocupação, torna-se possível o
4470 afastamento da hipótese de risco e dispensa-se demais refinamentos, desde que seja
4471 avaliado, pelos gerenciadores do risco, que as referidas medidas são viáveis e custo-efetivas.

4472 Neste tópico serão apresentadas possíveis medidas de mitigação a serem
4473 consideradas para cada cenário de uso de produtos contendo tiametoxam. Essas ações podem
4474 ser reunidas em três grupos: (i) proposições da titular de registro; (ii) limitações dos cenários
4475 investigados nos estudos aportados neste Ibama; ou (iii) propostas que se mostram relevantes
4476 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.

4477 mais segurança, não haver potencial risco às abelhas. Nesse plano, as medidas mitigatórias
4478 habitualmente dizem respeito aos usos já autorizados, em que foram identificados e avaliados
4479 riscos acima dos limites aceitáveis. Daí ser necessário atuar pela redução ou eliminação dos
4480 riscos identificados o que, em certos casos, levou à análise de risco de cenários alternativos
4481 àqueles atualmente autorizados.

4482 Cumpra esclarecer que se considerou fora do escopo da reavaliação aqueles cenários
4483 inéditos, derivados de produtos ainda não registrados e, ainda, indicações de uso não
4484 autorizadas. Dessa forma, reitera-se que novas recomendações de uso, dissociadas das
4485 condições aprovadas em registro, não são objeto de análise deste parecer.

4486 Alerta-se, mais uma vez, que se não for possível estabelecer medidas de mitigação e,
4487 consequentemente, o risco não puder ser reduzido a um nível aceitável, devem ser tomadas
4488 medidas restritivas desautorizando-se o uso em questão, tido como causador de dano ao meio
4489 ambiente nos termos do art. 3º, § 6º, alínea "f" da Lei n.º 7.802, de 1989, do art. 31, IX, do
4490 Decreto n.º 4.074/2002 e art. 12 da IN Ibama n.º 17/2009, em prol da proteção dos insetos
4491 polinizadores e de sua biodiversidade, de modo a se garantir os serviços ecossistêmicos
4492 fornecidos por eles.

4493 Por último, a implementação das medidas listadas nesta seção deve ser avaliada
4494 considerando possíveis limitações relacionadas aos fatores agronômicos, de saúde humana,
4495 sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, sua inter-relação com as incertezas da
4496 metodologia empregada e os dados científicos disponíveis, assim como sua aderência aos
4497 objetivos de proteção que se perseguem, uma vez que a discussão sobre a aplicabilidade das
4498 medidas no campo, para o contexto agrícola brasileiro, extrapola o escopo deste parecer e as
4499 atribuições deste Ibama.

8.1. Proposições da titular de registro

4500 Para diversas culturas, a titular de registro de produtos reavaliados propõe delimitar
4501 o momento de aplicação, proibindo-se o uso de tiametoxam no período de floração. Avalia-se
4502 que tal medida busca diminuir o nível de exposição às abelhas, que podem ser atraídas pela
4503 presença de flores dentro da área de cultivo. Todavia, tal proposta já foi considerada como
4504 medida restritiva, independentemente da tecnologia empregada, por meio do Comunicado

4505 Ibama publicado no DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012, INC n.º 1, de 28 de
4506 dezembro de 2012 e INC n.º 1, de 31/12/2014. Assim, a proposta recomendada vai ao
4507 encontro de ações já implementadas para afastar a hipótese de risco, neste cenário aos
4508 insetos polinizadores.

4509 Adicionalmente, de forma a subsidiar a discussão acerca do intervalo de aplicação de
4510 produtos contendo tiametoxam, uma das propostas apresentadas pela empresa titular de
4511 registro diz respeito à aplicação pré-floração, 6 dias antes do florescimento das culturas
4512 (algodão, cana-de-açúcar, citros, feijão, girassol, melancia, milho e tomate). Entretanto, após
4513 análise deste Instituto, concluiu-se que tal proposição foi baseada em estudo considerado
4514 inválido para fins desta avaliação de risco, devido a não-conformidades com o protocolo-
4515 referência relacionadas com a forma de cultivo da folhagem para testes, seleção dos períodos
4516 de envelhecimento e uso de doses inferiores às preconizadas no protocolo de referência,
4517 conforme Parecer Técnico n.º 20/2019-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 4448583) e,
4518 portanto, não deve ser tida como medida de mitigação adequada a este cenário.

4519 Outras propostas de intervalos para aplicações pré-floração foram apresentadas para
4520 as culturas de algodão (até 33 dias antes da floração – DAF), girassol (até 35 DAF) e milho (até
4521 43 DAF) e, a partir da análise dos cenários de uso investigados, estas foram consideradas
4522 medidas de mitigação com potencial de afastar a hipótese de risco, sem prejuízo de outras
4523 limitações de uso impostas pelos cenários investigados, e, portanto, cabíveis no contexto da
4524 avaliação de risco ambiental do tiametoxam para tais culturas, restando, por último, avaliação
4525 pertinente quanto à viabilidade dessas proposições.

4526 Ressalta-se que, na prática, para que a aplicação dos produtos seja realizada de
4527 maneira precisa, considera-se importante que a comunicação em bula mencione o estágio de
4528 desenvolvimento da cultura (BBCH), visto que apenas a indicação do parâmetro "dias antes
4529 da floração" (DAF) pode não permitir a compreensão adequada da época de aplicação dos
4530 produtos contendo tiametoxam e suas limitações de uso. Nestes casos, a informação acerca
4531 do estágio BBCH pode ser consultada nos quadros-resumo com as conclusões de risco,
4532 conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados no contexto da reavaliação do
4533 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

4565 contemplou tal modo de uso. Medida semelhante também foi proposta para a cultura de
4566 melancia, em que formulações contendo 250g/kg de tiametoxam seriam limitadas a duas
4567 aplicações foliares. Na etapa de contra-argumentação, foram apresentadas sugestões de
4568 redução no número de aplicações para morango (limitando-se a 2 aplicações em pré-floração),
4569 melancia (redução para 2 aplicações), pepino (redução para 2 aplicações) e tomate (máximo
4570 2 aplicações). Como já mencionado neste Parecer, a redução do número de aplicações dos
4571 agrotóxicos constitui importante medida para redução da exposição dos polinizadores e,
4572 portanto, sendo mantida a eficiência do uso dos produtos, deve sempre ser considerada no
4573 tratamento das culturas.

4574 Também para a cultura do feijão, formulações contendo 500 g/kg WG de tiametoxam,
4575 devem ter suas aplicações realizadas após o período de florescimento, quando estiver no
4576 início de desenvolvimento das vagens na maioria das plantas, conforme proposição da titular
4577 de registro. Para o mesmo tipo de formulação, recomendação semelhante foi feita para as
4578 culturas melão e melancia, em que devem ser consideradas aplicações somente após o
4579 período de florescimento e logo no início da infestação.

4580 Para a cultura do milho, a proposição da titular de registro para formulações contendo
4581 500 g/kg WG de tiametoxam foi a realização da primeira aplicação a partir da emergência e a
4582 segunda aplicação em estágio que não ultrapasse o momento em que a planta atinja 3 folhas
4583 completamente expandidas (V3), durante o desenvolvimento vegetativo.

4584 Ainda, para a cultura da soja, a empresa titular de registro propôs a restrição das
4585 pulverizações foliares para o período ao final de R3 (BBCH 69-71), ou seja, em pós-floração e
4586 uma segunda aplicação em R4 (BBCH 73-79). Tal proposta foi contemplada nos cenários de
4587 risco investigados e, portanto, pode ser considerada uma medida de mitigação capaz de
4588 afastar a hipótese de risco, desde que avaliada como factível e custo-efetiva quanto à sua
4589 implementação. Além disso, para formulações contendo 500 g/kg WG de tiametoxam, foi
4590 proposto que as aplicações devem ser realizadas após o período de florescimento, quando
4591 estiver no início de desenvolvimento das vagens (canivetes) na maioria das plantas.

4592 Para várias culturas, a titular de registro sugere na contra-argumentação que seja
4593 realizada a redução na dose máxima de aplicação, como forma de adequação aos estudos
4594 conduzidos e aportados a este Ibama. Tal situação foi verificada no tratamento de sementes

4595 em arroz (dose máxima: 75,6 g i.a./100kg de sementes), cevada (dose máxima: 24,5 g
4596 i.a./100kg de sementes), feijão (dose máxima: 79 g i.a./100kg de sementes), pastagens (dose
4597 máxima: 70 g i.a./100kg de sementes), soja (dose máxima: 87,5 g i.a./100kg de sementes),
4598 sorgo (dose máxima: 105 g i.a./100kg de sementes) e trigo (dose máxima: 49 g i.a./100kg de
4599 sementes), culturas para as quais a dose máxima foi ajustada de acordo com as maiores doses
4600 testadas nos respectivos estudos de Heubach.

4601 No caso da pulverização foliar, a redução de dose proposta na contra-argumentação
4602 se aplicaria às culturas de citros (dose máxima: 313,33 g i.a./ha), girassol (dose máxima: 42,3
4603 g i.a./ha) e tomate (dose máxima: 45,825 g i.a./ha), conforme as maiores doses testadas nos
4604 respectivos estudos de resíduos. Ainda, para aplicações via esguicho (*drench*), a redução de
4605 dose se aplicaria à cultura do café (dose máxima: 300 g i.a./ha), conforme as maiores doses
4606 testadas nos respectivos estudos de resíduos, por sugestão de uma das titulares de registro.

4607 Também para a cultura do café, uma das titulares de registro propôs, durante a etapa
4608 de contra-argumentação, a exclusão do modo de uso via gotejo no solo sob a copa via água
4609 de irrigação, no qual a indicação de dose era 500 g i.a./ha.

4610 Sobre as aplicações direcionadas ao solo, a titular de registro apresentou proposta
4611 em que deve ser considerada a indicação em bula de dose por planta no lugar de dose por
4612 área (hectare), ou seja, as indicações de uso por planta devem ser associadas a uma densidade
4613 máxima de plantas a serem cultivadas observando o máximo de ingrediente ativo a ser
4614 utilizado por área (hectare) de modo a refletir o máximo testado nos estudos aportados neste
4615 Ibama.

4616 Para o tratamento de sementes das culturas de arroz, amendoim, cevada, milho, soja,
4617 sorgo e trigo, uma das titulares de registro sugeriu, durante a etapa de contra-argumentação
4618 técnico científica, a inclusão de instruções específicas nas bulas dos produtos, de forma a
4619 mitigar os riscos a polinizadores. Em sua argumentação, a titular de registro alega que a
4620 utilização de sementes limpas, o uso de polímeros para cobertura das sementes (*film coating*)
4621 e a tecnologia utilizada nas semeadoras – em especial, o uso de defletores – são medidas
4622 necessárias para mitigar a geração de poeira e sua dispersão durante as operações de
4623 semeadura.

4624 Conforme já relatado neste Parecer (ver tópico 6.1), as bulas dos agrotóxicos
4625 frequentemente carecem de instruções adequadas e completas sobre o modo de uso dos
4626 produtos. Diante disso, as seguintes restrições deverão ser incluídas nas bulas dos produtos
4627 com indicação para o tratamento de sementes:

4628 **RESTRIÇÕES QUANTO À PROTEÇÃO AOS POLINIZADORES**

4629 ***ESTE PRODUTO POSSUI RESTRIÇÃO DE APLICAÇÃO EM VIRTUDE DO RISCO PARA***
4630 ***ABELHAS E OUTROS INSETOS POLINIZADORES. SIGA AS INSTRUÇÕES DE APLICAÇÃO E***
4631 ***RECOMENDAÇÕES PARA PROTEÇÃO DE POLINIZADORES.***

4632 *A poeira que pode se desprender das sementes tratadas com [NOME DO PRODUTO]*
4633 *pode ser um fator de risco para abelhas e outros insetos polinizadores.*

4634 *Ao utilizar este produto, tomar medidas para minimizar a exposição de abelhas e*
4635 *outros polinizadores quando estiverem forrageando as plantas atrativas no entorno e no local*
4636 *da aplicação, para tanto seguir as seguintes recomendações:*

- 4637 • *Evite gerar poeira ao manusear e carregar as sementes tratadas;*
- 4638 • *Manuseie os sacos com cuidado durante o transporte, carregamento e*
4639 *descarregamento, a fim de reduzir a abrasão, a geração de poeira e o*
4640 *derramamento;*
- 4641 • *Antes de iniciar o tratamento das sementes, faça a limpeza das mesmas retirando*
4642 *todas as impurezas que possam estar presentes;*
- 4643 • *Nunca faça o tratamento das sementes sem a prévia limpeza das mesmas;*
- 4644 • *Use sementes certificadas previamente limpas;*
- 4645 • *Siga as instruções fornecidas pelos fabricantes de equipamentos de plantio e*
4646 *mantenha-se atualizado sobre as novas práticas de uso;*
- 4647 • *Limpe e faça a manutenção do equipamento de plantio regularmente;*
- 4648 • *Use equipamento defletor, quando apropriado, para direcionar a exaustão para o*
4649 *nível do solo e, assim, reduzir o desvio de poeira;*
- 4650 • *Não carregue ou limpe o equipamento de plantio próximo a colônias de abelhas e*
4651 *evite local onde as abelhas possam procurar alimentos, como plantas com flores,*
4652 *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

4680 A seguir, é apresentado um extrato das demais propostas de medidas de mitigação a
4681 partir das limitações dos cenários investigados para cada uma das culturas analisadas.
4682 Importante ressaltar que uma medida de mitigação decorrente dos estudos técnicos
4683 apresentados neste Ibama, como qualquer outra, deve ter sua factibilidade devidamente
4684 avaliada e, caso aceita, deve ser adequadamente comunicada aos usuários de produtos à base
4685 de tiametoxam por meio de orientações detalhadas em bula, de forma a garantir a efetiva
4686 proteção aos polinizadores.

a) Café

4687 Para aplicações no solo – esguicho (*drench*), a aplicação deve ser realizada em **270**
4688 **DAF (BBCH 71-76)**, respeitado a dose máxima de **300 g de tiametoxam/ha e 0,18 g de**
4689 **tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas)^[ALT].**

b) Cana-de-açúcar

4690 Para pulverizações foliares, deve ser considerada a aplicação em **110 DAC (dias após**
4691 **a colheita/corte - BBCH 12)** e para uso no solo, as aplicações em cana-soca (*drench*) devem
4692 ser realizadas a partir de **35 e até 50 DAC (dias após a colheita/corte).**

c) Citros

4693 A última aplicação foliar deve ser realizada 21 dias após a aplicação 1, **até 140 DAF**
4694 **(BBCH 75-83)**, respeitado a dose máxima de **313,33 g de tiametoxam/ha e 0,75 g de**
4695 **tiametoxam/planta (ênfatiza-se que as duas condições devem ser respeitadas)^[ALT].**

d) Feijão

4696 Para pulverizações foliares, a última aplicação deve ser realizada até o máximo de **28**
4697 **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

4698 Para pulverizações foliares, a última aplicação deve ser realizada até o máximo de **35**
4699 **DAF (BBCH 17-18).**

f) Melão

4700 Para uso no solo (esguicho ou gotejo, logo após a emergência), as aplicações devem
4701 ser realizadas **até 19 DAF (BBCH 12-13).**

g) Melancia

4702 Para pulverizações foliares, deve ser observada a **dose máxima de 50 g i.a./ha** com
4703 o seguinte programa: redução do número de aplicações para o máximo de 2 (duas) e última
4704 aplicação ocorrendo até **30 DAF (BBCH 13-14).**

4705 Para uso no solo via esguicho (*drench*) as aplicações devem ser realizadas **até 3 dias**
4706 **após a emergência da cultura (41 DAF, BBCH 11-12).**

h) Milho

4707 Para pulverização foliar, a última aplicação deve ser realizada **até 43 DAF (BBCH 19).**

i) Soja

4708 Pulverizações foliares devem ser restritas à pós-floração (**a partir do estágio R3 -**
4709 **BBCH 69-71).**

j) Tomate

4710 O uso no solo deve se limitar às aplicações na bandeja de mudas (**até 6 mg**
4711 **i.a./planta)** e esguicho 14 dias após o transplântio (**até 4 mg i.a./planta)**, com a última
4712 ocorrendo **até 17 DAF (BBCH 15-17).** No que diz respeito ao uso foliar, as aplicações devem
4713 se limitar à **dose máxima de 45,825 g i.a./ha** com o seguinte programa: última aplicação em
4714 **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

4715 Como já explanado em seções anteriores, uma via relevante de exposição das abelhas
4716 ao ingrediente ativo investigado decorre do contato dos organismos polinizadores com a
4717 poeira gerada da abrasão de sementes tratadas no momento da semeadura.

4718 Diante desse contexto, foi avaliada a medida de mitigação do risco relacionada ao
4719 uso de defletores em semeadoras para as culturas de **algodão, amendoim, arroz, cevada,**
4720 **feijão, girassol, milho, pastagem, soja, sorgo e trigo**. Como pode ser observado na Tabela 19
4721 deste Parecer, essa medida de mitigação contribuiu para a redução dos valores de QPs poeira,
4722 afastando a hipótese de risco para todas as culturas testadas, quando considerados os valores
4723 máximos de ingrediente ativo mensurados na poeira dos ensaios de Heubach (teor de i.a.) e
4724 os cenários investigados. Nesse caso, ainda que esses dados tenham sido suficientes para
4725 mitigar os riscos levantados em Fase 1, esta análise considera que a adoção dessa medida se
4726 mostra relevante para garantir um menor nível possível de QP e, por conseguinte, uma maior
4727 proteção às abelhas.

4728 Na situação em que se considerou os valores máximos de ingrediente ativo
4729 mensurados na poeira dos ensaios de Heubach (teor de i.a.), também em conjunto com as
4730 maiores densidades de plantio utilizadas nos estudos, o risco da exposição à poeira de
4731 sementes tratadas, fora da área de cultivo, pôde ser descartado para todas as culturas.
4732 Independentemente disso, considerando as limitações metodológicas adotadas nesta
4733 avaliação, juntamente com as incertezas associadas ao uso da técnica empregada, reitera-se
4734 a implementação de medidas de mitigação dos riscos associados a esse cenário de exposição,
4735 como o uso de defletores, além da utilização de agentes de revestimento (*film coating*),
4736 conforme o caso, associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a exposição
4737 das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as especificidades do cenário
4738 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

4739 Segundo o art. 7º da IN Ibama n.º 2/2017, quando se fizer necessária a geração de
4740 estudo(s) de resíduos em matriz(es) relevante(s) para abelhas, visando o refinamento da
4741 avaliação de risco, será observado o agrupamento das culturas e a ordem de prioridade
4742 estabelecida dentro de cada grupo, conforme Anexo III da mesma Instrução Normativa.

4743 O inciso V, art. 7º, da IN Ibama n.º 2/2017 dispõe, nos casos em que a indicação de
4744 uso abranger mais de uma cultura de um mesmo grupo do Anexo III, que o registrante deverá
4745 fazer o estudo com pelo menos uma cultura do grupo, sendo que na escolha da cultura a ser
4746 utilizada no estudo deverá ser observada a ordem de prioridade dentro do grupo.

4747 Conforme o art. 8º da IN Ibama n.º 2/2017, poderá ser utilizado resultado de estudo
4748 de resíduos aprovado pelo Ibama para a avaliação de risco de produto(s) formulado(s) à base
4749 do mesmo ingrediente ativo, quando a cultura e o modo de aplicação forem os mesmos e a
4750 dose de ingrediente ativo recomendada seja igual ou menor àquela com a qual o estudo foi
4751 conduzido, podendo o produto em avaliação ser dispensado de apresentar estudo de resíduos
4752 nas mesmas matrizes relevantes para abelhas, observadas as disposições da Lei n.º
4753 10.603/2002. O valor de resíduo presente em uma dada matriz poderá ser adotado para
4754 outras culturas que pertençam ao mesmo grupo, enquanto dados da cultura específica não
4755 estiverem disponíveis.

9.1. Considerações sobre agrupamento de culturas para análise de resíduos em outros países

4756 Segundo a EFSA (2013a), espera-se que o nível de resíduos em néctar e pólen via
4757 absorção pelas raízes e distribuição sistêmica na planta seja dependente da cultura. Portanto,
4758 a extrapolação desses valores de uma cultura para outra é altamente incerta e a avaliação de
4759 risco só pode ser realizada para aquelas culturas que disponham de dados acerca dos níveis
4760 de resíduos do agente investigado.

4761 Por outro lado, a USEPA, a PMRA e o CDPR (2014) afirmam que não é necessário ter
4762 dados de resíduos para cada cultura para a qual um agrotóxico será registrado. Para fins de

4763 refinamento, considera-se confiável selecionar culturas que representam adequadamente a
 4764 diversidade de culturas atrativas para polinizadores e usos registrados. De acordo com esta
 4765 abordagem, ao selecionar as culturas substitutas, a natureza da cultura (período de
 4766 florescimento), sua atratividade para as abelhas, o método de aplicação e a escolha do local
 4767 devem ser considerados para selecionar cenários que produziram uma estimativa
 4768 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

4769 Conforme o Anexo III da IN Ibama n.º 2/2017, o agrupamento das culturas e a ordem
 4770 de prioridade estabelecida para as mesmas dentro de cada grupo foram realizados levando-
 4771 se em consideração as famílias botânicas, o porte e a estrutura das plantas, a oferta de
 4772 matrizes relevantes para abelhas (pólen e néctar), os dados disponíveis de visitação por
 4773 abelhas nativas sociais e solitárias, a dependência da cultura do serviço de polinização e a área
 4774 cultivada no Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

4775 Diante disto, a seguir são apresentados os resultados do agrupamento por cultura,
 4776 para os cultivos com autorização de uso dos produtos à base de tiametoxam, incluindo,
 4777 quando pertinente, as considerações sobre a aceitabilidade ou não do risco para cada cenário,
 4778 tendo em conta as culturas citadas em cada grupo previsto no Anexo III da IN Ibama n.º
 4779 2/2017, consoante o modo de aplicação, a dose e o resultado da avaliação de risco de estudos
 4780 de resíduos ou efeitos (dentro da área), deriva das pulverizações e da poeira das sementes
 4781 tratadas (fora da área).

4782 Ressalta-se que os produtos Vivantha, Franco, Koyam, Sectia 350 e ÍmparBR⁷¹ – todos
 4783 contendo o ingrediente ativo tiametoxam – obtiveram seus registros após o Comunicado n.º
 4784 1/2014, em consequência de ordem judicial. Dessa forma, naquela ocasião de registro, suas
 4785 avaliações ambientais não levaram em consideração o conjunto de dados e informações hoje
 4786 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

4787 Para esse grupo foram conduzidos estudos de resíduos apenas com as culturas de
4788 **milho e cana-de-açúcar**.

4789 A maior dose testada no estudo de resíduos de **milho** para a qual a hipótese de risco
4790 foi descartada corresponde a **300 g i.a./100 kg de sementes**, então considerou-se **risco**
4791 **aceitável** para as culturas de **trigo, arroz, sorgo e cevada** nas indicações de uso citadas na
4792 Tabela 73.

4793 As indicações de uso de pulverização dirigida à base da soqueira e no sulco de plantio
4794 de **cana-de-açúcar** apresentaram **risco aceitável**, no entanto as demais culturas do grupo não
4795 possuem esses cenários e o dado gerado para a matriz "seiva" (exsudato) não pode ser
4796 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
Arroz	4	Tratamento de sementes	35	g i.a./ha	1	Não
			63	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
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.

4797 Durante a etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (SEI Ibama n.º
4798 15171436), uma das titulares de registro defende a extrapolação dos dados gerados para
4799 milho, de modo que sejam recomendadas três aplicações foliares de 21,15 a 28,2 g de
4800 tiametoxam/ha, antes do florescimento, para a cultura do **sorgo**. Neste caso, ainda que o
4801 agrupamento seja plausível e suficiente para afastar a hipótese de risco dentro da área
4802 tratada, mantém-se a conclusão pela exclusão de uso devido ao risco identificado para fora
4803 da área tratada (deriva da pulverização).

4804 Ainda, entende-se que o plantio de **milho, trigo, arroz, sorgo e cevada** como cultura
4805 subsequente ao plantio de soja é aceitável, considerando-se as conclusões do Parecer Técnico
4806 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647) sobre o estudo de rotação de milho
4807 após soja e os cenários investigados. Assim, o risco somente é tido por aceitável caso sejam
4808 praticadas as mesmas doses (soja enquanto cultura inicial e milho como cultura subsequente)
4809 e utilizado o mesmo intervalo de plantio entre as culturas, de um mínimo de 61 dias.

4810 Para o Grupo 1, os cenários relativos aos produtos que obtiveram registro após o
4811 Comunicado n.º 1/2014 foram contemplados por aqueles considerados na técnica empregada
4812 neste procedimento de reavaliação, exceto para sorgo – tratamento de sementes (fora da
4813 área) – e a modalidade de uso por pulverizações, para milho, trigo e arroz, casos em que não
4814 foi possível o afastamento da hipótese de risco.

9.3.2. Grupo 2

4815 **Não houve extrapolação** de resultados de uma cultura para outra, nos termos da IN
 4816 n.º 2/2017, dentro do Grupo 2, uma vez que foram executados estudos de resíduos em
 4817 tratamento de sementes de **algodão e girassol**, ou seja, há dados disponíveis para avaliação
 4818 destas culturas. Para maiores detalhes, consultar o tópico 7 deste parecer.

9.3.3. Grupo 3

4819 Os estudos realizados com **feijão e soja**, tratamento de sementes, podem ser
 4820 considerados para a análise de **amendoim**. Na Tabela 74 estão as indicações de uso das
 4821 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.

4822 Pelas conclusões da reavaliação ambiental, o risco não pode ser considerado
4823 aceitável para as doses superiores a **70 g i.a./100 kg de sementes na cultura de soja**, o que
4824 por sua vez, reflete-se para a cultura do amendoim. Nesse caso, faz-se necessário que todos
4825 os produtos que tenham indicação de uso para essas duas culturas sejam adequados aos
4826 referidos cenários.

4827 Entende-se que o plantio de **milheto**, sem tratamento com tiametoxam, como
4828 cultura subsequente ao plantio de soja, é aceitável, considerando-se as conclusões do Parecer
4829 Técnico 320/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 12985647) sobre o estudo de rotação,
4830 desde que sejam utilizados o mesmo intervalo de plantio entre as culturas (plantio de milheto
4831 45 ou 64 dias após a soja) e as mesmas doses testadas nos estudos rotacionais avaliados.
4832 Assim, o mesmo quadro mostra-se aceitável ao amendoim.

4833 Finalmente, durante a etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1 (SEI
4834 Ibama n.º 15171436), uma das titulares de registro sugeriu a extrapolação dos dados da
4835 cultura do feijão e da soja para a **ervilha**, para recomendar que as 2 pulverizações de 37,5-50
4836 g de tiametoxam/ha e 3 pulverizações de 30-40 g de tiametoxam/ha possam ser realizadas
4837 até o máximo de 28 DAF (BBCH 15-16), bem como em pós-floração. Todavia, ainda que o
4838 agrupamento seja plausível e suficiente para afastar a hipótese de risco dentro da área
4839 tratada, em termos práticos, a sugestão em debate não modifica a conclusão do risco para
4840 fora da área tratada, uma vez que foi identificado risco decorrente da deriva da pulverização.

9.3.4. Grupo 4

4841 O risco da indicação de uso de aplicação em forma de *drench* (esguicho no solo) foi
4842 descartado até a dose de 300 g i.a./ha na cultura de **café**. Considerando que o **café** é a única
4843 cultura do Grupo 4 com indicação de uso de tiametoxam, **não houve extrapolação** para outros
4844 cultivos.

4845 Como foi utilizado apenas um único estudo de mensuração dos níveis de resíduos na
4846 cultura de café⁷² para a avaliação ambiental do **Vivantha, Franco e Koyam** com fins de registro
4847 (após edição do Comunicado n.º 1/2014), e seus resultados são menos restritivos do que
4848 aqueles contidos nos estudos apresentados no âmbito do procedimento de reavaliação

⁷² Estudo S18-00513/016 18-R.

4849 ambiental do tiametoxam, em que foram realizados mais testes, de maior representatividade
4850 (locais, tempo de condução e estágios fenológicos), e houve indicativo de risco para doses de
4851 tratamento menores, opta-se por utilizar as informações mais conservadoras nesta ARA.
4852 Ainda, conforme disposto no art. 7º, IV, da IN Ibama n.º 2/2017, para os cálculos de avaliação
4853 de risco agudo deve-se optar pelo valor máximo de resíduo mensurado, e para o risco crônico,
4854 a média diária de resíduo do agente estressor encontrado por matriz relevante, por cultura e
4855 por modo de aplicação, razão pela qual recomenda-se utilizar as conclusões da reavaliação
4856 ambiental para as adequações cabíveis dos usos do produto em comento.

9.3.5. Grupo 5

4857 Para **citros** (limão, laranja, tangerina) foram aportados estudos de refinamento da
4858 ARA apenas para os cenários de uso por pulverização foliar. Nesses casos, o risco decorrente
4859 da deriva – fora da área de cultivo, para abelhas não *Apis* – não pôde ser descartado. Para
4860 maiores detalhes, consultar o tópico 7 deste parecer.

9.3.6. Grupo 6

4861 Como não foram aportados estudos de resíduos para as culturas pertencentes ao
4862 Grupo 6, **não foi possível descartar a hipótese de risco** para nenhuma cultura com base no
4863 agrupamento.

4864 Ressalta-se que, com exceção da pulverização, considerou-se que as indicações de
4865 uso de tiametoxam para **fumo, repolho e alface** apresentam baixa possibilidade de exposição
4866 de abelhas, permitindo o afastamento da hipótese de risco, desde que a colheita ocorra antes
4867 do florescimento, ou os botões florais sejam removidos durante o cultivo e as culturas não
4868 sejam utilizadas para produção de sementes. Para maiores detalhes, consultar o tópico 10
4869 deste parecer.

9.3.7. Grupo 7

4870 Como não foram aportados estudos de resíduos para as culturas pertencentes ao
4871 Grupo 7 – **cebola e batata** –, **não foi possível descartar a hipótese de risco** para nenhuma
4872 cultura com base no agrupamento.

4873 Embora o Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, tenha
4874 solicitado estudos de resíduos de tiametoxam também para a cultura de **cebola**, os estudos
4875 não foram aportados no processo de reavaliação ambiental.

4876 No caso da **cebola**, a cultura é colhida antes da floração. Portanto, sob esse aspecto,
4877 não haveria exposição de polinizadores a resíduos de tiametoxam. Apesar disso, durante
4878 reunião com a empresa detentora do registro do produto em reavaliação, realizada em março
4879 de 2015, representantes do Ibama manifestaram preocupação em relação à produção de
4880 sementes, uma vez que nesta situação haveria floração e as abelhas poderiam ser expostas,
4881 caso esse plantio fosse feito em campo aberto. Na ocasião, a empresa esclareceu que a
4882 produção de sementes de cebola não representa um uso relevante no Brasil e que este ponto
4883 estaria aberto à discussão mais profunda com o Ibama (ata de reunião em 17/03/2015, SEI
4884 Ibama n.º 0695740). A Proposta de Avaliação de Risco para Cebola, elaborada pela empresa
4885 (protocolo n.º 02001.010461/2015-09, de 03/06/2015), concluiu pela recomendação de
4886 exclusão em bula do uso do produto para a produção de sementes. Diante da ausência de
4887 informações técnico-científicas para subsidiar o descarte da hipótese de risco em Fase 2, uma
4888 vez que não foram aportados estudos de resíduos para a cultura, o uso de produtos à base de
4889 tiametoxam no cultivo de cebola deve ser desautorizado.

4890 Com relação a cultura da **batata**, faz-se necessário explicar que, de acordo com a
4891 Embrapa Hortaliças (2022), pode ocorrer florescimento em certas cultivares. “Em algumas
4892 cultivares, os botões florais caem antes da polinização; em outras, há florescimento”
4893 (Embrapa Hortaliças, 2023). Desse modo, sendo ausente o interesse em prover os estudos
4894 necessários para o refinamento da avaliação, não foi possível afastar o risco.

9.3.8. Grupo 8

4895 Foram apresentados estudos para as culturas de **tomate, melancia e melão**, e os
4896 resultados da avaliação de risco para melancia puderam ser utilizados na análise dos cenários
4897 de **pepino e abobrinha** em esguicho ou gotejo no solo, logo após a emergência da cultura
4898 (Tabela 75).

4899 Embora o Ofício n.º 02001.001417/2015-08 CGAsq/Ibama, de 06/02/2015, tenha
4900 solicitado estudos de resíduos de tiametoxam para as culturas de **morango e pepino**, os
4901 estudos não foram aportados no processo de reavaliação ambiental.

4902 Em relação à cultura do **pepino**, para suprir a lacuna de informação, a empresa
4903 detentora do registro propôs a extrapolação de dados do estudo de resíduos realizado para a
4904 cultura de melancia, conforme teor do documento SEI Ibama n.º 6621908, de 13/12/2019.
4905 Considerando apenas a ordem de prioridade do agrupamento de culturas, tal extrapolação
4906 poderia ser feita (mais detalhes no Parecer Técnico 651/2022-CConp/CGAsq/Diqua, SEI Ibama
4907 n.º 14073416). Entretanto, outros fatores devem ser observados. Para o modo de uso em
4908 aplicação no solo, os dados gerados no estudo de resíduos para melancia, de fato, podem ser
4909 utilizados para cultura do pepino, já que a dose de ingrediente ativo recomendada para
4910 melancia, com a qual o estudo foi conduzido, é a mesma recomendada para pepino. Ocorre
4911 que tal extrapolação não pode ser realizada para o modo de aplicação via pulverização foliar,
4912 uma vez que o número de aplicações feitas no estudo com melancia é menor que o total de
4913 aplicações recomendadas em bula para a cultura de pepino, consoante já reconhecido pela
4914 própria titular de registro dos produtos reavaliados na proposta retrocitada.

4915 No entanto, na etapa de contra-argumentação técnico científica ao Parecer Técnico
4916 1 (SEI Ibama n.º 15171436), uma das titulares de registro sugeriu a redução para duas
4917 aplicações na cultura do **pepino**, como forma de realizar o agrupamento proposto, utilizando-
4918 se a cultura de melancia como referência. Contudo, neste cenário, ainda que o referido
4919 agrupamento seja plausível, remanesce o risco para fora da área tratada, decorrente da deriva
4920 da pulverização, de forma que a exclusão do uso deve ser mantida.

4921 Quanto à a cultura do **morango**, embora conste em documento que aprovou
4922 extensão de prazos para entrega de avaliações de risco (Ofício 02001.011029/2015-27
4923 CGAsq/Ibama) e em cronogramas de realização de ensaios de resíduos em culturas
4924 (Documento n.º 02001.001651/2016-16, de 29/01/2016, com modificações encaminhadas
4925 pelos Documentos n.º 02001.011641/2016-81, de 29/06/2016, n.º 02001.015506/2016-12,
4926 de 23/08/2016, e n.º 02001.017945/2016-51, de 29/09/2016), nenhum estudo de resíduos de
4927 tiametoxam para essa cultura foi aportado neste Ibama. Dessa forma, não foi possível
4928 descartar a hipótese de risco em Fase 2, devido à carência de informações sobre resíduos do
4929 ingrediente ativo em matrizes relevantes para abelhas.

4930 Ainda para o **morango**, durante a etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico
 4931 1 (SEI Ibama n.º 15171436), uma das titulares de registro sugeriu a redução do número de
 4932 aplicações para duas, como forma de realizar o agrupamento de culturas, a partir da
 4933 extrapolação dos dados de resíduos obtidos em estudos com melancia. Neste caso, foi aceita
 4934 a sugestão do agrupamento, acompanhado da medida de mitigação proposta (redução do
 4935 número de aplicações), exclusivamente para dentro da área tratada. No entanto, mantém-se
 4936 a conclusão referente à hipótese de risco fora da área tratada (deriva da pulverização).

4937 Cenário similar foi observado para **melão**, para o qual a titular de registro propõe, na
 4938 etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, o uso dos dados gerados a partir dos
 4939 estudos em melancia para afastamento da hipótese de risco. O agrupamento proposto seria
 4940 suficiente para afastar o risco para dentro da área, limitando-se ao cenário investigado, qual
 4941 seja, de 50 g tiametoxam/ha, em 2 aplicações, com a última aplicação até 30 DAF (BBCH 13-
 4942 14). No entanto, o risco decorrente da deriva da pulverização não pode ser afastado, de modo
 4943 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.

4944 Assim, apenas **foi possível afastar a hipótese de risco para os usos de produtos**
 4945 **contendo tiametoxam nas culturas de pepino e abobrinha** para os cenários indicados.
 4946 Maiores detalhes acerca das considerações da ARA sobre tomate, melancia e melão devem
 4947 ser obtidos no tópico 7 deste parecer.

9.3.9. Grupo 10

4948 Observa-se risco em Fase 1 para as indicações de uso no **eucalipto**, única cultura
4949 deste grupo com autorização de uso para produtos à base de tiametoxam.

4950 Para essa cultura, não houve o interesse em prover os estudos necessários para o
4951 refinamento da avaliação. Quanto ao risco fora da área, não foi possível afastar aquele
4952 decorrente da deriva. Dentro da área tratada, alerta-se que mesmo naqueles casos em que o
4953 produto reavaliado indique o uso apenas para cultivos protegidos e/ou estufas equipadas com
4954 tela que não permita a exposição de polinizadores, deve-se considerar a possibilidade de
4955 translocação do produto até as matrizes ambientais relevantes, néctar e pólen, durante o
4956 desenvolvimento das plantas. Em contra-argumentação apresentada ao Parecer Técnico 1, as
4957 titulares de registro sugeriram a inclusão do eucalipto como “baixa possibilidade de
4958 exposição”, argumentando que, devido ao logo período entre a aplicação de agrotóxicos e o
4959 florescimento da cultura, não se espera que haja resíduos em néctar e pólen. Tal sugestão, no
4960 entanto, foi recusada, tendo em vista a ausência de estudos para comprovar a hipótese
4961 levantada. Desse modo, pela ausência de informações técnico-científicas suficientes para
4962 eliminar a hipótese de risco em Fase 1, não foi possível afastar o risco associado ao **eucalipto**.

9.3.10. Grupo 12

4963 Não houve apresentação de estudos de resíduos para nenhuma das culturas
4964 pertencentes ao Grupo 12 que apresentam indicação de uso de tiametoxam, quais sejam,
4965 **crisântemo e abacaxi**.

4966 Todavia, ressalta-se que as atuais indicações de uso de tiametoxam para **crisântemo**
4967 **e abacaxi**, desde que obedecidas certas condições de aplicação, apresentam baixa
4968 possibilidade de exposição de abelhas, permitindo o afastamento da hipótese de risco. Para
4969 maiores detalhes, consultar o tópico 10 deste parecer.

9.3.11. Culturas sem grupo definido na IN Ibama n.º 2/2017

4970 Dentre as culturas com autorização de uso dos produtos à base de tiametoxam,
4971 **berinjela, ervilha, feijão-vagem, palma-forrageira, pastagens e pimentão** não constam no
4972 Anexo III da IN Ibama n.º 2/2017, de tal modo que, para o refinamento da ARA, visando o

4973 afastamento da hipótese de risco levantada em Fase 1, faz-se necessária a condução de
4974 estudos sobre os níveis de resíduos de tiametoxam nesses cultivos.

4975 No caso das **plantas ornamentais**, igualmente, não há grupo definido no Anexo III da
4976 IN Ibama n.º 2/2017. No entanto, para esse caso, a utilização de tiametoxam em cultivos
4977 protegidos e/ou estufas que não permitam a entrada de polinizadores afasta o cenário de
4978 exposição, sendo o risco às abelhas considerado aceitável. Para maiores detalhes, consultar o
4979 tópico 10 deste parecer.

10. CULTURAS NAS QUAIS CONSIDEROU-SE QUE HÁ BAIXA EXPOSIÇÃO DAS ABELHAS

4980 O risco, no contexto da avaliação ambiental, é uma probabilidade que se encontra na
4981 interseção entre a exposição e o perigo, ou toxicidade. Dessa forma, se um desses
4982 componentes estiver ausente, pode-se dizer que não haverá risco.

4983 De acordo com o Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas⁷³, para se avaliar a
4984 exposição é preciso definir o cenário – conjunto de condições ou suposições sobre fontes,
4985 rotas de exposição, quantidade ou concentrações esperadas do estressor no meio ambiente
4986 – e quais organismos, sistemas ou populações podem ser expostos. De posse dessas
4987 informações, é possível construir a hipótese de risco que será depois utilizada para auxiliar na
4988 avaliação e na quantificação da exposição em determinada situação.

4989 Para análise das culturas nas quais considerou-se que há baixa exposição de abelhas,
4990 foram utilizadas as indicações de uso descritas em bula dos produtos reavaliados e dados
4991 disponíveis sobre visitação de abelhas que constam no documento sobre atratividade do
4992 Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2017), no Manual de ARA de
4993 Agrotóxicos para Abelhas⁷⁴ e em referências bibliográficas, conforme consta no Parecer
4994 Técnico n.º 584/2022-CConp/CGAsq/Diqua (SEI Ibama n.º 13853609), que suportou esta
4995 avaliação.

4996 Para a cultura de **abacaxi**, por não ser considerada como visitada por abelhas pela
4997 USDA (2017) e por este Ibama⁷⁵, considerou-se baixa a possibilidade de exposição. Contudo,
4998 encontra-se na literatura indicativo de polinização por abelhas (Lorenzato *et al.*, 1997). Além
4999 disso, também há relatos de que as abelhas têm papel secundário na polinização (Carlier,
5000 2006), bem como há citação de que borboletas e pássaros visitam mais a cultura do que
5001 abelhas devido ao néctar ser diluído (Kwapong & Kudom, 2010). Diante da incerteza sobre a
5002 relevância da visitação por abelhas na cultura em comento, e mesmo de quais espécies
5003 estariam envolvidas, sugere-se manter o uso atualmente registrado até o devido
5004 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.

5005 Para as culturas de **alface** e **repolho**, por serem colhidas antes do florescimento,
5006 haverá baixa possibilidade de exposição das abelhas na área plantada quando os cultivos não
5007 forem utilizados para a produção de sementes. Entretanto, no caso da pulverização foliar do
5008 **repolho**, há possibilidade de exposição de abelhas pela deriva para fora da área tratada, não
5009 sendo possível se afastar a hipótese de risco em tal situação. Neste caso, as considerações de
5010 risco foram realizadas na seção pertinente deste parecer.

5011 Após etapa de contra-argumentação ao Parecer Técnico 1, definiu-se que, em todos
5012 os produtos com indicação de uso para as culturas de alface e repolho, as frases a seguir
5013 devem ser incluídas em bula:

- 5014 • *Não aplicar o produto em áreas destinadas à produção de sementes.*
- 5015 • *Somente aplicar o produto em cultivos em que a colheita ocorra antes do*
5016 *florescimento ou se os botões florais forem removidos durante o cultivo.*
- 5017 • *Não aplicar produtos à base de tiametoxam na cultura subsequente.*

5018 Para a cultura de **fumo**, considera-se que há baixa possibilidade de exposição das
5019 abelhas, uma vez que em lavouras comerciais remove-se manualmente a inflorescência ou ela
5020 com mais algumas folhas ponteiros, prática esta denominada de desponte ou capação
5021 (Thomas & Bredemeier, 2016). Entretanto, alerta-se que não é possível excluir a possibilidade
5022 de exposição, consequentemente o risco, caso o cultivo seja utilizado para produção de
5023 sementes.

5024 De acordo com sugestões apresentadas por titular de registro na contra-
5025 argumentação ao Parecer Técnico 1, em todos os produtos com indicação de uso para essa
5026 cultura, as frases a seguir devem ser incluídas em bula:

- 5027 • *Não utilizar o produto para áreas destinadas à produção de sementes, a menos que*
5028 *as plantas sejam mantidas em cultivos protegidos e/ou estufas equipados com tela*
5029 *que não permitam a passagem de polinizadores, durante todo o ciclo de vida.*
- 5030 • *É obrigatória a realização do processo de desponte (remoção dos botões florais)*
5031 *em cultivos em que houve aplicação do produto*

5032 Para as culturas de **plantas ornamentais**, **crisântemo** e **morango**, em que a produção
5033 pode ser feita em cultivo protegido – sob estufas ou telados – técnica que não permita a

5034 entrada de polinizadores no local de tratamento, considera-se que há baixa possibilidade de
5035 exposição das abelhas. Porém, no caso de cultivo a céu aberto (Calvete & Tessaro, 2008), não
5036 é possível excluir a possibilidade de exposição dos polinizadores e, por conseguinte, a hipótese
5037 de risco não foi afastada em tal situação. As considerações de risco para tal situação foram
5038 realizadas na seção pertinente deste parecer.

5039 Consoante sugestões apresentadas por titular de registro na etapa de contra-
5040 argumentação ao Parecer Técnico 1, em todos os produtos com indicação de uso para essas
5041 culturas, as frases a seguir devem ser incluídas em bula:

- 5042 • *O produto somente deve ser utilizado em cultivos protegidos e/ou estufas*
5043 *equipados com tela que não permitam a passagem de polinizadores.*
5044 • *Não aplicar o produto em cultivos de campo aberto.*

5045 A Tabela 76 sumariza os cenários das culturas que apresentam alguma
5046 recomendação de uso de produtos à base de tiametoxam para as quais considerou-se que
5047 pode haver baixa possibilidade de exposição de abelhas. Alerta-se que, para além desses
5048 cenários indicados, outros que permitam a exclusão da exposição, mas que não se encontram
5049 devidamente descritos nas bulas dos produtos reavaliados, poderiam ser tidos como de baixo
5050 risco.

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.
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).

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

5079 de uma aplicação por pulverização, o que pode aumentar a concentração de i.a. depositada
5080 pela deriva. Soma-se a isso o fato de que esta análise, como limitação da técnica empregada,
5081 não avaliou o consumo de néctar e de pólen contaminado, via deposição da deriva do produto
5082 aplicado por pulverização ou pela translocação de resíduos do produto no solo. A técnica
5083 utilizada prioriza a exposição por contato com a deriva, embora se saiba que as larvas que
5084 ingerem alimento processado e as abelhas nativas, que consomem pólen e néctar
5085 diretamente, podem ser expostas pela via da dieta inclusive fora da área tratada. Ainda,
5086 também é possível considerar que pode haver exposição por contato com solo e folhas
5087 utilizados para a nidificação de abelhas não *Apis*.

5088 Além disso, descartou-se a hipótese de risco decorrente da deriva da pulverização,
5089 por ausência de exposição, para determinados modos de aplicação, tais como jato dirigido e
5090 esguicho direcionados às plantas e ao solo no sulco de plantio ou área sob a copa,
5091 considerando-se que nesses cenários não ocorrerá aplicação em área total, que serão
5092 utilizadas gotas muito grossas e que haverá proximidade entre o alvo e equipamentos a serem
5093 utilizados, de modo que não ocorrerá significativa geração de gotas com pequenos diâmetros
5094 medianos volumétricos, evitando-se, ao máximo, a própria deriva.

5095 No entanto, alerta-se que grande parte das recomendações atuais de bulas
5096 autorizadas, dos produtos reavaliados, não especificam claramente como devem ser
5097 executadas essas aplicações que se discute e tampouco quais são os equipamentos
5098 necessários. Além disso, igualmente, não há informações disponíveis neste Ibama acerca das
5099 instruções específicas de receituário desses produtos, afetas ao que se debate, bem como se
5100 desconhece os requisitos considerados nas fiscalizações desses modos de aplicação.

5101 Há inúmeros fatores que podem ser atribuídos à grande maioria de casos de
5102 insucesso ou da baixa eficiência da aplicação de agrotóxicos nos mais diferentes tipos de
5103 cultivos, regiões e de alvos visados. Dentre esses fatores podem ser relacionados: 1) a grande
5104 diversidade, em relação ao tipo e diâmetro de orifícios, de bicos e pontas de pulverização
5105 disponíveis no mercado, possibilitando a aplicação dos mais variados volumes de pulverização
5106 e padrões de gotas; 2) o pouco conhecimento dos fundamentos da tecnologia de aplicação
5107 moderna e eficiente, além da grande influência de conceitos tradicionais que se encontram
5108 arraigados entre usuários e técnicos (Embrapa, 2006).

5109 A classificação de tamanho de gotas utilizada pelas empresas fabricantes de bicos,
5110 até o momento, não se encontra devidamente normatizada no Brasil. Adiciona-se a isso o fato
5111 de que esses equipamentos carecem de uma verificação quanto ao seu comportamento no
5112 plano fático, quando de seu uso em campo, por parte de autoridades governamentais, visando
5113 confirmar o DMV e a amplitude relativa do tamanho de gotas geradas, conforme as
5114 recomendações dos fabricantes. Tais verificações seriam relevantes, pois poderiam indicar
5115 eventuais variações nos diâmetros de gotas nas faixas (finas, médias etc.), citadas nos diversos
5116 catálogos de bicos de pulverização, ou confirmar as referidas especificações, informação útil
5117 para redução do nível de incertezas e garantia de uma maior segurança na implementação de
5118 possíveis medidas de mitigação.

5119 Essa incerteza aumenta a imprecisão na seleção do diâmetro de gotas a ser utilizado
5120 para as estimativas de deriva no AgDRIFT, além de tornar incerta a recomendação de bula por
5121 nome da faixa de tamanho de gotas. Por exemplo, quando se pretende indicar a utilização de
5122 gotas médias, não há uma garantia suficiente acerca de qual o DMV será realmente aplicado.
5123 Sobre isso, cabe destacar que os nomes das faixas de DMVs disponíveis no AgDRIFT diferem
5124 das classificações citadas em literatura, como por exemplo aquela mencionada no manual de
5125 tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários da Associação Nacional de Defesa Vegetal
5126 (Andef, 2010).

5127 De acordo com Chaim (2009), no caso das gotas pequenas, mais adequadas para a
5128 penetração entre as folhas da planta, essas podem ser levadas pelo vento para fora da área
5129 tratada e, assim, provocarem a exoderiva. Além disso, gotas pequenas são mais propensas à
5130 evaporação. Para o controle de insetos minadores de folhas e de algumas espécies de
5131 cochonilhas, a cobertura tem de ser bastante uniforme. Alguns trabalhos têm demonstrado
5132 ser necessária a deposição de uma gota com pelo menos 100 μm de DMV por milímetro
5133 quadrado de folha, para o controle de uma determinada cochonilha em citros. Além disso,
5134 segundo a Embrapa (2001), para uma aplicação eficiente de inseticidas com formulações para
5135 serem misturadas com água, o ideal é que se obtenha tamanho da gota (DMV) na faixa de 70
5136 a 150 μm . Assim sendo, considera-se que determinadas aplicações foliares de tiametoxam
5137 podem gerar gotas muito finas a finas, conforme faixa de diâmetro de gotas disponível no
5138 AgDRIFT.

Uma alternativa para diminuir as incertezas, no caso da deriva de pulverizações, seria a realização de estudos sobre o espectro de tamanho de gotas dos equipamentos comercializados no Brasil. Essas investigações poderiam elucidar algumas incertezas desta avaliação e indicar quais tipos de pontas, tamanhos de orifícios, condições de operação, adjuvantes, formulações e orientações de aplicação são capazes de produzir grandes volumes de gotas menores que 100 micrometros de diâmetro, por exemplo. Já estudos de deposição da deriva em campo, que envolvem a utilização de equipamento comercial, mostram-se importantes para a determinação da concentração da deriva em função da distância do local de aplicação e suas possíveis medidas de mitigação. Dessa forma, estudos de espectro de gotas e de deposição da deriva, conduzidos de acordo com as condições agrícolas brasileiras, podem ser úteis na análise de possíveis medidas de mitigação dos riscos fora da área tratada. Tais estudos demandam conhecimento técnico especializado e um saber ainda em construção.

No que concerne à deriva proveniente das sementes tratadas, ressalta-se que a abordagem para o cálculo do QP poeira é permeada por incertezas, especialmente ao ser conservadora em assumir 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, conforme mencionado em seção específica deste parecer, os valores das “taxas de deposição” da poeira utilizados para estimar o alcance da deriva ainda não foram estabelecidos especificamente para as condições e práticas agrícolas brasileiras.

No que diz respeito às fontes de exposição, em decorrência das limitações metodológicas, algumas não foram analisadas no âmbito da reavaliação ambiental do tiametoxam, por exemplo, consumo de água, fluido de gutação, solo, entre outras. Assumiu-se que o risco da exposição a pólen e néctar contaminados abrange a exposição por outras fontes. Contudo, não há dados que possam confirmar a robustez dessa premissa.

Outra incerteza diz respeito à possibilidade de exposição das abelhas mesmo fora do período de floração da cultura, pois, por exemplo, é possível a existência de plantas "daninhas" em florescimento durante o cultivo. Dada a indefinição quanto aos diversos fatores que possam influenciar no cenário de exposição, esta análise não foi contemplada 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.

5199 *Apis mellifera* – pode ser considerada representativa de todas as espécies de abelhas do
 5200 cenário brasileiro. Além disso, cautela para com as espécies nativas não pode ser tida como
 5201 medida desnecessária, tendo em vista que algumas espécies se encontram ameaçadas,
 5202 conforme lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, disponível na Portaria MMA n.º
 5203 148, de 7 de junho de 2022, como a *Arhysosage cactorum*, *Melipona capixaba*, *Melipona*
 5204 *rufiventris*, *Melipona scutellaris* e *Partamona littoralis*.

5205 As abelhas da espécie *Apis mellifera* são sociais. Entretanto, há uma variedade de
 5206 espécies de abelhas, tanto manejadas quanto silvestres, que são solitárias ou sociais e as
 5207 estratégias de forrageamento dessas espécies podem diferir substancialmente; portanto, a
 5208 exposição potencial também pode ser diferente. Além do fato de que as especificidades
 5209 comportamentais entre as espécies de abelhas podem afetar diretamente as rotas de
 5210 exposição a agrotóxicos, a susceptibilidade de cada espécie a esses agentes também pode
 5211 diferir bastante quando se considera outras particularidades como tamanho, peso, superfície
 5212 corporal, metabolismo, taxas de consumo de néctar e pólen, ciclo de vida, número de genes
 5213 codificadores de enzimas desintoxicadoras, afinidade de ligação entre os subtipos de nAChR
 5214 (receptores nicotínicos de acetilcolina) e neonicotinoides e/ou seus metabólitos, entre outros
 5215 (Brittain & Potts, 2011; USEPA, PMRA & CDPR, 2014; Simon-Delso *et al.*, 2015; Manjon *et al.*,
 5216 2018; Pamminer, 2021). Nesse sentido, a extrapolação dos *endpoints* de toxicidade de *Apis*
 5217 *mellifera* para outras espécies figura-se como uma incerteza relevante, já que estudos com
 5218 espécies nativas do Brasil, notadamente avaliando os efeitos do ingrediente ativo
 5219 tiametoxam, ainda são incipientes (Quiroga-Murcia *et al.*, 2017; Moreira *et al.*, 2018; Jacob *et*
 5220 *al.*, 2019; Piovesan *et al.*, 2020; Miotelo *et al.*, 2021; Stuchi *et al.*, 2022; Lourencetti *et al.*,
 5221 2023).

5222 Em relação ao risco da exposição à deriva de agrotóxicos para abelhas não *Apis*, fora
 5223 da área do cultivo, há estudos indicando que a susceptibilidade de pelo menos algumas dessas
 5224 espécies a esses agentes pode ser mais de 10 (dez) vezes superior quando comparada àquela
 5225 de *Apis mellifera* (Valdovinos-Núñez *et al.*, 2009; Tomé *et al.*, 2017; Assis *et al.*, 2022;
 5226 Lourencetti *et al.*, 2023) e, portanto, **a aplicação do fator de extrapolação não seria suficiente**
 5227 **para proteger todas as espécies de abelhas**. Esse fator, também chamado de fator de
 5228 segurança (para abelhas não *Apis*, considera-se a DL₅₀ de *Apis mellifera* dividida por 10),
 5229 baseia-se numa meta análise de um conjunto de dados de 19 espécies não *Apis*. Embora esse

5230 estudo tenha evidenciado grande variação em relação à sensibilidade das espécies avaliadas,
5231 concluiu que, em cerca de 95% dos casos, a relação entre a sensibilidade de *Apis mellifera* e a
5232 de outras espécies de abelhas ficou abaixo de 10 (Arena & Sgolastra, 2014). Em contrapartida,
5233 também por meio do emprego de dados secundários na construção de curvas de
5234 sensibilidade/toxicidade, outros trabalhos sugerem reduções no fator de segurança ao
5235 incluírem na análise o peso corporal das diferentes espécies de abelhas (Thompson, 2016;
5236 Thompson *et al.*, 2023).

5237 Considerando os dois cenários propostos pelos estudos citados acima (aumento ou
5238 redução do fator de segurança), o primeiro seria mais indicado, tendo em conta que a ARA se
5239 fundamenta em pressupostos conservadores com relação à exposição, utilizando os
5240 parâmetros de toxicidade mais sensíveis, o que é comumente chamado de cenário de pior
5241 caso (“*worst case scenario*”). Entretanto, há uma grande lacuna de conhecimento em relação
5242 à toxicidade de agrotóxicos para abelhas nativas do Brasil, e poucas são as diretrizes validadas
5243 internacionalmente para testes de toxicidade em abelhas não *Apis*, disponíveis para o gênero
5244 *Bombus* (OCDE 246, 2017a; OCDE 247, 2017b), as quais foram baseadas em testes
5245 desenvolvidos para *Apis mellifera* (OCDE 213, 1998a; OCDE 214, 1998b). Sendo assim, diante
5246 da falta de arcabouço científico que permita tomar uma decisão com maior nível de
5247 segurança, até o momento da elaboração deste parecer, a análise de risco para insetos
5248 polinizadores no país, fora da área de cultivo, permanece aplicando o fator de extrapolação
5249 (igual a 10) sob a DL₅₀ por contato, conforme recomendado pela Autoridade Europeia para a
5250 Segurança Alimentar (EFSA, 2013b) e pelo Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas⁷⁷.

5251 Com relação à utilização dos dados do estudo de alimentação em colônias – *Feeding*
5252 *Test* – no contexto brasileiro, deve-se considerar que a espécie *Apis mellifera* que ocorre no
5253 Brasil é um híbrido africanizado, e não se sabe qual o impacto das eventuais diferenças entre
5254 essa espécie e a espécie europeia nos resultados obtidos.

5255 No tocante aos estudos de efeitos em campo realizados em outros países, os quais
5256 possuem inverno rigoroso, ressalta-se que não se sabe se as diferenças de temperatura no
5257 interior da colônia ou outros fatores climáticos que poderiam influenciar o efeito de
5258 tiametoxam a nível de colônia, ou a susceptibilidade a outros fatores, de modo a alterar

⁷⁷ Cham *et al.*, 2020 p. 55

5259 significativamente as conclusões de risco desta avaliação. Ademais, não há elementos que
5260 suportem a utilização dos mesmos *endpoints* derivados desses estudos para abelhas não *Apis*
5261 nativas, dadas as diferenças entre os ciclos de vida destas espécies e o da abelha *Apis*
5262 africanizada, bem como as possíveis diferenças entre as taxas de consumo de néctar e pólen
5263 das abelhas nativas.

5264 Há incerteza com relação à falta de uma avaliação quantitativa dos efeitos no nível
5265 de colônia resultante da rota de exposição via pólen. Apesar de várias linhas de evidência
5266 sugerirem que as abelhas *Apis* são menos expostas ao pólen, em comparação com o néctar,
5267 sabe-se que as abelhas nativas brasileiras fazem uso do pólen diferentemente do que as
5268 abelhas *Apis*. Dessa forma, é incerto como os valores de resíduos encontrados em pólen
5269 podem afetar as espécies nativas brasileiras.

5270 Por exemplo, quanto às lacunas de dados dessa natureza, destaca-se que o cálculo
5271 dos QRs crônicos para larvas considera que o consumo de pólen é da ordem de 3,6 mg, por
5272 dia, por larva, referente a *Apis mellifera*, o que representa uma incerteza, visto que, embora
5273 não haja dados que quantifiquem o consumo de pólen por abelhas nativas não *Apis*, há
5274 indicações de que o consumo de pólen pelas larvas de abelhas sem ferrão é relevante.
5275 Portanto, a exposição por essa via pode ser subestimada com o cálculo proposto, ou seja, o
5276 impacto das diferenças entre *Apis mellifera* e abelhas nativas quanto ao consumo de pólen
5277 constitui uma incerteza.

5278 Em referência ao agrupamento de culturas, não obstante o método adotado para
5279 selecionar as culturas prioritárias nas quais devem ser determinados os resíduos do agente
5280 investigado, para fins do refinamento da ARA, sabe-se que diversas são as incertezas
5281 associadas ao tema, por exemplo, pode haver diferença nos intervalos entre aplicações das
5282 culturas dentro do mesmo grupo. Esses diferentes intervalos de aplicação podem gerar
5283 variação nos teores de resíduos do tiametoxam, modificando os cenários de risco, visto que a
5284 exposição potencial de polinizadores aos resíduos de neonicotinoides em pólen e néctar é
5285 dependente do método de aplicação e do tempo antes da floração.

5286 Quanto à representatividade dos estudos, as avaliações de risco consolidadas neste
5287 Parecer Técnico se baseiam em poucos estudos para cada cultura, com baixo número de
5288 repetições e os quais podem não representar a totalidade de fatores espaciais e temporais,

5289 tais como condições climáticas e tipos de solo, que poderiam afetar os níveis de resíduos
5290 resultantes do uso de tiametoxam em matrizes relevantes para abelhas nas culturas avaliadas.

5291 Logo, em que pese os avanços obtidos com a geração de estudos para as condições
5292 locais, esta avaliação não esgotou as incertezas quanto à ocorrência de resíduos de
5293 tiametoxam, em todo o território nacional, seja em frequência ou magnitude, por exemplo,
5294 fatores estes que podem contribuir em uma tomada de decisão mais conservadora quanto a
5295 eventuais medidas restritivas sobre os produtos reavaliados. Uma tomada de decisão em tal
5296 sentido seria absolutamente justificada se considerarmos que, de posse dos dados atuais, não
5297 é possível garantir que os valores máximos de resíduos registrados, por cenário avaliado,
5298 constituem meras ocorrências isoladas, acima do nível de exposição usual às abelhas,
5299 condição, por sua vez, conservadora, ou se, ao contrário, encontram-se muito aquém do
5300 cenário realístico enfrentado por esses organismos.

5301 No que tange à dificuldade em estabelecer o vínculo inequívoco entre os efeitos
5302 verificados nos estudos e o tiametoxam, não se nega que múltiplos fatores podem influenciar
5303 a força e a sobrevivência das abelhas, sejam elas solitárias ou sociais. Estes fatores – incluindo
5304 doenças, pragas, nutrição, práticas de manejo, entre outros – podem dificultar a interpretação
5305 de estudos destinados a examinar a relação do produto químico de teste com um receptor,
5306 isto é, larvas ou abelhas adultas.

5307 Embora os estudos tentem minimizar os efeitos de confusão com outros fatores
5308 ambientais, há incerteza em relação a até que ponto os efeitos de um produto químico podem
5309 ser substancialmente diferentes se esses outros fatores estiverem em vigor. Além do mais, as
5310 abordagens atuais de avaliação de risco para abelhas não levam em consideração a exposição
5311 a múltiplos estressores, bem como o movimento dos agrotóxicos ocasionados por erosão,
5312 volatilidade, ou movimentação de partículas de solo pelo vento, também não estão incluídos
5313 na análise da deriva das pulverizações ou das sementes tratadas. O risco pode ser alterado
5314 pela utilização de diferentes modos e repetições de aplicações numa mesma cultura e safra,
5315 bem como pela utilização concomitante de outros ingredientes ativos, situação não
5316 contemplada pela técnica atual utilizada nesta análise.

5317 A lacuna de dados disponíveis também é uma incerteza presente nesta avaliação. Por
5318 exemplo, os QRs referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não puderam ser

5319 calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento desta
5320 reanálise. Ainda, em alguns dos cenários reavaliados, o afastamento da hipótese de risco
5321 levantada em fase anterior não foi possível devido à ausência de estudos necessários para o
5322 refinamento da avaliação. Trata-se, portanto, de espécie de incerteza altamente relevante.

5323 Desse quadro, também fazem parte alguns cenários, não avaliados, de combinação
5324 de mais de um modo de aplicação (por exemplo tratamento de sementes e aplicação foliar).
5325 Tal situação é, nos dias de hoje, permitida em várias culturas. Entretanto, cabe ressaltar que
5326 não há dados disponíveis que permitam avaliar, com uma margem de segurança razoável, os
5327 níveis de resíduos resultantes da utilização combinada de tiametoxam em mais de um modo
5328 de aplicação para além dos cenários já descritos neste parecer. Assim, considerando que o
5329 nível de resíduos da utilização combinada é desconhecido, podendo eventualmente até ser
5330 maior que o observado para o uso de cada modo de aplicação em isolado, a hipótese de risco
5331 desta utilização combinada não pôde ser descartada.

5332 A esse respeito, registra-se que não é possível, para esta avaliação, considerar o valor
5333 obtido pela soma dos resíduos máximos provenientes de cada tratamento, em isolado, para a
5334 avaliação do risco proveniente da utilização combinada. Não se deve desconsiderar a
5335 limitação de representatividade dos estudos de resíduos para cada cultura. Não temos, em
5336 nosso país, uma série histórica robusta de dados ou informações aptas a corroborar a técnica
5337 da somatória de resíduos para as matrizes ambientais em estudo. Nesse sentido, este parecer
5338 considerou as informações já disponíveis e, por tal, a utilização da combinação de cenários
5339 diversos, para os fins que se discute, não se mostra adequada, quando se tem como objetivo,
5340 no prosseguimento das fases da ARA, a diminuição das incertezas da avaliação. À vista disso,
5341 a abordagem da somatória foi descartada nesta análise, permanecendo os valores de resíduos
5342 advindos de utilização combinada no campo das incertezas deste parecer quando estes
5343 cenários não foram devidamente investigados.

5344 De modo semelhante à análise da utilização de mais de um modo de uso,
5345 considerando as práticas agrícolas adotadas no Brasil, existe a possibilidade do uso de
5346 produtos contendo tiametoxam em culturas subsequentes, em uma mesma área,
5347 imediatamente após o cultivo de uma cultura tratada com tiametoxam. Em que medida os
5348 eventuais resíduos remanescentes no solo após o primeiro cultivo contribuem para o nível de
5349 resíduos observados em néctar e pólen nas eventuais culturas subsequentes constitui uma

5350 incerteza para aqueles cenários não contemplados pelos estudos de resíduos (Fase 2)
5351 aportados neste Ibama. Dessa forma, presume-se que a hipótese de risco não deve ser
5352 excluída quando ocorre a aplicação de tiametoxam em culturas subsequentes, para além dos
5353 casos tratados neste parecer, considerando-se a possibilidade da existência de resíduos desse
5354 agente em um nível desconhecido.

5355 Com relação ao estudo tratado no art. 5º da INC SDA/Mapa/Ibama n.º 1/2012, a
5356 ausência de contribuição suficiente ao estabelecimento de medidas governamentais que
5357 assegurem a proteção de polinizadores, no que diz respeito ao tiametoxam, constitui lacuna
5358 de dados que, uma vez suprida em sua totalidade, contribuiria para a redução dos riscos
5359 associados ao uso de produtos contendo o agente investigado.

5360 Sobre as incertezas quanto à factibilidade da implementação de medidas de
5361 mitigação propostas ou decorrentes desta avaliação, já se mencionou que há a necessidade
5362 de consulta junto às autoridades de Agricultura (Mapa) e Saúde (Anvisa), tendo em
5363 consideração que cabe à Comissão de Reavaliação e à alta Administração deste Ibama o
5364 encaminhamento das medidas decorrentes do resultado da reavaliação ambiental e a
5365 definição, em termos de custo-efetividade, quanto às medidas para reduzir o risco identificado
5366 no procedimento de reavaliação (gerenciamento dos riscos). Essas incertezas, decerto, em
5367 alguma medida, extrapolam o escopo deste parecer e as próprias competências deste Ibama,
5368 em especial, quanto aos impactos de tais medidas no campo da eficiência agrônômica dos
5369 agrotóxicos e da avaliação do risco à saúde decorrente do uso desses agentes.

5370 Adverte-se, todavia, que quaisquer medidas sugeridas, com o objetivo de se afastar
5371 a hipótese de risco identificada neste parecer, devem ser cientificamente suportadas e custo-
5372 efetivas no sentido de se reduzir ou eliminar os riscos identificados, garantindo, dessa forma,
5373 que os objetivos de proteção que se perseguem sejam alcançados, sendo absolutamente claro
5374 e tecnicamente argumentado em que extensão as medidas de gerenciamento recomendadas
5375 realmente eliminam ou tornam o risco aceitável.

5376 Daí se diz que quanto maior o nível de incertezas, maior deve ser a cautela adotada
5377 por aqueles que decidem. A prevenção de prejuízo ambiental, sério ou até irreversível, diante
5378 de incertezas ou ignorância concernente à natureza ou extensão do potencial prejuízo
5379 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.

5409 Federal de 1988, legislar sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento
5410 dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como fiscalizar o uso, o consumo, o comércio,
5411 o armazenamento e o transporte interno. Nesse contexto, diante da evidência de impactos
5412 locais ou mesmo de problemas associados aos cenários característicos de determinada região,
5413 cumpre aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a missão de estabelecer restrições
5414 adequadas às suas realidades e no escopo de suas respectivas competências.

12. DIFICULDADES DA IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DO RISCO NO BRASIL

5415 A diversidade de polinizadores nativos está relacionada à manutenção de habitats
 5416 naturais. A implementação de corredores ecológicos e a recuperação de áreas degradadas,
 5417 com espécies de plantas nativas amigáveis aos visitantes florais, são medidas complementares
 5418 imprescindíveis, especialmente por disponibilizar fontes de alimento em épocas nas quais não
 5419 haja floração nas culturas agrícolas (Wolowski *et al.*, 2018; Kremen & Merenlender, 2018).
 5420 Para mais, estudos recentes demonstram também que o manejo de paisagens, com fins de
 5421 assegurar a riqueza de espécies provedoras de serviços ecossistêmicos, apresenta-se como
 5422 caminho promissor no sentido de aumentar a sustentabilidade da produção de alimentos
 5423 (Dainese *et al.*, 2019).

5424 Outrossim, assistência técnica e extensão rural são importantes para a mudança de
 5425 práticas e hábitos que possam indicar risco aos polinizadores (Wolowski *et al.*, 2018). Contudo,
 5426 estas disposições extrapolam as atribuições deste Ibama e dependem de políticas públicas
 5427 relacionadas a diversas instituições e órgãos do governo federal, estadual e municipal, além
 5428 de atores da sociedade civil (Joly *et al.*, 2018).

5429 Aos tomadores de decisão cabe a difícil tarefa de gerenciamento dos riscos
 5430 identificados e avaliados neste parecer. Essa etapa envolve a definição de medidas **para**
 5431 **reduzir o risco identificado no processo de avaliação**. Se o uso de um agrotóxico é associado
 5432 a um risco inaceitável, o gerenciamento do risco deve considerar controle sobre esse uso ou
 5433 outras opções regulatórias para reduzir o risco a níveis aceitáveis, integrando medidas que
 5434 sejam suportadas cientificamente e custo-efetivas para reduzir ou prevenir os riscos, levando
 5435 em conta fatores sociais, culturais, éticos, políticos, tecnológicos e legais. É preciso, portanto,
 5436 que se avalie sempre a factibilidade das medidas, de modo claro e tecnicamente argumentado
 5437 e em que extensão as ações de gerenciamento realmente eliminam ou tornam o risco
 5438 aceitável⁷⁹.

5439 O gerenciamento do risco, portanto, envolve a definição de medidas para reduzir o
 5440 risco identificado no processo de avaliação. São exemplos de medidas de gerenciamento: a
 5441 redução de doses; recomendações específicas de uso; restrição de uso; recomendações em

⁷⁹ Cham *et al.*, 2020, p. 14.

5442 rótulo e em bula; obrigação de aplicação por pessoal especializado, entre outras⁸⁰. Assim,
5443 gerenciar os riscos, segundo a técnica adotada nesta avaliação, é atuar para a redução ou
5444 eliminação dos riscos ambientais levantados. A tutela ambiental, **uma vez identificado um**
5445 **risco inaceitável**, deve ser resguardada, devendo esse uso ser desautorizado, conforme
5446 determina o § 1º do art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017 que, em harmonia com o disposto no art.
5447 31, IX, do Decreto n.º 4.074/2002, regulou o art. 3º, § 6º, alínea "f" da Lei n.º 7.802/1989.

5448 No contexto brasileiro, para algumas modalidades de aplicação em campo, não há
5449 clareza sobre como a recomendação de uso pode ser executada de forma apropriada, de
5450 modo a refletir a exata condição analisada nesta avaliação de risco, e se essa execução é, de
5451 fato, viável. Por exemplo, como garantir que aplicações em sulco acarretem de fato baixa
5452 possibilidade de deriva, condição indispensável para afastar o risco destes modos de
5453 aplicação, tendo em vista os cenários de exposição considerados.

5454 Para diminuir o risco às abelhas fora da área tratada, oriundo da deriva das
5455 pulverizações e/ou da poeira de sementes tratadas no momento do plantio, diante da
5456 inevitabilidade dessas modalidades de uso, medidas de mitigação são necessárias à proteção
5457 dos polinizadores e sua biodiversidade. No entanto, o debate acerca da factibilidade da
5458 implementação de medidas de mitigação custo-efetivas para a deriva de neonicotinoides, em
5459 condições brasileiras, ainda nos parece bastante incipiente.

5460 Menciona-se que, até o momento, não há norma específica com vistas à proteção de
5461 polinizadores nesses cenários, contendo, por exemplo, restrições referentes ao deslocamento
5462 da deriva proveniente das pulverizações para áreas onde haja possibilidade de exposição de
5463 abelhas, especialmente naqueles casos em que é estimado risco a estes insetos. No caso da
5464 pulverização aérea, essa preocupação não é nova, pois desde 2012⁸¹ já se dizia que é esta
5465 prática que pode produzir o cenário de maior deriva e consequentemente o de maior
5466 exposição e risco às populações de abelhas.

5467 A deriva de poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas é uma via potencial
5468 de exposição para polinizadores. A redução do teor de poeira da semente tratada, bem como
5469 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.

5470 durante o armazenamento e transporte de sementes, deve ser um objetivo ao gerenciamento
5471 de risco. Essa questão precisa ser mais bem estudada e debatida, contando com a participação
5472 do setor de agricultura, para identificar as melhores práticas que possam reduzir a exposição
5473 das abelhas a essa poeira e garantir sua proteção e a manutenção adequada dos serviços
5474 ecossistêmicos fornecidos pelos polinizadores.

5475 O detalhamento das especificações e dizeres contidos em bula, incluindo a descrição
5476 adequada de equipamentos e técnicas de aplicação, tem como intuito garantir que o uso no
5477 campo esteja de acordo com a análise de risco realizada. Além disso, mostra-se imprescindível
5478 que os receituários agronômicos devam possuir orientações e recomendações técnicas que
5479 garantam a exequibilidade das medidas de mitigação dos riscos às abelhas, de maneira que
5480 eventuais fiscalizações possam ter maior efetividade quanto à verificação do cumprimento
5481 das providências adotadas. Entretanto, sobre esse tema, há diversos indícios de que a
5482 disponibilização dessas informações em bula não é uma ação suficiente para garantir a
5483 utilização correta dos produtos reavaliados com vistas à melhor proteção de insetos
5484 polinizadores, em virtude do contexto social e educacional brasileiro.

5485 O receituário é essencial para a correta aplicação dos produtos, pois é o documento
5486 que apresenta a prescrição e a orientação técnica adequada para utilização de agrotóxicos,
5487 conforme informações disponíveis nas bulas dos produtos. No entanto, como pode ser notado
5488 na Tabela 6756 do Censo Agropecuário realizado pelo IBGE (2017)⁸², grande parte dos
5489 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.

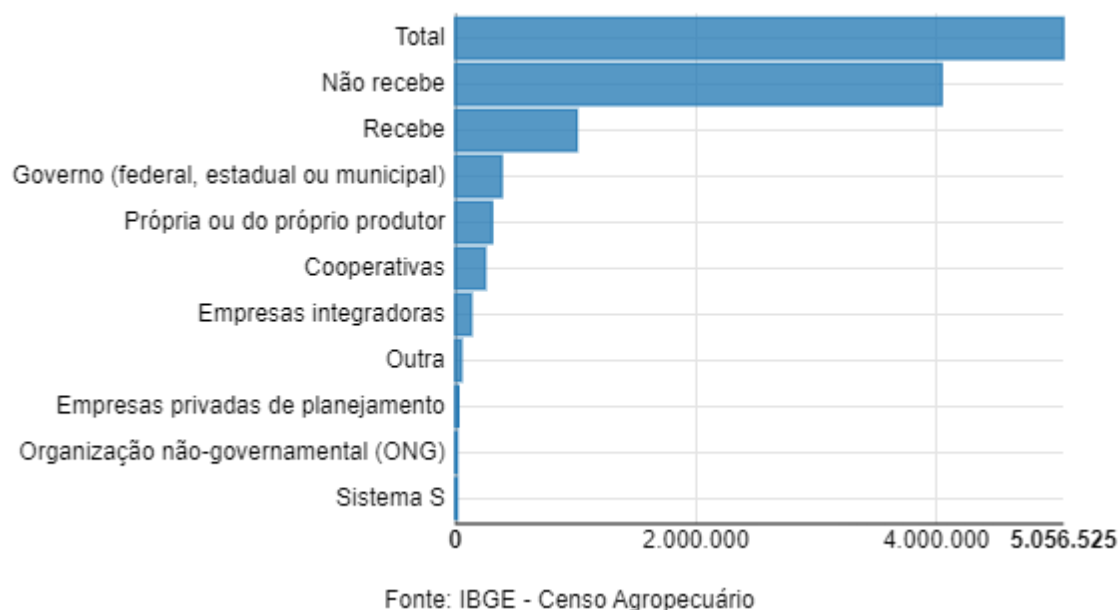


Figura 48 – Origem da orientação técnica recebida pelo produtor. Fonte: SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática)⁸³.

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 nexos 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>>.

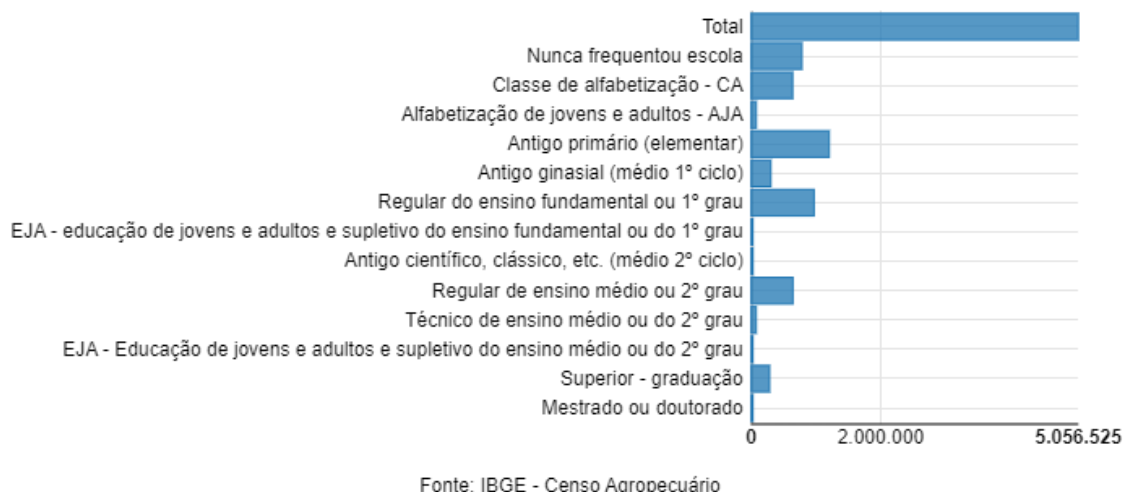


Figura 49 – Escolaridade do produtor. Fonte: SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática)⁸⁴.

5504 É impreterível que se avance na adoção das medidas necessárias ao atendimento das
 5505 exigências decorrentes desta avaliação, pois todos os produtos reavaliados foram registrados
 5506 com base em uma avaliação ambiental pautada apenas no perigo, sem a ótica dos cenários de
 5507 exposição. Rememora-se que o tiametoxam possui elevado potencial nocivo em relação às
 5508 abelhas, sendo o seu parâmetro de toxicidade oral (DL₅₀ oral de 0,005 µg de i.a. por abelha)
 5509 até 400 vezes menor (mais prejudicial) que o necessário para se enquadrar na classificação de
 5510 maior perigo aos polinizadores, consoante sistema de classificação quanto ao PPA
 5511 desenvolvido e praticado pelo Ibama.

5512 Nesse plano, destaca-se que a simples inserção da frase de advertência na rotulagem
 5513 dos produtos altamente tóxicos para abelhas, **“Este produto é ALTAMENTE TÓXICO para**
 5514 **abelhas, podendo afetar outros insetos benéficos. Não aplique o produto no período de**
 5515 **maior visitação das abelhas”**, não é bastante para a exclusão o do risco ambiental, pois não
 5516 se faz suficiente para afastar a exposição desses agentes aos polinizadores, em especial, às
 5517 abelhas.

⁸⁴ Tabela 6756 do Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6756>>.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5518 Cabe a este Instituto, nos termos do art. 2º, II da Lei n.º 7.735/1989 cc. art. 1º, II, do
5519 Anexo I do Decreto n.º 11.095/2022, executar ações das políticas nacionais de meio ambiente,
5520 referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao **controle da**
5521 **qualidade ambiental**, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização,
5522 **monitoramento e controle ambiental**, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do
5523 Meio Ambiente. Em acréscimo, o art. 2º, VIII, do Anexo I do Decreto n.º 11.095/2022 diz que
5524 compete ao Ibama a análise, registro e controle de substâncias químicas, agrotóxicos e de
5525 seus componentes e afins, consoante Lei n.º 7.802/1989 e seu Regulamento, o Decreto n.º
5526 4.074/2002.

5527 A técnica da Avaliação de Risco Ambiental (ARA) empregada na reavaliação dos
5528 produtos contendo o ingrediente ativo tiametoxam seguiu as diretrizes, requisitos e
5529 procedimentos estabelecidos pela IN Ibama n.º 2/2017 e Manual de ARA de Agrotóxicos para
5530 Abelhas. Por sua vez, essa normativa regulamentou o art. 3º, § 6º, "f", da Lei n.º 7.802/1989
5531 cc. art. 31, IX do Decreto n.º 4.074/2002 (características e/ou uso de agrotóxicos que causem
5532 danos ao meio ambiente) e complementou o item D.4 - "Abelhas" dos anexos IV e V da
5533 Portaria Ibama n.º 84/1996.

5534 Desse modo, o cerne desta reavaliação ambiental, em consonância com o disposto
5535 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,
5536 II, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 19, *caput*, art. 31, IX, todos do Decreto n.º 4.074/2002, é subsidiar
5537 tecnicamente decisões que objetivem assegurar o nível de proteção adequado aos
5538 polinizadores, conforme os resultados estabelecidos no método empregado, considerando os
5539 mandamentos constitucionais, legais e infralegais de salvaguarda do meio ambiente que
5540 requerem do Poder Público inevitável ação diante de indicativos de danosidade associados a
5541 uma substância reavaliada.

5542 Todavia, o escopo e a validade das conclusões de risco apresentados neste Parecer
5543 Técnico são delimitados por incertezas relacionadas às premissas da metodologia de avaliação
5544 de risco empregada, à aplicação da avaliação de risco conduzida com dados da abelha exótica
5545 *Apis mellifera* para abelhas nativas, à representatividade do delineamento dos estudos
5546 aportados, à limitação de cenários considerados nos estudos apresentados, à condução dos

5547 estudos aportados e aos dados (in)disponíveis para esta análise. Além disso, mostra-se
5548 indissociável da técnica da ARA que a tomada de decisão, a partir da avaliação ambiental
5549 realizada, considere a factibilidade e as dificuldades para implementação das medidas de
5550 mitigação apresentadas, de modo que seja claro e tecnicamente argumentado em que
5551 extensão eventuais medidas de gerenciamento realmente eliminam ou tornam o risco
5552 aceitável, garantindo-se que os objetivos de proteção anunciados no art. 3º da IN Ibama n.º
5553 2/2017 sejam alcançados.

5554 Nesse quadro, o presente parecer consolidou a avaliação ambiental conduzida pelo
5555 Ibama, referente às Fases 1, 2 e 3 da ARA, técnica empregada no procedimento de reavaliação
5556 ambiental dos produtos agrotóxicos à base de tiametoxam, consoante IN Ibama n.º 2/2017 e
5557 Manual de ARA de Agrotóxicos para Abelhas. Em análise preliminar, os cálculos de risco da
5558 **Fase 1** foram feitos para todas as doses recomendadas de tiametoxam, em todas as culturas
5559 já autorizadas, e não foi descartada a hipótese de risco em nenhum caso. Por isso, foram
5560 solicitados estudos acerca dos níveis de resíduos do agente investigado, em condições de
5561 campo no Brasil, para as culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, cebola, citros, feijão,
5562 girassol, melancia, melão, milho, morango, pepino, soja e tomate, consideradas culturas
5563 representativas no país. A ausência de conhecimento acerca dos níveis de resíduos em
5564 matrizes relevantes para abelhas prejudicou, em alguns casos, o refinamento da avaliação de
5565 risco.

5566 Uma vez concluída a etapa de entrega de estudos por parte de interessados na defesa
5567 dos produtos investigados, permitiu-se um maior avanço nas análises técnicas conduzidas
5568 pela equipe Ibama. A avaliação dos relatórios finais dessa natureza demanda experiência e
5569 conhecimento razoável da técnica empregada – a ARA – razão pela qual tempo considerável
5570 foi empregado em todo esse procedimento. Igualmente, não se pode desconsiderar o
5571 ineditismo da técnica empregada, a complexidade do conhecimento aplicado nos testes
5572 solicitados e o fato de que a condução desses estudos, nas condições locais, portanto, mais
5573 representativas dos cenários brasileiros, demanda significativos recursos e lapso temporal
5574 considerável.

5575 Assim, vencida a etapa de análise dos relatórios finais entregues neste Ibama, os QRs
5576 foram recalculados em **Fase 2** que, em essência, consiste na elucidação dos níveis de resíduos
5577 de tiametoxam e seu metabólito de interesse, a clotianidina (CGA322704), em condições

brasileiras, bem como outros testes tidos como indispensáveis à técnica empregada, permitindo-se descartar a hipótese de risco em certos casos. Adverte-se, mais uma vez, que a aplicação da ARA se dá conforme cenários bem específicos, em função da cultura, dose e modo de aplicação, com vistas a averiguar possível afastamento da hipótese de risco ou necessidade de prosseguimento nas fases seguintes da avaliação. Além disso, deve-se ter muita atenção com os limites dos cenários investigados, pois as conclusões mencionadas são altamente dependentes dessas condições de teste.

Adicionalmente, reforça-se que, conforme a técnica adotada, a exposição de abelhas a produtos agrotóxicos foi avaliada em dois cenários representativos de exposição: dentro e fora da área tratada, quando aplicável. Logo, para a integral compreensão da avaliação que se apresentou, faz-se imprescindível que se observe as conclusões destacadas tanto para dentro da área tratada 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, simultaneamente, a exposição dentro e fora da área tratada.

Feitos esses esclarecimentos, tem-se que, amparado no conhecimento técnico-científico reunido em torno de todos os dados relevantes disponíveis ao Ibama, acerca do ingrediente ativo investigado, após a **Fase 2**, foi possível afastar a hipótese de risco às abelhas para o uso de agrotóxicos contendo tiametoxam em **tratamento de sementes** nas culturas de algodão, feijão e milho, além de **aplicação no solo** para as culturas de cana-de-açúcar, melancia e tomate, desde que observadas as limitações dos cenários investigados e eventuais medidas de mitigação e/ou restrição, quando cabíveis, conforme discutido anteriormente nos tópicos específicos.

Contudo, ainda que conhecidos os dados sobre os níveis de resíduos em campo, para determinadas culturas, não foi possível afastar a hipótese de risco, em **Fase 2**, como no caso do **tratamento de sementes** em girassol e soja, que seguiu para a análise de Fase 3. No caso do feijão, destaca-se que os dados disponíveis não contemplam as maiores doses autorizadas, permanecendo válida a hipótese de risco nesses casos, muito embora, para outros cenários contemplados na investigação, tenha sido possível descartar o risco associado a essa cultura.

5608 Quanto à **aplicação no solo**, ainda em Fase 2, remanesceram os riscos nas culturas de café e
5609 melão, havendo a necessidade de seguir para a Fase 3.

5610 Considerando o conjunto de dados de **Fase 2** aportados neste Ibama, em decorrência
5611 da técnica do agrupamento prevista nos arts. 7º e 8º da IN Ibama n.º 2/2017, utilizada para
5612 culturas sem dados dos níveis de resíduos mensurados em campo, em matrizes relevantes
5613 (néctar ou pólen), o risco pôde ser descartado para parte dos usos autorizados em **tratamento**
5614 **de sementes** nas culturas de arroz, cevada, sorgo e trigo, com base nos dados de resíduos
5615 observados na cultura de milho; o uso em **tratamento de sementes** na cultura do amendoim,
5616 tendo como referência os níveis de resíduos observados nos estudos para as culturas de feijão
5617 e soja; e o **uso no solo** nas culturas de abobrinha e pepino, a partir dos níveis de resíduos
5618 observados nos estudos de melancia e melão. De modo semelhante ao caso das culturas com
5619 dados de campo sobre os níveis de resíduos de tiametoxam em matrizes relevantes, o
5620 afastamento do risco pela técnica do agrupamento deve observar as limitações dos cenários
5621 investigados e eventuais medidas de mitigação e/ou restrição, caso aplicáveis.

5622 Entretanto, em determinadas situações, **não foi possível a aplicação da técnica do**
5623 **agrupamento** prevista na IN Ibama n.º 2/2017. Dessa forma, devem ser desautorizados os
5624 usos em batata (aplicação no solo e pulverização foliar), berinjela (aplicação no solo), cebola
5625 (pulverização foliar), ervilha (pulverização foliar), eucalipto (pulverização foliar e imersão de
5626 mudas), feijão-vagem (aplicação no solo), morango (pulverização foliar), palma forrageira
5627 (pulverização foliar), pastagens (pulverização foliar e tratamento de sementes), pepino
5628 (pulverização foliar), pimentão (aplicação no solo), repolho (pulverização foliar), sorgo
5629 (pulverização foliar) e uva (aplicação no solo). Maiores informações e detalhes acerca dos
5630 resultados e conclusões da ARA constam nos tópicos 7, 8 e 9 deste parecer. Em alguns destes
5631 casos (ervilha, morango, pepino e sorgo), a titular de registro sugeriu em etapa de contra-
5632 argumentação ao Parecer Técnico 1 que o agrupamento fosse utilizado como forma de afastar
5633 a hipótese de risco e, embora a técnica fosse aplicável, ainda se justifica a exclusão dos
5634 referidos modos de uso devido à deriva da pulverização^[ALT].

5635 Frisa-se que em todos os cenários avaliados de **pulverização foliar**, pela via terrestre
5636 ou realizada por aeronaves, quando a aplicação é não dirigida ou em área total, havendo a
5637 possibilidade da ocorrência de deriva do agente investigado rumo às adjacências, remanesce
5638 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).

5639 autorizado de tiametoxam. Sobre esse tema, esta equipe Ibama vem adotando o
5640 entendimento (ver o Parecer Técnico Final SEI Ibama n.º 6842334 e Comunicado n.º 9630881,
5641 de 31 de março de 2021), sob a ótica ambiental, no sentido de que o risco pela via da deriva
5642 apresenta significativas incertezas quanto à viabilidade da implantação de zonas de não
5643 aplicação (*buffer zones*) em campo, de modo que seja devidamente assegurado o respeito às
5644 distâncias de segurança obtidas na ARA e uma eventual recomendação de aumento de
5645 tamanho de gotas, por exemplo. Considera-se que o debate acerca da factibilidade da
5646 implementação de medidas de mitigação custo-efetivas para o caso da deriva, em condições
5647 brasileiras, ainda resta bastante incipiente. Dessa forma, este parecer técnico não descarta o
5648 risco para esse referido uso. Os tópicos 6, 11 e 12 deste parecer trazem maiores detalhes
5649 acerca das razões para sustentar esse posicionamento.

5650 Dessa forma, em atenção ao disposto na INC Mapa/Ibama n.º 1/2012 e na INC
5651 Mapa/Ibama n.º 1/2014, informa-se que, no tocante à aplicação de produtos agrotóxicos,
5652 contendo tiametoxam, por **pulverização**, terrestre ou aérea, não dirigida ao solo ou às plantas,
5653 ou seja, aplicações em área total, o risco não pôde ser descartado e, portanto, recomenda-se
5654 que a restrição a essa modalidade de uso seja mantida e alcance, inclusive, aquelas culturas
5655 autorizadas em caráter excepcional (algodão, soja, cana-de açúcar, arroz e trigo). Rememora-
5656 se que este Instituto já considerou⁸⁵ que a aplicação aérea constitui prática que pode produzir
5657 o cenário de maior deriva e consequentemente o de maior exposição para as populações de
5658 abelhas.

5659 Referente à possibilidade de exposição das abelhas não *Apis* ao tiametoxam, fora da
5660 área, refinou-se os riscos identificados decorrente da **deriva da poeira** de sementes tratadas
5661 a partir de estudos de Heubach. Limitando-se às doses investigadas, a técnica utilizada
5662 permitiu considerar que o risco da exposição a essa poeira pôde ser descartado para todas as
5663 culturas investigadas. No entanto, ressalta-se que – com exceção das culturas de algodão,
5664 amendoim, girassol e milho – os estudos apresentados não contemplaram as maiores doses
5665 atualmente autorizadas em bula para tratamento de sementes com tiametoxam. Acrescenta-
5666 se que, independentemente disso, considerando as limitações metodológicas adotadas nesta
5667 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.

5668 recomenda-se a implementação de medidas de mitigação dos riscos associados a esse cenário
5669 de exposição, como o uso de defletores e a utilização de agentes de revestimento (*film*
5670 *coating*), conforme o caso, associadas às melhores práticas que possam reduzir ou eliminar a
5671 exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas, levando em conta as especificidades do
5672 cenário agrícola brasileiro.

5673 Considerando que a ARA envolve dois componentes essenciais: exposição e toxicidade
5674 e que se um dos dois estiver ausente, não há risco, avaliou-se casos em que a **baixa**
5675 **possibilidade de exposição** pudesse levar ao afastamento da hipótese de risco. Tais culturas,
5676 e respectivos usos, foram: abacaxi (esguicho no solo e imersão de mudas); alface (regas na
5677 bandeja de mudas); repolho (bandeja de mudas e aplicação no solo, desde que a colheita
5678 ocorra antes do florescimento); crisântemo, morango e plantas ornamentais (desde que em
5679 cultivos protegidos e/ou estufas que não permitam a passagem de polinizadores e a
5680 ocorrência de deriva); e fumo (desde que os botões florais sejam removidos durante o cultivo
5681 e que este não seja utilizado para produção de sementes). Nestes casos, a hipótese de risco
5682 pode ser afastada, desde que respeitadas as respectivas recomendações de uso autorizadas
5683 para esses produtos.

5684 Com relação aos cenários de **rotação de culturas** (culturas subsequentes) – soja
5685 seguida de algodão, soja seguida de milho, soja seguida de girassol e soja seguida de milheto
5686 –, os recálculos dos quocientes de risco (QRs) com base nos valores de resíduos mensurados
5687 em campo (Fase 2), não excederam os níveis de preocupação adotados nesta ARA. Dessa
5688 forma, a hipótese de risco associada aos cenários relativos a culturas subsequentes
5689 investigadas pôde ser descartada, desde que respeitadas as medidas de mitigação
5690 pertinentes, quando for o caso, bem como as limitações dos próprios cenários pesquisados.
5691 Essas conclusões alcançam apenas os cenários estudados, devendo constar em bulas e PPAs
5692 vedação quanto ao uso em outras culturas subsequentes. Assim, no que se refere às culturas
5693 subsequentes e em decorrência da técnica do agrupamento previsto na IN Ibama n.º 2/2017,
5694 devem ficar autorizados os usos das culturas de algodão, arroz, cevada, girassol e milho,
5695 tratados com tiametoxam de acordo com os usos autorizados, subsequentes à soja ou ao
5696 amendoim.

5697 Quanto aos cenários de **uso combinado** de mais de um modo de aplicação de
5698 tiametoxam em um mesmo ciclo de cultivo, antes da floração da cultura, recomenda-se que

5699 fiquem autorizados os usos apenas para as culturas de abacaxi (bandeja de mudas e aplicação
5700 no solo), fumo (rega na bandeja de mudas, aplicação em canteiro e aplicação no solo), repolho
5701 (bandeja de mudas e aplicação no solo) e tomate (bandeja de mudas e aplicação no solo). Para
5702 os demais cenários de uso combinado ou em culturas subsequentes, em vista do
5703 desconhecimento quanto aos níveis de resíduos em campo, para esses contextos, os eventuais
5704 riscos associados não podem ser descartados.

5705 Em síntese, tem-se que, em **Fase 2**, os riscos avaliados dentro da área tratada
5706 abrangeram os cenários de pulverização foliar, tratamento de sementes, aplicação dirigida ao
5707 solo (esguicho, gotejo, sulco de plantio) ou à planta e rotação de culturas. Contudo, ressalta-
5708 se que, dos usos de tiametoxam atualmente autorizados, muitos cenários não foram
5709 contemplados nos estudos de Fase 2 aportados neste Ibama. Em consequência do
5710 **desinteresse em prover os estudos** necessários ao refinamento da ARA, conforme art. 12 da
5711 IN Ibama n.º 2/2017, os usos em questão devem ser desautorizados. Essa situação ocorre para
5712 os usos em **tratamento de sementes** na cultura de pastagens; tratamento industrial de
5713 **propágulos vegetativos** em cana-de-açúcar, em **pulverização foliar** para batata, cebola,
5714 ervilha, eucalipto, melão, morango, palma forrageira, pastagens, pepino, repolho e sorgo; em
5715 **aplicações no solo** para batata, berinjela, citros, eucalipto (imersão de mudas), feijão-vagem,
5716 milho, pimentão e uva; além de **aplicação no tronco** em citros e **quimigação** na cultura do
5717 café.

5718 Na **Fase 3**, ao se comparar os níveis de resíduos mensurados com o nível de não efeito
5719 derivado do estudo com colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada para o
5720 uso de tiametoxam via aplicação no solo para as culturas de café e melão, bem como
5721 tratamento de sementes em girassol e soja. No entanto, em certos cenários de café e tomate
5722 (conferir tópicos 6.3, 7.2 e 7.11 para maiores detalhes) não foi possível afastar a hipótese de
5723 risco em Fase 3. De parte desta equipe, apesar disso, recomenda-se a conclusão do
5724 procedimento de reavaliação com base nos dados atualmente disponíveis, seja pelo baixo
5725 número de cenários que eventualmente seriam estudados em Fase 4, em relação aqueles em
5726 que já se concluiu pelo afastamento ou manutenção da hipótese de risco, seja pelo lastro
5727 temporal já percorrido neste procedimento de reavaliação, seja pelo nível do conhecimento
5728 reunido e as evidências produzidas em cenários agrícolas brasileiros, lastreadas por laudos
5729 comprobatórios aportados neste Ibama, seja pela ausência de protocolos específicos para a

5730 condução desses estudos nas condições brasileiras, seja pelo fato de que corre contra o Ibama
5731 a Ação Civil Pública n.º 5036770-26.2022.4.04.7100, proposta pelo Ministério Público Federal
5732 – MPF, que objetiva, entre outros, a conclusão, no prazo de 6 (seis) meses, do processo de
5733 reavaliação ambiental do ingrediente ativo tiametoxam.

5734 Além disso, faz-se necessário, conforme rito administrativo adequado, alterar os
5735 documentos autorizativos que suportam os registros de todos os produtos que contenham
5736 tiametoxam em sua composição, indicando, claramente, as vedações para os cenários em que
5737 o risco não pôde ser descartado, de modo a refletir as conclusões de risco para polinizadores,
5738 em conformidade com o disposto no art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, nas disposições
5739 regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 8º, *caput*, art. 13, art. 15, § 11, art.
5740 19, *caput*, art. 31, IX, e art. 43, *caput*, todos do Decreto n.º 4.074/2002 e o comando contido
5741 no art. 12 da IN Ibama n.º 2/2017. A inobservância das recomendações de uso é um fator
5742 relevante a ser considerado ao se decidir sobre a manutenção do registro do tiametoxam nas
5743 condições brasileiras, pois essa conduta inviabiliza a validade das conclusões de qualquer
5744 avaliação de risco.

5745 Diversos foram os indícios de efeitos tóxicos que desencadearam todo o processo de
5746 reavaliação ambiental do tiametoxam, não somente em nosso país, mas em nível global.
5747 Contudo é importante chamar a atenção para o fato de que não há, no Brasil, registros oficiais
5748 de casos em que o uso autorizado desse agente químico tenha sido, comprovadamente, a
5749 causa da mortalidade de abelhas, situação diferente, por exemplo, da que foi observada na
5750 Alemanha, em 2008, onde se comprovou inequivocamente a ligação entre a mortalidade de
5751 abelhas e plantio de sementes tratadas com clotianidina, outro inseticida do grupo dos
5752 neonicotinoides e principal metabólito do tiametoxam (Pistorius *et al.*, 2010). Além disso,
5753 deve-se lembrar que, nos termos do sistema de classificação quanto ao PPA desenvolvido e
5754 praticado pelo Ibama, na avaliação de perigo de agrotóxicos, o tiametoxam representa um
5755 alto nível de preocupação aos polinizadores, visto que seu parâmetro de toxicidade oral (DL₅₀
5756 = 0,005 µg de i.a. por abelha) é 400 vezes mais tóxico que o limite necessário para enquadrar
5757 esse agente como altamente tóxico às abelhas, Classe I (< 2 µg/abelha), que é o pior nível de
5758 preocupação para esses organismos não alvo.

5759 Por último, mas não menos importante, alerta-se ao fato de que este Parecer Técnico
5760 não pretendeu, e tampouco deveria, considerando o modelo de avaliação proposto, o

enfrentamento das questões relativas ao gerenciamento do risco, cumprindo à Comissão de Reavaliação coordenada pelo Ibama, o encaminhamento das medidas decorrentes do resultado da reavaliação do tiametoxam. Cabe a essas autoridades, nos limites do escopo de suas respectivas competências, analisarem a factibilidade e viabilidade das medidas de mitigação propostas, **buscando sempre pela redução ou eliminação dos riscos ambientais identificados**, em atenção ao dever imposto ao Poder Público de defender e preservar o meio ambiente, proteger a fauna e a flora, além de controlar substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente⁸⁶.

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 considerar, igualmente, que inexistente hierarquia entre as seções deste documento, sendo todas as suas partes do mesmo modo importantes, não havendo que se desconsiderar apontamento unicamente 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 apresentou.

Conforme art. 7º da IN Ibama n.º 17/2009, a detentora de registro poderá, ao seu critério, apresentar argumentação técnica cientificamente suportada, como exercício do contraditório. Após o encaminhamento de resposta relativa às considerações recebidas, será elaborada a segunda versão do Parecer Técnico inicial, a qual será submetida à consulta pública, pelo prazo de 30 (trinta) dias. Destaca-se que, novamente, a detentora de registro poderá apresentar seus pontos de vista no âmbito da Consulta Pública, garantindo a estes interessados amplo espaço de debate. O passo seguinte será a elaboração deste Parecer Técnico Final, que deverá ser apresentado à Comissão de Reavaliação coordenada pelo Ibama.

Na sequência, nos moldes do art. 8º da IN n.º 17/2009, o Ibama fará publicar, no Diário Oficial da União, comunicado acerca do resultado e das conclusões da reavaliação do tiametoxam no que cabe a esta Autarquia Ambiental. Cumprido esse necessário rito, e nos

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.

Na sequência, nos moldes do art. 8º da IN n.º 17/2009, o Ibama fará publicar, no Diário Oficial da União, comunicado acerca do resultado e das conclusões da reavaliação do tiametoxam no que cabe a esta Autarquia Ambiental. Cumprido esse necessário rito, e nos termos do art. 19, parágrafo único, do Decreto n.º 4.074/2002, o órgão federal registrante, ao adotar as medidas necessárias ao atendimento das exigências decorrentes da avaliação, poderá manter os registros com ou sem alterações; propor mudança de fórmulas, dose ou método de aplicação; restringir a comercialização; proibir, suspender ou restringir a produção, importação ou o uso; cancelar ou suspender o registro. Cumpre esclarecer que tal atribuição dada ao órgão federal registrante não limita, condiciona ou restringe a atuação deste Ibama, pois cada autoridade envolvida no registro de agrotóxicos atua sempre nos limites de suas competências, com independência técnica e sem qualquer relação de hierarquia e subordinação, conforme o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989 e disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput*, II e VI, art. 13, art. 15, § 11, art. 19, *caput*, art. 31, IX, e art. 43, *caput*, do Decreto n.º 4.074/2002.

Dessa forma, cabe a esta Autarquia o dever de proceder, após publicação dos resultados da reavaliação, a atualização dos documentos autorizativos por ela emitidos que sustentam o registro dos produtos à base do ativo investigado – resultados da avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPAs), rótulos (coluna da esquerda) e bulas (dados relativos à proteção do meio ambiente) – quando identificado que os agrotóxicos reavaliados oferecem risco para abelhas, nas condições de uso autorizadas, sob pena de fragilizar o alcance dos objetivos de proteção estabelecidos para polinizadores e de se desviar da adequada tutela ao meio ambiente garantida, inclusive, no âmbito constitucional.

É o parecer.

Brasília – DF, 25 de setembro de 2023.



ALAN ALVES FERRO

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1551313



LEANDRO DE OLIVEIRA BORGES

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 2076874



BEATRIZ DA SILVA

Analista Ambiental

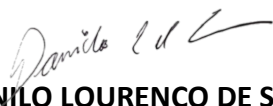
Matrícula SIAPE n.º 1062309



BRUNO FERNANDES FALCÃO

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 3300619



DANILO LOURENÇO DE SOUSA

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1572422



DÉBORAH MENDES MÁXIMO CARDOZO

Analista Ambiental

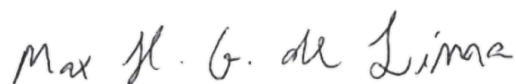
Matrícula SIAPE n.º 1762736



**FLÁVIA ELIZABETH DE CASTRO VIANA
SILVA**

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1550516



MAX HENRIQUE GONÇALVES DE LIMA

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 3303730



REGIS DE PAULA OLIVEIRA

Analista Ambiental

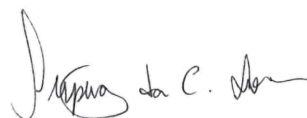
Matrícula SIAPE n.º 1512166



SHEILA SUSY SILVEIRA

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 3304341



STEPHANY DA COSTA SOARES

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 3303132

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.imaginenetwork.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.

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.

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>.

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

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, Apiadae) 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>.

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]

^[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).

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.; Ruvo-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>.

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)**

^[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).

(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](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 Ecosistêmicos. Sumário para tomadores de decisão: 1º diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecosistêmicos**. 1. Ed. Campinas, SP. 24 p. ISBN: 978-85-5697-708-3. Disponível em:
<https://www.bpbes.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 Naggat, 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.; Guillemain, 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.; Pederzoli, 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**

^[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).

- 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 n^o. 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**

- autopollination.** *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.; Ruvoilo-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](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/actascibiolsci.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?sequence=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 visitação 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 visitação 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 visitação 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.