



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA
DIRETORIA DE QUALIDADE AMBIENTAL – DIQUA
COORDENAÇÃO-GERAL DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS – CGASQ
COORDENAÇÃO DE CONTROLE AMBIENTAL DE SUBSTÂNCIAS E PRODUTOS PERIGOSOS – CCONP

PARECER TÉCNICO FINAL - SEI IBAMA n.º 11250518

**AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL DO INGREDIENTE ATIVO
CLOTIANIDINA PARA INSETOS POLINIZADORES**

REAValiação AMBIENTAL

AGROTÓXICOS. REAValiação
AMBIENTAL. NEONICOTINOIDES. PARECER
TÉCNICO DA AVALIAÇÃO DE RISCO DO
INGREDIENTE ATIVO CLOTIANIDINA 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 02/2017.



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

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
LISTA DE SIGLAS	8
NOTA	10
RESUMO	11
REAVALIAÇÃO DO INGREDIENTE ATIVO CLOTIANIDINA	23
I - BREVE HISTÓRICO DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL DO INGREDIENTE ATIVO CLOTIANIDINA NO IBAMA	23
II - CARACTERIZAÇÃO DA MOLÉCULA	30
III - DIFERENÇAS ENTRE SISTEMAS AGRÍCOLAS E SITUAÇÃO DA CLOTIANIDINA EM OUTROS PAÍSES	40
III.1 - Situação da clotianidina na União Europeia	41
III.2 - Situação da clotianidina nos Estados Unidos	42
III.3 - Situação da clotianidina no Canadá	44
III.4 - Situação da clotianidina na Austrália	46
IV - BREVE CARACTERIZAÇÃO DO USO DE CLOTIANIDINA NO CONTEXTO AGRÍCOLA BRASILEIRO	48
V - POTENCIAL DE EXPOSIÇÃO DE ABELHAS À CLOTIANIDINA DECORRENTE DOS USOS AUTORIZADOS	50
VI - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO CONFORME IN IBAMA n.º 02/2017	52
VI.1 - Fase 1: Caracterização dos riscos ao nível de indivíduos	53
VI.1.1 - Avaliação de risco da exposição fora da área tratada para abelhas não <i>Apis</i> (Risco pelo contato com a deriva)	59
VI.2 - Fase 2: Caracterização da exposição (refinamento)	61
VI.2.1 – Caracterização do risco após análise dos valores estimados no modelo Bee-REX versus níveis de resíduos medidos em campo	62
VI.2.2 - Avaliação de risco da exposição fora da área tratada para abelhas não <i>Apis</i> (Risco pelo contato com a deriva)	69
VI.2.2.1 - Deriva da pulverização	74
VI.3 - Fase 3: Caracterização dos efeitos ao nível da colônia	75



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

VI.3.1 - Breve descrição dos estudos de efeito aportados junto ao IBAMA	75
VII - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE RISCO, POR CULTURA.....	79
VII.1 - Algodão.....	79
VII.1.1 - Conclusões: Algodão	88
VII.2 - Milho.....	90
VII.2.1 - Conclusões: Milho	99
VII.3 - Soja	101
VII.3.1 - Conclusões: Soja.....	123
VII.3.2 - Considerações sobre culturas subsequentes nos estudos de rotação de culturas	125
VII.3.2 - Conclusões rotações.....	132
VIII - MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DO RISCO APRESENTADAS AO IBAMA.....	134
IX - INCERTEZAS DA AVALIAÇÃO DE RISCO REALIZADA	135
X – RESULTADOS DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL	143
XI – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	148
REFERÊNCIAS.....	153
ANEXO 1.....	161

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Conclusões da avaliação de risco para as culturas nas quais foram realizados estudos de resíduos em matrizes relevantes para abelhas.....	19
Tabela 2 - Características físico-químicas relativas ao comportamento ambiental da clotianidina...37	37
Tabela 3 - <i>Endpoints</i> de toxicidade de clotianidina para abelhas adultas, obtidos a partir de dados da literatura.....	38
Tabela 4 - <i>Endpoints</i> de toxicidade para larvas de abelhas do ingrediente ativo clotianidina, obtidos a partir de dados da literatura.....	39
Tabela 5 - Valores selecionados para estimativa de risco de clotianidina para indivíduos (Fase 1)..57	57
Tabela 6 - Quocientes de risco de Fase 1 calculados para os usos de clotianidina em tratamento de sementes nas culturas de algodão, milho e soja.....	58
Tabela 7 - Quocientes de perigo da poeira Fase 1 calculados para os usos de clotianidina em tratamento de sementes nas culturas de algodão, milho e soja, considerando abelhas <i>Apis</i> e não <i>Apis</i>	60
Tabela 8 - Resumo dos níveis de resíduos observados em campo (Fase 2), conforme pareceres dos estudos de resíduos, por cultura:.....	66
Tabela 9 - Quocientes de risco de Fase 2 calculados para os usos de clotianidina em tratamento de sementes nas culturas de algodão, milho e soja.....	67
Tabela 10 - Refinamento da estimativa dos QPs poeira baseado nos estudos de Heubach com clotianidina nas culturas de algodão, milho e soja.....	71
Tabela 11 - Resultados da análise da deriva da pulverização.....	74
Tabela 12 - QR´s (Fase 1) calculados para o uso de clotianidina em tratamento de sementes na cultura do algodão.....	79
Tabela 13 - Quadro resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados (S13-05004, S13-05005, T3 de S16-04946 e T3 de S18-06034) com base nos estudos aportados pelas empresas interessadas no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina, para as indicações de uso na cultura de algodão.....	89
Tabela 14 - QR´s (Fase 1) calculados para o uso de clotianidina em tratamento de sementes na cultura de milho.....	90
Tabela 15 - Quadro resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados (S13-05009, S14-05506, S14-05507, S16-04939, S16-04940, S15-06320 e S16-04942) com base nos estudos aportados pelas empresas interessadas no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina, para as indicações de uso na cultura de milho.....	100
Tabela 16 - QR´s (Fase 1) calculados para o uso de clotianidina em tratamento de sementes na cultura de soja.....	101
Tabela 17 - Quadro resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pelas empresas interessadas no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina, para as indicações de uso na cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319, S16-04941, S16-04945, S16-04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944).....	124
Tabela 18 - Quadro resumo com as conclusões de risco, conforme cenários de rotação de culturas avaliados com base nos estudos aportados pelas empresas interessadas no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina (cenários S16-04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944).	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Comparação ano a ano da comercialização declarada de produtos agrotóxicos à base do ingrediente ativo clotianidina, em toneladas de ingrediente ativo.	49
Figura 2: Infográfico representativo da aplicação da substância teste na cultura do algodão, referente aos cenários contemplados nos estudos S13-05004, S13-05005, S16-04946 e S18-06034, e dias da coleta das amostras de pólen e de néctar.....	80
Figura 3: QR's agudo para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de algodão.	82
Figura 4: QR's crônicos para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de algodão	83
Figura 5: QR's crônicos para larvas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de algodão.....	84
Figura 6: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de algodão.	86
Figura 7: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados	87
Figura 8: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho, referente ao cenário contemplado no estudo S13-05009, e dias de coleta das amostras de pólen.....	92
Figura 9: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho, referente aos cenários contemplados nos estudos S14-05506 e S14-05507, e dias de coleta das amostras de pólen.....	92
Figura 10: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho, referente ao cenário contemplado no estudo S16-04939, e dias de coleta das amostras de pólen.....	93
Figura 11: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho, referente ao cenário contemplado no estudo S16-04940, e dias de coleta das amostras de pólen.....	93
Figura 12: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho em rotação com a soja, referente aos cenários contemplados no estudo S15-06320, e dias de coleta das amostras de pólen.	94
Figura 13: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho em rotação com a soja, referente aos cenários contemplados no estudo S16-04942, e dias de coleta das amostras de pólen.	95
Figura 14: QR's agudos para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de milho.....	97
Figura 15: QR's crônicos para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de milho.....	98
Figura 16: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S15-06319, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar.	102
Figura 17: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S16-04945, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar.	103
Figura 18: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S16-04941, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar.	103
Figura 19: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S13-05011, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar.	104
Figura 20: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S13-05010, e dias de coleta das amostras de pólen.....	104

Figura 21: QR's agudo para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319 T1, S15-06319 T2, S16-04941 e S16-04945 T1).....	106
Figura 22: QR's agudo para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S16-04945 T2, S16-04946 T1, S16-04946 T2, S18-06034 T1, S16-06034 T2 e S15-06320 T1).....	107
Figura 23: QR's agudo para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S15-06320 T2, S16-04942 T1, S16-04942 T2, S16-04943 e S16-04944).	108
Figura 24: QR's crônicos para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319 T1, S15-06319 T2, S16-04941 e S16-04945 T1).....	109
Figura 25: QR's crônicos para abelhas adultas e larvas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S16-04945 T2, S16-04946 T1, S16-04946 T2, S18-06034 T1, S16-06034 T2 e S15-06320 T1).	110
Figura 26: QR's crônicos para abelhas adultas e larvas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S15-06320 T1, S15-06320 T2, S16-04942 T2, S16-04943 e S16-04944).....	111
Figura 27: QR's agudos para abelhas adultas em soja não tratada calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários T3 dos estudos	112
Figura 28: QR's crônicos para abelhas adultas em soja não tratada calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários T3 dos estudos	113
Figura 29: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319 T1, S15-06319 T2, S15-06319 T3 e S16-04941).	115
Figura 30: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de soja (cenários S16-04945 T1, S16-04945 T2, S16-04945 T3, S16-04946 T1, S16-04946 T2, S16-04946 T3).....	116
Figura 31: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de soja (cenários S18-06034 T1, S18-06034 T2, S18-06034 T3, S15-06320 T1, S15-06320 T2 e S15-06320 T3).	117
Figura 32: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de soja (cenários S16-04942 T1, S16-04942 T2, S16-04942 T3, S16-04943 T1 e S16-04944 T1).....	118
Figura 33: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319, S15-06319, S16-04941 e S16-04945).....	119

Figura 34: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de soja (cenários S16-04945 T2, S16-04945 T3, S16-04946 T1, S16-04946 T2, S16-04946 T3 e S18-06034 T1).....	120
Figura 35: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de soja (cenários S18-06034 T2, S18-06034 T3, S15-06320 T1, S15-06320 T2, S15-06320 T3 e S16-04942 T1).....	121
Figura 36: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de soja (cenários S16-04942 T2, S16-04942 T3, S16-04943 T1 e S16-04944 T1).....	122
Figura 37: QR`s agudo para abelhas adultas na cultura do algodão, plantada após cultura de soja, calculados com os valores de resíduos encontrados nos estudos S16-04946 e S18-06034, aportados pelas empresas interessadas. Tratamento T1: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão com aplicação em tratamento de sementes a 270 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS). Tratamento T2: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão plantado com sementes não tratadas.	127
Figura 38: QR`s crônico para abelhas adultas na cultura do algodão, plantada após cultura de soja, calculados com os valores de resíduos encontrados nos estudos S16-04946 e S18-06034, aportados pelas empresas interessadas. Tratamento T1: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão com aplicação em tratamento de sementes a 270 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS). Tratamento T2: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão plantado com sementes não tratadas.	128
Figura 39: Níveis de resíduos (médias diárias) de Clotianidina + metabólitos em néctar (de favos e de abelhas) obtidos nos estudos S16-04946 e S18-06034, rotação soja-algodão. Tratamento T1: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão com aplicação em tratamento de sementes a 270 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS). Tratamento T2: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão plantado com sementes não tratadas.	130
Figura 40: Níveis de resíduos (médias diárias) de Clotianidina + metabólitos em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos S16-04946 e S18-06034, rotação soja-algodão. Tratamento T1: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão com aplicação em tratamento de sementes a 270 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS). Tratamento T2: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão plantado com sementes não tratadas.....	131
Figura 41: Infográfico Resumo dos resultados da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina.	145

LISTA DE SIGLAS

Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APVMA: *Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority*

AR: Avaliação de Risco

ARA: Avaliação de Risco Ambiental

BVO: baixo volume oleoso

CAE: concentração ambiental estimada

CCONP: Coordenação de Controle Ambiental de Substâncias e Produtos Perigosos

CDPR: *California's Department of Pesticide Regulation*

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

CL₅₀: concentração letal mediana

DIQUA: Diretoria de Qualidade Ambiental

DL₅₀: dose letal mediana

DOU: Diário Oficial da União

EFSA: *European Food Safety Authority*

FS: Suspensão concentrada para tratamento de sementes

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_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

LOAEC: menor concentração de efeito adverso observado

LOC: nível de preocupação

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MNG: methyl-nitroguanidin, metabólito de clotianidina

NOAEC / NOAED: concentração / dose de efeito adverso não observado

NOEL: nível de efeito não observado

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

pH: potencial hidrogeniônico

PMRA: *Health Canada's Pest Management Regulatory Authority*

PPA: Potencial de Periculosidade Ambiental

ppb: partes por bilhão

ppm: partes por milhão

QR: quociente de risco

QP: quociente de perigo

RFID: identificação por rádio frequência

TMG: thiazolyl-methylguanidine, metabólito de clotianidina

TZMU: thiazolylmethylurea, metabólito da clotianidina

TZNG: thiazolylnitroguanidine, metabólito da clotianidina

SC: suspensão concentrada

SDA: Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura

SEI: Sistema Eletrônico de Informações

USEPA: Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

WP: Pó molhável

WG: granulado dispersível

NOTA

Conforme o rito estabelecido para a reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina, definido na IN IBAMA n.º 17, de 01/05/2009, encaminhou-se o Parecer Técnico SEI IBAMA 10161343, que consolidou a avaliação ambiental conduzida pelo IBAMA, referente às Fases 2 e 3 do processo de reavaliação ambiental do referido agente químico, para as empresas titulares de registro de produtos agrotóxicos que contêm a substância em estudo.

Após manifestação das empresas envolvidas¹, nos termos do art. 7º da IN IBAMA n.º 17/2009, submeteu-se, pelo prazo de 30 (trinta) dias, o Parecer Técnico n.º 2 - SEI IBAMA n.º 10741179 à consulta pública.

Deste modo, este parecer, denominado Parecer Técnico Final, atendendo ao disposto no art. 8º da IN IBAMA n.º 17/2009, constitui uma **terceira versão do Parecer Técnico n.º SEI IBAMA 10161343** que foi atualizado após a etapa de contraditório técnico-científico de todos aqueles que se interessaram pelo tema, exercido em relação às conclusões apresentadas por este Instituto.

¹ Requerimento BASF e Sumitomo Chemical DR-1989/21 (SEI IBAMA 10434959), recebido em 21/07/2021.

RESUMO

1 O presente Parecer Técnico, previsto no artigo 6º da IN IBAMA n.º 17, de
2 01/05/2009², apresenta os fundamentos, dados, análises e conclusões do IBAMA sobre a
3 avaliação de riscos para insetos polinizadores, no contexto da reavaliação ambiental,
4 utilizando-se abelhas como organismos indicadores, quando da utilização de agrotóxicos
5 contendo **clotianidina**, o qual seguiu as diretrizes, requisitos e procedimentos
6 estabelecidos pela IN IBAMA n.º 02, de 09/02/2017³.

7 O processo de reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina teve início
8 com a publicação no Diário Oficial da União de Comunicado⁴ contendo os motivos da
9 reavaliação e os produtos submetidos ao procedimento, conforme as disposições do artigo
10 2º da IN IBAMA n.º 17/2009⁵. Comunicado anterior⁶ havia desautorizado, em caráter
11 cautelar, a aplicação por pulverização aérea, em todo o território nacional, dos agrotóxicos
12 contendo o ingrediente ativo em questão.

13 Todavia, considerando o reconhecimento da Secretaria de Defesa Agropecuária
14 do Ministério da Agricultura (SDA/MAPA) quanto à necessidade de um prazo para que
15 os agricultores buscassem alternativas aos produtos ou à forma de aplicação destes em
16 algumas culturas, posteriormente foram editadas Instruções Normativas Conjuntas
17 (INCs) que permitiram excepcionalmente e temporariamente a aplicação, por aeronaves
18 agrícolas, de produtos contendo clotianidina nas culturas de soja e algodão, mantendo,
19 porém, proibida a aplicação durante o período de floração, independentemente da forma
20 de aplicação empregada⁷. Não obstante à exceção de uso comentada, ocorre que não há,
21 entre os usos atualmente aprovados para produtos à base de clotianidina, indicação da
22 pulverização aérea.

² Instrução Normativa IBAMA n.º 17, de 01/05/2009. <https://www.ibama.gov.br/sophia/index.html>

³ Instrução Normativa IBAMA n.º 02, de 09/02/2017, publicada no D.O.U n.º 30, seção 1, p. 33, de 10/02/2017.

⁴ Comunicado 01/2014. Diário Oficial da União - D.O.U. n.º 69, Seção 3, p. 129, de 10/04/2014.

⁵ Instrução Normativa IBAMA n.º 17, de 01/05/2009. <https://www.ibama.gov.br/sophia/index.html>

⁶ Comunicado D.O.U. n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012.

⁷ Ato Conjunto SDA-MAPA/IBAMA 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.

23 A partir da publicação do comunicado, deu-se início a uma etapa de entrega de
24 estudos e informações, os quais, após análise, apontaram a necessidade de geração de
25 mais estudos, em território brasileiro, para a caracterização do risco de clotianidina às
26 abelhas nas condições de uso do país. Parte desses dados requeridos foram entregues
27 juntamente com os estudos para a reavaliação ambiental do imidacloprido, por um grupo
28 de empresas interessadas na manutenção do registro desses produtos. Outra parte dos
29 estudos requeridos foi protocolada em nome das empresas Bayer CropScience, BASF e
30 Sumitomo Chemical do Brasil Representações Ltda.

31 No Brasil, atualmente, o uso de clotianidina é autorizado para três culturas e a
32 avaliação de uso preliminar realizada pelo IBAMA em 2012, considerando os cenários
33 aprovados, indicou potencial risco para todos os usos. Após decisão gerencial⁸, foram
34 selecionadas as culturas cujos padrões de uso representassem os piores casos de exposição
35 de abelhas à clotianidina no quadro brasileiro. O intuito era que esse conjunto de dados
36 fosse utilizado na avaliação de risco para todas as culturas autorizadas.

37 De modo a caracterizar a presença e a quantificação desse ingrediente ativo nas
38 matrizes relevantes para abelhas em condições brasileiras realísticas, foram solicitados
39 estudos de resíduos do ingrediente ativo e seus metabólitos (especificamente TZNG e
40 TZMU) nas seguintes culturas: algodão, feijão, melão, milho, pepino, soja e tomate⁹. No
41 caso do feijão, as empresas interessadas chegaram a apresentar um plano de estudo,
42 porém, decidiram pela não realização desse estudo¹⁰. Para as culturas com aplicação
43 foliar (melão, pepino e tomate), ocorreu o cancelamento desse modo de uso a pedido da
44 titular de registro¹¹.

45 Após várias reuniões e troca de correspondências entre o IBAMA e os
46 interessados em defender o uso de clotianidina, para alinhamentos, esclarecimentos e
47 adequações, foi estabelecido um cronograma para a produção dos estudos de resíduos
48 desse ingrediente ativo, nas matrizes relevantes para abelhas, em condições brasileiras,

⁸ Ofício 02001.001771/2015-24 CGASQ/IBAMA, de 19/02/2015, volume 1, a partir da pg 47, SEI IBAMA n.º 0666049.

⁹ Ibidem.

¹⁰ Carta 02001.0022472/2015-23, de 16/11/2015, volume 1, pg 152, SEI IBAMA n.º 0666049.

¹¹ Carta 02001.017827/2015-62 Sumitomo Chemical do Brasil Representações Ltda., de 15/09/2015, processo SEI n.º 02001.004076/2014-33, pg 110, SEI IBAMA n.º 0666519.

49 seguindo-se as recomendações contidas em rótulo e bula dos produtos. Como esses
50 estudos se vinculam, entre outros fatores, aos ciclos das culturas, muitos deles foram
51 concluídos apenas em 2020¹². Ao todo foram realizados 19 estudos de resíduos e 3
52 estudos de Heubach nas culturas solicitadas, além de 3 estudos de alimentação de colônias
53 de abelhas. Menciona-se que também foram aportados documentos técnicos referentes à
54 gutação e à deriva de poeira gerada a partir de sementes tratadas.

55 Durante a avaliação dos relatórios finais pelo IBAMA, em alguns casos,
56 constatou-se a necessidade de esclarecimentos adicionais, tendo em vista a apresentação
57 de informações incorretas ou inconsistentes, de forma que foram providenciados adendos
58 aos relatórios finais dos estudos, sendo o último deles aportado no IBAMA em
59 23/09/2016. Outros documentos e informações continuaram sendo entregues, com último
60 protocolo no IBAMA realizado em 14/04/2020¹³.

61 A comunicação entre o IBAMA e as empresas interessadas foi constante durante
62 todo esse período e está documentada nos processos SEI IBAMA n.º 02001.004074/2014-
63 44 (Bayer S.A., BASF) e 02001.004076/2014-33 (Sumitomo Chemical do Brasil
64 Representações Ltda), cujos acessos são restritos, pois vários documentos que os
65 compõem são sigilosos, nos termos da Lei n.º 10.603, de 17/12/2002.

66 A avaliação de risco para abelhas, conforme preconizada pela IN IBAMA n.º
67 02/2017, realiza-se por meio de um processo faseado que compreende uma fase de
68 triagem, com base em estudos de toxicidade em laboratório e estimativas de exposição
69 teóricas no nível individual (Fase 1), seguida de uma fase de refinamentos do componente
70 exposição com estudos de resíduos em campo (Fase 2) e – não sendo possível descartar
71 a hipótese de risco – está prevista a condução de estudos em campo que têm como
72 finalidade avaliar o efeito das condições de uso de produtos agrotóxicos, conforme
73 autorizadas, ao nível de colônia (Fase 3). Ainda, depois de consideradas medidas de
74 mitigação, restando elementos que não permitam descartar a hipótese de risco levantada,
75 a avaliação deve prosseguir para uma última fase de monitoramento (Fase 4).

¹² Requerimento DR-251/20 BASF, de 28/02/2020, SEI IBAMA n.º 7085150.

¹³ Processo 02001.004074/2014-44, SEI IBAMA n.º 7407656.

76 Importante esclarecer que o procedimento de reavaliação ambiental não deve ser
77 confundido com a técnica de avaliação de risco ambiental. O primeiro, no presente caso,
78 trata-se de uma reanálise de ingrediente ativo em virtude de indícios da ocorrência de
79 riscos que desaconselhem o uso de produtos já registrados no Brasil. Já a técnica
80 empregada, tanto para ativos ainda não registrados quanto para ativos em reavaliação,
81 segundo escopo da IN IBAMA n.º 02/2017, busca avaliar a probabilidade de um efeito
82 ecológico adverso ocorrer ou estar ocorrendo como resultado da exposição a um ou mais
83 agentes estressores. Assim, em determinadas situações, a reavaliação ambiental deve ser
84 encerrada em qualquer das fases mencionadas da ARA, quer seja pela ausência de dados
85 adicionais que obstem a continuidade da análise de risco, quer seja pela inviabilidade
86 técnica da redução dos riscos identificados à níveis aceitáveis, em atenção ao princípio
87 da cautela quanto à proteção do meio ambiente.

88 Adiante, apresenta-se a Tabela 1 que resume as conclusões de risco para abelhas
89 decorrentes do uso atualmente autorizado de clotianidina, obtidas após a avaliação dos
90 dados submetidos pelas empresas interessadas, no contexto da reavaliação ambiental
91 desse ingrediente ativo. O fundamento e detalhamento das análises estão contidos nos
92 pareceres específicos, listados no anexo 1, e são resumidamente apresentados a seguir.

93 Em análise preliminar, os cálculos de risco da Fase 1 foram feitos para todas as
94 doses recomendadas de clotianidina em todas as culturas já autorizadas, sendo que os
95 resultados obtidos indicaram potencial risco. Com base nessa análise, foram solicitados
96 estudos de avaliação dos níveis de resíduos de clotianidina e seus metabólitos (TZNG e
97 TZMU), em condições de campo no Brasil, para as culturas de algodão, feijão, melão,
98 milho, pepino, soja e tomate. Contudo, conforme já anunciado, apenas foram entregues
99 neste Instituto estudos de resíduos em campo para as culturas de algodão, milho e soja
100 contemplando apenas tratamento de sementes.

101 Na etapa seguinte da ARA conduzida para a clotianidina, verificou-se que os QRs
102 de Fase 2, calculados com base nos resíduos mensurados em campo, foram reduzidos em
103 relação aos de Fase 1. Entretanto, a hipótese de risco ainda permaneceu válida para o uso
104 em tratamento de sementes na cultura de algodão e soja. Ou seja, apenas para o uso em
105 tratamento de sementes na cultura de milho os riscos foram afastados. Com relação aos
106 cenários de rotação de culturas – soja seguida de algodão, soja seguida de milho e soja
107 seguida de canola – em Fase 2, unicamente no cenário soja-algodão, os QR's para abelhas

108 adultas excederam os níveis de preocupação, demandando continuidade da análise na fase
109 seguinte.

110 Na Fase 3, ao comparar os níveis de resíduos mensurados com o nível de não
111 efeito, derivado do estudo com colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser
112 descartada para o uso de clotianidina em tratamento de sementes nas culturas de algodão
113 e soja. Quanto ao cenário de rotação de cultura soja-algodão, a hipótese de risco pôde ser
114 descartada nesta etapa e, dessa forma, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do
115 uso de clotianidina em tratamento de sementes em rotação de culturas - conforme regime
116 de uso utilizado nos estudos - pode ser considerado aceitável.

117 Relativo à aplicação de produtos agrotóxicos, contendo clotianidina, por via aérea,
118 prática que poderia produzir o cenário de maior deriva e conseqüentemente o de maior
119 exposição, a favor do vento e onde haja abelhas, a hipótese de risco decorrente deste modo
120 de aplicação, levantada em Fase 1, não foi descartada - uma vez que o uso em
121 pulverização foliar não foi abrangido pelos estudos apresentados no contexto dessa
122 reavaliação - e, portanto, recomenda-se que a restrição a essa modalidade de uso, já
123 estabelecida¹⁴, seja mantida, incluindo-se nessa vedação as culturas de algodão e soja que
124 obtiveram autorização excepcional de uso dessa modalidade pela INC MAPA/IBAMA
125 n.º 01, de 28/12/2012.

126 De modo semelhante, o cenário do uso combinado de clotianidina, em mais de um
127 modo de aplicação, em um mesmo ciclo de cultivo não foi contemplado nas investigações
128 dos níveis de resíduos em campo entre os estudos entregues e, dessa forma, os eventuais
129 riscos associados a tal cenário não podem ser descartados, razão pela qual, recomenda-se
130 a vedação desse uso, entre aqueles autorizados no Brasil, para todos os produtos à base
131 de clotianidina.

132 Referente à possibilidade de exposição das abelhas não *Apis* à clotianidina, fora
133 da área tratada, decorrente da produção de deriva da poeira, gerada no momento do
134 plantio das sementes, a hipótese de risco foi afastada. Para as culturas de algodão, milho
135 e soja foram calculados os Quocientes de Perigo (QP poeira), utilizando dados dos
136 estudos de Heubach apresentados pelas empresas interessadas. Utilizando-se desses

¹⁴ Diário Oficial da União - D.O.U. n.º 139, de 19/07/2012, p. 112.

137 resultados, verificou-se que não há potencial risco para abelhas decorrente da exposição
138 por contato com a poeira proveniente do tratamento de sementes, mesmo desconsiderando
139 a utilização de defletores e agentes de revestimento, embora o uso dessas medidas de
140 mitigação de risco seja altamente recomendado, pois reduz significativamente os valores
141 de QP.

142 Ainda com relação à questão da deriva, no início do procedimento de reavaliação
143 ambiental da clotianidina, foram solicitados estudos específicos para pulverização aérea,
144 terrestre e semeadura de sementes tratadas¹⁵. Todavia, com o cancelamento dos registros
145 das marcas comerciais indicadas para o modo de uso aplicação foliar, os estudos
146 referentes à deriva proveniente da aplicação aérea e da pulverização terrestre não foram
147 apresentados. Sobre o estudo de deriva da poeira proveniente do atrito das sementes
148 tratadas durante a semeadura, para a cultura do milho utilizando equipamentos
149 pneumáticos, até o momento, o relatório final desse estudo não foi aportado no IBAMA,
150 conforme análise presente no Parecer Técnico n.º 4/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI
151 IBAMA n.º 6847605).

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

161 Destaca-se que o objeto deste Parecer Técnico encontra limites na identificação e
162 análise dos riscos associados ao uso atualmente autorizado de clotianidina em agrotóxicos
163 no Brasil. Não se pretendeu nesta avaliação o enfrentamento das questões relativas ao
164 gerenciamento do risco entendido como o processo que visa identificar, avaliar,
165 selecionar e implementar ações para reduzir o risco dos agrotóxicos ao meio ambiente.

¹⁵ Ofício 02001.001771/2015-24 CGASQ/IBAMA, de 19/02/2015, volume 1, a partir da pg 47, SEI IBAMA n.º 0666049.

166 Assim, caso o uso de determinado agente seja associado a um risco inaceitável, o
167 gerenciamento do risco deve considerar controle sobre esse uso de modo a reduzi-lo à
168 níveis aceitáveis, integrando medidas que sejam suportadas cientificamente e custo-
169 efetivas, levando em conta fatores sociais, culturais, éticos, políticos e legais. Não sendo
170 possível a redução de riscos a um nível aceitável, mesmo com a adoção de medidas de
171 mitigação, deve considerado que o produto agrotóxico, naquela condição de uso, causa
172 dano ao meio ambiente, nos termos do art. 3º, § 6º, alínea "f" da Lei n.º 7.802/1989, sendo
173 esse cenário de uso não autorizado. Em outras palavras, no modelo aqui empregado,
174 gerenciar o risco é atuar para o estabelecimento de medidas que objetivam reduzir ou
175 eliminar o risco identificado no processo de reavaliação. São exemplos de medidas de
176 gerenciamento a redução de doses, recomendações específicas de uso, restrição de uso,
177 recomendações em rótulo e em bula, obrigação de aplicação por pessoal especializado,
178 entre outras.

179 Conforme art. 7º da IN IBAMA n.º 17/2009, as empresas interessadas
180 apresentaram argumentação técnica cientificamente suportada, como exercício do
181 contraditório. Após o encaminhamento de resposta relativa às considerações recebidas,
182 foi elaborada a segunda versão do Parecer Técnico inicial, a qual foi submetida à consulta
183 pública, pelo prazo de 30 (trinta) dias. Destaca-se que, novamente, as empresas
184 interessadas puderam apresentar seus pontos de vista no âmbito da Consulta Pública,
185 garantindo a estes interessados amplo espaço de debate. O passo seguinte foi a elaboração
186 deste Parecer Técnico Final. Na sequência, nos moldes do art. 8º da IN n.º 17/2009, o
187 IBAMA fará publicar, no Diário Oficial da União, comunicado acerca do resultado e das
188 conclusões da reavaliação da clotiandina, no que cabe a esta Autarquia Ambiental. Nos
189 termos do art. 19 do Decreto n.º 4.074/2002, o MAPA, ao adotar as medidas necessárias
190 ao atendimento das exigências decorrentes da avaliação, poderá manter os registros com
191 ou sem alterações; propor mudança de fórmulas, dose ou método de aplicação; restringir
192 a comercialização; proibir, suspender ou restringir produção ou importação; proibir,
193 suspender ou restringir o uso; cancelar ou suspender os registros. Cumpre esclarecer que
194 tal atribuição dada ao órgão registrante não limita, condiciona ou restringe a atuação deste
195 IBAMA, pois cada autoridade envolvida no registro de agrotóxicos atua sempre nos
196 limites de suas competências, com independência técnica e sem qualquer relação de
197 hierarquia e subordinação, conforme o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989 e disposições
198 regulamentares constantes no art. 2º, *caput* e VI, art. 13, art. 15, § 3º e art. 43, *caput*, do

199 Decreto n.º 4.074/2002. Desse modo, cabe a esta Autarquia, o dever indeclinável de
200 proceder, após publicação dos resultados da reavaliação, a atualização dos documentos
201 autorizativos que sustentam o registro dos produtos à base de clotianidina, PPAs, rótulos
202 (coluna da esquerda) e bulas (dados relativos à proteção do meio ambiente) quando
203 identificado que os produtos em reavaliação oferecem risco para abelhas, nas condições
204 de uso autorizadas, sob pena de fragilizar o alcance dos objetivos de proteção
205 estabelecidos para polinizadores e de se desviar da adequada tutela ao meio ambiente
206 garantida, inclusive, no âmbito constitucional.

Tabela 1 - Conclusões da avaliação de risco para as culturas nas quais foram realizados estudos de resíduos em matrizes relevantes para abelhas.

CULTURA (estudos)	MODO DE USO (dose, n.º de aplicações, momento de aplicação)	FASE 1	FASE 2		FASE 3	RESUMO DAS CONCLUSÕES DA ARA
			DENTRO DA ÁREA	FORA DA ÁREA		
Algodão (S13-05004, S13-05005, S16-04946 e S18-06034)	Tratamento de sementes* (dose: 270 g de i.a./100 kg de sementes).	R	R	A: com uso de defletores e agentes de revestimento	A	<p>1. A hipótese de risco levantada na Fase 1 não foi descartada.</p> <p>2. Na Fase 3, ao comparar os resíduos obtidos em campo com os <i>endpoints</i> do estudo de alimentação de colônias, os níveis de resíduos em néctar e pólen não ultrapassaram o NOAEC e, assim, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de clotianidina em tratamento de sementes - conforme regime de uso utilizado nos estudos - demonstra-se aceitável.</p> <p>3. Não há dados disponíveis que permitam avaliar os níveis decorrentes da utilização combinada de clotianidina em tratamento de sementes e aplicações foliares em um mesmo cultivo. Assim, a hipótese de risco desta utilização combinada não foi avaliada e, conseqüentemente, não pode ser descartada.</p> <p>4. Não há indicativo de potencial risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes tratadas, porém recomenda-se que sejam identificadas e implementadas medidas de mitigação para reduzir ou eliminar a exposição das abelhas a essa poeira considerando o cenário agrícola brasileiro.</p>

<p>Milho (S13-05008, S13-05009, S14-05506, S14-05507, S16-04939, S16-04940, S15-06320 e S16-04942)</p>	<p>Tratamento de sementes (dose: 240 g i.a./100 kg sementes).</p>	<p>R</p>	<p>A</p>	<p>A: com uso de defletores e agentes de revestimento</p>	<p>-</p>	<p>1. Considerando o refinamento dos resíduos em Fase 2, a hipótese de risco levantada na Fase 1, pôde ser descartada para aplicação em tratamento de sementes.</p> <p>2. Não há dados disponíveis que permitam avaliar os níveis decorrentes da utilização combinada de clotianidina em tratamento de sementes e aplicações foliares em um mesmo cultivo. Assim, a hipótese de risco desta utilização combinada não foi avaliada e, conseqüentemente, não pode ser descartada.</p> <p>3. Não há indicativo de potencial risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes tratadas, porém recomenda-se que sejam identificadas e implementadas medidas de mitigação para reduzir ou eliminar a exposição das abelhas a essa poeira considerando o cenário agrícola brasileiro.</p>
<p>Soja (S13-05010, S13-05011, S15-06319, S16-04941, S16-04945, S16-04946, S18-06034,</p>	<p>Tratamento de sementes (dose: 60 g i.a./100 kg de sementes).</p>	<p>R</p>	<p>R</p>	<p>A: com uso de defletores e agentes de revestimento</p>	<p>A</p>	<p>1. A hipótese de risco levantada na Fase 1 não foi descartada.</p> <p>2. Na Fase 3, ao comparar os resíduos obtidos em campo com os <i>endpoints</i> do estudo de alimentação de colônias, os níveis de resíduos em néctar e em pólen não ultrapassaram o NOAEC e, assim, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de clotianidina em tratamento de sementes - conforme regime de uso utilizado nos estudos - demonstra-se aceitável.</p>

S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944)						<p>3. Não há dados disponíveis que permitam avaliar os níveis decorrentes da utilização combinada de clotianidina em tratamento de sementes e aplicações foliares em um mesmo cultivo. Assim, a hipótese de risco desta utilização combinada não foi avaliada e, conseqüentemente, não pode ser descartada.</p> <p>4. Não há indicativo de potencial risco da deriva da poeira proveniente do plantio de sementes tratadas, porém recomenda-se que sejam identificadas e implementadas medidas de mitigação para reduzir ou eliminar a exposição das abelhas a essa poeira considerando o cenário agrícola brasileiro.</p>
Rotação Soja – Algodão (S16-04946 e S18-06034)	T1: 1 aplicação TS na soja + 1 aplicação TS no algodão; T2: 1 aplicação TS na soja + cultura de algodão não tratado e T3: cultura da soja não tratada + 1 aplicação TS no algodão.	R	R	Verificar análise por cultura.	A	<p>1. A hipótese de risco levantada na Fase 1 não foi descartada.</p> <p>2. Na Fase 3, ao comparar os resíduos obtidos em campo com os <i>endpoints</i> do estudo de alimentação de colônias, os níveis de resíduos em néctar e em pólen não ultrapassaram o NOAEC e, assim, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de clotianidina em tratamento de sementes na cultura do algodão, plantada após cultura de soja - conforme regime de uso utilizado nos estudos - demonstra-se aceitável.</p>

Rotação Soja – Milho (S15-06320 e S16-04942)	T1: 1 aplicação TS na soja + 1 TS no milho; T2: 1 aplicação TS na soja + cultura de milho não tratada e T3: cultura da soja não tratada + 1 aplicação TS na cultura de milho.	R	A	Verificar análise por cultura.	-	1. Considerando o refinamento dos resíduos em Fase 2, a hipótese de risco levantada na Fase 1, pôde ser descartada.
Rotação Soja – Canola (S16-04943 e S16-04944)	T1: 1 aplicação TS na soja + cultura da canola não tratada.	R	A	Verificar análise por cultura.	-	1. Considerando o refinamento dos resíduos em Fase 2, a hipótese de risco levantada na Fase 1, pôde ser descartada.

R: hipótese de risco não descartada; A: risco aceitável; NOAEC: *No observed adverse effect concentration*, concentração de efeito adverso não observado; ARA: avaliação de risco ambiental; TS: Tratamento de sementes.

*Para o modo de aplicação tratamento de sementes foi realizado o cálculo do quociente de perigo correspondente à deriva da poeira gerada no momento do plantio de sementes tratadas para fora da área cultivada.

REAVALIAÇÃO DO INGREDIENTE ATIVO CLOTIANIDINA

I - BREVE HISTÓRICO DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL DO INGREDIENTE ATIVO CLOTIANIDINA NO IBAMA

207 De início, cumpre esclarecer que de acordo com o art. 3º da Lei n.º 7.802/1989, os
208 agrotóxicos, seus componentes e afins só poderão ser produzidos, exportados, importados,
209 comercializados e utilizados se previamente registrados em órgão federal, de acordo com as
210 diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores do meio ambiente, da
211 saúde e da agricultura.

212 Nesse sentido, a reavaliação ambiental constitui um procedimento de reanálise das
213 condições de registro de produtos à base de ingrediente(s) ativo(s) determinado(s), em virtude
214 de indícios da ocorrência de riscos que desaconselhem o uso de produtos autorizados ou
215 quando o País for alertado por organizações internacionais responsáveis pelo meio ambiente,
216 das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos.

217 Esse procedimento tem início quando o IBAMA faz publicar, no Diário Oficial da
218 União (DOU), um comunicado específico, informando aos titulares de registro suas razões e
219 quais as informações e documentos devem ser submetidos ao IBAMA, com prazo certo de
220 apresentação, nos termos da Instrução Normativa Conjunta SDA-MAPA/IBAMA/ANVISA
221 n.º 2/2006¹⁶ e da Instrução Normativa IBAMA n.º 17/2009¹⁷.

222 Importante mencionar que durante o procedimento de reavaliação ambiental, o
223 IBAMA considera, além dos dados apresentados pelas empresas titulares de registros de
224 produtos à base do agente sob investigação, uma gama de informações e outros dados
225 científicos disponíveis em literatura aberta ou aqueles divulgados por outras autoridades
226 reguladoras estrangeiras. De igual maneira, admite-se o aporte de informações técnico-
227 científicas na etapa de Consulta Pública da reavaliação ambiental, razão pela qual, mostra-se
228 de grande relevância a participação social nesse procedimento.

229 Verifica-se, desse modo, que o procedimento de reavaliação ambiental é amparado no
230 conhecimento reunido em torno de todos os dados relevantes disponíveis ao IBAMA acerca

¹⁶ DOU n.º 188, Seção 1, p. 126, 29/11/2006.

¹⁷ DOU n.º 102, Seção 1, p. 86, 01/06/2009, com retificação no DOU n.º 103, Seção 1, p. 61, 02/06/2009.

231 do ingrediente ativo investigado. A partir da análise desse rol de dados e informações, são
232 produzidos pareceres técnicos da equipe de reavaliação, objetivando subsidiar adequadamente
233 a tomada de decisão sobre as condições de registro dos produtos que fazem uso do agente
234 reavaliado.

235 No caso do ingrediente ativo clotianidina, em 10/04/2014, foi publicado no DOU o
236 Comunicado n.º 01/2014¹⁸ dando início ao processo de reavaliação ambiental. O objetivo é
237 esclarecer os possíveis efeitos nocivos deste agente às abelhas. Suspeita-se de que os
238 resultados negativos advindos do emprego de produtos contendo clotianidina, às abelhas,
239 possam ser mais danosos que os anteriormente estimados por este Instituto quando da
240 avaliação realizada para fins de registro desses agrotóxicos.

241 Concomitantemente ao referido comunicado, as demais autoridades de registro,
242 MAPA e ANVISA, foram oficiadas¹⁹ para tomarem conhecimento do início do procedimento
243 e para prestarem informações. Entre outras, requereu-se informações sobre a relação dos
244 agrotóxicos alternativos ao uso de produtos à base de clotianidina para as respectivas
245 modalidades de aplicação autorizadas e que fosse finalizado o estudo previsto no art. 5º da
246 Instrução Normativa Conjunta SDA-MAPA/IBAMA n.º 1, de 28/12/2012²⁰.

247 Esse estudo foi previsto para subsidiar as medidas de gerenciamento de risco quanto
248 ao uso dos produtos em reavaliação que oferecem risco às abelhas devendo tratar de possíveis
249 alternativas de controle de pragas e doenças, da eficiência comparativa entre os agrotóxicos
250 autorizados, alternativas de manejo e práticas agrícolas que mitiguem os riscos a
251 polinizadores, orientações dirigidas a apicultores e profissionais de aplicação, entre outras
252 questões.

253 Ocorre que, de forma preventiva, em 19/07/2012, o IBAMA proibiu a aplicação²¹,
254 realizada por aviões, de agrotóxicos à base de quatro ingredientes ativos relacionados com
255 efeitos nocivos às abelhas: **imidacloprido**, **tiametoxam**, **clotianidina** e **fipronil**. Na
256 sequência, deu início ao processo de reavaliação do imidacloprido, substância até então mais

¹⁸ Diário Oficial da União - DOU n.º 69, Seção 3, de 10.04.2014, p. 129.

¹⁹ Ofício 02001.003496/2014-01 CGASQ/IBAMA e Ofício 02001 .003495/2014—58 CGASQ/IBAMA.

²⁰ Instrução Normativa Conjunta MAPA/IBAMA n.º 01, de 28/12/2012.

²¹ Ibidem.

257 comercializada entre essas. Esse método de aplicação tem sido noticiado como possível via
258 de exposição associada à morte de abelhas em diferentes regiões do país.

259 Para garantir a efetividade da medida, as empresas detentoras desses produtos foram
260 obrigadas a inserir, em rótulos e bulas, a mensagem padrão informando ao usuário final que a
261 aplicação aérea não é mais permitida e que o produto é tóxico para abelhas²². Além disso,
262 consta na referida mensagem que o uso é proibido em épocas de floração ou quando observada
263 a visitação de abelhas na lavoura, cenários onde pode se verificar um incremento de risco para
264 as abelhas.

265 Todavia, adiante, foram editadas Instruções Normativas Conjuntas (INCs) que
266 permitiram excepcionalmente e temporariamente a aplicação, por aeronaves agrícolas, de
267 produtos contendo imidacloprido, tiametoxam, clotianidina e fipronil, em determinadas
268 culturas, mantendo-se, porém, proibida a aplicação durante o período de floração,
269 independentemente da forma de aplicação empregada.

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

276 No caso da cultura de algodão, a INC n.º 01, de 31/12/2014²³, proibiu a aplicação de
277 agrotóxicos contendo esses produtos suspeitos: (i) no período de floração da cultura
278 compreendido entre o 55º e o 100º dias após a emergência das plantas; (ii) no horário de maior
279 visitação das abelhas, entre as 10 e 15 horas do dia, no restante do ciclo de florescimento da
280 cultura, não compreendido pelo período de floração; (iii) em distância menor do que 300
281 (trezentos) metros da divisa com áreas de vegetação natural e culturas agrícolas em fase de
282 florescimento, para quaisquer finalidades autorizadas em qualquer período de aplicação; e (iv)
283 em culturas de inverno utilizadas no sistema de plantio direto instaladas a menos de 300
284 (trezentos) metros da divisa com áreas de cultivo do algodoeiro em fase de florescimento.

²² Item 2 do Comunicado publicado no Diário Oficial da União - D.O.U. n.º 139, de 19/07/2012, p. 112.

²³ Diário Oficial da União - D.O.U. n.º 6, de 09/01/2015, Seção 1, p. 6.

285 Em que pese o estabelecimento das medidas restritivas cautelares explicitadas, o uso
286 autorizado, nos dias de hoje, para produtos à base de clotianidina é restrito ao tratamento de
287 sementes para as culturas de algodão, milho e soja. Apenas dois produtos formulados
288 autorizados encontram-se no mercado: Inside FS (Registro MAPA n.º 12812), de titularidade
289 da Sumitomo Chemical do Brasil, e Poncho (Registro MAPA n.º 7003), de titularidade da
290 BASF. Outros três produtos técnicos, Clothianidin Técnico SCB (Registro MAPA n.º 25116),
291 Focus Técnico (Registro MAPA n.º 06803), ambos de titularidade da Sumitomo Chemical do
292 Brasil, e Poncho Técnico (Registro MAPA n.º 06603), da BASF, possuem registro ativo, mas
293 não são lançados diretamente no ambiente, pois destinam-se à obtenção de produtos
294 formulados.

295 A partir da publicação do retrocitado Comunicado de Reavaliação da clotianidina, deu-
296 se início a uma etapa de entrega de estudos e informações, os quais, após análise, apontaram
297 a necessidade de geração de mais estudos, em território brasileiro, para a caracterização do
298 risco da clotianidina às abelhas nas condições de uso do país. Desse modo, em 19/02/2015,
299 foram requeridos estudos adicionais para continuidade do processo de reavaliação do
300 ingrediente ativo clotianidina, com ênfase nos indícios de efeitos em abelhas²⁴.

301 Parte desses dados requeridos foram entregues juntamente com os estudos para a
302 reavaliação ambiental do imidacloprido, por um grupo de empresas interessadas na
303 manutenção do registro desses produtos. Outra parte dos estudos requeridos foi protocolada
304 em nome das empresas Bayer CropScience, BASF²⁵ e Sumitomo. A partir dos primeiros
305 estudos entregues foram realizadas análises por parte da equipe técnica do IBAMA. Tais
306 avaliações indicaram a necessidade de esclarecimentos adicionais²⁶, tendo em vista a
307 apresentação de informações incorretas ou inconsistentes em alguns dos relatórios de estudos,
308 de forma que os interessados providenciaram a revisão de relatórios finais e suas respectivas
309 emendas, quando necessário.

²⁴ OF. 02001.001771/2015-24 CGASQ/IBAMA, de 19/02/2015.

²⁵ Em 17/05/2019, foi publicado no DOU n.º 94, Seção 1, p. 6, ATO n.º 33, de 15/05/2019 informando da transferência de titularidade dos produtos Poncho Técnico, registro n.º 6603; Poncho, registro n.º 7003; e pleito de registro do produto Poncho Colorless; RET'S Poncho Colorless, registro n.º 1632/2017; Poncho, registro n.º 620/2017; da empresa Bayer S.A. para a empresa BASF S.A.

²⁶ OF. 02001.012395/2015-01 CGASQ/IBAMA, de 09/11/2015 e Doc. IBAMA n.º 02001.007553/2016-84, de 29/04/2016.

310 A entrega de estudos, portanto, seguiu cronograma acordado entre empresas
311 interessadas na manutenção dos registros desses produtos e o IBAMA, de modo que apenas
312 em 14/04/2020 foi concluída a etapa de entregas de estudos e informações adicionais até então
313 exigidas por esta Autarquia²⁷. Uma vez concluída a entrega de estudos, há maior avanço nas
314 análises técnicas que permeiam a reavaliação ambiental da clotianidina. Por tal razão,
315 oportuno esclarecer as bases do modelo empregado.

316 O procedimento da Avaliação de Risco Ambiental (ARA) aplicado aos insetos
317 polinizadores consta descrito na IN IBAMA n.º 02, que foi publicada em 10/02/2017, quando
318 a reavaliação do ingrediente ativo clotianidina já estava em andamento²⁸. A ARA é o modelo
319 técnico que avalia a probabilidade de um efeito ecológico adverso ocorrer como resultado da
320 exposição a determinado agente químico. Trata-se de um método complexo, usado para
321 avaliar e organizar, de forma sistemática, dados, informações, pressupostos e incertezas que
322 ajudem a entender e prever quais as relações entre um agente estressor e seus efeitos
323 ecológicos, de maneira que seja útil para a tomada de decisão.

324 Por esse motivo, é um processo dividido em fases, que avança para as etapas com
325 variáveis mais realísticas, a depender das conclusões iniciais²⁹. Assim, cabe esclarecer que as
326 exigências estabelecidas pelo IBAMA resultaram da avaliação de risco de Fase 1 (triagem)
327 desta substância às abelhas, que é, neste caso, utilizada como organismo-teste padrão
328 representativo de insetos polinizadores³⁰.

329 Conforme a ARA avança, em um máximo de 4 fases possíveis³¹, um número maior de
330 fatores é contabilizado e uma série de variáveis são acrescentadas e, caso não ocorra o
331 afastamento da hipótese de risco, há mudança de foco da avaliação dos efeitos do nível
332 individual para o de colônia, no caso das abelhas, demandando análise de condições de campo,
333 mais realistas que os pressupostos teóricos adotados na fase inicial.

334 De tal maneira, a aplicação da ARA dá-se em função da cultura, dose e modo de
335 aplicação, com vistas a averiguar possível afastamento da hipótese de risco ou necessidade de
336 prosseguimento nas fases seguintes da avaliação. Em outras palavras, para fins

²⁷ Documento SEI IBAMA n.º 7407656, referente aos Relatórios dos Estudos M-604642-01-1 e M-618265-01-1.

²⁸ Instrução Normativa IBAMA n.º 02, de 09/02/2017, publicada no D.O.U. n.º 30, Seção 1, de 10/02/2017, p. 33.

²⁹ Cham et al., 2020, p. 20-21.

³⁰ Art. 1º IN IBAMA n.º 02/2017.

³¹ Cham et al., 2020, p. 25-26.

337 exemplificativos, é possível que, para determinada cultura agrícola, o uso de produtos à base
338 de clotianidina, em dose definida, seja considerado seguro, por se verificar nível de risco
339 aceitável ao método de aplicação, porém, já em outra dose, com o mesmo método de aplicação
340 e para a mesma cultura, a hipótese de risco em Fase 2 ou 3 pode não ser afastada, o que
341 demandaria solicitação de estudos de monitoramento para elucidar incertezas quanto ao risco
342 (Fase 4), ou o encerramento da investigação caso não se mostre tecnicamente viável o seu
343 prosseguimento, conforme esse modelo empregado³².

344 Por conseguinte, em determinadas situações de uso, apenas após concluída a Fase 4,
345 etapa de monitoramento do uso de produtos à base da substância química reavaliada, onde é
346 feita avaliação de estudos de campo das medidas de mitigação, de incertezas associadas ou
347 outras linhas de evidência, é possível se presumir pelo risco associado ao agente investigado.
348 Em verdade, trata-se de um processo que envolve um esforço considerável e demanda tempo
349 significativo para sua conclusão. Em certos casos, o titular de registro pode simplesmente
350 manifestar seu desinteresse no prosseguimento da investigação, o que acarreta o encerramento
351 da ARA e a exclusão dos cenários onde não foi possível afastar a hipótese de risco, implicando
352 na alteração ou, até mesmo, o cancelamento dos PPAs e, conseqüentemente, dos registros de
353 produtos quando todos os seus usos indicarem riscos inaceitáveis.

354 Com efeito, em decorrência desse procedimento de reavaliação ambiental da
355 clotianidina, foram cancelados: (i) o pleito de registro do produto Poncho técnico BCS, por
356 meio do ATO MAPA n.º 26, de 30/03/2015, em razão de solicitação da empresa requerente
357 do registro³³; e (ii) os registros dos produtos Focus WP, MAPA n.º 2505, Sumistar WG,
358 MAPA n.º 14107, e Zellus SC, MAPA n.º 6405, por meio do ATO MAPA n.º 30, de
359 10/06/2016, em razão do cancelamento dos resultados das avaliações do potencial de
360 periculosidade (PPAs) por parte desta Autarquia³⁴. Ainda nessa direção, a indicação de uso
361 em tratamento de sementes na cultura do feijão foi excluída do produto Poncho, MAPA n.º
362 07003, por meio do ATO MAPA n.º 19, de 19/04/2016, e do produto Inside FS, MAPA n.º
363 12812, por meio do ATO MAPA n.º 64, de 09/08/2017, em razão das alterações dos resultados
364 dos PPAs desses produtos, realizadas por este Instituto³⁵.

³² Fluxograma esquemático disponível no Anexo II da IN IBAMA n.º 02/2017.

³³ OF. IBAMA n.º 02001.000546/2015-71.

³⁴ OF. CGASQ/IBAMA n.º 02001.000886/2016-82.

³⁵ Ibidem.

365 Por fim, adverte-se que a metodologia científica imposta pela ARA não permite
366 conclusões meramente genéricas, sendo necessária a análise individualizada para cada uso
367 proposto, o que justifica a definição de cenários e estudos que transmitam segurança técnica
368 adequada para sustentar possíveis restrições desses produtos, bem como para a tomada de
369 decisão quanto à gestão dos riscos associados à utilização de clotianidina no Brasil³⁶.

³⁶ Art. 8º da Instrução Normativa IBAMA n.º 17, de 01/05/2009.

II - CARACTERIZAÇÃO DA MOLÉCULA

370 A clotianidina é uma substância classificada como pertencente ao grupo químico dos
371 neonicotinoides, atuando como agonista dos receptores nicotínicos da acetilcolina, com
372 especial poder de ação sobre as células do sistema nervoso central de insetos. A baixa
373 afinidade dos neonicotinoides pelas células nervosas dos vertebrados em geral, e dos seres
374 humanos especificamente, é apontada como fator crucial para que estas substâncias sejam os
375 inseticidas mais amplamente utilizados no mundo todo. Todavia, os neonicotinoides não são
376 muito específicos para nenhuma espécie de inseto, tendo como alvo, inclusive, os receptores
377 nicotínicos da acetilcolina de insetos polinizadores. Dessa forma, não é surpreendente que os
378 neonicotinoides afetem o comportamento das abelhas³⁷.

379 Dentre os insetos, os himenópteros em geral e as abelhas melíferas em específico,
380 podem ser considerados particularmente vulneráveis à ação de inseticidas, uma vez que seus
381 genomas possuem poucos genes codificadores de enzimas para desintoxicação contra
382 xenobióticos quando comparadas com outros insetos³⁸. Entre os inseticidas, os
383 neonicotinoides do subgrupo das nitroguanidinas (imidacloprido, clotianidina, tiametoxam,
384 dentre outros) são notáveis por se apresentarem como altamente tóxicos para abelhas³⁹. De
385 fato, os valores de toxicidade conhecidos para exposição via oral e contato, relativos ao
386 ingrediente ativo clotianidina, confirmam essa característica. Quanto aos metabólitos de
387 interesse, TMG, MNG, TZMU e TZNG, uma menor toxicidade em relação ao ativo é
388 observada.

389 Com relação a outras espécies de abelhas não *Apis*, Scott-Dupree e colaboradores,
390 estudando o impacto de diversos inseticidas utilizados na cultura de canola sobre algumas
391 espécies de abelhas, observaram que a clotianidina se apresentou como o inseticida mais
392 tóxico para *Megachile rotundata* e *Bombus impatiens* e o segundo mais tóxico para *Osmia*
393 *lignaria*, com base em valores de toxicidade de contato⁴⁰. Mommaerts e Smagghe⁴¹ relatam
394 que o contato com clotianidina se revela altamente tóxico para *Bombus impatiens*.

³⁷ Goulson, 2013.

³⁸ Claudianos et al., 2006.

³⁹ Iwasa et al., 2004.

⁴⁰ Scott-Dupree et al., 2009.

⁴¹ Mommaerts & Smagghe, 2011.

395 No que concerne aos efeitos subletais, entendidos como aqueles que afetam a fisiologia
396 e o comportamento de um indivíduo que foi exposto a um agrotóxico, sem causar mortalidade
397 diretamente⁴², foram realizados alguns estudos que utilizaram a clotianidina para avaliar este
398 tipo de efeitos sobre abelhas. Nesses estudos foram observados efeitos sobre diversos
399 parâmetros como aprendizado associativo, memória de navegação, desenvolvimento da
400 colmeia, atividade de forrageamento e modulação da resposta imunológica.

401 Utilizando do rastreamento por RFID (identificação por radiofrequência), Schneider e
402 colaboradores, observaram efeitos negativos de doses subletais (efeitos observados a partir de
403 doses de 0,5 ng/abelha) de clotianidina sobre o comportamento de forrageamento. Após serem
404 tratadas com 2 ng/abelha de clotianidina, apenas 20,6% das abelhas forrageadoras voltaram à
405 colmeia em comparação com o observado no controle e o número de visitas à fonte de
406 alimento foi reduzido em 74%. Igualmente, foram observados efeitos negativos das doses
407 subletais de clotianidina sobre outros parâmetros: duração das incursões de forrageamento,
408 tempo gasto na fonte de alimento, tempo do voo de volta à colmeia e o intervalo de tempo
409 gasto na colmeia entre incursões de forrageamento⁴³.

410 O tratamento de *Apis mellifera* com doses subletais de clotianidina correspondentes à
411 metade, um quarto e um décimo da DL₅₀ (dose letal mediana) de contato reduziram a
412 proporção – em até 29% – de voos de retorno à colmeia nos trinta minutos subsequentes à
413 exposição das abelhas forrageadoras⁴⁴. Em outro estudo que utilizou a metodologia de
414 rastreamento por radar, Fischer e colaboradores constataram a interferência negativa da
415 exposição oral a doses subletais de clotianidina (2,5 ng/abelha) sobre complexos aspectos da
416 navegação espacial em abelhas melíferas forrageadoras, afetando principalmente parâmetros
417 associados com o voo de retorno à colmeia. Os autores sugerem que doses subletais de
418 neonicotinoides ou bloqueiam a recuperação de uma memória de longo prazo ou alteram esta
419 forma de memória de navegação⁴⁵. Em outra investigação, a exposição de *Apis mellifera* a
420 doses subletais de clotianidina (15 ppb) esteve associada com observação de efeitos sobre a
421 memória de longo prazo⁴⁶.

⁴² Desneux et al., 2007.

⁴³ Schneider et al., 2012.

⁴⁴ Matsumoto, 2013.

⁴⁵ Fischer et al., 2014.

⁴⁶ Alkassab & Kirchner, 2016.

422 A exposição oral crônica de colmeias de *Apis mellifera* a uma dose subletal de 0,73
423 ng/abelha/dia de clotianidina durante treze semanas consecutivas, causou a mortalidade de
424 50% das colmeias saudáveis tratadas com neonicotinoides em comparação com apenas 17%
425 de mortalidade observada para as colmeias controle, após o período de inverno no hemisfério
426 norte. Lu e colaboradores observaram ainda que os favos das colmeias tratadas que
427 sobreviveram eram relativamente muito menores e estavam ou sem crias ou sem rainhas⁴⁷.

428 Em outro estudo que objetivava investigar, ao nível de colônia, os efeitos subletais da
429 exposição crônica (2 ciclos de vida) via dieta de *Apis mellifera* a neonicotinoides (tiametoxam
430 e clotianidina), Sandrock e colaboradores utilizaram 24 colônias alimentadas com pólen
431 contaminado com doses ambientalmente relevantes de tiametoxam e clotianidina (médias de
432 5,31 µg/kg e 2,05 µg/kg, respectivamente) e observaram que as colônias expostas
433 apresentaram menor desenvolvimento no curto prazo, que resultou em menor número de
434 abelhas adultas e de crias (decréscimo de 28% e 13%, respectivamente), assim como redução
435 na produção de mel e coleta de pólen (29% e 19%, respectivamente). Ainda, constataram que
436 a significativa desaceleração no crescimento da colônia na primavera do segundo ano de
437 avaliação foi associada com falhas reprodutivas das rainhas, onde a substituição natural
438 (“*supersedure*”) destas foi observada para 60% das colônias expostas, indicando um efeito de
439 longo prazo até então não documentado dos neonicotinoides sobre colônias de *A. mellifera*.
440 Apesar de o estudo não apresentar discriminação sobre se os efeitos isolados foram
441 provenientes da exposição ao tiametoxam ou à clotianidina, os autores apontam que – pelo
442 fato da última ser o principal metabólito do primeiro – resíduos de ambos podem estar
443 presentes no pólen e néctar de plantas tratadas com tais substâncias⁴⁸.

444 Em estudo com enfoque fisiológico, em nível celular (neuronal), Palmer e
445 colaboradores demonstraram que a exposição direta de *A. mellifera* a uma dose de 2,5 ppb de
446 clotianidina, compatível com concentrações passíveis de serem encontradas em campo
447 segundo os autores, foi capaz de provocar alterações na função dos corpos de cogumelo das
448 abelhas, estrutura cerebrais associadas com a integração multissensorial, aprendizado e
449 memória associativos e orientação espacial, funções cognitivas imprescindíveis para o
450 desempenho da atividade de forrageamento⁴⁹. Prisco e colaboradores⁵⁰ constataram que há

⁴⁷ Lu et al., 2014.

⁴⁸ Sandrock et al., 2014a.

⁴⁹ Palmer et al., 2013.

⁵⁰ Prisco et al., 2013.

451 uma relação entre a exposição de abelhas (*A. mellifera*) à clotianidina e a modulação negativa
452 da resposta imunológica, sugerindo que o contato das abelhas com esta substância as torna
453 mais suscetíveis à ação de patógenos.

454 Wessler e colaboradores observaram que a exposição a concentrações, possíveis de
455 serem encontradas no ambiente, de clotianidina (1 e 10 ppb) – em estudo de semicampo,
456 durante 4 semanas – reduziu em 40%, em média, o nível de acetilcolina (não-neuronal) no
457 alimento das larvas de *A. mellifera carnica*, o que estaria ligado com início de manifestação
458 de efeitos adversos sobre o desenvolvimento da cria⁵¹.

459 Investigando efeitos moleculares em cérebros de abelhas (*Apis mellifera*) decorrentes
460 da exposição a concentrações ambientalmente relevantes de neonicotinoides, incluindo a
461 clotianidina, um estudo conduzido por Christen e colaboradores identificou alterações nos
462 padrões de transcrição de genes relacionados com o desempenho na atividade de
463 forrageamento e a formação de memória de longo prazo. Conforme reportado, os dados desse
464 trabalho indicaram que a clotianidina ocasionou alterações transcricionais similares, porém
465 mais rápidas e mais significativas que os outros neonicotinoides testados⁵².

466 Em pesquisa que investigava efeitos de clotianidina acumulada em faixas de plantas
467 adjacentes a plantações de milho tratado com o referido ingrediente ativo, Mogren e Lundgren
468 observaram que o aumento da concentração de clotianidina em pólen coletado por
469 forrageadoras, naquelas faixas de plantas, estava associado com o declínio significativo de
470 acumulação de glicogênio e lipídios – parâmetro utilizado neste estudo como indicador de
471 situação nutricional – nessa casta de abelhas, com implicações importantes para o sucesso de
472 sobrevivência ao período de inverno e no potencial reprodutivo das rainhas. No entanto, a
473 mesma associação não foi observada para as abelhas internas da colônia⁵³.

474 Em outro estudo que investigou o efeito da exposição de *A. mellifera* a concentrações
475 subletais de clotianidina (30 a 3000 pg/abelha), em laboratório, sobre capacidades motoras
476 dessas abelhas, Bartling e colaboradores observaram que os indivíduos expostos não
477 apresentaram redução significativa das habilidades motoras, porém que houve inibição em sua
478 capacidade de reação a estímulo adverso ao afetar o condicionamento olfativo, o que sugere
479 que pode haver redução de aptidão no nível individual – uma vez que a eficiência de

⁵¹ Wessler et al., 2016.

⁵² Christen et al., 2016.

⁵³ Mogren & Lundgren, 2016.

480 forrageamento é dependente de tais capacidades – com possíveis implicações para o nível de
481 colônia, de acordo com os autores⁵⁴.

482 Em condições de laboratório, uma investigação que objetivou avaliar os efeitos da
483 exposição de indivíduos de *A. mellifera* africanizada no estágio larval a clotianidina, em
484 isolado e em combinação com o fungicida piraclostrobina, Tadei e colaboradores não
485 observaram efeitos sobre a mortalidade larval. No entanto, a exposição ao inseticida naquele
486 estágio afetou a sobrevivência das abelhas, posteriormente, com observação de diminuição da
487 longevidade após a emergência das adultas⁵⁵. Em outro estudo, compreendendo também a
488 exposição de *A. mellifera* no estágio larval a doses subletais de clotianidina (a partir de 0,13
489 ng de i.a./larva), foram observados efeitos posteriores sobre os comportamentos de higiene e
490 forrageamento das abelhas adultas⁵⁶.

491 Em trabalho que visava determinar o efeito da exposição crônica (9 semanas), em
492 condições controladas de laboratório, via dieta (substitutos de néctar e pólen) contaminada
493 com neonicotinoides (tiametoxam e clotianidina a doses de 4 µg/kg e 1,5 µg/kg,
494 respectivamente), além da influência da infecção pelo parasita *Crithidia bombi* em colônias
495 de *Bombus terrestris*, os autores observaram que a produção de operárias decaiu mais
496 rapidamente nas colônias expostas aos neonicotinoides, independentemente da condição de
497 infecção pelo parasita. Ainda, as colônias expostas apresentaram taxas de sobrevivência e
498 investimento reprodutivos menores em comparação com as não expostas⁵⁷.

499 Larson e colaboradores, estudando o efeito da exposição (6 dias) de colônias de
500 *Bombus impatiens* a um gramado (*Poa pratensis*, com *Trifolium repens* em floração) tratado
501 com as doses máximas recomendadas em bula de produto contendo clotianidina (0,45 g
502 i.a./ha) e posterior acompanhamento do desenvolvimento das colônias em uma área sem
503 histórico de aplicação de agrotóxicos, constataram que as colônias expostas apresentaram
504 redução de atividade de forrageamento e aumento na mortalidade de trabalhadoras em um
505 intervalo de 5 dias. Após as colônias terem sido transferidas para a localidade sem presença
506 de agrotóxicos – onde forragearam por mais 6 semanas – os autores observaram que as
507 colônias expostas falharam na produção de novas rainhas. Ainda, foi observado atraso no

⁵⁴ Bartling et al., 2019.

⁵⁵ Tadei et al., 2019.

⁵⁶ Morfin et al., 2019.

⁵⁷ Fauser-Misslin et al., 2013.

508 ganho de peso, diminuição no número de adultos vivos (operárias e machos) e diminuição da
509 quantidade de potes de mel nas colônias expostas em comparação com as colônias controle⁵⁸.

510 Em outro estudo que visava avaliar os efeitos da exposição crônica (onze semanas) de
511 colônias de *B. impatiens* a uma solução de xarope de glicose a 50% contaminada com
512 clotianidina (concentrações de 10, 20, 50 e 100 ppb) – sob condições controladas em estufa –
513 os autores observaram que as colônias expostas a alimento contaminado com clotianidina a
514 partir de 20 ppb apresentaram aumento na mortalidade de rainhas (56% em comparação ao
515 controle) e redução, tanto no consumo de alimento quando em seu peso. Observaram ainda
516 uma tendência de redução na produção de rainhas nas colônias expostas ao intervalo de
517 concentrações de 10 a 100 ppb e o número médio de machos foi significativamente mais baixo
518 nos tratamentos de 50 e 100 ppb⁵⁹.

519 Em pesquisa que investigou o efeito da exposição da abelha solitária *Osmia cornuta*,
520 em laboratório, a quantidades factíveis de serem encontradas em campo (0,76 ng/abelha), os
521 autores observaram efeitos sobre as respostas sensoriais ao componente visual do ambiente e
522 interferência com a recuperação da memória de navegação das abelhas utilizadas no teste⁶⁰.

523 Sandrock e colaboradores, examinando a influência de neonicotinoides em
524 quantidades condizentes com as de resíduos encontrados em campo (2,87 µg/kg de
525 tiametoxam e 0,45 µg/kg de clotianidina) – administrados cronicamente via dieta contaminada
526 em condições experimentais controladas – sobre todo o ciclo de vida de *Osmia bicornis*,
527 constataram que apesar de não ser observado aumento significativo em mortalidade das
528 abelhas adultas, a exposição às doses subletais resultou em redução de 50% na produção total
529 de crias e uma significativa alteração na razão sexual, com maior produção proporcional de
530 machos⁶¹.

531 Em estudo de campo, ao nível de paisagem, envolvendo dezesseis áreas plantadas com
532 colza no sul da Suécia, pretendeu-se caracterizar os efeitos da exposição de abelhas (*Apis*
533 *mellifera*, *Bombus terrestris* e *Osmia bicornis*) a plantações originadas a partir de sementes
534 tratadas à dose de 10 g de clotianidina/kg de sementes (25 mL da formulação Elado, contendo
535 400 g/L de clotianidina e 80 g/L de β-ciflutrina) e respectivas áreas controle, sem tratamento.

⁵⁸ Larson et al., 2013.

⁵⁹ Scholer & Krischick, 2014.

⁶⁰ Jin et al., 2015.

⁶¹ Sandrock et al., 2014b.

536 No trabalho, seis colônias de *A. mellifera* e seis de *B. terrestris* foram dispostas nas
537 adjacências das áreas com colza, no dia do início da floração da cultura, e 27 casulos da
538 espécie solitária (*O. bicornis*), uma semana antes⁶².

539 Esses autores observaram que a densidade de abelhas selvagens (*B. terrestris* e *O.*
540 *bicornis*) foi reduzida nos arredores das áreas tratadas. Ainda, os indivíduos de *O. bicornis*
541 dispostos nas áreas tratadas não mostraram comportamento de formação de ninho e nem
542 iniciaram a construção de células para as crias, em comparação com as abelhas dispostas ao
543 lado das áreas controle. Para as colônias de *B. terrestris*, as que foram colocadas próximo às
544 áreas tratadas apresentaram redução no crescimento da colônia e sucesso reprodutivo, em
545 relação ao controle. Ainda, as colônias apresentaram número de rainhas e casulos de
546 operárias/machos significativamente menores que as colônias expostas às áreas sem
547 tratamento. Por outro lado, as colônias de *A. mellifera* não mostraram diferenças de
548 desenvolvimento entre as áreas tratadas e sem tratamento com clotianidina. Os autores
549 sugerem que essas abelhas são melhores em seus mecanismos de desintoxicação após a
550 exposição a neonicotinoides em relação a outros tipos de abelhas, ressaltando que a ausência
551 de efeitos no curto prazo não exclui a possibilidade de ocorrência de efeitos no longo prazo.

552 A Tabela 2 apresenta as características físico-químicas e de destino ambiental do
553 ingrediente ativo clotianidina^{63, 64}. Nas Tabelas 3 e 4 são apresentados alguns *endpoints* de
554 toxicidade para abelhas desse ingrediente ativo, obtidos a partir de dados da literatura.

⁶² Rundlöf et al., 2015.

⁶³ IBAMA. 2019.

⁶⁴ US-EPA. 2003. *Pesticide Fact Sheet*.

Tabela 2 - Características físico-químicas relativas ao comportamento ambiental da clotianidina.

CARACTERÍSTICA	VALOR E/OU INTERPRETAÇÃO DA INFORMAÇÃO
Solubilidade/Miscibilidade em água dos produtos formulados	Água - 311,6 mg/L (20 ± 1 °C); Metanol - 7,4 g/L (20 ± 1 °C); Acetona - 16,1 g/L (20 ± 1 °C).
pH	6,24 em solução aquosa a 1% (23 °C)
Hidrólise (½ vida)	Estável a 25 °C e 50 °C em pH 4 e 7; Estável (5d) a 50 °C em pH 4 e 7; 14,4 dias a 50 °C em pH 9; 301 dias a 50 °C em pH 4; 277 dias a 50 °C em pH 7; >1 ano a 25 °C em pH 9.
Fotólise aquosa (½ vida)	25 e 27,8 horas (25 °C) em condição natural por um período de 29 dias. Teste conduzido com água natural de um rio; 26,6 horas (25 °C). Foi degradado completamente depois de 120 horas (5 dias) de exposição; 0,13 dias (para a primeira molécula radiomarcada) e 0,11 dias (para a segunda molécula radiomarcada) teste em solução aquosa estéril.
Fotólise no solo (½ vida)	34 dias
Metabolismo anaeróbico aquático	27 dias
Metabolismo aeróbico no solo	148 a 1.155 dias
½ vida dissipação em campo	277 a 1.386 dias
Coefficiente de partição (n-octanol/água)	Log Kow = 0,7 (20 °C)
Kd (solo)	5,44 (Gleissolo melânico alumínico incéptico) 2,73 (Latosolo vermelho distroférico típico) 1,31 (Latosolo vermelho distrófico psamítico)
Pressão de vapor	1,3 x 10 ⁻¹⁰ Pa (25 °C)
Volatilidade	Constante da lei de Henry = 2,9 x 10 ⁻¹¹ Pa x m ³ /mol (20 °C)

Tabela 3 - *Endpoints* de toxicidade de clotianidina para abelhas adultas, obtidos a partir de dados da literatura.

Espécie	Exposição	Parâmetro	Endpoint	Referência
<i>Apis mellifera</i>	48 h	DL ₅₀ oral	0,0038 µg/abelha	EU, 2014
<i>Apis mellifera</i>	24 h	DL ₅₀ oral	0,0028 µg/abelha	Laurino et al., 2011
<i>Apis mellifera</i>	48 h	DL ₅₀ oral	0,0027 µg/abelha	Laurino et al., 2011
<i>Apis mellifera</i>	72 h	DL ₅₀ oral	0,0026 µg/abelha	Laurino et al., 2011
<i>Apis mellifera</i>	96 h	DL ₅₀ contato	0,0037 µg/abelha	US-EPA, 2010
<i>Apis mellifera</i>	24 h	DL ₅₀ oral	0,00168 µg/abelha	Sgolastra et al., 2017
<i>Apis mellifera</i>	48 h	DL ₅₀ contato	0,044 µg/abelha	EU, 2014
<i>Apis mellifera</i>	24 h	DL ₅₀ contato	0,0218 µg/abelha	Iwasa et al., 2004
<i>Apis mellifera</i>	96 h	DL ₅₀ contato	0,0275 µg/abelha	EFSA, 2013; US-EPA, 2020
<i>Apis mellifera</i>	-	DL ₅₀ contato	0,0439 µg/abelha	US-EPA, 2003; US-EPA, 2010
<i>Apis mellifera</i>	-	DL ₅₀ contato	0,0258 µg/abelha	EFSA, 2018
<i>Apis mellifera</i> (africanizada)	24 h	DL ₅₀ contato	0,00667 µg/abelha	Souza, 2015
<i>Apis mellifera</i> (africanizada)	-	DL ₅₀ contato	0,0105 µg/abelha	Soares, 2016
<i>Apis mellifera</i>	24 h	CL ₅₀ contato	4,485 ppm (ng/L)	Laurino et al., 2011
<i>Apis mellifera</i>	48 h	CL ₅₀ contato	2,967 ppm (ng/L)	Laurino et al., 2011
<i>Apis mellifera</i>	72 h	CL ₅₀ contato	2,667 ppm (ng/L)	Laurino et al., 2011
<i>Apis cerana</i>	48 h	DL ₅₀ contato	0,0034 µg/abelha	Yasuda et al., 2017
<i>Bombus</i> (<i>Bumblebee</i>)	-	DL ₅₀ contato	0,1483 µg/abelha	EFSA, 2018
<i>Bombus</i> (<i>Bumblebee</i>)	-	DL ₅₀ oral	0,001911 µg/abelha	EFSA, 2018
<i>Bombus terrestris</i>	24 h	DL ₅₀ oral	0,00312 µg/abelha	Sgolastra et al., 2017
<i>Osmia bicornis</i>	24 h	DL ₅₀ oral	0,00117 µg/abelha	Sgolastra et al., 2017
<i>Apis mellifera</i>	10 dias	DL ₅₀	0,00095 µg/abelha/dia	EFSA, 2018
<i>Apis mellifera</i>	10 dias	NOAEL	0,00036 µg/abelha/dia	US-EPA, 2020
<i>Apis mellifera</i>	10 dias	LOAEL	0,00072 µg/abelha/dia	US-EPA, 2020
<i>Apis mellifera</i>	-	DL ₅₀ oral do metabólito TMG	> 152 µg/abelha	US-EPA, 2010
<i>Apis mellifera</i>	-	DL ₅₀ oral do metabólito MNG	> 153 µg/abelha	US-EPA, 2010
<i>Apis mellifera</i>	-	DL ₅₀ oral do metabólito TZMU	> 113 µg/abelha	US-EPA, 2010
<i>Apis mellifera</i>	-	DL ₅₀ oral do metabólito TZNG	3,95 µg/abelha	US-EPA, 2010

Tabela 4 - *Endpoints* de toxicidade para larvas de abelhas do ingrediente ativo clotianidina, obtidos a partir de dados da literatura.

Espécie	Exposição	Parâmetro	<i>Endpoint</i>	Referência
<i>Apis mellifera</i>	3 dias	NOEL	0,00528 µg i.a./larva por período de desenvolvimento	EFSA, 2018
<i>Apis mellifera</i>	4 dias	NOAED	0,014 µg i.a./larva	Dai et al., 2019

III - DIFERENÇAS ENTRE SISTEMAS AGRÍCOLAS E SITUAÇÃO DA CLOTIANIDINA EM OUTROS PAÍSES

555 Os países de clima temperado, em especial os do hemisfério norte, são mais
556 desenvolvidos do que os países tropicais, em geral do hemisfério sul, notadamente em termos
557 tecnológicos. É natural, assim, que as regiões de clima temperado sejam tomadas como
558 referência quando se deseja estimar o nível de desenvolvimento tecnológico dos países
559 tropicais⁶⁵. No caso da agricultura, entretanto, essa comparação não é adequada, uma vez que
560 as condições climáticas, entre outros fatores, são marcadamente diferentes.

561 Com relação à reavaliação da clotianidina, ao se compararem as decisões adotadas por
562 países do hemisfério norte com as que possam ser tomadas pelo Brasil, faz-se necessário
563 considerar as diferenças entre as agriculturas desenvolvidas em zonas temperadas e em zonas
564 tropicais. Sistemas agrícolas e culturas foram desenvolvidas e adaptadas a vários regimes de
565 clima, solo, doenças e pragas. Algumas culturas apenas se desenvolvem, ou se desenvolvem
566 melhor, em climas tropicais, tais como cana-de-açúcar, mandioca, diversas frutas, café e
567 temperos⁶⁶.

568 Juntamente, deve-se considerar a existência de particularidades nas práticas agrícolas.
569 Em certos aspectos as regiões tropicais são mais dependentes da agricultura do que regiões de
570 clima temperado e pragas e doenças são mais prevalentes em regiões de maior temperatura e
571 umidade. Nos trópicos, a ausência de uma estação fria faz com que o equilíbrio de cada
572 ecossistema dependa, em grande parte, da diversidade biológica, e, desse modo, a monocultura
573 tem necessidade de um controle químico mais rigoroso para ser viável⁶⁷, o que, por sua vez,
574 também exerce maior pressão sobre a biodiversidade.

575 Ante o exposto, apresenta-se, a seguir, a situação das autorizações de uso da
576 clotianidina na União Europeia, Estados Unidos, Canadá e Austrália, como fatos relevantes a
577 serem considerados na compreensão da complexidade desse tipo de análise, da necessidade
578 de tempo e de aporte de informações robustas acerca dos efeitos associados ao agente químico
579 em reavaliação sem, entretanto, desconsiderar as especificidades entre os diferentes cenários
580 de exposição à substância em reavaliação.

⁶⁵ Paterniani, 2001.

⁶⁶ Rosenzweig & Liverman, 1992.

⁶⁷ Romeiro, 1998.

III.1 - Situação da clotianidina na União Europeia

581 A aprovação inicial do ingrediente ativo clotianidina no âmbito da Comunidade
582 Europeia ocorreu em agosto de 2006, oportunidade em que ela foi incluída no anexo I da
583 Diretiva 91/414/CEE, pela Diretiva da Comissão 2006/41/EC⁶⁸.

584 No entanto, em 2013, o Regulamento da Comissão n.º 485/2013 alterou as condições
585 de aprovação inicial do ingrediente ativo restringindo o seu uso, prevendo medidas específicas
586 para redução dos riscos para abelhas e limitando a utilização de produtos à base de clotianidina
587 para usuários profissionais. Adicionalmente, foi exigido aos requerentes a apresentação de
588 estudos complementares relacionados aos seguintes tópicos: risco para outros polinizadores
589 além das abelhas melíferas; risco para abelhas melíferas que coletam néctar e pólen em
590 culturas subsequentes; potencial de absorção pelas raízes de plantas infestantes que dão flores;
591 risco para abelhas melíferas que coletam melação de insetos; potencial exposição à gutação;
592 potencial exposição à poeira; ao risco agudo e de longo prazo para a sobrevivência e o
593 desenvolvimento de colônias, bem como o risco para a descendência das abelhas melíferas
594 resultante da ingestão de néctar e pólen contaminados; entre outros aspectos⁶⁹.

595 Em dezembro de 2014, os requerentes apresentaram para a Bélgica (Estado Membro
596 relator) informações adicionais sobre abelhas (melíferas, do gênero *Bombus* ssp. e solitárias).
597 Também foram apresentados dossiês atualizados em março de 2015 e junho de 2015⁷⁰. A
598 Bélgica avaliou as informações adicionais apresentadas pelos requerentes. Em 31/08/2015,
599 apresentou a sua avaliação, sob a forma de um adendo ao relatório de avaliação, aos demais
600 Estados Membros, à Comissão e à Agência Europeia de Segurança Alimentar⁷¹.

601 Em 13/11/2015, a Comissão solicitou à EFSA as conclusões sobre a avaliação de riscos
602 atualizada para abelhas, no que diz respeito à utilização de clotianidina em tratamento de
603 sementes e em grânulos, por meio da organização de uma revisão pelos pares e considerando
604 os dados obtidos pela Consulta Pública⁷².

605 Assim, em fevereiro de 2018, a EFSA apresentou as suas conclusões sobre a revisão
606 realizada pelos pares da avaliação de risco da clotianidina para abelhas. Foi concedido aos

⁶⁸ EU, 2006. Diretiva 2006/41/CE, que altera a Diretiva 91/414/CEE.

⁶⁹ EU, 2013. Regulamento n.º 485/2013, que altera o Regulamento n.º 540/2011.

⁷⁰ EU, 2018a. Regulamento n.º 2018/784, que altera o Regulamento n.º 540/2011.

⁷¹ EU, 2018b.

⁷² EU, 2018a. Regulamento n.º 2018/784, que altera o Regulamento n.º 540/2011.

607 requerentes a oportunidade de apresentar observações sobre esta conclusão. Os requerentes
608 apresentaram as suas observações, que foram objeto de uma análise.

609 Ao analisar as informações apresentadas pelos requerentes em 2014 e 2015, a
610 Comissão concluiu que as exigências requeridas pelo Regulamento n.º 485/2013 não foram
611 apresentadas e também considerando a conclusão sobre a avaliação atualizada dos riscos no
612 que diz respeito às abelhas, a Comissão concluiu que não era possível excluir os riscos
613 adicionais para abelhas sem a imposição de novas restrições. Isto posto, considerando a
614 necessidade de garantir o nível de proteção desejado pela União Europeia deveriam ser
615 proibidas todas as utilizações ao ar livre. A utilização de clotianidina foi limitada às estufas
616 permanentes com a exigência de que a cultura deve ficar dentro de uma estufa durante todo o
617 seu ciclo de vida⁷³.

618 Os Estados Membros devem prestar especial atenção ao tratamento das sementes, que
619 só deve ser realizado em instalações profissionais. Essas instalações devem aplicar as
620 melhores técnicas disponíveis, a fim de garantir que a liberação de poeira durante o tratamento
621 de sementes, armazenamento e transporte possa ser minimizada. Tais medidas entraram em
622 vigor a partir de dezembro de 2018⁷⁴.

III.2 - Situação da clotianidina nos Estados Unidos

623 A clotianidina teve seu primeiro registro concedido nos Estados Unidos em 2003 para
624 tratamento de sementes em milho e canola. Em 2004, foram aprovadas as primeiras aplicações
625 foliares para uso em aeródromos, plantas ornamentais e *playgrounds*. Em 2006, foi aprovado
626 o uso emergencial em sementes de beterraba nos estados do Colorado, Oregon e Wyoming.
627 Em 2011, foi autorizado em alguns estados o uso experimental para tratamento de sementes
628 de arroz⁷⁵.

629 O processo de revisão da clotianidina e do tiametoxam teve início em 2011, com a
630 publicação dos documentos de formulação do problema e um plano de trabalho preliminar.
631 No que diz respeito à avaliação do risco ambiental, esses documentos apresentaram dados
632 sobre efeitos ecológicos e destino ambiental da clotianidina e do tiametoxam, e identificaram
633 as principais lacunas de dados estabelecendo-se, desta forma, um cronograma para a obtenção

⁷³ EU, 2018a. Regulamento n.º 2018/784, que altera o Regulamento n.º 540/2011.

⁷⁴ Ibidem.

⁷⁵ US-EPA, 2011a.

634 desses dados e completando a avaliação de risco ambiental. Após consideração do público, a
635 US-EPA publicou Planos finais de trabalho para clotianidina e tiametoxam em 2012⁷⁶.

636 Em janeiro de 2017, a Agência publicou o *Preliminary Bee Risk Assessment to Support*
637 *the Registration Review of Clothianidin and Thiamethoxam* e submeteu a um período de 60
638 dias para comentários do público em geral⁷⁷. Em dezembro de 2017, outros documentos
639 relacionados ao ingrediente ativo clotianidina foram disponibilizados e submetidos a Consulta
640 Pública⁷⁸. A proposta de decisão provisória de revisão de registro de clotianidina e tiametoxam
641 foi publicada em janeiro de 2020. Como a clotianidina é o principal metabólito e degradado
642 do tiametoxam, os riscos ecológicos para essas duas substâncias foram avaliados em conjunto
643 pela US-EPA.

644 A Agência está propondo as seguintes medidas de mitigação dos riscos, devido aos
645 atuais usos registrados de clotianidina e tiametoxam⁷⁹:

- 646 • Cancelar certos usos;
- 647 • Reduzir as taxas máximas de aplicação ou restringir as aplicações
648 durante o pré-florescimento e florescimento;
- 649 • Manter as restrições atuais para aplicação no florescimento;
- 650 • Requerimento de linguagem de redução da deriva e escoamento
651 superficial na rotulagem;
- 652 • Promover esforços para incentivar o uso das melhores práticas de
653 manejo, educação e divulgação para aplicadores e apicultores;
- 654 • Entre outras.

655 Importante ressaltar que as revisões de clotianidina e tiametoxam dizem respeito às
656 condições de registro desses agentes, onde o risco ambiental é revisto para outros organismos
657 e inclui-se a análise de risco aos humanos. Nessas avaliações afirmou-se que as medidas de
658 mitigação propostas não eliminam todos os riscos potenciais do uso de clotianidina ou
659 tiametoxam. No entanto, reduzem o risco ou a exposição em determinados cenários. A

⁷⁶ US-EPA, 2011b.

⁷⁷ US-EPA, 2020.

⁷⁸ Ibidem.

⁷⁹ Ibidem.

660 Agência considera que os riscos restantes são razoáveis, dados os benefícios do uso de
661 clotianidina e tiametoxam⁸⁰.

III.3 - Situação da clotianidina no Canadá

662 Em 2012, em resposta à novas pesquisas e ao estabelecimento de um novo esquema
663 de avaliação de risco para polinizadores na América do Norte, em cooperação com a US-EPA
664 e com o Departamento de Regulação de Agrotóxicos do estado da Califórnia, a Agência
665 Reguladora de Manejo de Pragas Canadense (PMRA) iniciou a reavaliação de três
666 neonicotinóides (tiametoxam, clotianidina e imidacloprido) com o foco nos polinizadores⁸¹.

667 A PMRA completou as três reavaliações com foco em polinizadores e publicou suas
668 decisões em abril de 2019. As reavaliações com foco em outros organismos, tais como
669 organismos aquáticos, ainda está em andamento⁸².

670 Para proteger os polinizadores, a Agência Canadense está cancelando muitos usos de
671 neonicotinóides em culturas atrativas para abelhas, como por exemplo árvores de pomar, e
672 não irá permitir a pulverização em algumas culturas, como vegetais frutíferos, antes ou durante
673 a floração. Os usos para tratamento de semente foram considerados aceitáveis, no entanto, a
674 agência requereu a adição de recomendações em rótulo para todas as culturas de cereais e
675 legumes com o objetivo de minimizar a exposição de polinizadores à poeira durante o plantio
676 das sementes tratadas. A implementação dessas decisões está atualmente em andamento e
677 todas as medidas de mitigação devem ser adotadas em todos os rótulos de produtos
678 comercializados pelos registrantes até 11/04/2021⁸³.

679 A Agência está conduzindo revisões especiais para produtos à base de clotianidina,
680 imidacloprido e tiametoxam registrados para uso em cucurbitáceas, tais como abóbora,
681 abobrinha e melancia considerando uma espécie de abelha de habitação terrestre, abelha das
682 cucurbitáceas (*Peponapis pruinosa*). Para conclusão destas revisões especiais estão pendentes
683 a apresentação de estudos com dados relevantes específicos da biologia dessas abelhas. Os
684 estudos estão sendo conduzidos pela academia⁸⁴.

⁸⁰ US-EPA, 2020.

⁸¹ PMRA, 2020.

⁸² Ibidem.

⁸³ Ibidem.

⁸⁴ Ibidem.

685 No que diz respeito especificamente ao ingrediente ativo clotianidina, a Agência
686 Canadense concluiu que, com as alterações necessárias, o registro de produtos contendo
687 clotianidina é aceitável; no entanto, certos usos desse i.a. foram cancelados devido aos riscos
688 potenciais para os polinizadores.

689 Durante a avaliação das informações científicas disponíveis, aquela agência constatou
690 que alguns usos atendem aos padrões atuais de proteção aos polinizadores quando utilizados
691 de acordo com as condições de registro, que incluem alterações obrigatórias nas instruções da
692 rotulagem.

693 Para proteger os polinizadores, o Canadá cancelou os seguintes usos de clotianidina⁸⁵:

- 694 • Aplicação foliar em pomares e morangos, e
- 695 • Aplicação foliar em gramados municipais, industriais e residenciais.

696 Além disso, alterou as condições de uso da clotianidina:

- 697 • Reduziu o número máximo de aplicações foliares em cucurbitáceas para
698 uma por safra.

699 Para minimizar a exposição das abelhas à poeira durante o plantio com sementes
700 tratadas, informações adicionais na rotulagem foram necessárias para tratamento de sementes
701 de cereais⁸⁶.

702 Os produtores foram obrigados a mudar suas práticas de manejo de pragas. Os
703 produtos frequentemente requerem aplicação especializada e equipamento de segurança, além
704 de treinamento.

705 As medidas de mitigação de risco descritas acima deverão ser implementadas ao longo
706 de 24 meses. Os riscos identificados não foram considerados iminentes tendo em vista que
707 não se espera que causem danos irreversíveis durante esse período. Efeitos potenciais adversos
708 incluem efeitos subletais em colônias ou abelhas solitárias, porém é esperada a recuperação
709 das populações polinizadoras afetadas após a implementação das restrições adicionais que
710 reduzirão a exposição.

711 Além disso, de acordo com análise da Agência, a recuperação é esperada porque os
712 riscos para polinizadores são geograficamente limitados a áreas onde esses produtos são

⁸⁵ PMRA, 2019.

⁸⁶ Ibidem.

713 aplicados e áreas adjacentes aos locais de aplicação. De uma forma geral, o risco para os
714 polinizadores é aceitável durante o período necessário para implementar as medidas de
715 mitigação.

716 Foi identificado um pequeno subconjunto de usos para os quais não foram
717 identificadas alternativas de manejo para uma praga específica, o percevejo asiático
718 (*Halyomorpha halys*), em poucas culturas de áreas geográficas limitadas do Canadá. Por esta
719 razão, a implementação das medidas de mitigação nesses casos será atrasada em um ano de
720 forma a permitir que os produtores encontrem soluções de manejos de pragas. Durante este
721 período, a exposição geral aos polinizadores será significativamente reduzida através da
722 exclusão de uso para controlar outras pragas nessas culturas e outras culturas que representam
723 um risco para as abelhas, bem como pela implementação de restrições adicionais no tempo de
724 aplicação que reduzirão ainda mais a exposição a polinizadores. Os riscos para os
725 polinizadores são, portanto, considerados aceitáveis por um período adicional de um ano para
726 este pequeno grupo de usos⁸⁷.

III.4 - Situação da clotianidina na Austrália

727 Em 2014, a Autoridade Australiana de Agrotóxicos e Medicamentos Veterinários
728 (APVMA), publicou o *Report on bee health and the use of neonicotinoids in Australia*, o qual
729 tinha o foco de avaliar a situação dos neonicotinóides na Austrália e questões relacionadas a
730 saúde das abelhas na região⁸⁸. Neste relatório foram enumeradas uma série de recomendações
731 relacionadas ao tema.

732 Posteriormente, em novembro de 2019, a APVMA decidiu iniciar uma revisão dos
733 registros de produtos contendo neonicotinóides e de todas as aprovações de rótulos com base
734 nos riscos ao meio ambiente⁸⁹.

735 De acordo com o documento oficial que informou o início do processo, o objetivo
736 dessa revisão é considerar novas informações científicas relacionadas aos riscos ao meio
737 ambiente dos neonicotinóides (incluindo invertebrados, aves e pequenos mamíferos não alvo
738 em relação ao seu uso) e assegurar que as informações de segurança dos produtos atendem os

⁸⁷ PMRA, 2019.

⁸⁸ APVMA, 2014.

⁸⁹ APVMA, 2019a.

739 padrões/normas contemporâneas incluindo as descritas no esquema da APVMA de avaliação
740 de risco para polinizadores e no gerenciamento do *spray drift*⁹⁰.

741 A revisão dos neonicotinoides está em andamento, na fase de avaliação. O prazo legal
742 para a análise é de 26 meses. A publicação da proposta de decisão regulamentar está prevista
743 para abril de 2023⁹¹.

⁹⁰ APVMA, 2019b.

⁹¹ APVMA.

IV - BREVE CARACTERIZAÇÃO DO USO DE CLOTIANIDINA NO CONTEXTO AGRÍCOLA BRASILEIRO

744 No Brasil, o primeiro agrotóxico contendo o ingrediente ativo clotianidina, Poncho
745 (Registro MAPA n.º 07003), foi registrado para uso em cultivos agrícolas em 2003, segundo
746 informações do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - Agrofit do Ministério da Agricultura,
747 Pecuária e Abastecimento - MAPA⁹². Produtos inseticidas à base de clotianidina são
748 empregados nas culturas brasileiras para o controle de diversas pragas, incluindo pulgões
749 (*Aphis gossypii* e *Rhopalosiphum maidis*), tripses (*Frankliniella schultzei* e *Frankliniella*
750 *williamsi*), percevejos (*Dichelops furcatus* e *Dichelops melacanthus*), besouros (*Phyllophaga*
751 *cuyabana* e *Aracanthus mourei*) e cigarra (*Dalbulus maidis*). O modo de aplicação registrado
752 atualmente contempla apenas tratamento de sementes.

753 Atualmente, é autorizado o uso de agrotóxicos à base deste ingrediente ativo somente
754 no modo de uso tratamento de sementes para três culturas: algodão, milho e soja. A indicação
755 para tratamento de sementes em feijão foi desautorizada no ano de 2016⁹³. Com relação ao
756 uso por pulverização foliar, após o início da reavaliação e a pedido da titular de registros, os
757 produtos agrotóxicos para essa finalidade tiveram seus registros cancelados, no ano de 2016⁹⁴.
758 Esse foi o caso dos seguintes produtos: Focus WP (alface, algodão, fumo, melão, pepino e
759 tomate), Zellus SC (algodão) e Sumistar WG (tomate).

760 Apesar do cenário anunciado, com base nas informações recebidas em consonância ao
761 determinado no art. 41 do Decreto n.º 4.074/2002, tem-se observado aumento das quantidades
762 declaradas sobre a comercialização de produtos à base de clotianidina no Brasil, desde 2014,
763 ano em que o procedimento de reavaliação deste ingrediente ativo foi iniciado. A Figura 1, a
764 seguir, sumariza a situação narrada, no período de 2014 a 2019.

⁹² Agrofit. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

⁹³ Ato n.º 30, de 10/06/2016, D.O.U. de 15/06/2016, e Ato n.º 19, de 19/04/2016, D.O.U. de 20/04/2016.

⁹⁴ Ato n.º 30, de 10/06/2016, D.O.U. de 15/06/2016.



Figura 1: Comparação ano a ano da comercialização declarada de produtos agrotóxicos à base do ingrediente ativo clotianidina, em toneladas de ingrediente ativo.

V - POTENCIAL DE EXPOSIÇÃO DE ABELHAS À CLOTIANIDINA DECORRENTE DOS USOS AUTORIZADOS

765 A exposição de abelhas a produtos agrotóxicos geralmente pode ocorrer em dois
766 cenários representativos de exposição: dentro ou fora da área tratada. O primeiro é o cenário
767 de plantio da cultura onde o agrotóxico será diretamente aplicado. O segundo corresponde à
768 área adjacente, que não faz parte do cultivo, mas pode ser atingido pela aplicação do produto
769 no espaço destinado ao tratamento⁹⁵.

770 Na área tratada, tanto abelhas melíferas, aquelas do gênero *Apis*, como as abelhas
771 nativas, as não *Apis*, podem estar expostas. Porém, para fins de avaliação de risco, dentro do
772 espaço que recebe o tratamento de agrotóxicos será considerada apenas a exposição de abelhas
773 *Apis* e fora dessa região a exposição de espécies não *Apis*⁹⁶.

774 Deve-se considerar que as abelhas visitam uma cultura quando há disponibilidade de
775 alimento, ou seja, quando a cultura apresenta flores, que podem fornecer néctar ou pólen, ou
776 outra estrutura adequada ao nutrimento, como por exemplo, os nectários extraflorais no
777 algodoeiro⁹⁷. Além disso, para agrotóxicos sistêmicos, como é o caso da clotianidina, há a
778 possibilidade de serem encontrados resíduos do agente químico, ou seus metabólitos TZNG e
779 TZMU, nas partes atrativas da cultura, pela translocação no interior da planta, após aplicações
780 em tratamento de sementes⁹⁸.

781 Além do mais, deve ser considerado que a deriva da poeira proveniente da semeadura
782 de sementes tratadas pode alcançar áreas fora da cultura onde haja plantas em floração. Nesse
783 caso, se as abelhas estiverem forrageando nessas áreas, poderão ser expostas ao agrotóxico⁹⁹.

784 Dessa maneira, a partir dos usos autorizados de clotianidina no Brasil, considera-se
785 que os cenários agrícolas locais podem ser agrupados, com relação à exposição de abelhas a
786 essa substância, da seguinte forma:

787 **Área tratada:**

- 788 • Consumo de pólen, néctar e fluido de gutação contaminados de plantas que cresceram
789 a partir da semente tratada.

⁹⁵ Cham et al., 2020.

⁹⁶ Ibidem.

⁹⁷ Ibidem.

⁹⁸ Ibidem.

⁹⁹ Ibidem.

790 **Fora da área tratada:**

- 791 • Contato direto com a poeira que flutua no ar quando sementes tratadas são plantadas;
- 792 • Consumo de néctar e de pólen contaminado pela deposição da poeira de sementes
- 793 tratadas;
- 794 • Consumo de pólen, néctar e fluido de gutação contaminado de plantas que cresceram
- 795 em solo em que houve tratamento ou contaminação por alguma forma de carreamento
- 796 (ex.: escoamento superficial).

797 Nesse contexto, entende-se que há baixa probabilidade de exposição de abelhas dentro

798 da área de cultivo em culturas em que a floração só é desejada para a produção de sementes,

799 ou seja, são colhidas antes do florescimento; e em culturas cujo plantio e desenvolvimento

800 ocorre em estufas, sem a utilização de insetos polinizadores.

801 Destaca-se que, no Brasil, duas das três culturas com autorização de uso de agrotóxicos

802 contendo clotianidina são beneficiadas com a polinização. Uma delas é o algodão, cujas flores

803 são visitadas por diferentes grupos de abelhas em várias regiões do Brasil^{100, 101,102,103,104,105}.

804 As flores de algodoeiro, embora sejam autógamas, são bastante atrativas aos insetos, podendo

805 ser visitadas principalmente por abelhas. Isso ocorre em função de geralmente ocorrerem

806 cinco conjuntos de nectários: um floral e quatro extraflorais, que produzem néctar com alto

807 teor de açúcares. Os nectários florais só liberam o néctar no dia da abertura das flores,

808 enquanto os outros o liberam antes, servindo como atrativo para os polinizadores até o local¹⁰⁶.

809 Sobre esse tema, um ponto que merece atenção é o fato de que a soja, que no início

810 desse procedimento de reavaliação ambiental era considerada por setores da agricultura como

811 não atrativa para abelhas, foi reconhecida como beneficiada pela polinização realizada por

812 esses insetos^{107,108}.

¹⁰⁰ Malerbo-Souza, Sanchez Jr & Rossi, 2002.

¹⁰⁰ Pires et al., 2004.

¹⁰¹ Sanchez Jr & Malerbo-Souza, 2004.

¹⁰² Melo & Zanella, 2005.

¹⁰⁴ Pires et al., 2006.

¹⁰⁴ Pires et al., 2018.

¹⁰⁶ Silva, 2007.

¹⁰⁷ Milfont et al., 2013.

¹⁰⁸ Gazzoni, 2016.

VI - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO CONFORME IN IBAMA n.º 02/2017

813 O procedimento de reavaliação, amparado na Avaliação de Risco Ambiental (ARA),
814 constitui método investigativo que busca respeitar o contraditório técnico-científico de todos
815 aqueles que se interessaram pelo uso seguro referente à substância investigada. Essa técnica
816 permite organizar dados e informações capazes de contribuir para o entendimento das relações
817 entre um determinado agente e seus efeitos adversos, de maneira que seja útil para a tomada
818 de decisão quanto às condições de registro dos agrotóxicos a ele relacionados, informando-se
819 os pressupostos adotados e as incertezas envolvidas.

820 As diretrizes, requisitos e procedimentos para a avaliação dos riscos dos ingredientes
821 ativos de agrotóxicos para insetos polinizadores, utilizando-se as abelhas como organismos
822 indicadores, foram consignados na Instrução Normativa IBAMA n.º 02, de 09/02/2017. Essa
823 norma tem como eixo um olhar técnico para além da toxicidade da substância suspeita,
824 considerando cenários de uso e os níveis de exposição de abelhas aos agrotóxicos, o que inclui
825 parâmetros de doses, métodos de aplicação, épocas, culturas, condições locais, entre outros.

826 Ressalta-se o caráter pioneiro da norma, pois foi a primeira a estipular critérios de
827 decisão com base no risco avaliado, ou seja, na probabilidade de um determinado organismo
828 indicador ser afetado pela exposição a agrotóxicos. Em verdade, para além do conhecimento
829 técnico reunido nesta Autarquia, a IN IBAMA n.º 02/2017 é fruto de um processo democrático
830 de consulta pública que contou com a participação de representantes de instituições de
831 pesquisa e ensino, pessoas e entes do setor regulado, representantes do setor apícola, entre
832 outros, conferindo maior grau de legitimidade para esse modelo de avaliação adotado.

833 Em acréscimo a IN IBAMA n.º 02/2017, o IBAMA editou o Manual de Avaliação de
834 Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas que detalha a metodologia de aplicação da
835 referida norma e apresenta conceitos relevantes para compreensão da ARA. Trata-se, portanto,
836 de um processo com maior grau de transparência, com etapas determinadas e que podem ser
837 conhecidas e debatidas por todos, visando uma maior acessibilidade e possibilidade de
838 controle social.

839 A ARA constitui um procedimento distribuído em até 4 (quatro) fases, partindo de
840 pressupostos mais conservadores para análise de cenários mais realistas, conforme se avança
841 na investigação. O progresso faseado, também chamado de refinamento, ocorre com
842 acréscimo de mais dados e variáveis, objetivando uma melhor caracterização da exposição do

843 agente investigado e de seus possíveis efeitos negativos, o que torna a avaliação cada vez mais
844 complexa. Em síntese, parte-se do foco nos efeitos individuais para o de colônia podendo ser
845 necessário a obtenção de dados e informações medidos em condições de campo, incluindo-se
846 o monitoramento do uso.

847 Conforme já mencionado neste Parecer Técnico, para determinados cenários, apenas
848 após concluída a Fase 4, etapa de monitoramento do uso de produtos à base da substância
849 química investigada, onde é feita avaliação de estudos de campo das medidas de mitigação,
850 de incertezas associadas ou outros aspectos considerados, é possível se presumir pelo risco
851 associado ao agente investigado. Trata-se de procedimento complexo que envolve esforço
852 considerável por parte daqueles interessados na manutenção dos usos desses produtos, requer
853 considerável debate acerca da viabilidade técnica e incertezas de estudos propostos e demanda
854 tempo significativo para sua conclusão.

855 Assim, é possível que em determinadas situações, ocorra desinteresse no
856 prosseguimento da investigação, implicando no encerramento da ARA sem haver o
857 afastamento da hipótese de risco, o que importa na exclusão desses cenários de uso,
858 Conseqüentemente, nesses casos, em prol da cautela com o bem jurídico meio ambiente, deve
859 ocorrer a alteração ou, até mesmo o cancelamento dos documentos autorizativos - PPAs,
860 rótulos (coluna da esquerda) e bulas (dados relativos à proteção do meio ambiente) - que
861 sustentam os registros de produtos quando todos os seus usos indicarem riscos ambientais
862 considerados inaceitáveis.

863 Feitas as necessárias explicações, a seguir, apresenta-se, por fases, a avaliação
864 conduzida até aqui para a clotianidina e seus cenários de uso aprovados no Brasil.

VI.1 - Fase 1: Caracterização dos riscos ao nível de indivíduos

865 A Fase 1 da ARA constitui etapa de triagem, na qual são considerados os pressupostos
866 mais conservadores com relação à exposição do ingrediente ativo avaliado, bem como
867 utilizados aqueles resultados de estudos de toxicidade mais sensíveis em relação às abelhas,
868 em condições laboratoriais e no nível de indivíduo. Forma-se o que podemos denominar
869 cenário de pior caso (*worst case scenario*).

870 Nesse recorte, a exposição é considerada superestimada, pois fatores diversos que
871 possam influenciar o comportamento da substância suspeita são propositadamente
872 desconsiderados. Por esse motivo, faz-se necessário informar que a indicação de risco nessa

873 fase não significa que se concluiu pelo risco, ao contrário, forma-se a hipótese de risco que
874 pode ser afastada ou confirmada, conforme se avança na avaliação.

875 Por outro lado, o fato da Fase 1 não indicar risco importa em uma recomendação
876 geralmente positiva para a tomada de decisão, mas não assegura que o risco, no mundo real,
877 inexistia. Com efeito, a ausência de risco em Fase 1 indica que, conforme os pressupostos e as
878 incertezas consideradas, para determinado cenário, pode-se considerar que o risco é aceitável
879 ou muito baixo. A decisão acerca das condições de registro de agrotóxicos em reavaliação tem
880 como suporte a análise de dados científicos disponíveis sobre o agente investigado. Esse saber,
881 contudo, não é estático, mas dinâmico, devendo os cenários de uso serem continuamente
882 pesquisados, especialmente quando há suspeitas de efeitos adversos em determinados
883 organismos.

884 Assim, a Fase 1 da ARA busca apenas responder se determinado composto possui
885 indicativo de risco ou não. Para caracterizar a exposição em Fase 1, é necessário estimar qual
886 a concentração ambiental estimada (CAE) do agrotóxico. Dessa forma, foram calculados na
887 ferramenta Bee-REX (Bee = abelha, REX = *residue exposure*) os QR's referentes aos usos e
888 doses autorizados dos produtos contendo clotianidina em reavaliação. Esse modelo foi
889 desenvolvido pelo OPP/EFED, da US-EPA, em colaboração com a PMRA e com o CDPR.

890 Nessa abordagem, para estimar a exposição das abelhas, o Bee-REX gera as CAE's.
891 Obtendo-se a CAE é possível calcular o QR, que é definido pela CAE dividida por um
892 parâmetro de toxicidade. O valor obtido desse cálculo é comparado com os níveis de
893 preocupação e quando o QR excede esses valores, gatilhos de que a avaliação precisa ser
894 refinada são acionados. Para mais informações sobre como utilizar esse modelo, consultar o
895 Anexo I do Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas¹⁰⁹.

896 Contudo, de início, faz-se necessário comentar sobre a escolha de dados de entrada
897 referentes à toxicidade para uso da referida ferramenta. A transparência nesta etapa é
898 fundamental, tendo em conta que a seleção de dados para a avaliação de risco pode conduzir
899 a diferentes resultados. Dessa forma, distintas avaliações, ainda que conduzidas segundo o
900 modelo preconizado na IN IBAMA n.º 02/2017 e no Manual de Avaliação de Risco Ambiental
901 de Agrotóxicos para Abelhas, podem resultar em conclusões divergentes quanto ao risco.
902 Ressalta-se que a lógica da Fase 1 requer cautela na escolha de dados, entre aqueles fornecidos

¹⁰⁹ Cham *et al.*, 2020.

903 pelos próprios titulares de registro e interessados na manutenção dos agrotóxicos investigados,
904 congruente com o nível de preocupação imposto a uma substância que se encontra sob suspeita
905 de estar associada à mortandade de abelhas.

906 Os valores de **toxicidade aguda por contato e por via oral para abelhas adultas**,
907 selecionados para a avaliação de risco, são provenientes do estudo M-307244-01-1¹¹⁰,
908 analisado no Parecer Técnico n.º 21/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º
909 1780019). Apesar do dossiê de registro do produto Focus Técnico apresentar resultados para
910 esses parâmetros, conforme citado no Parecer Técnico n.º 23/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA
911 (SEI IBAMA n.º 1780462) optou-se por usar nessa avaliação de risco valores mais restritivos.

912 Em virtude da inexistência de protocolos padronizados para investigação dos efeitos
913 crônicos ou subletais, os estudos de toxicidade crônica para abelhas adultas M-255911-02-1
914 (20051186/01-BLEU¹¹¹) e para larvas M-359395-02-1 (E3183692-2¹¹²) e 12709.6318 (THW-
915 0303¹¹³) foram aceitos para fins de avaliação de risco, conforme Parecer Técnico n.º 19/2018-
916 CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 1779251); PAR. 02001.002420/2016-11
917 CCONP/IBAMA, de 24 de junho de 2016, (volume 1, folha 165, SEI IBAMA n.º 0666049) e
918 Parecer Técnico n.º 20/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 1779693),
919 respectivamente.

920 Em continuidade, para fins de avaliação de risco foi selecionado o valor de **toxicidade**
921 **crônica para abelhas adultas** apresentado na emenda ao estudo M-255911-02-1
922 (20051186/01-BLEU¹¹⁴), analisada no Parecer Técnico n.º 19/2018-
923 CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 1779251).

924 Quanto à **toxicidade aguda para larvas**, entre os estudos que almejaram investigar a
925 toxicidade de clotianidina para larvas de abelhas – submetidos pelas empresas interessadas na
926 manutenção de registros de agrotóxicos em reavaliação – nenhum contemplou a determinação
927 de um *endpoint* de toxicidade decorrente da exposição aguda (exposição única), conforme o
928 paradigma do protocolo OECD TG 237, adotado nesta avaliação, em conformidade com o
929 Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas¹¹⁵. Os dois estudos

¹¹⁰ 02001.008350/2014-43 de 08/05/2014.

¹¹¹ M-255911-02-1. 2005.

¹¹² M-359395-02-1. 2011.

¹¹³ THW-0303. 2011.

¹¹⁴ M-255911-02-1. 2015.

¹¹⁵ Cham et al., 2020.

930 submetidos (**M-359395-02-1 e THW-0303**) foram realizados tendo como base protocolos
931 diferentes entre si (Aupinel et al., 2009 e Huang, 2009), ambos contemplando regime de
932 exposição crônica (i.e., repetida, em dias diferentes) das larvas. Assevera-se, ainda, que não
933 foi observada, em ambos os estudos, mortalidade de 50% dos indivíduos em nenhuma das
934 concentrações testadas, ao fim do ciclo de desenvolvimento larval, e, dessa forma, o valor de
935 CL_{50} , 21 dias, igual a 2800 µg i.a./kg de dieta, calculado por regressão linear (probit) em
936 THW-0303, não será considerado nesta avaliação de risco para esse parâmetro. Conforme
937 contra-argumentação apresentada pelas empresas, seguindo o rito estabelecido no art. 7º da
938 IN IBAMA n.º 02/2017, recentemente foi realizado um estudo agudo de larvas
939 com clotianidina, de acordo com o protocolo OECD 237 a pedido do Ministério da Agricultura
940 do Japão (JMAFF). De acordo com o relatado, com base nas doses nominais testadas, a DL_{50}
941 (72 horas) da clotianidina para larvas de abelhas melíferas foi empiricamente estimada em >
942 20 µg i.a./larva (correspondente a > 570 mg i.a./Kg de dieta). Na Consulta Pública o relatório
943 final deste estudo foi aportado, após o IBAMA ter informado que a entrega do teste de
944 toxicidade aguda para larvas de abelhas mencionado é obrigação prevista em regulamento,
945 nos termos do § 2º do Art. 3º da Lei n.º 7.802/1989 que estabelece que "os registrantes e
946 titulares de registro fornecerão, obrigatoriamente, à União, as inovações concernentes aos
947 dados fornecidos para o registro de seus produtos" e, ainda, naqueles do Art. 9º do Decreto n.º
948 4.074/2002, onde consta que "os requerentes e titulares de registro fornecerão,
949 obrigatoriamente, aos órgãos federais responsáveis pelos setores de agricultura, saúde e meio
950 ambiente, as inovações concernentes aos dados apresentados para registro e reavaliação de
951 registro dos seus produtos". Após análise do relatório final do novo estudo (TWH-0479,
952 13048-7170), constatou-se que não foi observada mortalidade maior ou igual a 50% dos
953 organismos teste em nenhuma das concentrações avaliadas e, dessa forma, o parâmetro de
954 toxicidade objetivo do teste – de acordo com o preconizado no protocolo referência (OECD
955 TG 237) – não pôde ser estatisticamente determinado. Isto posto, o dado acerca da toxicidade
956 aguda de clotianidina para larvas de abelhas permanece considerado como não
957 disponível e, portanto, as conclusões já obtidas quanto à identificação e avaliação do risco
958 ambiental investigado foram mantidas inalteradas.

959 Com relação ao valor de **toxicidade crônica para larvas**, relatado no Parecer Técnico
960 n.º 23/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 1780462), considerou-se o valor de
961 NOAEC-21 dias encontrado no estudo 12709.6318 (THW-0303) citado acima, mesmo valor

962 considerado pela agência de proteção ambiental americana¹¹⁶. Porém, cabe esclarecer que,
963 conforme Parecer Técnico n.º 20/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 1779693),
964 o valor de toxicidade crônica para larvas de 0,680 µg i.a./g dieta equivale a **NOED de 0,107**
965 **µg de i.a./larva/dia.**

966 Conforme proposto pela empresa na contra-argumentação apresentada, a utilização da
967 NOED de 0,680 µg i.a./g de dieta em avaliação de Fase 1, por comparação direta com as
968 concentrações em néctar e pólen, supõe risco, considerando a estimativa de exposição de 1
969 µg i.a./g, consumo de néctar de 120 mg/dia e de pólen de 3,6 mg/dia do modelo BeeRex.
970 Dessa forma, não haveria alteração nas considerações quanto ao risco de Fase 1.

971 Comparando-se diretamente a NOED de 0,680 µg i.a./g de dieta com os valores de
972 resíduos disponíveis na Tabela 8 deste Parecer Técnico, considerando os valores de consumo
973 de néctar e pólen de abelhas trabalhadoras com 5 dias de idade disponível no BeeRex, verifica-
974 se o afastamento da hipótese de risco em Fase 2 sem nenhum impacto na avaliação já
975 realizada. Em acréscimo, as conclusões de risco para abelhas adultas indicam a necessidade
976 de prosseguimento da avaliação para a Fase 3, onde a hipótese de risco é descartada, ao se
977 avaliar o risco ao nível de colônia.

978 Na Tabela 5 estão os valores selecionados para a estimativa de risco em Fase 1 do
979 ingrediente ativo clotianidina para indivíduos.

Tabela 5 - Valores selecionados para estimativa de risco de clotianidina para indivíduos (Fase 1).

Parâmetro de toxicidade	Valor (µg i.a./abelha)
Agudo Adultas - contato - DL ₅₀	0,0389*
Agudo Adultas - oral - DL ₅₀	0,0025*
Crônico Adultas - oral - NOAEL	0,00038**
Agudo Larvas - exposição única - DL ₅₀	Não disponível***
Crônico Larvas - dieta - NOED	0,107 µg de i.a./larva/dia****

* Parecer Técnico n.º 21/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 1780019)

** Parecer Técnico n.º 19/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 1779251)

*** Parecer Técnico n.º 750/2021-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 11377212)

**** Parecer Técnico n.º 20/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 1779693)

¹¹⁶ US-EPA. 2017.

980 Em relação à CAE, em Fase 1, para aplicações em tratamento de sementes, o Bee-REX
 981 adota o valor-padrão sugerido pela ICPPR de 1 mg de i.a./kg, para representar o valor máximo
 982 de resíduos que pode alcançar néctar e pólen¹¹⁷.

983 Para as três culturas que possuem indicação de uso em tratamento de sementes, a Fase
 984 1 não descartou a hipótese de risco, de acordo com os QR's e sua consequente comparação
 985 com os respectivos gatilhos relevantes (Tabela 6). Portanto, consoante com o esquema de
 986 avaliação de risco constante no Anexo I da IN IBAMA n.º 02/2017, fez-se necessário o
 987 recálculo dos Quocientes de Risco com os valores de resíduos mensurados em campo (Fase
 988 2).

Tabela 6 - Quocientes de risco de Fase 1 calculados para os usos de clotianidina em tratamento de sementes nas culturas de algodão, milho e soja.

Modo de aplicação:		Tratamento de sementes				
Época de aplicação:		Plantio				
Modo de aplicação utilizado no Bee-REX:		Tratamento de sementes				
MARCA COMERCIAL	CAE Tratamento de Sementes (mg/kg)	Se QR < 0,4: risco aceitável Se QR > 0,4: potencial risco			Se QR < 1,0: risco aceitável Se QR > 1,0: potencial risco	
		QR AGUDO CONTATO ADULTAS	QR AGUDO DIETA ADULTAS	QR AGUDO DIETA LARVAS	QR CRÔNICO ADULTAS	QR CRÔNICO LARVAS
INSIDE	1	NA	116,82	ND	768,53	1,16
PONCHO						

NA: não aplicável, assumindo-se que aplicação em tratamento de sementes 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; ND: não disponível, pela falta de dados de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

989 Assim, para investigar o comportamento ambiental da clotianidina em condições
 990 brasileiras e sua eventual presença em matrizes relevantes para abelhas, foram solicitados por
 991 meio do Ofício 02001.001771/2015-24 CGASQ/IBAMA, de 19/02/2015 (volume 1, folha 49,
 992 SEI IBAMA n.º 0666049), estudos de resíduos do ingrediente ativo e seus metabólitos (TZNG
 993 e TZMU) nas culturas de algodão, feijão, melão, milho, pepino, soja e tomate.

¹¹⁷ Cham et al., 2020.

994 O Ofício supracitado solicitou, para a cultura do algodão, que todos os estudos fossem
995 conduzidos com os modos de aplicação tratamento de sementes e pulverização foliar,
996 concomitantemente. Porém, a empresa Sumitomo, detentora do registro do produto utilizado
997 para pulverização foliar (Focus WP), informou no documento 02001.017827/2015-62, de
998 15/09/2015 (volume 1, folha 75, SEI IBAMA n.º 0666049), que não conduziria estudos de
999 resíduos para aplicação foliar em algodão e não conduziria individualmente nenhum estudo
1000 adicional no Brasil.

1001 A decisão da empresa pela não condução de novos estudos impossibilitou a
1002 continuidade da avaliação de risco para esse cenário sem que houvesse o afastamento das
1003 hipóteses de risco levantadas. Assim, em 02/12/2015, foi emitido o Of. 02001.013396/2015-
1004 65 CGASQ/IBAMA (volume 1, folha 92, SEI IBAMA n.º 0666049) informando para a
1005 referida empresa que a decisão de não aportar novos estudos foi interpretada como falta de
1006 interesse em defender a continuidade do uso do i.a. em aplicação foliar, ressaltando que isso
1007 implicaria no cancelamento dos registros dos produtos Focus WP, Sumistar WG e Zellus SC.

1008 Dessa forma, como já mencionado, o cancelamento dos registros dos produtos com
1009 aplicação foliar, esguicho e rega, para todas as culturas, deu-se pelo Ato n.º 30 da SDA-
1010 MAPA, de 10/06/2016, publicado no D.O.U. de 15/06/2016. Por esse motivo, os estudos de
1011 resíduos nas culturas de melão, pepino e tomate, não estão disponíveis e na cultura do algodão
1012 foram conduzidos apenas com o modo de aplicação tratamento de sementes.

1013 Com relação ao estudo solicitado na cultura do feijão, como já citado neste Parecer
1014 Técnico, em razão de alterações dos resultados dos PPAs realizadas pelo IBAMA, a indicação
1015 de uso em tratamento de sementes foi excluída dessa cultura e, portanto, informações e dados
1016 necessários para avaliação desse cenário não estão disponíveis.

VI.1.1 - Avaliação de risco da exposição fora da área tratada para abelhas não *Apis* (Risco pelo contato com a deriva)

1017 Conforme exposto, há a possibilidade de exposição das abelhas não *Apis* à clotianidina
1018 fora da área tratada nos casos em que há a produção de deriva da poeira gerada no momento
1019 do plantio das sementes tratadas. Abelhas podem entrar em contato direto com a poeira que
1020 flutua no ar quando sementes tratadas são plantadas ou ter contato com as superfícies atingidas
1021 pela aplicação do produto, por exemplo, nas folhas, ou ainda consumir néctar e pólen
1022 contaminado pela poeira de sementes tratadas.

1023 Considera-se que não haverá exposição dentro da área, pois durante a semeadura o
 1024 local de cultivo não apresenta nenhuma vegetação que possa fornecer alimento para as
 1025 abelhas. O Quociente de Perigo (QP poeira) visa investigar o risco potencial da exposição por
 1026 contato das abelhas *Apis* e não *Apis* fora da área tratada, com a poeira proveniente da
 1027 semeadura de sementes tratadas. Essa estimativa de deriva é calculada para duas situações:
 1028 (1) sem a utilização de defletores (dispositivo associado ao equipamento de aplicação com
 1029 fins de redução de deriva); e (2) considerando a utilização de defletores, em que se estima que
 1030 a quantidade de poeira será dez vezes menor (i.e. Taxa de deposição calculada em (1) dividida
 1031 por 10)¹¹⁸.

1032 Para as culturas de algodão, milho e soja – culturas que apresentam o modo de uso
 1033 tratamento de sementes com clotianidina – foram calculados os QP's poeira, com e sem o uso
 1034 de defletor (Tabela 7). Detalhes sobre os cálculos podem ser obtidos nos pareceres específicos
 1035 (Anexo 1).

Tabela 7 - Quocientes de perigo da poeira Fase 1 calculados para os usos de clotianidina em tratamento de sementes nas culturas de algodão, milho e soja, considerando abelhas *Apis* e não *Apis*.

Cultura	Dose máxima	Taxa de aplicação (g i.a./ha)	Defletor	QP <i>Apis</i>	QP não <i>Apis</i>
Algodão	450 mL/100 kg sementes	40,5	sem (taxa de deposição de 17%)	176,99	1769,9
Milho	400 mL/100 kg sementes	72,96		318,84	3188,5
Soja	100 mL/100 kg sementes	54		235,98	2359,9
Algodão	450 mL/100 kg sementes	40,5	com (taxa de deposição de 1,7%)	17,69	176,99
Milho	400 mL/100 kg sementes	72,96		31,88	318,84
Soja	100 mL/100 kg sementes	54		23,59	235,99

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

1036 De acordo com o procedimento adotado, os valores calculados de QP's são
 1037 comparados com o gatilho de 50, acima do qual presume-se risco potencial, o que enseja a
 1038 necessidade de refinamento da avaliação e/ou estabelecimento de medidas de mitigação. De
 1039 acordo com os valores acima (Tabela 7), **mesmo com a utilização de defletores**, o QP fica

¹¹⁸ Cham et al., 2020.

1040 acima de 50, indicando **potencial risco para abelhas não *Apis*** decorrente da exposição por
1041 contato com a poeira proveniente do tratamento de sementes.

1042 Todavia, cabe notar que a abordagem para o cálculo do QP poeira é permeada por
1043 incertezas, especialmente ao ser conservadora, assumindo que toda a quantidade de produto
1044 aplicada no tratamento de sementes estará disponível na poeira e poderá entrar em contato
1045 com as abelhas ou contaminar pólen e néctar de plantas localizadas nas adjacências do cultivo
1046 tratado. Além disso, as estimativas de porcentagens de deriva da poeira ainda não foram
1047 estabelecidas especificamente para as condições e práticas agrícolas brasileiras.

1048 De acordo com o proposto em Cham e colaboradores (2020), uma forma de refinar o
1049 cálculo do QP poeira é estimando a quantidade de poeira liberada por quantidade de sementes
1050 (com o uso do teste de Heubach, por exemplo) – com consequente determinação da quantidade
1051 de ingrediente ativo eventualmente presente nesta poeira –, utilizando este novo valor no lugar
1052 da quantidade total aplicada. Três estudos de Heubach foram aportados no âmbito dessa
1053 reavaliação ambiental e serão abordados no tópico referente à avaliação de risco em Fase 2.

VI.2 - Fase 2: Caracterização da exposição (refinamento)

1054 Apresenta-se, a seguir, uma breve descrição, por cultura, dos estudos de Fase 2,
1055 determinação dos níveis de resíduos de clotianidina e seus metabólitos TZNG e TZMU, em
1056 matrizes ambientais (néctar, pólen, flores, folhas, fluido de gutação ou solo), aportados no
1057 IBAMA no âmbito do procedimento de reavaliação ambiental desse agente químico.

1058 Para a cultura de **algodão**, foram apresentados quatro estudos de resíduos em matrizes
1059 de néctar e pólen, de abelhas forrageadoras e de favos, pólen de anteras, pólen de armadilhas,
1060 solo, folhas e flores. Dois desses estudos foram realizados em rotação com a soja. Todos os
1061 estudos contemplaram a investigação dos níveis de resíduos decorrentes do modo de aplicação
1062 tratamento de sementes. Os estudos foram realizados no Mato Grosso e na Bahia. Utilizaram-
1063 se três cultivares de algodão e os testes foram conduzidos em solos arenosos. Outras
1064 informações constam no Parecer Técnico n.º 108/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA, SEI
1065 IBAMA n.º 3981626, que tratou da avaliação da cultura.

1066 No que concerne à cultura de **milho**, foram protocolizados oito estudos de resíduos em
1067 pólen, fluido de gutação, solo e folhas para investigar os níveis de resíduos decorrentes de
1068 tratamento de sementes. Dois desses estudos foram realizados em rotação com a soja. Do total
1069 de estudos, seis foram conduzidos no estado de São Paulo, um no Paraná e um no Mato
1070 Grosso. As variedades foram diferentes entre os estudos e há variedades de ciclo de

1071 crescimento precoce, médio-curto, curto e longo. Os testes foram realizados em solos
1072 arenosos, arenoargilosos e argilosos. A avaliação específica da cultura consta no Parecer
1073 Técnico n.º 102/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA, SEI IBAMA n.º 3796250.

1074 Quanto à cultura de **soja**, foram aportados onze estudos de resíduos em néctar e pólen,
1075 de abelhas forrageadoras e de favos, pólen de armadilhas, solo, folhas e flores, conduzidos
1076 nos estados de São Paulo, Mato Grosso, Bahia, Paraná e Rio Grande do Sul. Seis desses
1077 estudos foram realizados em sistema de rotação de culturas, sendo a soja a cultura principal.
1078 Os estudos contemplaram investigação dos níveis de resíduos decorrentes do modo de
1079 aplicação tratamento de sementes. Utilizou-se seis variedades de soja, sendo os testes
1080 conduzidos em solos arenosos e argilosos. Coube ao Parecer Técnico n.º 109/2018-
1081 CCONP/CGASQ/DIQUA, SEI IBAMA n.º 4021637, o detalhamento da avaliação da cultura.

VI.2.1 – Caracterização do risco após análise dos valores estimados no modelo

Bee-REX versus níveis de resíduos medidos em campo

1082 Conforme demonstrado anteriormente, para todas as três culturas testadas, a Fase 1
1083 não descartou a hipótese de risco e foi necessário recalculer os QR's com os valores de
1084 resíduos mensurados em campo, nas condições agrícolas brasileiras. Seguindo o rito
1085 estabelecido na IN IBAMA n.º 02/2017, foram usados os maiores valores de resíduo
1086 encontrados em néctar e pólen, para a avaliação de risco oral aguda, e as maiores médias
1087 diárias para o cálculo do risco oral crônico.

1088 A Tabela 8 sumariza os níveis de resíduos quantificados a partir de estudos em campo
1089 (Fase 2), conforme pareceres específicos. Esses valores foram os usados para os cálculos de
1090 risco de Fase 2. A somatória dos valores de resíduos da molécula primária (clotianidina) e dos
1091 seus metabólitos (TZNG e TZMU) foi objeto de contra-argumentação das empresas. Na visão
1092 dessas empresas, mesmo que em muitos dos estudos de resíduos de clotianidina os
1093 metabólitos sejam quantificados, o ingrediente ativo clotianidina é o único fator de
1094 preocupação na avaliação das abelhas. Assim, apenas os resíduos de clotianidina deveriam ser
1095 usados ao comparar as concentrações de resíduos com os dados de toxicidade. Ressaltam
1096 ainda que, em comparação com a molécula primária, a toxicidade para as abelhas melíferas
1097 destes dois metabólitos tem ordem de magnitude menos tóxicas, fato também reconhecido
1098 pelo IBAMA no Capítulo II deste Parecer Técnico. Além disso, informam que os resíduos
1099 médios máximos de TZNG e TZMU nos estudos, são geralmente muito mais baixos do que
1100 os resíduos de clotianidina. Destacam que, dada essa menor formação percentual e a relativa
1101 toxicidade à clotianidina, estes metabólitos não foram incluídos como resíduo preocupante

1102 pela US-EPA (2020), utilizando-se apenas a clotianidina. Dessa forma as empresas afirmam
1103 que, a combinação de resíduos para a molécula e seus metabólitos, como sugerido pelo
1104 IBAMA, apresenta uma superestimação da exposição que torna a avaliação de risco
1105 desnecessariamente conservadora. Ressaltam que este conservadorismo é ainda ampliado pela
1106 soma aparente dos valores para o LOQ (1 µg/kg) ou LOD (0,3 µg/kg), no caso de amostras
1107 onde nenhum metabólito era quantificável. Portanto, a proposta das empresas é utilizar
1108 somente dados quantificáveis de resíduos e somente da molécula primária, no caso,
1109 clotianidina. Sugerem, como uma opção alternativa, seguir a abordagem da agência americana
1110 (US-EPA, 2020) para a molécula primária. Quando um resíduo de preocupação não é
1111 detectado, ele poderia ser representado como ½ do nível de detecção (LOD) daquela matriz.
1112 Quando o resíduo de preocupação é detectado em um nível abaixo do nível de quantificação
1113 (LOQ), o valor poderia ser representado como o ponto médio entre o LOD e o LOQ daquela
1114 matriz.

1115 Na Consulta Pública novamente as empresas interessadas discordaram da abordagem
1116 escolhida pelo IBAMA de somar os valores de resíduos para o ingrediente ativo e metabólitos
1117 para a avaliação de risco da Fase 2. Alegam que, ao avaliar os riscos de um ingrediente ativo,
1118 como outras agências reguladoras, o IBAMA deveria considerar os metabólitos que possuem
1119 toxicidade semelhante ou maior em comparação com a molécula principal. Destacam que,
1120 embora entendam que o IBAMA busca ter uma abordagem consistente entre
1121 os neonicotinoides, os ingredientes ativos imidacloprido e clotianidina diferem
1122 substancialmente no que diz respeito à toxicidade dos metabólitos pelas abelhas. Explicam
1123 que para o imidacloprido a toxicidade relativa de seus metabólitos IMIolefina e IMI-5-OH é
1124 discutida em avaliações do risco tanto pelo US-EPA (2016) como pelo IBAMA (2019). Com
1125 relação à clotianidina, alegam que os dados de toxicidade disponíveis para TZNG e TZMU
1126 sugerem uma menor toxicidade em relação à clotianidina, considerando a exposição oral
1127 aguda de abelhas melíferas adultas. Destacam ainda que, este fato também foi reconhecido
1128 pelo IBAMA no Capítulo II do Parecer Técnico nº2 – SEI IBAMA nº10741179 e que as
1129 maiores médias de resíduos de TZNG e TZMU encontradas em estudos de resíduos eram
1130 geralmente muito mais baixas do que os resíduos de clotianidina. E salientam que a
1131 combinação de resíduos de clotianidina e metabólitos, como sugerido pelo IBAMA, apresenta
1132 uma superestimação da exposição que torna a avaliação de risco desnecessariamente
1133 conservadora. As empresas consideram que existem dados suficientes para demonstrar uma
1134 toxicidade baixa entre os metabólitos e a molécula principal e que há um número substancial

1135 de estudos de resíduos disponíveis que cobrem o uso de clotianidina em culturas indicadas em
1136 rótulo e bula, todos conforme requerimento do IBAMA. Por fim, destacam que, na ausência
1137 de dados de resíduos, pouca ou nenhuma extrapolação para outras culturas é possível de
1138 acordo com o esquema atual de avaliação de risco. E que o IBAMA usa os maiores valores de
1139 resíduos geral e as maiores médias para localidade individuais, mesmo quando estes não
1140 representam a maioria dos dados. E concluem que a preocupação levantada pelo IBAMA
1141 sobre a representatividade dos estudos de efeito e exposição apresentados não parece justificar
1142 o uso desta abordagem excessivamente conservadora em somar os valores de resíduos da
1143 molécula principal e metabólitos.

1144 Ainda sobre esse tema, na Consulta Pública as empresas novamente discordaram da
1145 abordagem da soma dos valores para o LOQ (1 µg/kg) ou LOD (0,3 µg/kg), no caso de amostras
1146 onde não se atingiu nenhum nível quantificável para a molécula principal e metabólitos TZNG e
1147 TZMU. Alegam que essa abordagem sobrestima a exposição e novamente propõem o uso de uma
1148 abordagem semelhante à implementada pela US-EPA em sua reavaliação da clotianidina (US-EPA,
1149 2020), que segue a orientação da OPP US-EPA (2000). Destacam que esta orientação especifica que,
1150 se houver um LOD válido, deve-se usar $\frac{1}{2}$ LOD como o valor atribuído para medições não detectadas
1151 (ND) ao conduzir avaliações da exposição e avaliação do risco dietária. Além disso, informam que
1152 é mencionado que, se ambos LOD e LOQ forem determinados e se resíduos não quantificáveis forem
1153 detectados entre o LOQ e LOD, deve-se usar $\frac{1}{2}$ LOQ para essas medições. Além disso, esclarecem
1154 que, com base na orientação OPP citada, também pode ser apropriado utilizar na avaliação do risco
1155 um valor de zero ppm (ou próximo a zero) como um valor residual (ao invés de metade do valor do
1156 LOD) para as medições ND. E reforçam que este julgamento deve ser feito caso a caso, com o
1157 avaliador trazendo uma ampla gama de informações sobre a avaliação adequada das medições ND,
1158 incluindo a natureza da distribuição dos valores acima do LOD, a porcentagem da cultura
1159 que é tratada, e informações sobre o processamento das *commodities* antes da amostragem.

1160 Em contraponto à argumentação apresentada, o IBAMA destaca que deve-se levar em
1161 conta que essa metodologia, contestada pelas empresas, foi a opção escolhida por este
1162 Instituto, uma vez que foram aportados poucos estudos de resíduos, os quais podem não
1163 representar a totalidade de fatores determinantes de níveis de resíduos relacionados com as
1164 várias culturas e usos aprovados, além de pouca ou nenhuma informação da toxicidade de
1165 metabólitos para diferentes grupos de abelhas, de modo que se possa excluir a hipótese de
1166 risco com maior segurança. Assim, optou-se por uma abordagem mais conservadora nas
1167 avaliações de risco conduzidas para a reavaliação ambiental de agrotóxicos neonicotinoides

1168 com o objetivo de proporcionar maior segurança para a tomada de decisão. A mesma premissa
1169 foi adotada na reavaliação do ingrediente ativo imidacloprido, já divulgada por este
1170 Instituto, e permanece na reavaliação do ingrediente ativo clotianidina. Além disso, salienta-
1171 se que a base de dados que existe relacionada à avaliação de risco dietético é muito maior que
1172 a base de dados disponível para avaliação de risco para abelhas, o que permite, no primeiro
1173 caso, a adoção de algumas premissas, o que ainda não é possível para o caso em tela.

1174 Também foi objeto de contra-argumentação das empresas a forma de apresentação dos
1175 dados na Tabela 8. As empresas sugerem que para o risco agudo, os níveis de resíduos do
1176 percentil 90 poderiam ser derivados de todos os dados de resíduos disponíveis, enquanto para
1177 o risco crônico, poderiam ser usados valores médios. Justificam que, dada a variação
1178 relativamente grande encontrada nos dados de resíduos coletados em campo, entende-se que
1179 a avaliação de risco ambiental estará sempre sujeita à variabilidade inerente de tais dados e ao
1180 uso de valores potencialmente não representativos do pior caso. E afirmam que basear uma
1181 avaliação na distribuição geral dos dados de resíduos disponíveis é mais realista em relação
1182 às condições de campo e pode ser uma abordagem considerada suficientemente protetiva se
1183 usada adequadamente.

1184 Informa-se que, conforme descrito no Manual de Avaliação de Risco Ambiental de
1185 Agrotóxicos para abelhas, em sua seção 4 “[e]m razão das limitações dos estudos de resíduos
1186 para contabilizarem a variabilidade temporal e geográfica, devem ser utilizados nos cálculos
1187 os valores máximos encontrados em cada matriz (néctar ou pólen), para o cálculo do risco
1188 agudo, e a maior média diária para o cálculo do risco crônico”. Ou seja, presumindo que os
1189 estudos aportados possuem baixa representatividade estatística inerente, quando se leva em
1190 conta os diversos cenários de combinações de culturas/locais de uso possíveis frente àqueles
1191 representados nos referidos estudos, considera-se que abordagem adotada – em detrimento da
1192 consideração de percentis e avaliação de ocorrência de eventuais *outliers* – seja
1193 adequadamente protetiva. Pelo mesmo motivo, e conforme indicado no referido Manual, o
1194 cálculo do risco crônico utiliza a maior média diária. Esses valores utilizados para os cálculos
1195 de avaliação de risco também são estabelecidos no art. 7º da IN IBAMA n.º 02/2017.

1196 Ainda sobre a Tabela 8, outro ponto alvo de contra-argumentação das empresas foi de
1197 quais estudos e tipo de matriz os valores de resíduos da referida tabela foram derivados. A
1198 proposta das empresas, segundo elas visando uma maior transparência nas conclusões dos
1199 valores de resíduos, seria fornecer essas informações, além de apresentar quanto do valor
1200 relatado na tabela seria parte da molécula primária e quanto e quais seriam

1201 metabólitos. Conforme explicado anteriormente, optou-se por utilizar uma metodologia mais
 1202 conservadora em que é realizada a somatória dos valores de resíduos da molécula parental e
 1203 dos seus metabólitos. Além disso, nos Pareceres Técnicos de Estudos de Resíduos e
 1204 nos Pareceres Técnicos específicos para a avaliação de risco de cada cultura, documentos
 1205 esses que subsidiaram os dados apresentados nesse Parecer Técnico, há mais informações
 1206 sobre os dados dos resíduos em cada estudo e tipo de matriz. Portanto, a Tabela 8 não será
 1207 alterada. Salientamos que essas informações poderão ser disponibilizadas quando solicitadas
 1208 por qualquer interessado.

Tabela 8 - Resumo dos níveis de resíduos observados em campo (Fase 2), conforme pareceres dos estudos de resíduos, por cultura:

Cultura	Modo de aplicação	Resíduo Máximo (µg/kg*)		Máxima Média Diária (µg/kg*)	
		NÉCTAR	PÓLEN	NÉCTAR	PÓLEN
Algodão	Tratamento de sementes	7,9	13,7	4,6	13,7
Milho	Tratamento de sementes	--	7,5	--	5,5
Soja	Tratamento de sementes	23,6	45,7	12,0	13,2
Soja não tratada	Tratamento de sementes	3,2	3,0	1,5	2,2

*Os valores representam a soma dos resíduos de clotianidina e seus metabólitos. Quando abaixo do LOQ ou do LOD, foram considerados na soma os limites respectivos. **A cultura do milho não produz néctar. Os valores de entrada no Bee-REX foram convertidos em mg/kg.**

1209 Detalhes sobre os níveis de resíduos observados nos ensaios em campo para cada uma
 1210 das culturas, assim como sobre os valores selecionados para avaliação de risco, constam nos
 1211 respectivos pareceres específicos (Anexo 1).

1212 Em comparação com os valores estimados na Fase 1 da avaliação de risco (Tabela 6),
 1213 os valores de QR's ficaram menores com o refinamento da Fase 2 para todas as culturas
 1214 (Tabela 9). Essa redução é esperada uma vez que, como explicado em seção anterior deste
 1215 Parecer Técnico, a Fase 1 é conservadora e considera que toda a dose aplicada será absorvida
 1216 pela planta e entrará em contato com as abelhas.

Tabela 9 - Quocientes de risco de Fase 2 calculados para os usos de clotianidina em tratamento de sementes nas culturas de algodão, milho e soja.

Modo de aplicação:	Tratamento de sementes				
Época de aplicação:	Plantio				
Modo de aplicação utilizado no Bee-REX:	Tratamento de sementes				
Cultura	Se QR < 0,4: risco aceitável Se QR > 0,4: potencial risco			Se QR < 1,0: risco aceitável Se QR > 1,0: potencial risco	
	QR AGUDO CONTATO ADULTAS	QR AGUDO DIETA ADULTAS	QR AGUDO DIETA LARVAS	QR CRÔNICO ADULTAS	QR CRÔNICO LARVAS
Algodão	NA	0,92	ND	3,54	0,01
Milho		0,03		0,14	0,00
Soja (TS, T1 e T2)		2,76		9,22	0,01
Soja não tratada (T3)		0,37		1,15	0,00

NA: não aplicável, assumindo-se que aplicação em tratamento de sementes 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; ND: não disponível, pela falta de dados de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação. **TS, T1 e T2**: aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS); **T3**: soja plantada com sementes não tratadas.

1217 Apesar dessa redução dos quocientes de risco, com base nos QR's recalculados
 1218 considerando o conjunto de estudos para cada cultura, é possível afirmar que a Fase 2 ainda
 1219 indica risco agudo pela dieta para *Apis mellifera* e sugere maior preocupação com a exposição
 1220 crônica para abelhas adultas, uma vez que os QR's excedem os níveis de preocupação e os
 1221 valores de resíduos encontrados em condições de campo, ou seja, aos quais as abelhas podem
 1222 estar expostas, podem estar acima do parâmetro de toxicidade considerado seguro (NOAEC).
 1223 O risco crônico para larvas, porém, pode ser considerado baixo em todas as culturas, conforme
 1224 a metodologia utilizada.

1225 Para a cultura de milho – em que os QR's não excederam os gatilhos – a hipótese de
 1226 risco levantada em Fase 1 pôde ser descartada nesta etapa da ARA. Para as demais culturas –
 1227 algodão e soja – não foi possível descartar a hipótese de risco em Fase 2 e, portanto, houve a
 1228 necessidade de prosseguir com a avaliação em Fase 3 para se refinar os efeitos.
 1229 Remanesceram, entretanto, incertezas quanto à caracterização do risco em Fase 2, conforme
 1230 será explicitado a seguir.

1231 O cálculo dos QR's crônicos para larvas considera que o consumo de pólen é da ordem
 1232 de 3,6 mg por dia referente a *Apis mellifera*, o que representa uma incerteza visto que, embora
 1233 não haja dados que quantifiquem o consumo de pólen por abelhas nativas não *Apis*, há

1234 indicações¹¹⁹ de que para essas abelhas o consumo de pólen pelas larvas é muito relevante e,
1235 portanto, a exposição por essa via poderia estar sendo subestimada com o cálculo proposto,
1236 ou seja, o impacto das diferenças entre *Apis mellifera* e abelhas nativas quanto ao consumo de
1237 pólen constitui uma incerteza.

1238 Com relação à exposição aguda para larvas de abelhas, os QRs não puderam ser
1239 calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no momento das
1240 avaliações de risco que embasam esse parecer. Para a rota de contato direto, dentro da área
1241 cultivada, pode-se considerar que não há exposição das abelhas a essa via quando o modo de
1242 uso é tratamento de sementes.

1243 Níveis de resíduos foram obtidos em fluido de gutação em dois estudos na cultura do
1244 milho. Além da análise realizada em parecer específico para o milho, foi feita uma avaliação
1245 da importância do fluido de gutação para abelhas *Apis mellifera* europeia, com base em
1246 documentos e estudos realizados na Europa e aportados pelas empresas interessadas¹²⁰.
1247 Ressalta-se que no Brasil diversas espécies de abelhas nativas são solitárias e um potencial
1248 impacto sobre esses organismos pode ser diferente do observado nos estudos conduzidos com
1249 a espécie europeia, já que aquelas não possuem colônias. Ainda com relação ao cenário
1250 brasileiro, há incertezas relacionadas com a duração do período de gutação das plantas de
1251 milho, a quantidade produzida em condições agrícolas, além da atratividade e importância do
1252 fluido de gutação como fonte de água para as abelhas nativas brasileiras e incertezas
1253 relacionadas às dificuldades metodológicas atuais para se estimar o risco dos resíduos no
1254 fluido de gutação para as abelhas. Devido a essas lacunas de conhecimento os dados obtidos
1255 não foram aplicados para esta ARA, sendo considerados complementares.

1256 De forma semelhante, é importante esclarecer que os dados disponíveis em outras
1257 matrizes analisadas (flores, folhas e solo), nos estudos de resíduos apresentados, são
1258 complementares e não foram utilizados quantitativamente na avaliação de risco. Conforme
1259 definido na IN IBAMA n.º 02/2017, o risco avaliado na Fase 2 é referente à avaliação oral, ou
1260 seja, risco por meio da dieta.

1261 Além disso, espera-se que o resíduo do ingrediente ativo e dos seus metabólitos
1262 encontrado nas folhas nas aplicações realizadas via tratamento de sementes, seja proveniente

¹¹⁹ Cham et al., 2019.

¹²⁰ Parecer Técnico nº 11/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 6932239).

1263 da translocação das raízes até o tecido interno das folhas e, dessa forma, as abelhas não
1264 estariam expostas a esses resíduos. Os valores de resíduos encontrados em solo poderão ser
1265 utilizados futuramente quando for realizada a avaliação de risco para abelhas nativas,
1266 especialmente quando considerar as espécies solitárias que nidificam no solo e podem
1267 potencialmente ser expostas a esses resíduos¹²¹.

VI.2.2 - Avaliação de risco da exposição fora da área tratada para abelhas não Apis (Risco pelo contato com a deriva)

1268 Uma forma de diminuir as incertezas do cálculo do QP poeira, refinando os cálculos
1269 inicialmente realizados (Tabela 7) é utilizar o teste de Heubach, que estima a quantidade de
1270 poeira liberada por quantidade de sementes tratadas. Adicionalmente, é possível determinar o
1271 teor de ingrediente ativo eventualmente presente nessa poeira. Este novo valor pode ser
1272 utilizado para derivar a quantidade de ativo investigado por área (i.e. g i.a./ha), em substituição
1273 à dose cheia, ou seja, o pressuposto conservador de que toda a quantidade de produto utilizada
1274 para tratar as sementes estará na poeira originada e pode entrar em contato com as abelhas ou
1275 contaminar pólen e néctar de plantas localizadas nas áreas adjacentes às áreas semeadas com
1276 os agrotóxicos investigados.

1277 O teste de Heubach, para o ingrediente ativo clotianidina, foi solicitado no Ofício
1278 02001.001771/2015-24 CGASQ/IBAMA, de 19/02/2015 (volume 1, folha 49, SEI IBAMA
1279 n.º 0666049). Em 30/09/2016, o documento 02001.018064/2016-58 (volume 1, folha 180, SEI
1280 IBAMA n.º 0666049) encaminhou o relatório final desse teste com sementes de soja. Em
1281 31/10/2016, os relatórios finais com sementes de algodão e milho foram entregues no
1282 documento 02001.020057/2016-16 (volume 1, folha 182, SEI IBAMA n.º 0666049).

1283 O teste de Heubach com sementes de algodão foi realizado com três tratamentos –
1284 somente com Poncho FS 600, com Poncho FS 600 + agente de revestimento (*film coating*)
1285 Peridiam EV 306 e com Poncho FS 600 + agente de revestimento Peridiam EV 309. A dose
1286 aplicada de Poncho FS 600 foi 270 g i.a./100 kg de sementes. Para fins de avaliação de risco,
1287 será considerado o valor máximo de poeira encontrado no tratamento que utilizou apenas
1288 Poncho FS 600, por ser o pior caso, ou seja, o valor de **28,79 g/100 kg de sementes** e o maior
1289 valor de i.a. mensurado na poeira, **5382 mg/100 kg de sementes**. Informações detalhadas

¹²¹ Anderson & Harmon-Threatt, 2019.

1290 sobre a condução e os resultados desse estudo podem ser obtidas no Parecer Técnico n.º
1291 15/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 6976295).

1292 Esse teste com sementes de milho foi conduzido com dois tratamentos – somente com
1293 Poncho FS 600 e com Poncho FS 600 + agente de revestimento Peridiam EV 309. A dose
1294 aplicada de Poncho FS 600 corresponde a 240 g i.a./100 kg de sementes. Será considerado o
1295 valor máximo de poeira encontrado no tratamento que utilizou apenas Poncho FS 600 para
1296 fins de avaliação de risco, por ser o pior caso, de **2,14669 g/100 kg de sementes ou 0,95071**
1297 **g/100.000 grãos**. De igual maneira, o maior valor de i.a mensurado na poeira foi de **1012**
1298 **mg/100.000 grãos ou 2560 mg/100 kg de sementes**. Consta no Parecer Técnico n.º 13/2020-
1299 CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 6974599) informações detalhadas sobre a
1300 condução e os resultados desse estudo.

1301 O teste de Heubach com sementes de soja foi realizado com dois tratamentos –
1302 somente com Poncho FS 600 e com Poncho FS 600 + agente de revestimento Peridiam EV
1303 306. A dose aplicada de Poncho FS 600 foi 100 mL/100 kg de sementes. Nesta avaliação,
1304 considerou-se o valor máximo de poeira encontrado no tratamento que utilizou apenas Poncho
1305 FS 600, por ser o pior caso, ou seja, o resultado de **0,69930 g/100 kg de sementes** e o maior
1306 valor de i.a. mensurado na poeira, **43,1 mg/100 kg de sementes**. Informações detalhadas sobre
1307 a condução e os resultados desse estudo podem ser obtidas no Parecer Técnico n.º 15/2020-
1308 CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 6976295).

1309 Dessa forma, considerados os valores observados nos ensaios de Heubach para as
1310 culturas de algodão, milho e soja, o refinamento dos QPs poeira contento o ativo clotianidina
1311 encontra-se ilustrado na Tabela 10.

Tabela 10 - Refinamento da estimativa dos QPs poeira baseado nos estudos de Heubach com clotianidina nas culturas de algodão, milho e soja.

Cultura	Parâmetro	Sem defletores (Taxa de deposição = 17%)		Com defletores (Taxa de deposição = 1,7%)	
		QP <i>Apis</i>	QP não <i>Apis</i>	QP <i>Apis</i>	QP não <i>Apis</i>
Algodão	Heubach				
	28,79 g de poeira/100 kg sementes	11,32	113,24	1,13	11,32
	Teor i.a.				
	0,807 g de ia/ha	3,52	35,26	0,35	3,52
Milho	Heubach				
	0,950 g de poeira/100000 grãos	3,32	33,23	0,33	3,23
	2,14 g de poeira/100 kg de sementes	1,70	17,05	0,17	1,70
	Teor i.a.				
	0,8096 g ia/ha	3,53	35,38	0,35	3,53
	0,77824 g ia/ha	3,40	34,01	0,34	3,40
Soja	Heubach				
	0,6993 g de poeira/100 kg sementes	1,65	16,50	0,16	1,65
	Teor i.a.				
	0,03879 g de ia/ha	0,16	1,69	0,016	0,16

Para o cálculo da quantidade de i.a. liberada por área (hectare), as densidades de plantio consideradas para algodão e soja foram, respectivamente, 15 kg de sementes/ha e 90 kg de sementes/ha. Para milho, 80000 sementes/ha e 30,4 kg de sementes/ha, dependendo da dose informada em bula.

1312 Após o refinamento da estimativa, os valores de QP poeira foram reduzidos ficando
1313 abaixo do nível de preocupação, que, conforme explicado anteriormente é de 50 (Tabela 10).
1314 Apenas para a cultura do algodão, quando se utilizou o valor de Heubach, e considerando que
1315 defletores não seriam usados, o QP excedeu o gatilho para abelhas não *Apis*, porém, ao se
1316 utilizar o valor de teor de i.a. medido na poeira (solução de enxágue + filtro), o nível de
1317 preocupação não foi ultrapassado.

1318 Nos relatórios finais dos estudos de Heubach aportados, há indicativo de que a
1319 utilização de agentes de revestimento (*film coating*) se
1320 caracteriza como uma boa medida de mitigação para diminuir a deriva da poeira gerada pelo
1321 plantio de sementes tratadas com o agrotóxico sob investigação.

1322 Assim, considerando os dados analisados juntamente com as incertezas
1323 supramencionadas, no que concerne a metodologia empregada nesta avaliação, indica-se que
1324 agentes de revestimento testados e defletores sejam utilizados como medidas de mitigação
1325 visando reduzir ou eliminar a exposição das abelhas à poeira de sementes tratadas,
1326 considerando as especificidades do cenário agrícola brasileiro.

1327 Mesmo que os dados de incidentes com abelhas (mortalidade aguda) estejam
1328 associados com a poeira proveniente do tratamento de sementes na cultura do milho, a
1329 ocorrência de exposição potencial é esperada para todas as culturas que recebam este tipo de
1330 tratamento, com especial atenção àquelas que são cultivadas em áreas extensas como algodão
1331 e soja¹²².

1332 Relativo ao estudo da deriva da poeira proveniente do atrito das sementes tratadas
1333 durante a semeadura, para a cultura do milho, exigido das interessadas, a empresa Bayer
1334 informou pelo documento 02001.009839/2015-13, de 27/05/2015 (volume 1, folha 80, SEI
1335 IBAMA n.º 0666049) que a proposta inicial era caracterizar a qualidade do tratamento de
1336 sementes no mercado brasileiro atual através de ampla pesquisa e, com base nos dados
1337 obtidos, poderiam ser definidos os valores de entrada para um potencial estudo de deriva de
1338 poeira realizado no Brasil, com as medidas de mitigação aplicáveis.

1339 Em 15/03/2016 foi encaminhado pela empresa Bayer documento sobre a apresentação
1340 feita a representantes do IBAMA, em 08/03/2016, pelo Grupo de Colaboração Técnico (GCT)

¹²² Krupke, et al. 2012.

1341 sobre a caracterização do tratamento de sementes comercializadas e o detalhamento dos
1342 diferentes tipos de semeadoras utilizadas pelos agricultores de milho, soja e algodão no
1343 Brasil¹²³. Esse grupo, composto por representantes das empresas Bayer, BASF e Syngenta,
1344 anunciou objetivo de gerar dados, não relacionados com agentes químicos específicos, mas
1345 relativos à proteção de insetos polinizadores no Brasil e na América Latina. A Fase I do projeto
1346 pretendia levantar informações e conhecer a realidade brasileira para as culturas de soja, milho
1347 e algodão com relação às variedades mais usadas, aos diferentes tipos de maquinários
1348 (semeadoras) utilizados pelos agricultores, e às práticas agrícolas adotadas para o tratamento
1349 de sementes, além de verificar a qualidade de diferentes sementes tratadas (Teste de Heubach)
1350 e a qualidade dos laboratórios (*Ring Test*). Para a Fase II, foi previsto o levantamento da
1351 qualidade das sementes no mercado brasileiro. Por último, em uma Fase III, apresentariam-se
1352 desenhos de projetos adicionais com base nos resultados obtidos nas fases anteriores.
1353 Na contra-argumentação das empresas ao Parecer 1 foi informado que o CGT protocolou
1354 documentos em 13/08/2018 e 22/10/2018, respectivamente, sob os n.º 02001.023504/2018-
1355 51/SEI IBAMA 3050515 e 02001.031585/2018-62/ SEI IBAMA 3600008, “informando que
1356 a segunda pesquisa conduzida na safra 2016/17 foi concluída, e uma apresentação
1357 a este Ibama sugerida na ocasião”. Entretanto, esses documentos foram protocolados em
1358 processo diverso ao da reavaliação do ingrediente ativo clotianidina e não apresentam os
1359 resultados desses trabalhos, bem como os demais referidos em projeto exposto pelo referido
1360 grupo técnico. Ademais, as próprias empresas interessadas afirmam que “embora a pesquisa
1361 tenha sido finalizada, entendemos que os dados e resultados desta não são suficientes para
1362 refinar esta avaliação de risco ambiental, não apresentando, portanto, informações adicionais
1363 relevantes que possam alterar a análise e sua conclusão presentes no referido Parecer Técnico
1364 n.º 1 - SEI IBAMA 10161343”. Após o IBAMA ter ressaltado que o aporte mencionado é
1365 obrigação prevista em regulamento, nos termos do § 2º do Art. 3º da Lei 7.802/1989 que
1366 estabelece que "os registrantes e titulares de registro fornecerão, obrigatoriamente, à União, as
1367 inovações concernentes aos dados fornecidos para o registro de seus produtos" e, ainda,
1368 naqueles do Art. 9º do Decreto n.º 4.074/2002, onde consta que "os requerentes e titulares de
1369 registro fornecerão, obrigatoriamente, aos órgãos federais responsáveis pelos setores de
1370 agricultura, saúde e meio ambiente, as inovações concernentes aos dados apresentados para
1371 registro e reavaliação de registro dos seus produtos", o relatório da segunda pesquisa,

¹²³ Documento 02001.004532/2016-15, volume 1, folha 147, SEI IBAMA n.º 0666049.

1372 conduzida em 2017, correspondente às práticas agrícolas adotadas para o tratamento de
 1373 sementes de algodão, milho e soja foi aportado na Consulta Pública. Entretanto, a informação
 1374 já foi contemplada neste Parecer Técnico Final e não altera as conclusões já obtidas quanto à
 1375 identificação e avaliação do risco ambiental investigado.

VI.2.2.1 - Deriva da pulverização

1376 Conforme já explanado neste Parecer Técnico, no tempo presente, não há produtos
 1377 agrotóxicos, à base de clotianidina, autorizados para aplicações por pulverização.

1378 Todavia, para conhecimento de todos, a Tabela 11, a seguir, apresenta os resultados da
 1379 análise da deriva, por pulverização terrestre e aérea, relativa aos produtos agrotóxicos que
 1380 continham o i.a. investigado e possuíam tal autorização, mas que tiveram seus registros
 1381 cancelados após o início do procedimento de reavaliação ambiental que se discute.

Tabela 11 - Resultados da análise da deriva da pulverização.

Produto	DL ₅₀ contato do PT (µg/abelha)	Cultura	Dose (g i.a./ha)	Distância com risco identificado (m)*	
				TERRESTRE	AÉREA
Sumistar WG	0,04426	Tomate	75	7,85	NA
			100	10,27	NA
Focus WP	0,04426	Algodão	75	7,85	64,8
			100	10,27	103,8
		Alface	90	9,36	NA
			120	12,21	NA
		Pepino	120	12,21	NA
			160	16,18	NA
		Tomate	120	12,21	NA
			160	16,18	NA
		Melão	90	9,36	NA
			120	12,21	NA
Fumo	Esguicho	NA	NA		
	Rega	NA	NA		
Zellus SC	0,04426	Algodão	86	8,99	95,6
			107,5	11,06	149,4

*Distância em metros, a partir da borda da cultura. PT – Produto técnico. Risco NA - Não se aplica.

1382 Os dados utilizados para gerar as estimativas de deriva da pulverização no modelo
 1383 AgDRIFT foram os seguintes:

1384 • **Pulverização terrestre:**

1385 Todos os produtos - barra a 1,27 m de altura e tamanho de gotas de 175 µm (diâmetro
 1386 mediano volumétrico).

1387 • **Pulverização aérea:**

1388 Focus WP – 20 L de calda, micronair AU5000, faixa 20 m, altura de aplicação 4 m,
1389 aeronave AT 502.

1390 Zellus SC - 20 L de calda, micronair AU5000, faixa 25 m, altura de aplicação 4 m,
1391 aeronave AT 502.

1392 No modelo Bee-REX foi utilizado o dado de toxicidade por contato descrito na [Tabela](#)
1393 [5](#).

VI.3 - Fase 3: Caracterização dos efeitos ao nível da colônia

1394 Seguindo o esquema faseado de avaliação de risco para abelhas, a Fase 3 requer
1395 estudos de semicampo – onde se tem maior controle sobre a exposição, seja pela utilização de
1396 túneis ou fornecimento de alimentação contaminada com o item-teste – ou campo para refinar
1397 os efeitos de situações cujo risco não pôde ser descartado nas fases anteriores. Tais estudos
1398 devem demonstrar que, em condições realísticas de campo, nenhum efeito inaceitável sobre o
1399 desenvolvimento ou a sobrevivência da colônia irá ocorrer.

1400 Essa fase não é quantitativa, ou seja, não envolve cálculo de quocientes de risco. A
1401 avaliação dos efeitos em estudos de Fase 3 se dá pela comparação do grupo-controle com o
1402 grupo-tratamento. E, sendo o risco à colônia usualmente caracterizado em relação à taxa de
1403 aplicação ou aos resíduos do ingrediente ativo medidos no campo.

1404 A interpretação de estudos de colônia é muito mais complexa do que a interpretação
1405 dos estudos da Fase 1, pois baseia-se em considerações mais abrangentes sobre os efeitos
1406 adversos e a probabilidade de sua ocorrência.

1407 Com esses dados, o IBAMA pretende conhecer a estimativa refinada dos efeitos de
1408 clotianidina, de modo que o risco possa ser avaliado a partir da comparação de tal nível de
1409 não efeito com níveis de resíduos mensurados em campo.

VI.3.1 - Breve descrição dos estudos de efeito aportados junto ao IBAMA

1410 No contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina, conforme
1411 solicitado no item 6 do Ofício n.º 02001.001771/2015-24 CGASQ/IBAMA de 19/02/2015
1412 (volume 1, pág. 49, SEI IBAMA n.º 0666049), deveria ser apresentado estudo de alimentação
1413 de colônias em campo, sendo facultada a apresentação de teste realizado em outro país. Dessa
1414 forma, foram apresentados três estudos, todos realizados nos EUA, para investigação de

1415 efeitos sobre colônias de abelha que foram considerados pelo IBAMA como estudos de Fase
1416 3, sendo dois estudos de alimentação com néctar e um de alimentação com pólen.

1417 O objetivo desses estudos de alimentação foi avaliar nas colônias o nível de não efeito
1418 para abelhas expostas ao ingrediente ativo, por meio do fornecimento de alimentação
1419 contaminada, obtendo valores de NOAEC/LOAEC relacionados com a evolução dos
1420 parâmetros mortalidade, força e desenvolvimento da colônia (i.e. evolução ao longo do tempo
1421 do número de abelhas adultas, quantidade de células ocupadas com crias e alimento), onde a
1422 condição das colônias foi avaliada antes, durante e após o período de exposição. Nos estudos
1423 de alimentação com solução de sacarose contaminada como néctar, houve avaliações em um
1424 período pós-inverno. Os três estudos investigaram os efeitos da exposição das colônias de
1425 *Apis mellifera ligustica* à alimentação contaminada com clotianidina durante seis semanas.

1426 Um primeiro estudo de alimentação de colônias com néctar foi aportado no IBAMA
1427 mediante documento de protocolo n.º 02001.013958/2016-51, em 01/08/2016. Tal estudo¹²⁴
1428 foi conduzido originalmente em atendimento a exigências da US-EPA. As colônias de abelhas
1429 foram alimentadas com solução de sacarose contaminada com clotianidina nas concentrações
1430 nominais de 0 - 10 - 20 - 40 - 80 e 160 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$), e forragearam livremente. *Beebread*
1431 provisionado e estoques de néctar coletado pelas abelhas foram amostrados para análise de
1432 resíduos de clotianidina. Armadilhas de pólen foram usadas nas colônias de monitoramento.
1433 As análises desse pólen demonstraram que essa matriz foi proveniente de uma grande
1434 variedade de espécies de plantas.

1435 Os valores de NOAEC e LOAEC obtidos nesse estudo foram 20 ppb e 40 ppb,
1436 respectivamente. Contudo, uma série de limitações foram identificadas no estudo, tais como:
1437 baixa taxa de sobrevivência no grupo controle após o inverno (mortalidade de 65%);
1438 quantidade de néctar fornecido às colmeias (4 L/semana/colmeia) que provavelmente não
1439 atendeu completamente a necessidade de carboidratos da colônia; detecção de agrotóxicos a
1440 partir de outras fontes, não apenas relativa à alimentação artificial tanto no período de
1441 exposição quanto pós exposição, identificado no pólen coletado das armadilhas de
1442 monitoramento das colmeias, entre outros aspectos. Desta forma, considerando os diversos
1443 pontos levantados, as conclusões desse trabalho não foram consideradas nesta análise.

¹²⁴ Colony Feeding Study, 13798-4143.

1444 Maiores detalhes sobre a condução do estudo em questão constam no Parecer Técnico n.º
1445 87/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 3431407).

1446 Posteriormente, um segundo estudo de alimentação de colônias com néctar¹²⁵ foi
1447 conduzido e posteriormente submetido a este Instituto em 14/04/2020 (SEI IBAMA n.º
1448 7407656). As colônias de abelhas foram alimentadas com solução de sacarose contaminada
1449 com clotianidina nas concentrações nominais de 0 - 10 - 20 - 30 - 40 e 80 ppb (µg/kg), e
1450 forragearam livremente. *Beebread* provisionado e estoques de néctar coletado pelas abelhas
1451 foram amostrados para análise de resíduos de clotianidina. Armadilhas de pólen foram usadas
1452 nas colônias de monitoramento e as análises demonstraram que esse pólen foi proveniente de
1453 uma grande variedade de espécies de plantas.

1454 Os valores de NOAEC e LOAEC para o armazenamento de alimentos, obtidos nesse
1455 estudo, foram de 19 ppb e 28 ppb, respectivamente. Em relação à sobrevivência das colônias,
1456 os valores de NOAEC e LOAEC foram de 37 e 75 ppb, respectivamente. Maiores detalhes
1457 constam no Parecer Técnico n.º 44/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º
1458 7821725).

1459 Um terceiro e último estudo de alimentação de colônias, neste caso com pólen¹²⁶, foi
1460 conduzido e posteriormente submetido a esse Instituto em 14/04/2020 (SEI IBAMA n.º
1461 7407656). As colônias de abelhas foram alimentadas com massa de pólen fortificada com
1462 clotianidina pela adição de solução de sacarose contaminada com clotianidina nas
1463 concentrações nominais de 0 - 100 - 400 e 1600 ppb (µg/kg), e forragearam livremente.
1464 *Beebread* provisionado e estoques de néctar coletado pelas abelhas foram amostrados para
1465 análise de resíduos de clotianidina. Armadilhas de pólen foram usadas para minimizar que
1466 grãos de pólen forrageados entrassem nas colônias e para maximizar o uso das massas de
1467 pólen ofertadas.

1468 Os valores de NOAEC e LOAEC obtidos neste estudo, com base nos *endpoints* não-
1469 apicais dos estoques de néctar e de consumo de pólen, foram 86 ppb (µg/kg) e 372 ppb (µg/kg),
1470 respectivamente. De outra parte, os valores de NOAEC e LOAEC, obtidos com base em
1471 efeitos consistentes para os *endpoints* apicais, foram de 372 e 1460 ppb (µg/kg),

¹²⁵ Colony Feeding Study, 13798-4162.

¹²⁶ Colony Feeding Study, S17-02137.

1472 respectivamente. Maiores detalhes constam no Parecer Técnico n.º 49/2020-
1473 CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º 7909307).

VII - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE RISCO, POR CULTURA

VII.1 - Algodão

1474 A avaliação de risco na Fase 1 para os usos de clotianidina na cultura de algodão não descartou a hipótese de risco, de acordo com os QR's e
 1475 sua comparação com os gatilhos, calculados utilizando a ferramenta Bee-REX (Tabela 12). Os dados de níveis de resíduos de clotianidina e seus
 1476 metabólitos aportados para a cultura de algodão permitiram avaliar o risco decorrente de:

Tabela 12 - QR's (Fase 1) calculados para o uso de clotianidina em tratamento de sementes na cultura do algodão.

Modo de aplicação:	Tratamento de sementes						
Época de aplicação:	Plantio						
Modo de aplicação utilizado no Bee-REX:	Tratamento de sementes						
MARCA COMERCIAL	ALVO	CAE Tratamento de Sementes (mg/kg)	Se QR < 0,4: risco aceitável Se QR > 0,4: potencial risco			Se QR < 1,0: risco aceitável Se QR > 1,0: potencial risco	
			QR AGUDO CONTATO ADULTAS	QR AGUDO DIETA ADULTAS	QR AGUDO DIETA LARVAS	QR CRÔNICO ADULTAS	QR CRÔNICO LARVAS
INSIDE	<i>Aphis gossypii</i>	1	NA	116,82	ND	768,53	1,16
	<i>Frankliniella schultzei</i>						
PONCHO	<i>Aphis gossypii</i>						
	<i>Frankliniella schultzei</i>						

NA: não aplicável, assumindo-se que aplicação em tratamento de sementes 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; **ND:** não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

1477 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 270 g de i.a./100 kg de
 1478 sementes com o produto Poncho (Clothianidin 600 FS) e avaliação de resíduos em néctar
 1479 e pólen (estudos S13-05004, S13-05005, T3 de S16-04946 e T3 de S18-06034) (Fig 2).

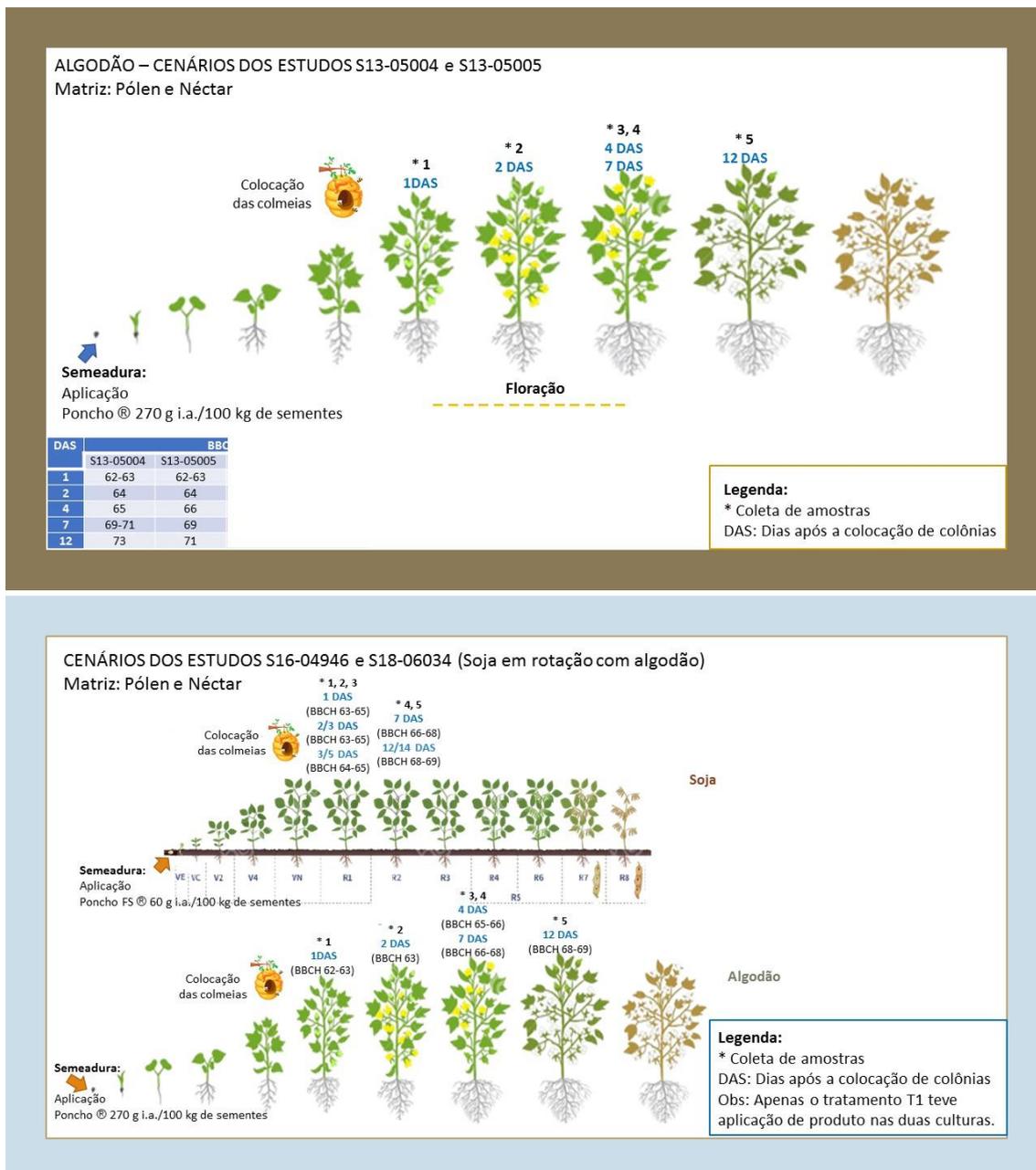


Figura 2: Infográficos representativos da aplicação da substância teste na cultura do algodão, referente aos cenários contemplados nos estudos S13-05004, S13-05005, S16-04946 e S18-06034, e dias da coleta das amostras de pólen e de néctar.

Imagem adaptada de <https://www.casabugre.com.br/programas/programa-algodao/>.

1480 Após o recálculo dos QR's (Fase 2), utilizando-se dos dados de níveis de resíduos
1481 medidos em campo, verifica-se que a hipótese de risco levantada em Fase 1, para o
1482 cenário de aplicação em tratamento de sementes, a uma dose de 270 g i.a./100 kg
1483 sementes, em néctar e pólen de algodão, não pôde ser descartada, tendo os QR's excedido
1484 os gatilhos para risco agudo e crônico para abelhas adultas (Figuras 3 e 4). Os QRs para
1485 risco crônico para larvas de abelhas não excederam o gatilho (Figura 5).

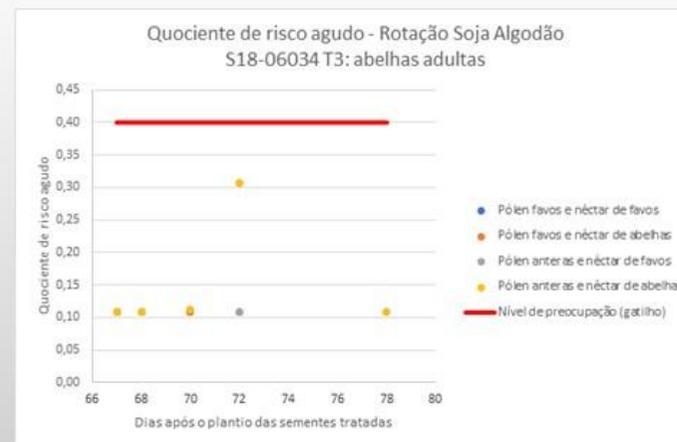
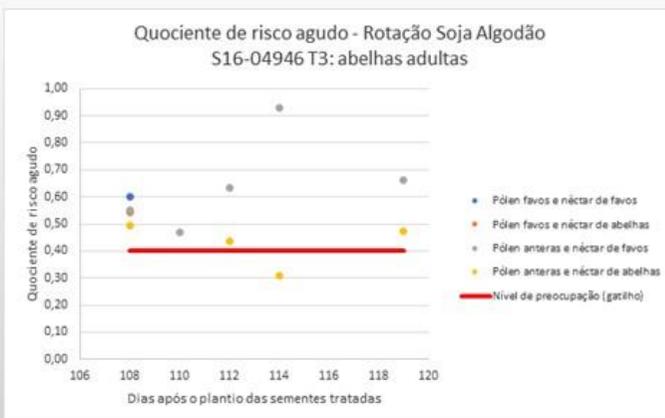
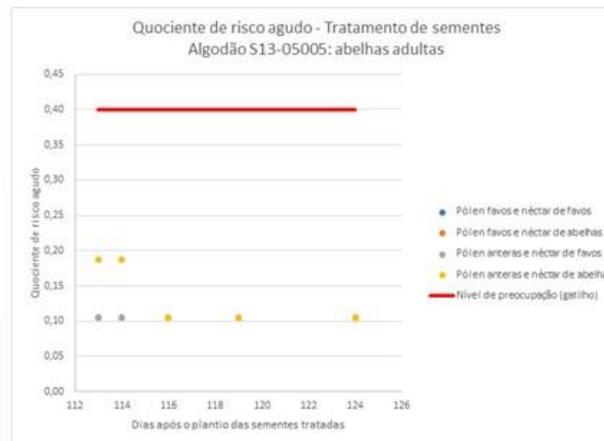
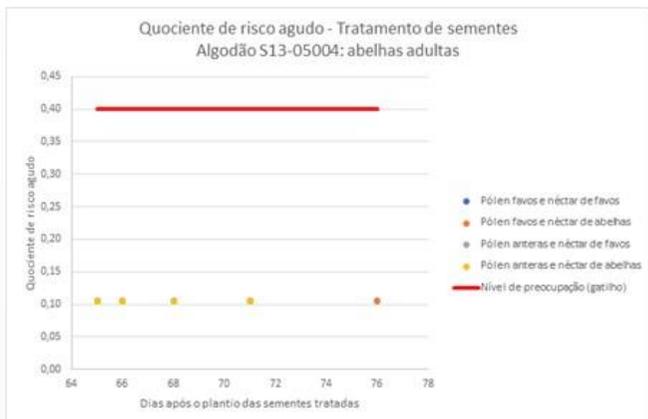


Figura 3: QR's agudo para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de algodão.

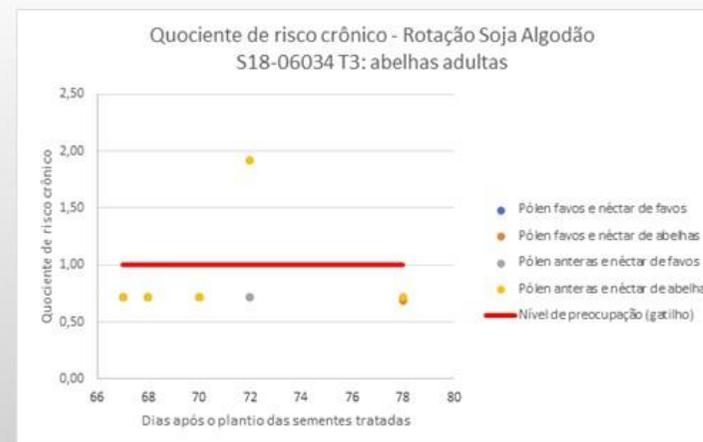
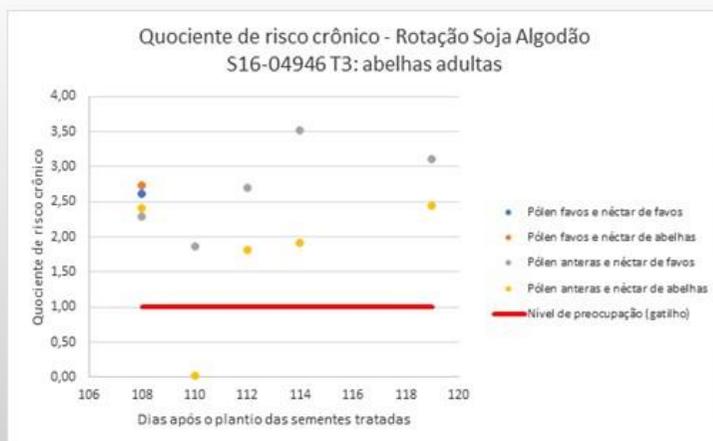
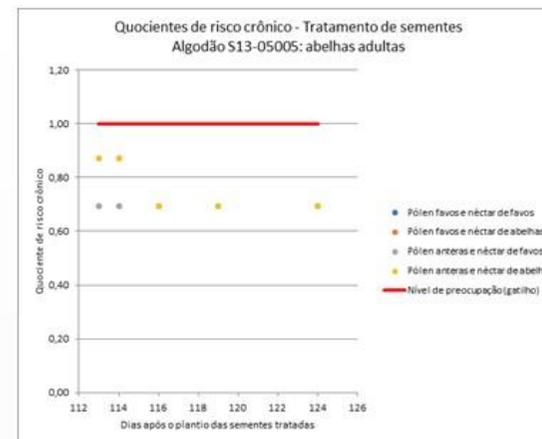
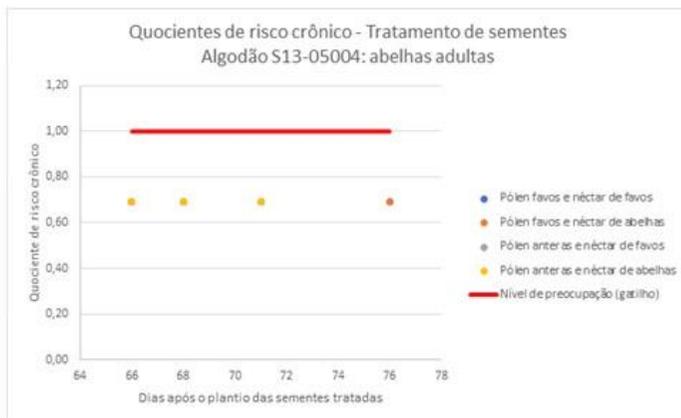


Figura 4: QR's crônicos para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de algodão.

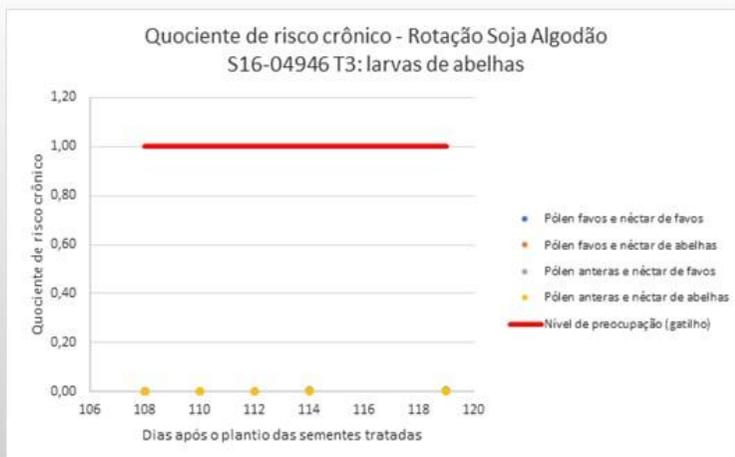
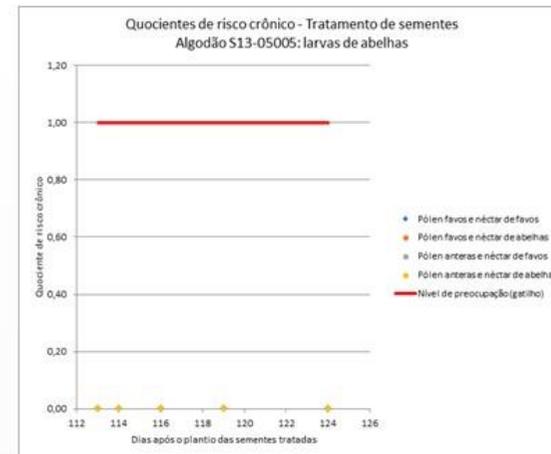


Figura 5: QR's crônicos para larvas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de algodão.

1486 Ao comparar os níveis de resíduos mensurados nos estudos em campo com os
1487 *endpoints* do estudo de alimentação de colônias (Figura 6), observa-se que os valores em
1488 **néctar** não ultrapassaram o NOAEC em nenhum dos estudos e, assim, o risco de efeitos
1489 ao nível de colônia decorrente do uso de clotianidina em tratamento de sementes -
1490 conforme regime de uso utilizado nos estudos - demonstra-se baixo, para a exposição por
1491 essa via.

1492 Considerando que o consumo de pólen – no caso de *Apis mellifera* – é
1493 comparativamente menor em relação ao consumo de néctar¹²⁷ e que no estudo de
1494 alimentação de colônias com néctar (i.e. solução de sacarose) as abelhas tenham sido
1495 expostas ao pólen contaminado na forma de *beebread*, é factível que a NOAEC
1496 determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível
1497 de resíduo observado para pólen, na situação em que o resíduo para pólen se situe abaixo
1498 deste NOAEC, no caso 19,00 ppb. Dessa forma, com relação aos resíduos observados
1499 para a matriz **pólen** (Figura 7), nota-se que o valor de NOAEC não é ultrapassado em
1500 nenhum dos estudos analisados. Conforme contra-argumentação apresentada pelas
1501 empresas, a abordagem do IBAMA de comparar a NOAEC do estudo de alimentação das
1502 colônias com néctar (19 µg/kg), com a concentração de resíduos de pólen, é considerada
1503 desnecessariamente conservadora dada a superestimação dos efeitos da colônia através
1504 do pólen: há uma diferença de aproximadamente 20x entre as exposições baseadas no
1505 néctar e no pólen no estudo piloto. Informa-se que, de acordo com o explanado
1506 anteriormente, considerando a situação em que o nível de resíduos
1507 de clotianidina em pólen observado ficou sempre abaixo da NOAEC determinada
1508 para néctar - qual seja 19 ppb, valor também evidentemente menor que o valor de
1509 372 ppb determinado no estudo de alimentação com pólen - e que o consumo dessa
1510 matriz é comparativamente menor em relação ao consumo de néctar (US-EPA, 2014), no
1511 caso de *Apis mellifera*, conclui-se que para algodão, em que a avaliação de risco avançou
1512 para a Fase 3, o risco às colônias relacionado com a exposição à matriz pólen foi
1513 descartado e a avaliação de risco finalizada.

1514 Assim, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de clotianidina em
1515 tratamento de sementes de algodão - conforme cenários investigados - pode ser
1516 considerado aceitável.

¹²⁷ US-EPA. 2014.



Figura 6: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de algodão.

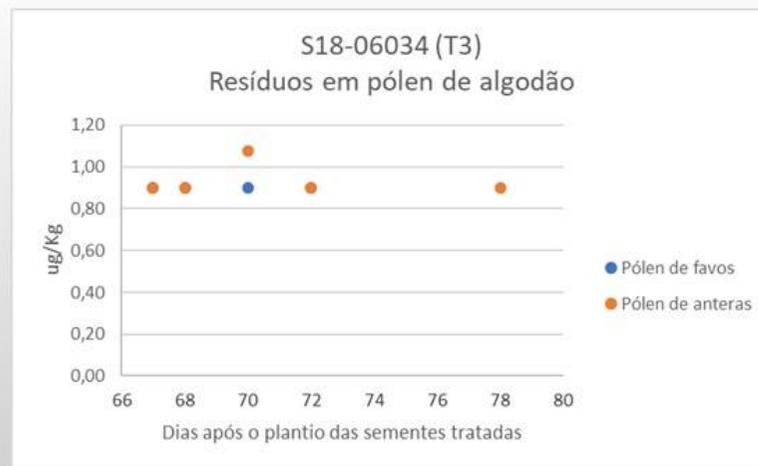
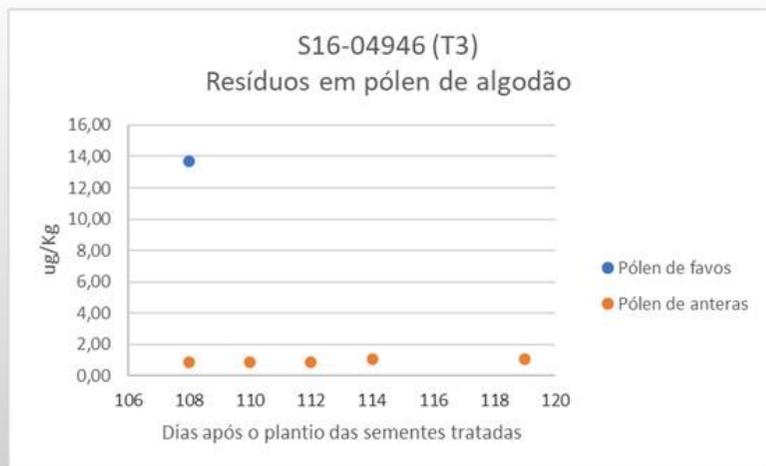
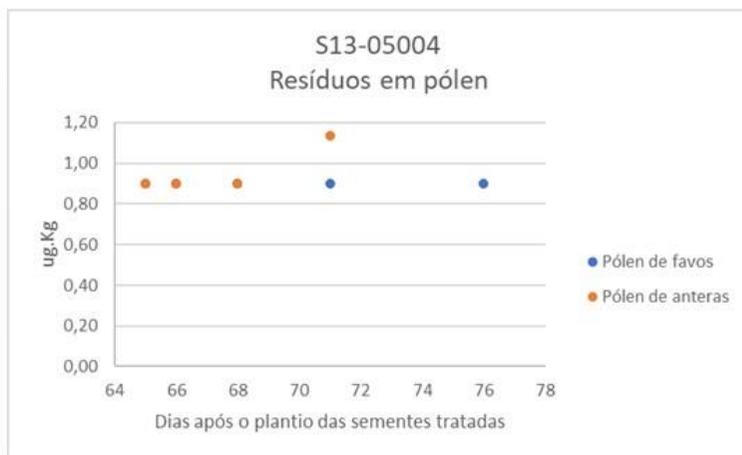


Figura 7: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de algodão.

VII.1.1 - Conclusões: Algodão

1517 Considerando o cenário de risco previamente mencionado, o refinamento da
1518 avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo, conforme os
1519 resultados dos estudos S13-05004, S13-05005, T3 de S16-04946 e T3 de S18-06034, não
1520 se descartou a hipótese de risco levantada na Fase 1, ou seja, não foi possível descartar a
1521 hipótese de risco na Fase 2.

1522 Em Fase 3, a hipótese de risco levantada pôde ser descartada tanto para a matriz
1523 néctar quanto para a matriz pólen. Portanto, o risco de efeitos ao nível de colônia
1524 decorrente do uso de clotianidina em tratamento de sementes de algodão - conforme
1525 regime de uso utilizado nos estudos - demonstra-se aceitável, pois os níveis não
1526 ultrapassaram o valor de NOAEC em nenhum dos estudos.

1527 Ressalta-se que não há dados disponíveis que permitam avaliar o nível de resíduos
1528 eventualmente decorrente da **utilização combinada de dois modos de aplicação** (i.e.,
1529 tratamento de sementes em conjunto com aplicações foliares) em um mesmo cultivo, de
1530 modo que **a hipótese de risco para esse cenário não pôde ser descartada.**

1531 Com relação ao risco da exposição à deriva da poeira proveniente do plantio de
1532 sementes tratadas para abelhas não *Apis*, fora da área do cultivo, com a utilização do valor
1533 de poeira gerado no teste de Heubach, os resultados do quociente de perigo para a poeira
1534 ficaram abaixo do nível de preocupação.

1535 O quadro-resumo (Tabela 13) apresenta as conclusões de risco para insetos
1536 polinizadores, conforme os cenários avaliados, utilizando-se as abelhas como organismos
1537 indicadores, para as indicações de uso dos produtos à base de clotianidina autorizados
1538 para a cultura de algodão.

Tabela 13- Quadro resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados (S13-05004, S13-05005, T3 de S16-04946 e T3 de S18-06034) com base nos estudos aportados pelas empresas interessadas no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina, para as indicações de uso na cultura de algodão.

Uso autorizado atualmente				Conclusões da Avaliação de Risco, conforme cenários avaliados#		
Composição (tipo de formulação)	Modalidade de uso	Dose (g de i.a./100 kg sementes)	Número máximo de aplicações	Aplicação por tratamento de sementes, no momento do plantio (270 g i.a./100 kg sementes)	Risco por contato com a poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas*	Risco por contato com a deriva fora da área: não <i>Apis</i> (Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco)
600 g/L (FS)	Tratamento de sementes	210	1	Fase 2: risco.	Risco aceitável.	Avaliação de risco não realizada, uma vez que não é esperada deriva para fora da área decorrente do método de aplicação utilizado, ou seja, baixa possibilidade de exposição pela deriva.
600 g/L (FS)	Tratamento de sementes	270	1	Fase 3: risco aceitável.	Recomendado uso de defletores e agente de revestimento.	

S13-05004, S13-05005, S16-04946 e S18-06034: estudos para a cultura do algodão aportados pelas empresas interessadas em defender o uso de clotianidina. # **Avaliação de risco realizada não considera uso concomitante de dois modos de aplicação, ou seja, uso tratamento de sementes + pulverização foliar não é suportado pela avaliação de risco realizada.** *Com relação ao risco por contato com a poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas para fora da área, para abelhas não *Apis*, os detalhes da avaliação estão disponíveis nos pareceres específicos ([Anexo 1](#)).

VII.2 - Milho

1539 A avaliação de risco na Fase 1 para os usos de clotianidina na cultura de milho não descartou a hipótese de risco, de acordo com os QR's e sua
1540 comparação com os gatilhos, calculados utilizando a ferramenta Bee-REX (Tabela 14).

Tabela 14- QR's (Fase 1) calculados para o uso de clotianidina em tratamento de sementes na cultura de milho.

Modo de aplicação:	Tratamento de sementes						
Época de aplicação:	Plantio						
Modo de aplicação utilizado no Bee-REX:	Tratamento de sementes						
MARCA COMERCIAL	ALVO	CAE Tratamento de Sementes (mg/kg)	Se QR < 0,4: risco aceitável Se QR > 0,4: potencial risco			Se QR < 1,0: risco aceitável Se QR > 1,0: potencial risco	
			QR AGUDO CONTATO ADULTAS	QR AGUDO DIETA ADULTAS	QR AGUDO DIETA LARVAS	QR CRÔNICO ADULTAS	QR CRÔNICO LARVAS
INSIDE	<i>Frankliniella williamsi</i>	1	NA	116,82	ND	768,53	1,16
	<i>Dichelops furcatus</i>						
	<i>Dichelops melacanthus</i>						
	<i>Rhopalosiphum maidis</i>						
	<i>Dalbulus maidis</i>						
PONCHO	<i>Dichelops furcatus</i>	1	NA	116,82	ND	768,53	1,16
	<i>Dichelops melacanthus</i>						
	<i>Dalbulus maidis</i>						
	<i>Frankliniella williamsi</i>						
	<i>Phyllophaga cuyabana</i>						
<i>Rhopalosiphum maidis</i>							

NA: não aplicável, assumindo-se que aplicação em tratamento de sementes 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; ND: não disponível, pela falta de dados de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

1541 Os dados de níveis de resíduos de clotianidina e seus metabólitos aportados para
1542 a cultura de milho permitiram avaliar o risco decorrente de:

- 1543 • Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 240 g de i.a./100
1544 kg de sementes com o produto Poncho (Clothianidin 600 FS) e avaliação de
1545 resíduos em pólen (estudos S13-05009, S14-05506, S14-05507, S16-04939, S16-
1546 04940, T3 de S15-06320 e T3 de S16-04942) (Figuras 8 a 13).

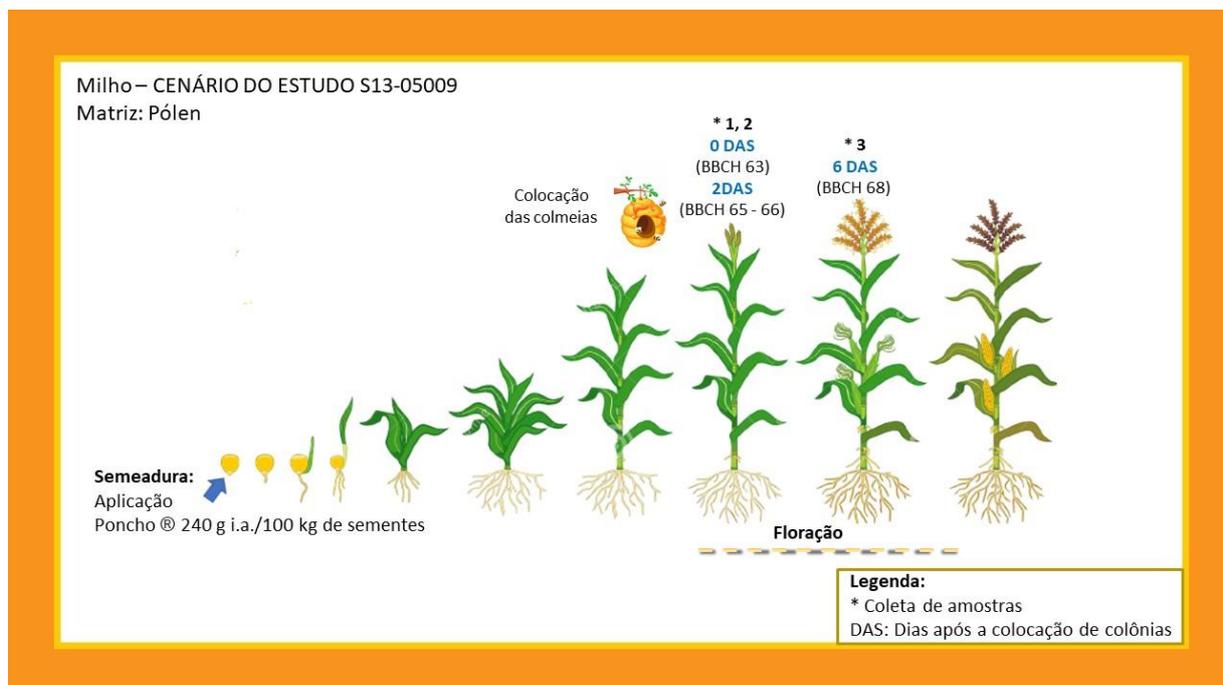


Figura 8: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho, referente ao cenário contemplado no estudo S13-05009, e dias de coleta das amostras de pólen.

Imagem adaptada de *Life Cycle Of Corn Maize Plant. Growth Stages from Seeding To Flowering And Fruiting Plant Isolated On White Background Ilustração do Vetor - Ilustração de white, fruiting: 144259634 (dreamstime.com)*

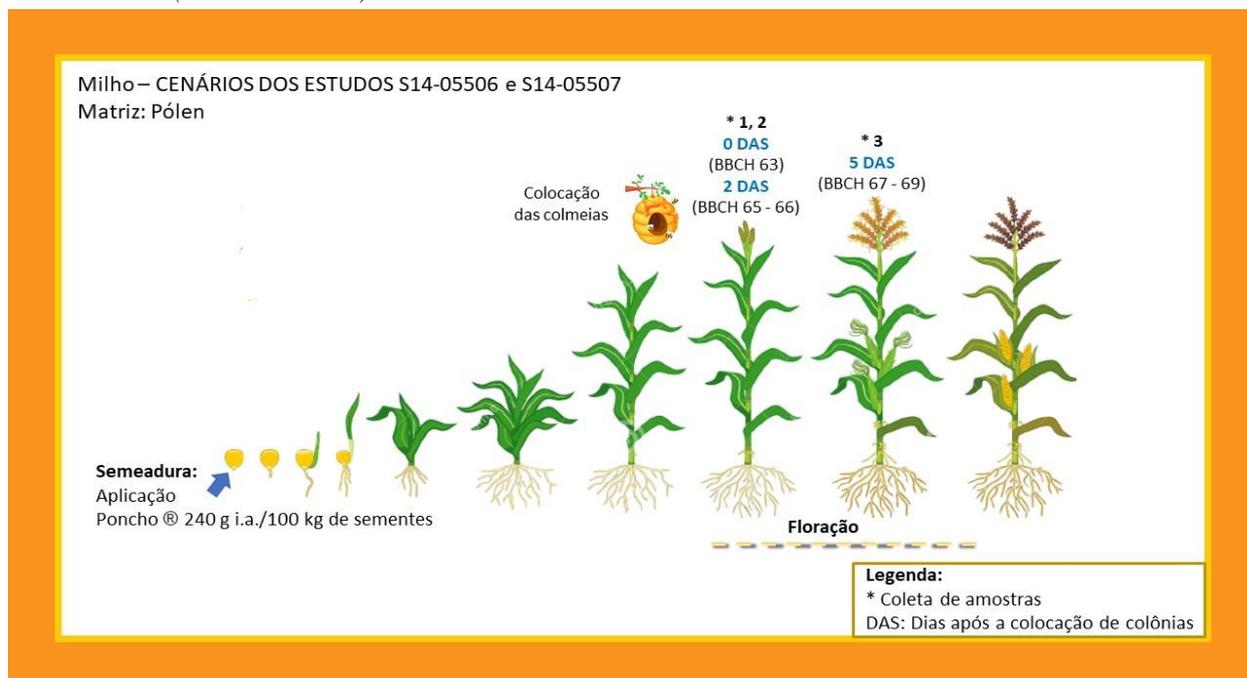


Figura 9: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho, referente aos cenários contemplados nos estudos S14-05506 e S14-05507, e dias de coleta das amostras de pólen.

Imagem adaptada de *Life Cycle Of Corn Maize Plant. Growth Stages From Seeding To Flowering And Fruiting Plant Isolated On White Background Ilustração do Vetor - Ilustração de white, fruiting: 144259634 (dreamstime.com)*.

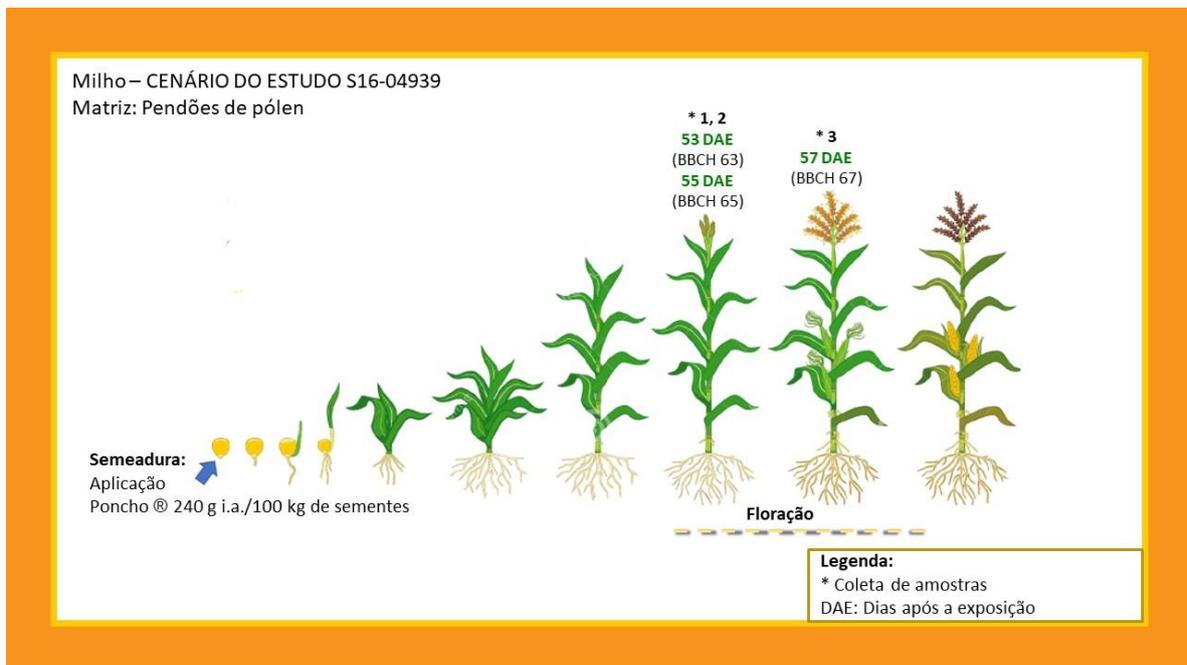


Figura 10: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho, referente ao cenário contemplado no estudo S16-04939, e dias de coleta das amostras de pólen.

Imagem adaptada de *Life Cycle Of Corn Maize Plant. Growth Stages From Seeding To Flowering And Fruiting Plant Isolated On White Background Ilustração do Vetor - Ilustração de white, fruiting: 144259634 (dreamstime.com).*

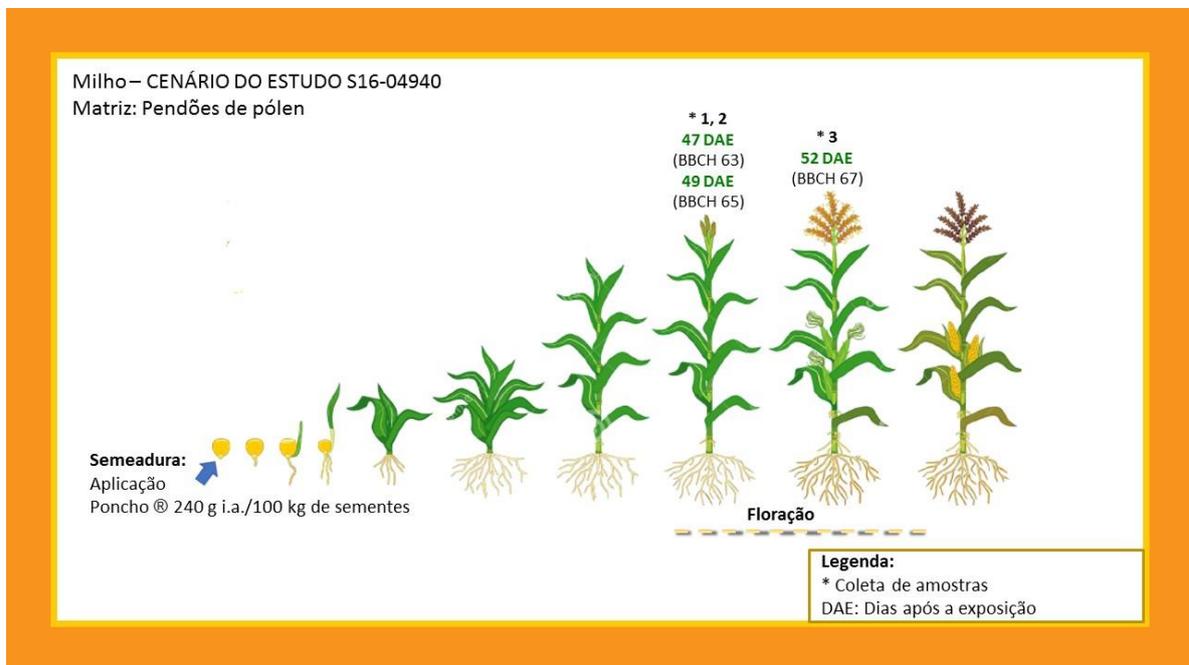


Figura 11: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho, referente ao cenário contemplado no estudo S16-04940, e dias de coleta das amostras de pólen.

Imagem adaptada de *Life Cycle Of Corn Maize Plant. Growth Stages From Seeding To Flowering And Fruiting Plant Isolated On White Background Ilustração do Vetor - Ilustração de white, fruiting: 144259634 (dreamstime.com).*

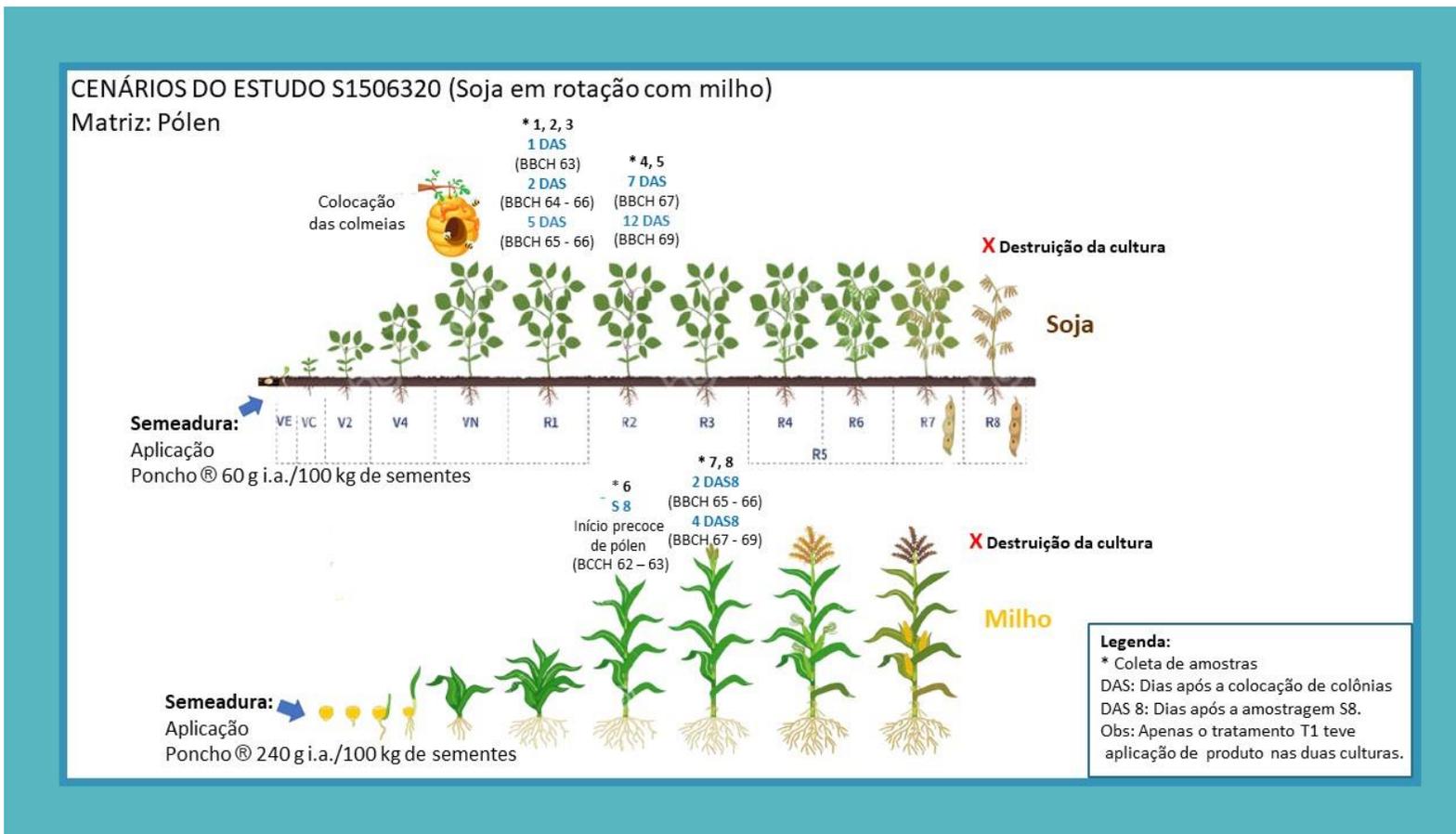


Figura 12: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho em rotação com a soja, referente aos cenários contemplados no estudo S15-06320, e dias de coleta das amostras de pólen.

Imagem adaptada de *Life Cycle Of Corn Maize Plant. Growth Stages From Seeding To Flowering And Fruiting Plant Isolated On White Background Ilustração do Vetor - Ilustração de white, fruiting*: 144259634 (dreamstime.com)

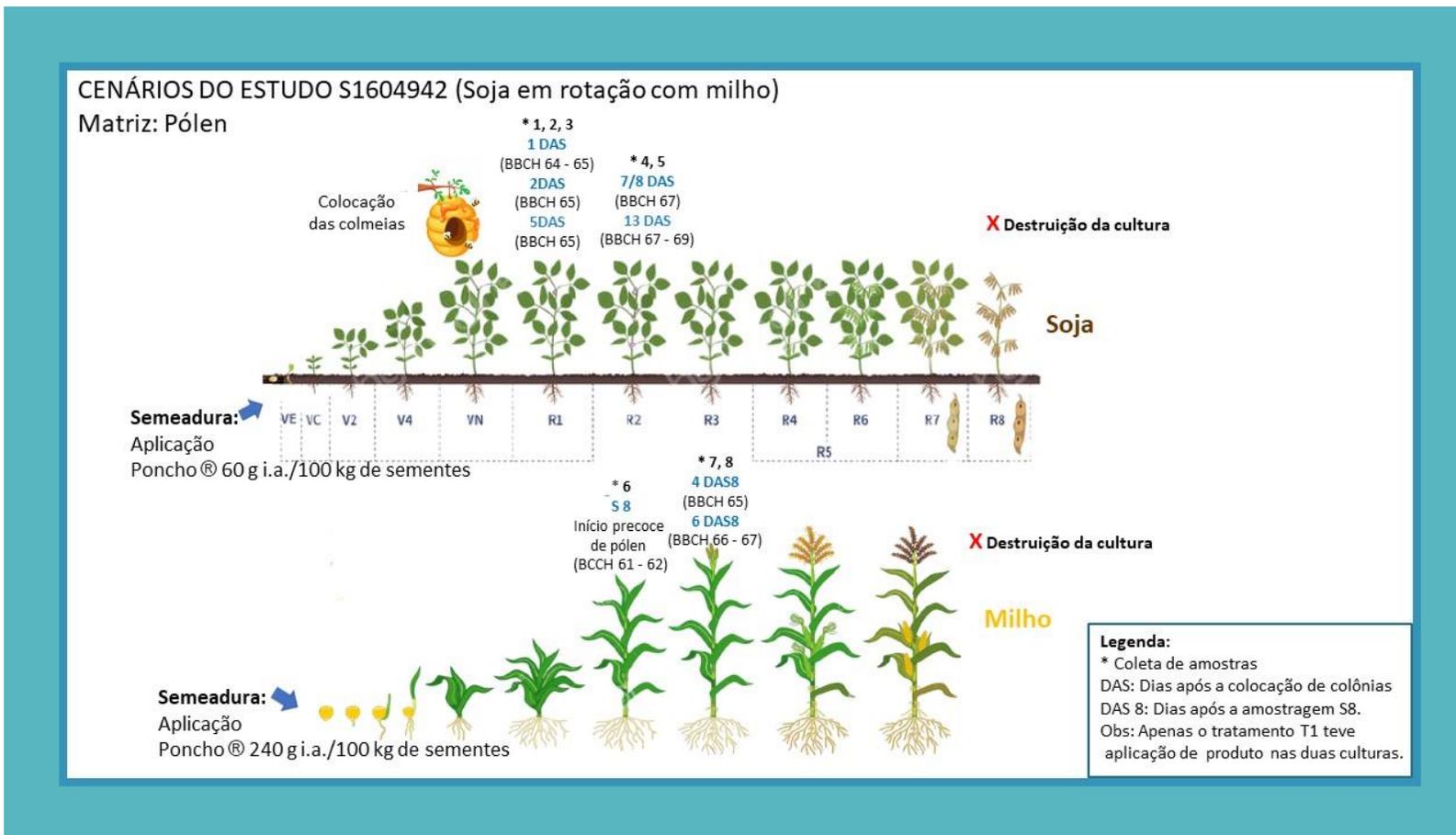


Figura 13: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura do milho em rotação com a soja, referente aos cenários contemplados no estudo S16-04942, e dias de coleta das amostras de pólen.

Imagem adaptada de *Life Cycle Of Corn Maize Plant. Growth Stages From Seeding To Flowering And Fruiting Plant Isolated On White Background Ilustração do Vetor - Ilustração de white, fruiting: 144259634 (dreamstime.com)*

1547 Após o recálculo dos QR's (Fase 2), utilizando-se dos dados de níveis de resíduos
1548 medidos em campo, verificou-se que a hipótese de risco levantada em Fase 1, para o
1549 cenário de aplicação em tratamento de sementes, a uma dose de 240 g i.a./100 kg de
1550 sementes, e avaliação de resíduos em pólen de milho pôde ser descartada, visto que os
1551 QR's não excederam os gatilhos para risco agudo e crônico para abelhas adultas (Figuras
1552 14 e 15). Em todos os estudos os QR's crônicos para larvas foram iguais a zero, e,
1553 portanto, os gráficos não foram inseridos.



Figura 14: QR's agudos para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de milho.

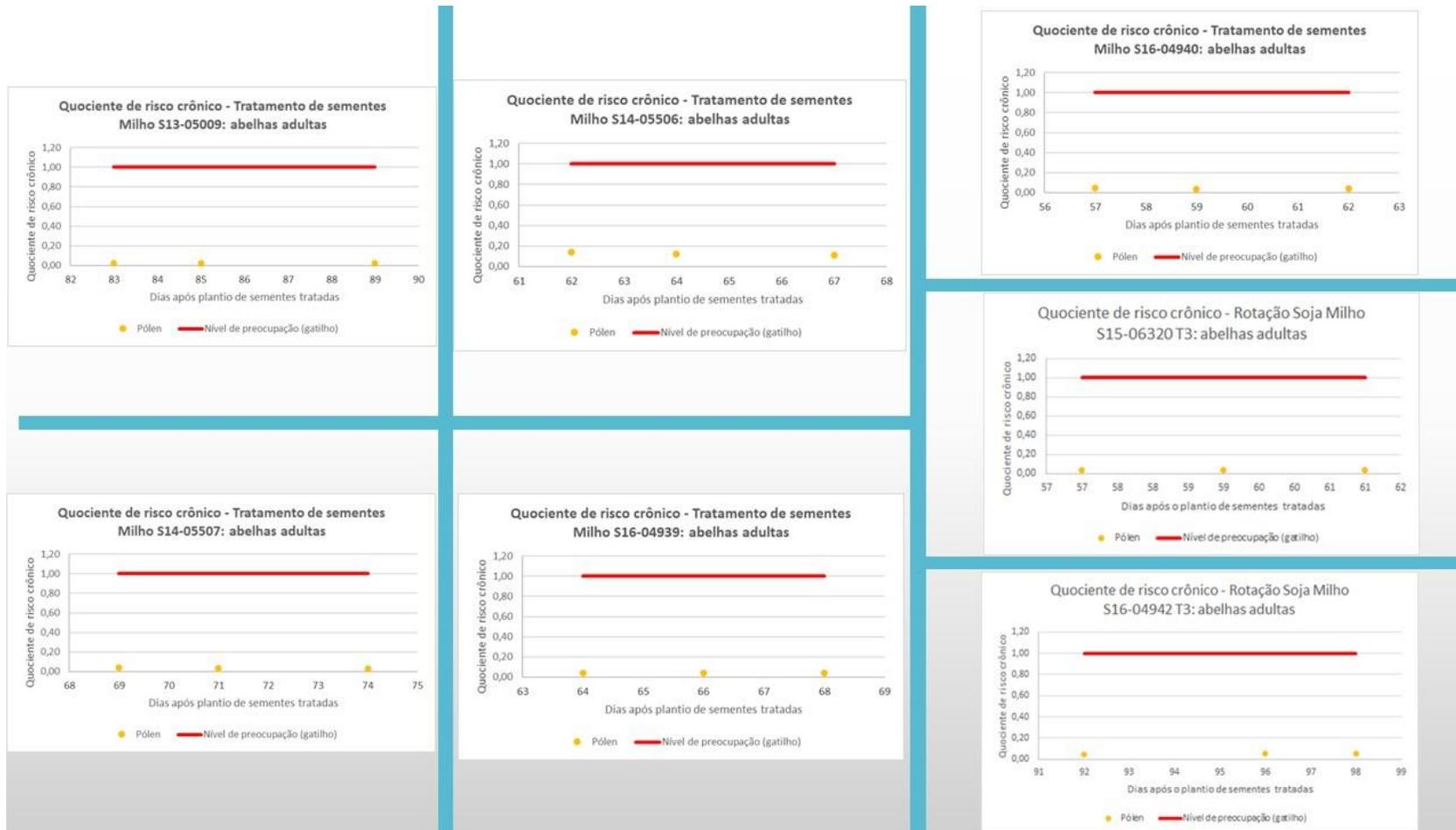


Figura 15: QR's crônicos para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de milho.

1554 Conforme exposto anteriormente, considerando as informações disponíveis e a
1555 metodologia utilizada, **foi possível descartar as hipóteses de risco para abelhas pela**
1556 **exposição via pólen em Fase 2 para essa cultura**, e, portanto, não há a necessidade de
1557 prosseguir com a avaliação de risco.

VII.2.1 - Conclusões: Milho

1558 Considerando o cenário de risco previamente mencionado, o refinamento da
1559 avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo, conforme os
1560 resultados dos estudos S13-05009, S14-05506, S14-05507, S16-04939, S16-04940, T3
1561 de S16-04942 e T3 de S15-06320 descartou a hipótese de risco levantada na Fase 1, ou
1562 seja, foi possível descartar a hipótese de risco na Fase 2.

1563 Portanto, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de clotianidina
1564 em tratamento de sementes de milho - conforme regime de uso utilizado nos estudos -
1565 demonstra-se aceitável.

1566 Ressalta-se que não há dados disponíveis que permitam avaliar o nível de resíduos
1567 eventualmente decorrente da **utilização combinada de dois modos de aplicação** (i.e.,
1568 tratamento de sementes em conjunto com aplicações foliares) em um mesmo cultivo, de
1569 modo que **a hipótese de risco para esse cenário não pôde ser descartada.**

1570 Com relação ao risco da exposição à deriva da poeira proveniente do plantio de
1571 sementes tratadas para abelhas não *Apis*, fora da área do cultivo, com a utilização do valor
1572 de poeira gerado no teste de Heubach e do valor de teor de i.a. na solução de lavagem dos
1573 filtros, os valores do quociente de perigo para a poeira ficaram abaixo do nível de
1574 preocupação.

1575 O quadro-resumo (Tabela 15) apresenta as conclusões de risco para insetos
1576 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pelas
1577 empresas interessadas, utilizando-se as abelhas como organismos indicadores, para as
1578 indicações de uso dos produtos contendo clotianidina recomendados para a cultura de
1579 milho.

Tabela 15- Quadro resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados (S13-05009, S14-05506, S14-05507, S16-04939, S16-04940, S15-06320 e S16-04942) com base nos estudos aportados pelas empresas interessadas no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina, para as indicações de uso na cultura de milho.

Uso autorizado atualmente				Conclusões da Avaliação de Risco, conforme cenários avaliados#		
Composição (tipo de formulação)	Modalidade de uso	Dose* (g i.a./ha)	Número máximo de aplicações	Aplicação por tratamento de sementes, no momento do plantio (240 g i.a./100 kg sementes = 48 g i.a./ha)	Risco por contato com a poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas*	Risco por contato com a deriva fora da área: não <i>Apis</i> (Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco)
600 g/L (FS)	Tratamento de sementes	42	1	Fase 2: risco aceitável.	Risco aceitável.	Avaliação de risco não realizada, uma vez que não é esperada deriva para fora da área decorrente do método de aplicação utilizado, ou seja, baixa possibilidade de exposição pela deriva.
600 g/L (FS)	Tratamento de sementes	48	1		Recomendado uso de defletores e agente de revestimento.	

* Para o cálculo da dose por hectare adotou-se a quantidade de 20kg de sementes ou 60.000 sementes necessário para a semeadura de 1 hectare. S13-05008, S13-05009, S14-05506, S14-05507, S16-04939, S16-04940, S15-06320 e S16-04942 foram os estudos para a cultura do milho aportados pelas empresas interessadas em defender o uso de clotianidina. # **Avaliação de risco realizada não considera uso concomitante de dois modos de aplicação, ou seja, uso TS + pulverização foliar não é suportado pela avaliação de risco realizada.** *Com relação ao risco por contato com a poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas para fora da área, para abelhas não *Apis*, os detalhes da avaliação estão disponíveis nos pareceres específicos ([Anexo 1](#)).

VII.3 - Soja

1580 A avaliação de risco na Fase 1 para os usos de clotianidina na cultura de soja não descartou a hipótese de risco, de acordo com os QR's e sua
1581 comparação com os gatilhos, calculados utilizando a ferramenta Bee-REX (Tabela 16).

Tabela 16 - QR's (Fase 1) calculados para o uso de clotianidina em tratamento de sementes na cultura de soja.

Modo de aplicação:	Tratamento de sementes						
Época de aplicação:	Plantio						
Modo de aplicação utilizado no Bee-REX:	Tratamento de sementes						
MARCA COMERCIAL	ALVO	CAE Tratamento de Sementes (mg/kg)	Se QR < 0,4: risco aceitável Se QR > 0,4: potencial risco			Se QR < 1,0: risco aceitável Se QR > 1,0: potencial risco	
			QR AGUDO CONTATO ADULTAS	QR AGUDO DIETA ADULTAS	QR AGUDO DIETA LARVAS	QR CRÔNICO ADULTAS	QR CRÔNICO LARVAS
INSIDE	<i>Aracanthus mourei</i>	1	NA	116,82	ND	768,53	1,16
	<i>Phyllophaga cuyabana</i>						
PONCHO	<i>Aracanthus mourei</i>						
	<i>Phyllophaga cuyabana</i>						

NA: não aplicável, assumindo-se que aplicação em tratamento de sementes 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; **ND:** não disponível o dado de toxicidade aguda para larvas de abelhas. Valores em **negrito** excederam os níveis de preocupação.

1582 Os dados de níveis de resíduos de clotianidina e seus metabólitos aportados para
1583 a cultura de soja permitiram avaliar o risco decorrente de:

1584 i. Aplicação em **tratamento de sementes** à dose de 60 g de i.a./100 kg de
1585 sementes com o produto Poncho (Clothianidin 600 FS) e avaliação de resíduos em néctar
1586 e pólen (estudos S13-05010, S13-05011, S15-06319, S16-04941, S16-04945, S16-04946,
1587 S18-06034, S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944);

1588 ii. Soja **não tratada** e avaliação de resíduos em néctar e pólen (tratamento
1589 T3 dos estudos S15-06319, S16-04945, S16-04946, S18-06034, S15-06320 e S16-
1590 04942).

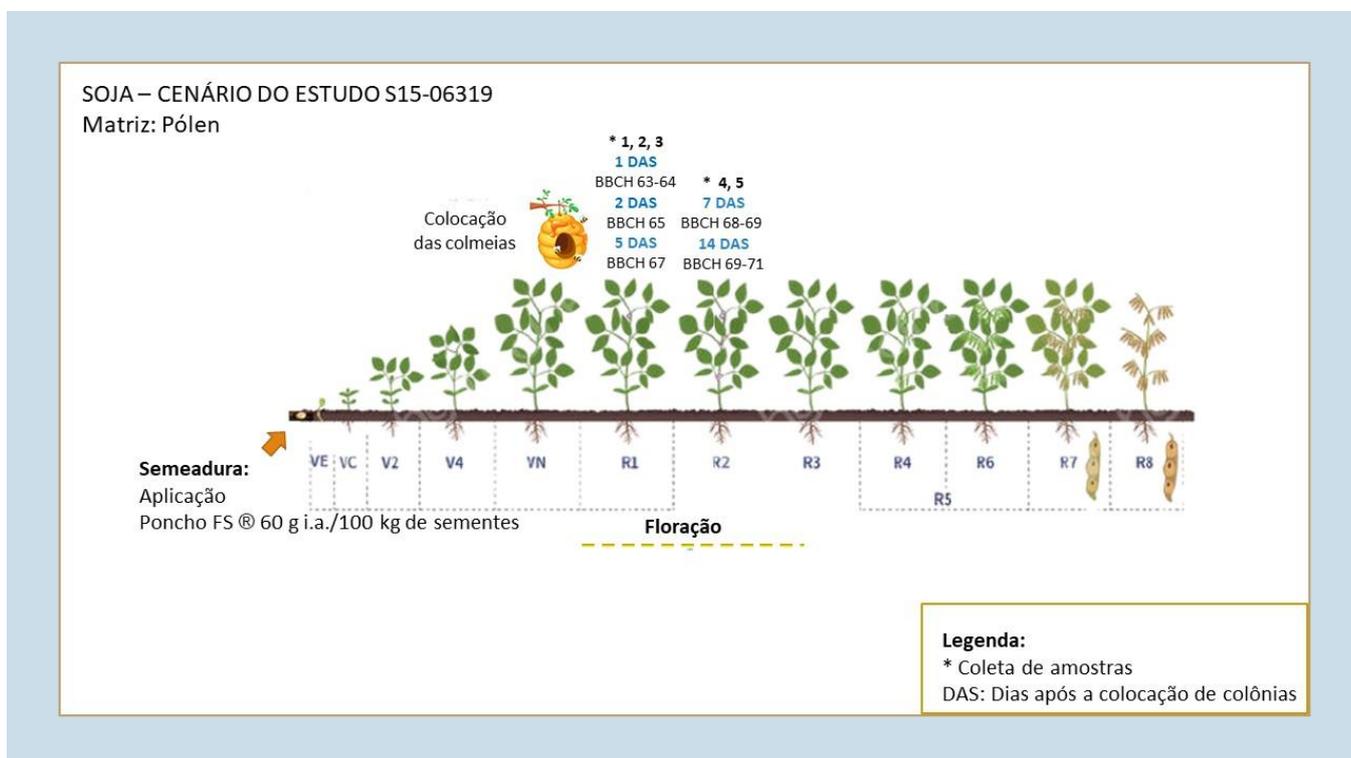
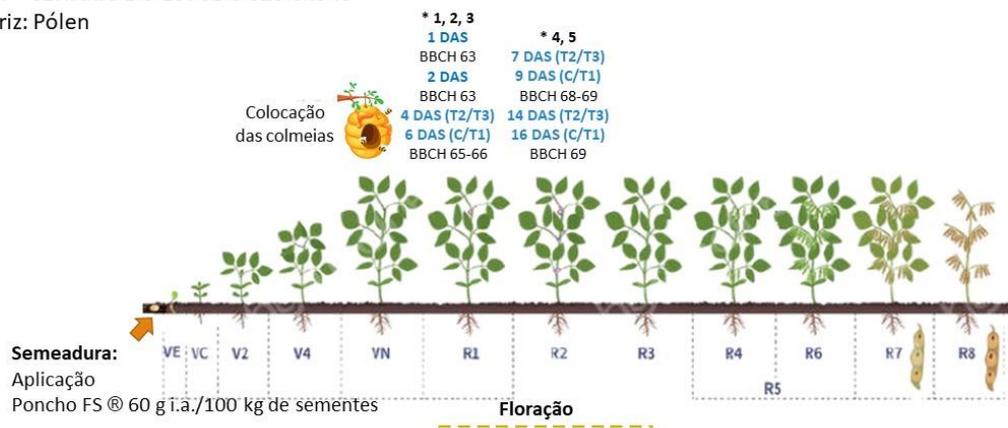


Figura 16: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S15-06319, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar.

Adaptado de Tejo, Fernandes e Buratto: Soja: Fenologia, morfologia e fatores.

SOJA – CENÁRIO DO ESTUDO S16-04945

Matriz: Pólen



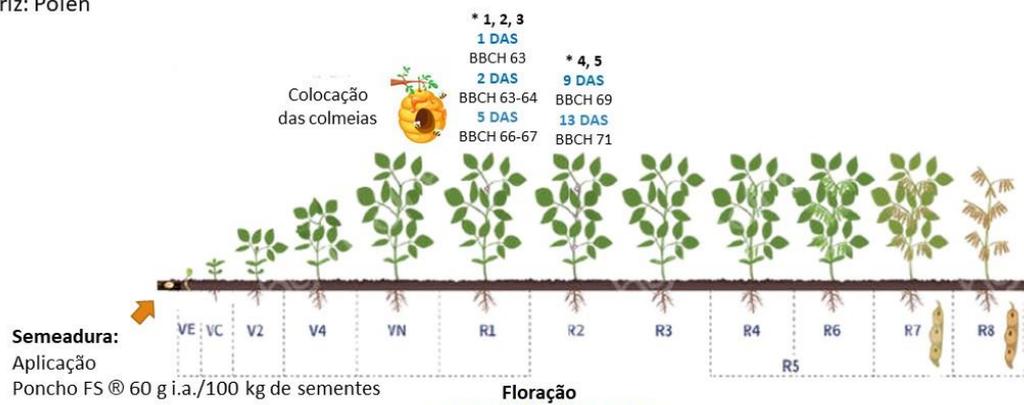
Legenda:
 * Coleta de amostras
 DAS: Dias após a colocação de colônias

Figura 17: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S16-04945, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar.

Adaptado de Tejo, Fernandes e Buratto: Soja: Fenologia, morfologia e fatores.

SOJA – CENÁRIO DO ESTUDO S16-04941

Matriz: Pólen



Legenda:
 * Coleta de amostras
 DAS: Dias após a colocação de colônias

Figura 18: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S16-04941, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar.

Adaptado de Tejo, Fernandes e Buratto: Soja: Fenologia, morfologia e fatores.

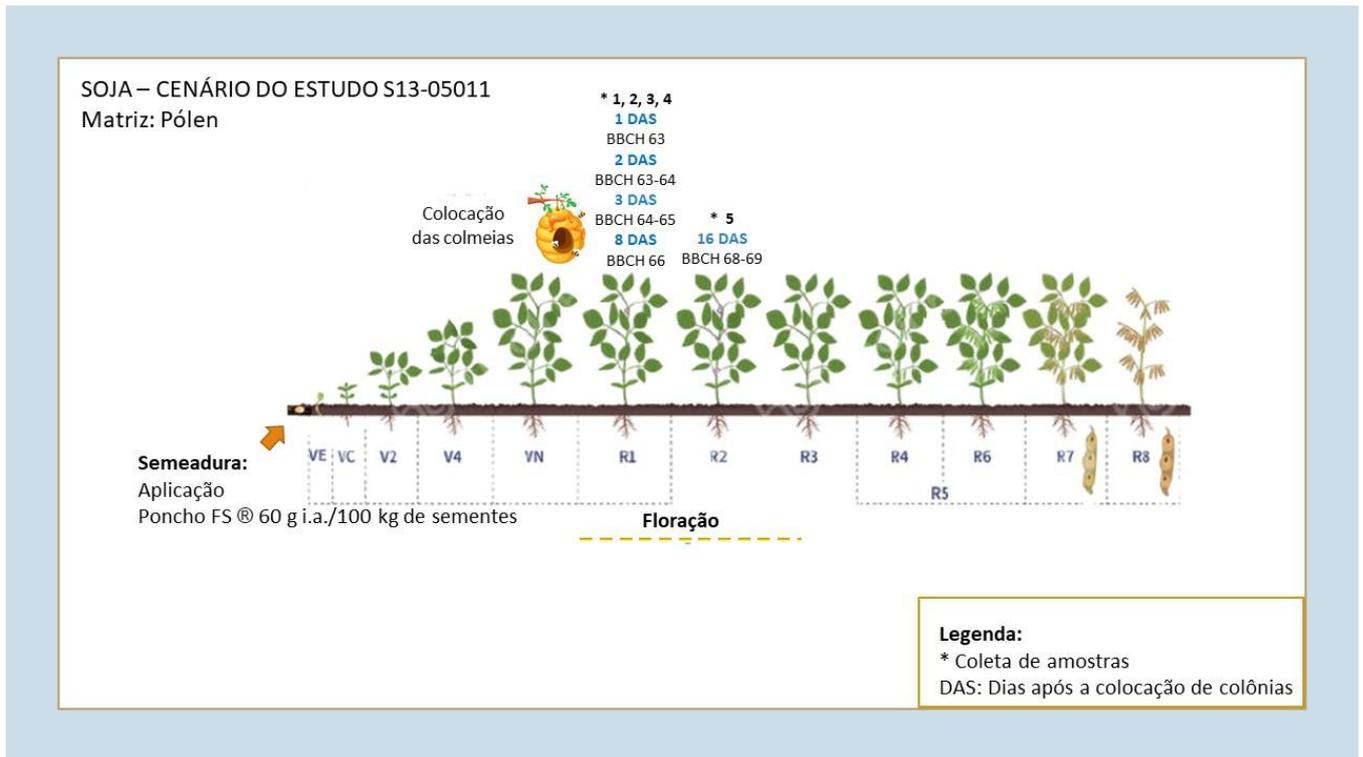


Figura 19: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S13-05011, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar. Adaptado de Tejo, Fernandes e Buratto: Soja: Fenologia, morfologia e fatores.

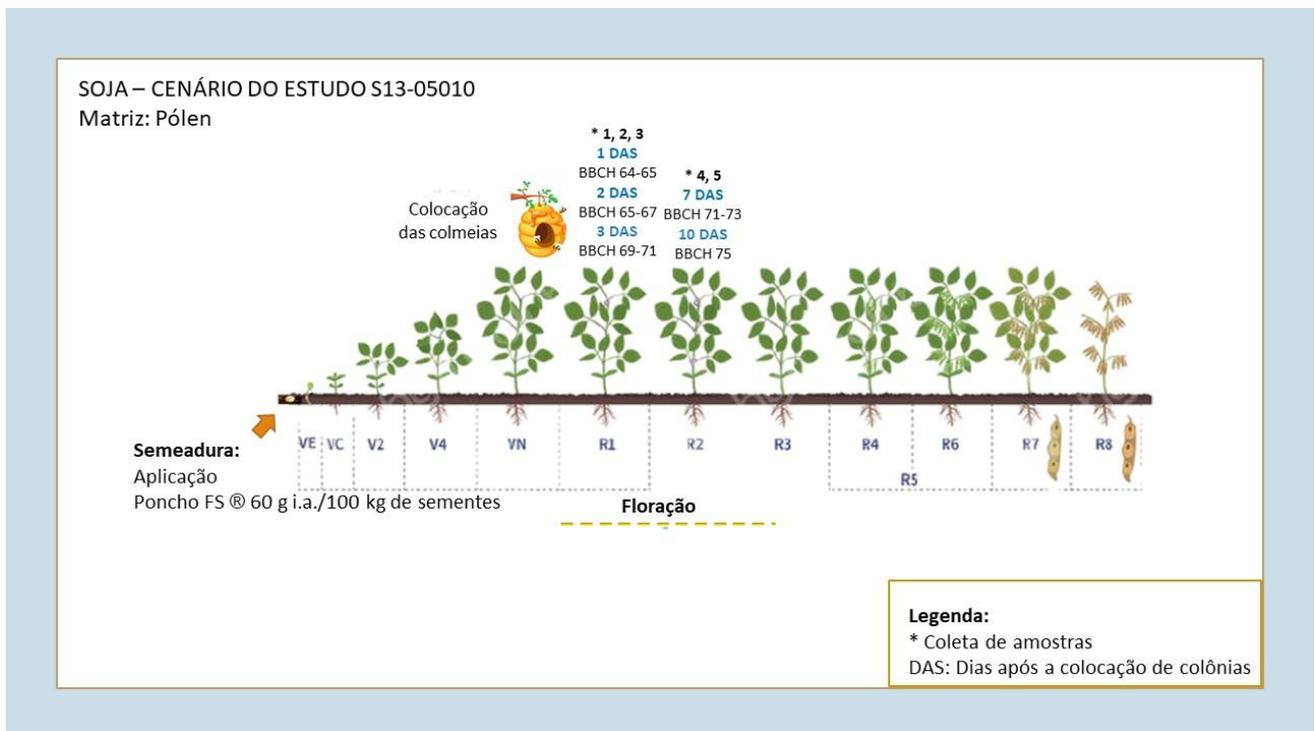


Figura 20: Infográfico da aplicação da substância teste na cultura da soja, referente ao cenário contemplado no estudo S13-05010, e dias de coleta das amostras de pólen e de néctar. Adaptado de Tejo, Fernandes e Buratto: Soja: Fenologia, morfologia e fatores.

1591 Após o recálculo dos QR's (Fase 2), utilizando-se dos dados de níveis de resíduos
1592 medidos em campo, verifica-se que a hipótese de risco levantada em Fase 1, para o
1593 cenário de aplicação em tratamento de sementes, a uma dose de 60 g i.a./100 kg de
1594 sementes, e avaliação de resíduos em néctar e pólen de soja não pôde ser descartada, tendo
1595 os QR's excedido os gatilhos para risco agudo e crônico para abelhas adultas (Figuras 21
1596 a 26). Inclusive houve potencial risco crônico para abelhas adultas mesmo no cenário de
1597 soja não tratada (T3), não sendo possível inferir qual o motivo desse resultado (Figuras
1598 27 e 28). Em todos os estudos os QR's crônicos para larvas foram iguais a zero, e,
1599 portanto, os gráficos não foram inseridos.

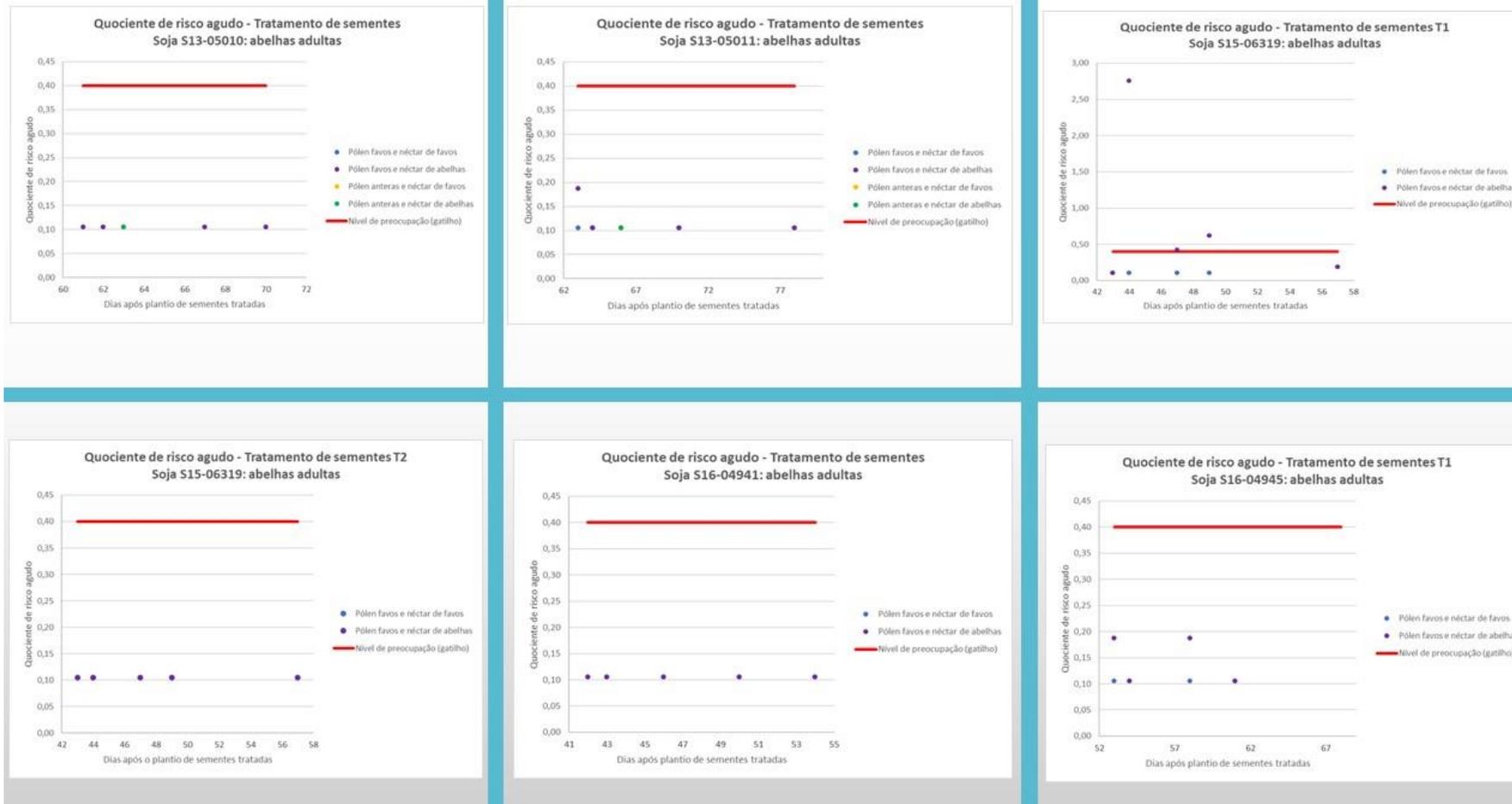


Figura 21: QR's agudo para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319 T1, S15-06319 T2, S16-04941 e S16-04945 T1).

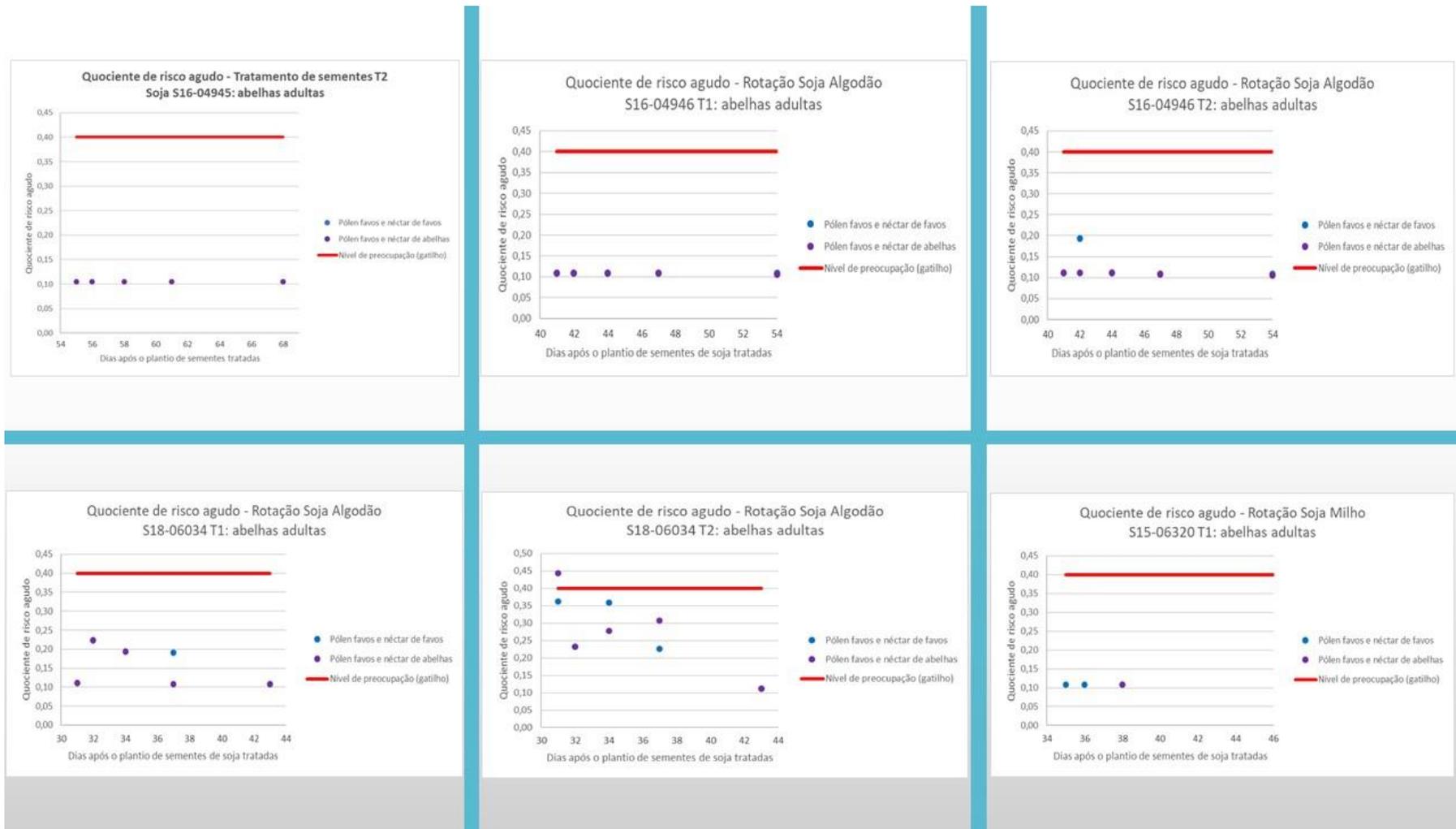


Figura 22: QR's agudo para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S16-04945 T2, S16-04946 T1, S16-04946 T2, S18-06034 T1, S16-06034 T2 e S15-06320 T1).



Figura 23: QR's agudo para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S15-06320 T2, S16-04942 T1, S16-04942 T2, S16-04943 e S16-04944).



Figura 24: QR's crônicos para abelhas adultas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319 T1, S15-06319 T2, S16-04941 e S16-04945 T1).



Figura 25: QR's crônicos para abelhas adultas e larvas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S16-04945 T2, S16-04946 T1, S16-04946 T2, S18-06034 T1, S16-06034 T2 e S15-06320 T1).

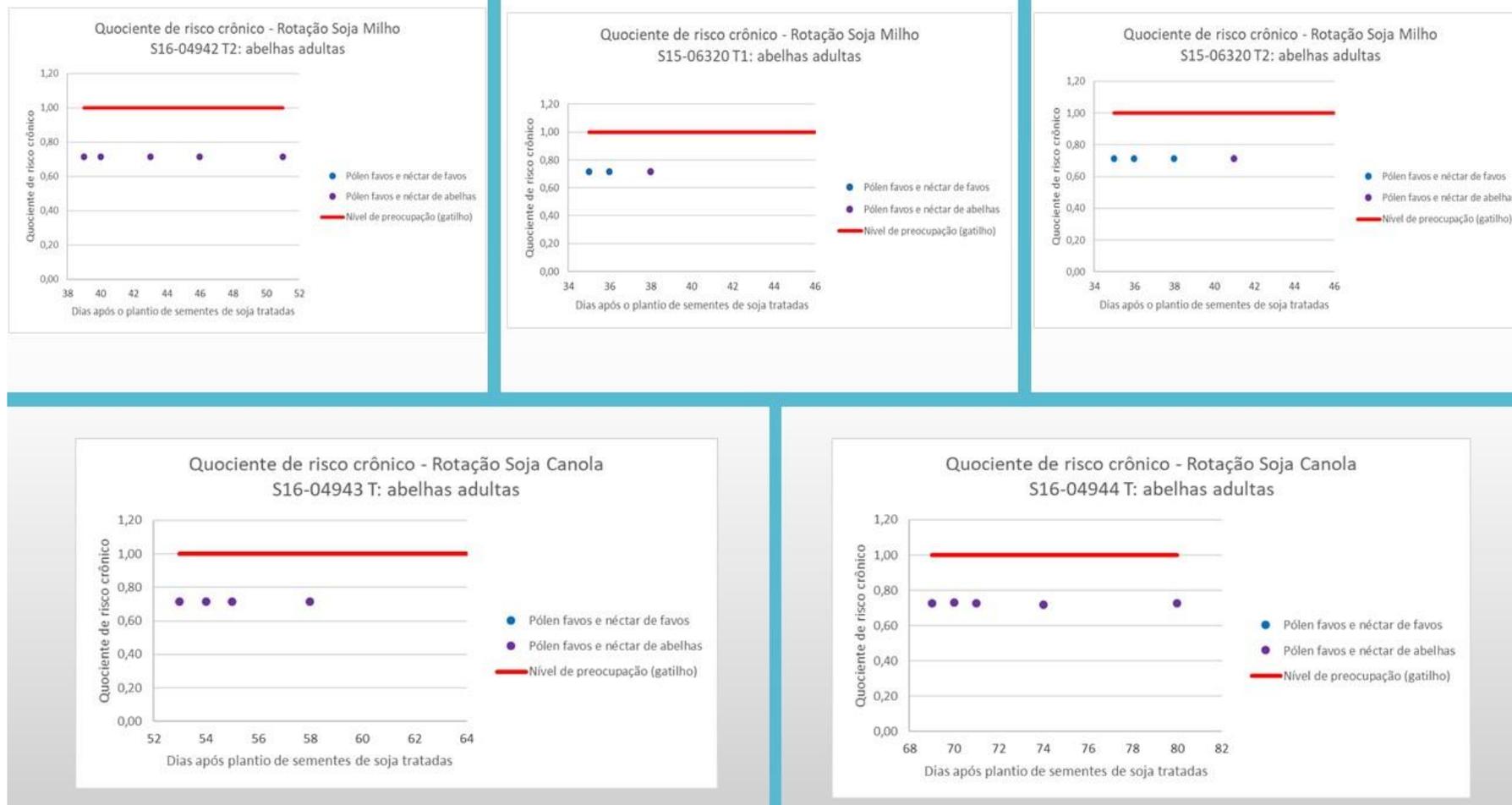


Figura 26: QR's crônicos para abelhas adultas e larvas por aplicação em tratamento de sementes (TS) calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários S15-06320 T1, S15-06320 T2, S16-04942 T2, S16-04943 e S16-04944).

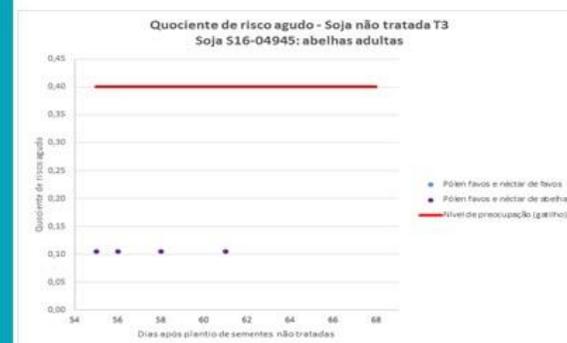
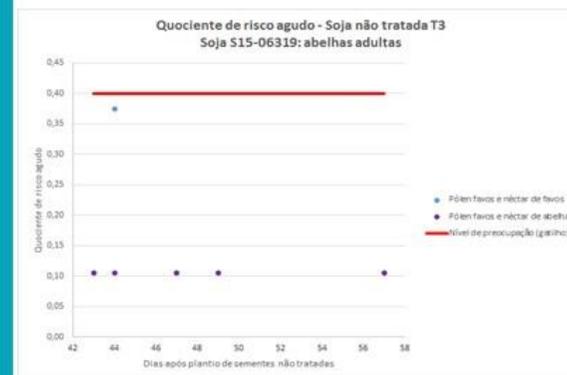
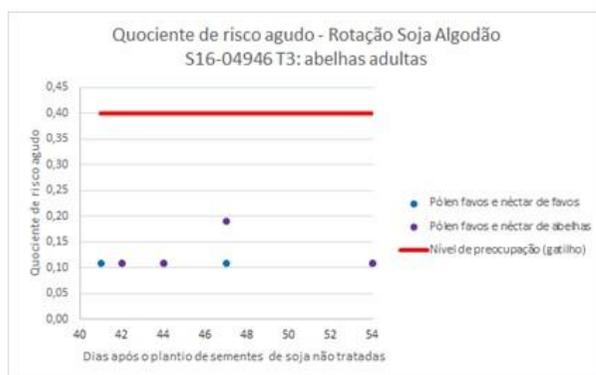


Figura 27: QR's agudos para abelhas adultas em soja não tratada calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários T3 dos estudos somente com soja S15-06319 e S16-04945 e T3 dos estudos de rotação S16-04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942).

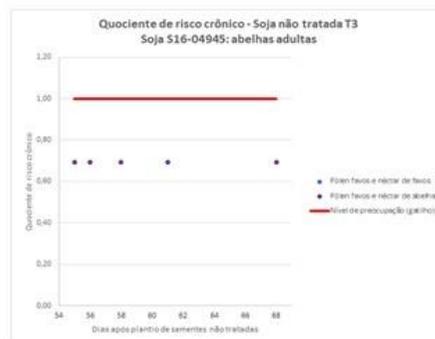
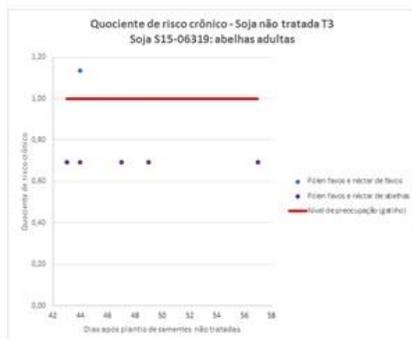


Figura 28: QR's crônicos para abelhas adultas em soja não tratada calculados com os valores de resíduos mensurados em campo, para a cultura de soja (cenários T3 dos estudos somente com soja S15-06319 e S16-04945 e T3 dos estudos de rotação S16-04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942).

1600 Ao comparar os níveis de resíduos mensurados nos estudos em campo com os
1601 *endpoints* do estudo de alimentação de colônias (Figuras 29 a 32), observa-se que os
1602 níveis de resíduos em **néctar** não ultrapassaram o valor de NOAEC em nenhum dos
1603 estudos analisados e, assim, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de
1604 clotianidina em tratamento de sementes de soja - conforme regime de uso utilizado nos
1605 estudos - demonstra-se baixo, para a exposição por esta via.

1606 Considerando que o consumo de pólen – no caso de *Apis mellifera* – é
1607 comparativamente menor em relação ao consumo de néctar¹²⁸ e que no estudo de
1608 alimentação de colônias com néctar (i.e. solução de sacarose) as abelhas tenham sido
1609 expostas ao pólen contaminado na forma de *beebread*, é factível que a NOAEC
1610 determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara com o nível
1611 de resíduo observado para pólen, na situação em que o resíduo para pólen se situe abaixo
1612 deste NOAEC, no caso 19,00 ppb. Dessa forma, com relação aos resíduos observados
1613 para a matriz **pólen** (Figuras 33 a 36), de mesmo modo, nota-se que o valor de NOAEC
1614 não é ultrapassado em nenhum dos estudos. Conforme contra-argumentação apresentada
1615 pelas empresas, a abordagem do IBAMA de comparar a NOAEC do estudo de
1616 alimentação das colônias com néctar (19 µg/kg), com a concentração de resíduos de
1617 pólen, é considerada desnecessariamente conservadora dada a superestimação dos efeitos
1618 da colônia através do pólen: há uma diferença de aproximadamente 20x entre as
1619 exposições baseadas no néctar e no pólen no estudo piloto. Informa-se que, de acordo
1620 com o explanado anteriormente, considerando a situação em que o nível de resíduos
1621 de clotianidina em pólen observado ficou sempre abaixo da NOAEC determinada
1622 para néctar - qual seja 19 ppb, valor também evidentemente menor que o valor de
1623 372 ppb determinado no estudo de alimentação com pólen - e que o consumo dessa
1624 matriz é comparativamente menor em relação ao consumo de néctar (US-EPA, 2014), no
1625 caso de *Apis mellifera*, conclui-se que para soja, em que a avaliação de risco avançou
1626 para a Fase 3, o risco às colônias relacionado com a exposição à matriz pólen foi
1627 descartado e a avaliação de risco finalizada.

1628 Assim, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de clotianidina em
1629 tratamento de sementes de soja - conforme cenários investigados - pode ser considerado
1630 aceitável.

¹²⁸ US-EPA. 2014.



Figura 29: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319 T1, S15-06319 T2, S15-06319 T3 e S16-04941).



Figura 30: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de soja (cenários S16-04945 T1, S16-04945 T2, S16-04945 T3, S16-04946 T1, S16-04946 T2, S16-04946 T3).

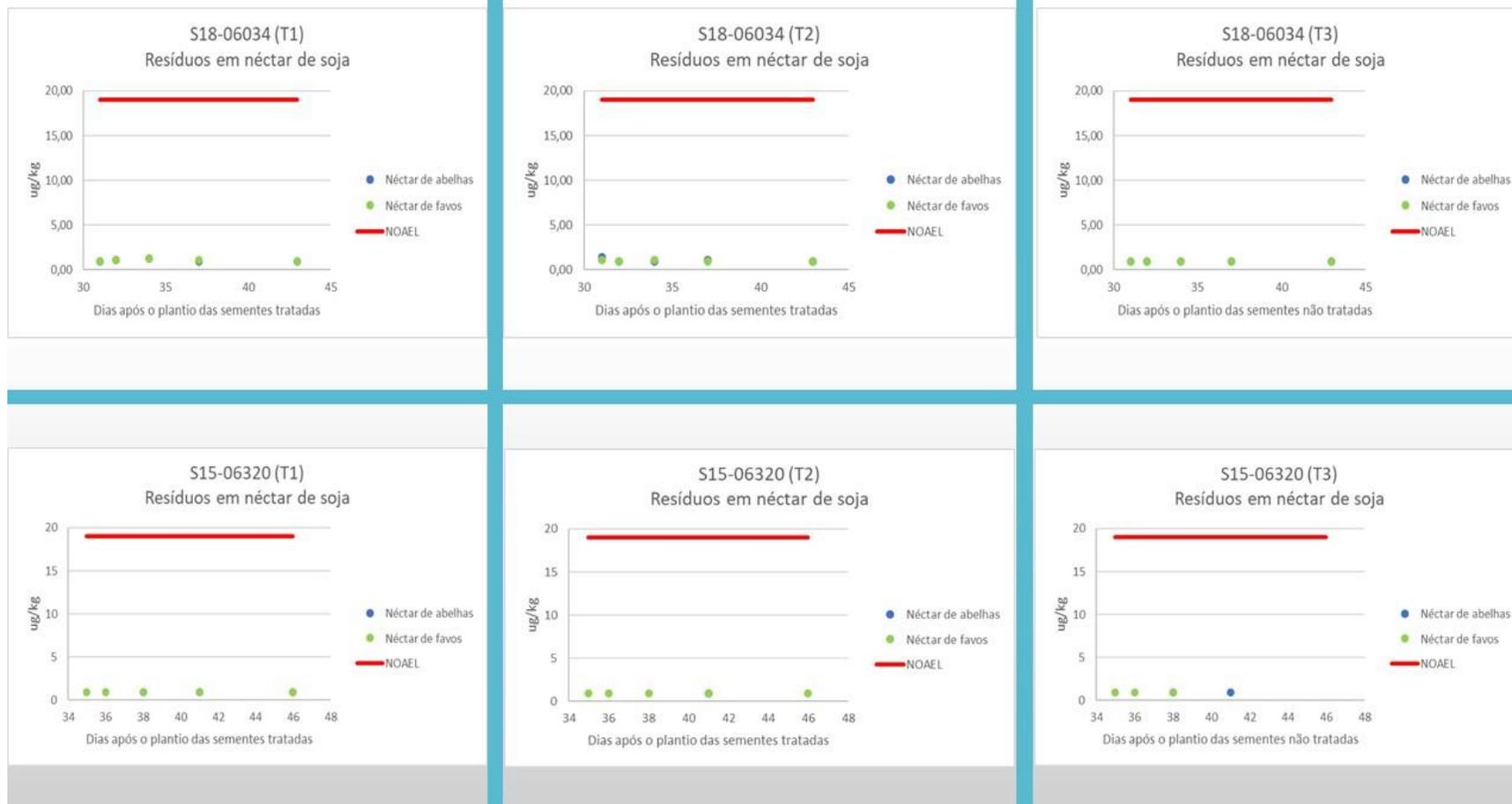


Figura 31: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de soja (cenários S18-06034 T1, S18-06034 T2, S18-06034 T3, S15-06320 T1, S15-06320 T2 e S15-06320 T3).



Figura 32: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em néctar de favos e em néctar de abelhas forrageadoras obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS), para a cultura de soja (cenários S16-04942 T1, S16-04942 T2, S16-04942 T3, S16-04943 T1 e S16-04944 T1).



Figura 33: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319, S15-06319, S16-04941 e S16-04945).

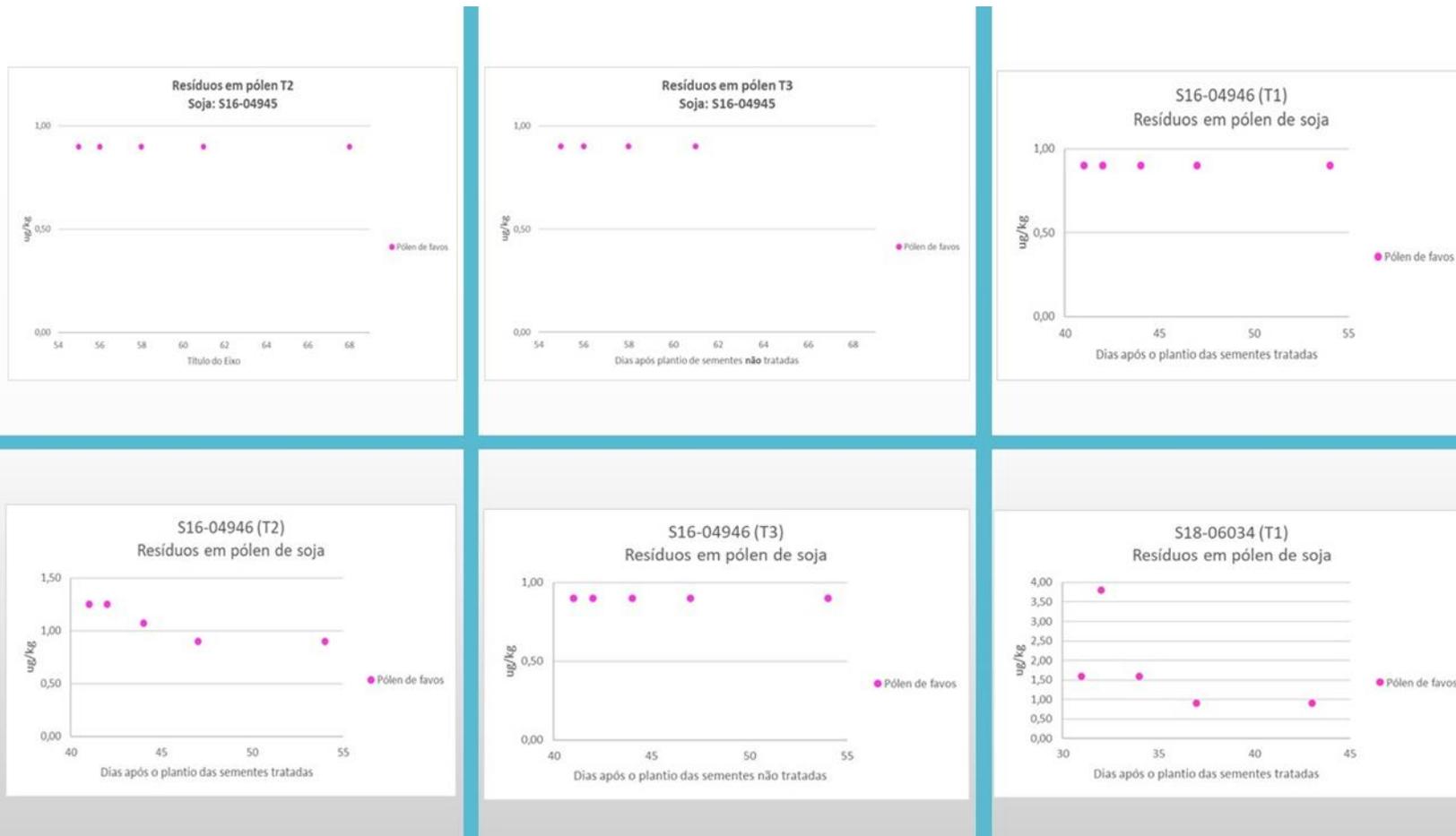


Figura 34: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de soja (cenários S16-04945 T2, S16-04945 T3, S16-04946 T1, S16-04946 T2, S16-04946 T3 e S18-06034 T1).

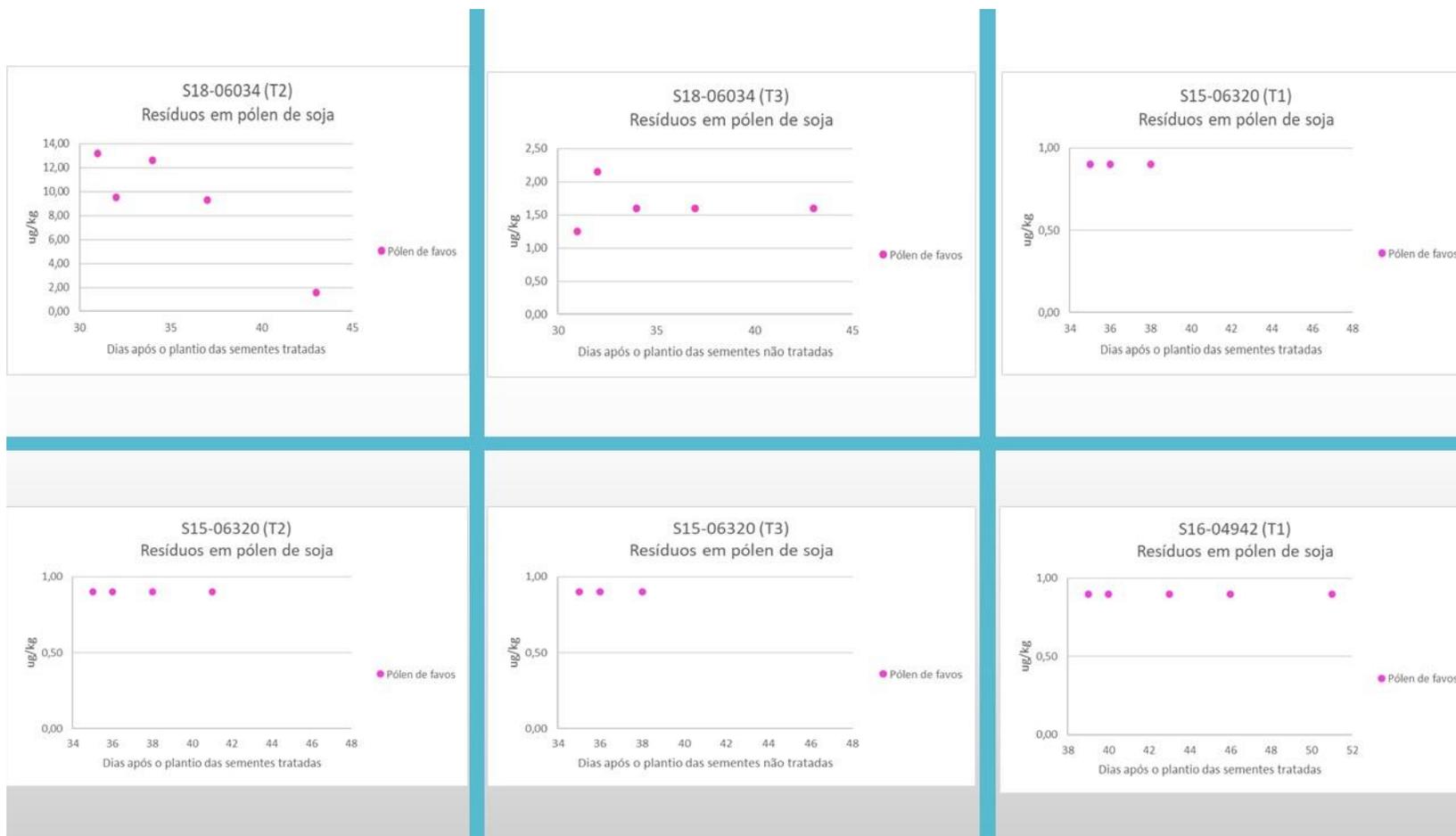


Figura 35: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de soja (cenários S18-06034 T2, S18-06034 T3, S15-06320 T1, S15-06320 T2, S15-06320 T3 e S16-04942 T1).

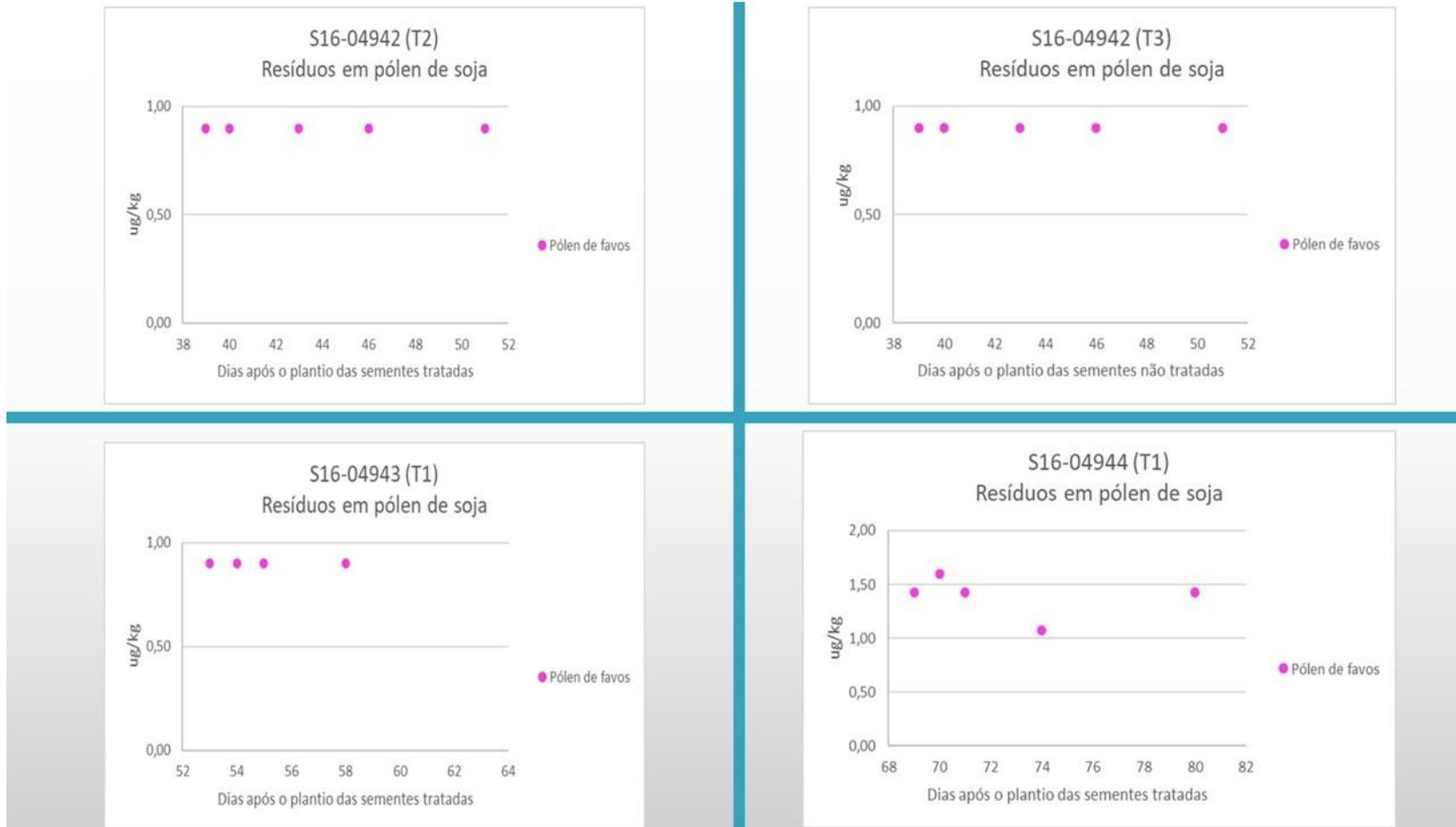


Figura 36: Média dos valores totais de resíduos de clotianidina e metabólitos (valor total = clotianidina + metabólitos) em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos aportados pelas empresas interessadas, conduzidos com aplicação via tratamento de sementes (TS) para a cultura de soja (cenários S16-04942 T2, S16-04942 T3, S16-04943 T1 e S16-04944 T1).

VII.3.1 - Conclusões: Soja

1631 Considerando o cenário de risco previamente mencionado, o refinamento da
1632 avaliação de risco utilizando os dados de resíduos mensurados em campo, conforme os
1633 resultados dos estudos S13-05010, S13-05011, S15-06319, S16-04941, S16-04945, S16-
1634 04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944 não descartou a
1635 hipótese de risco levantada.

1636 No entanto, em Fase 3, tanto para a matriz néctar quanto para matriz pólen, o risco
1637 de efeitos ao nível de colônia, decorrente do uso de clotianidina em tratamento de
1638 sementes de soja - conforme regime de uso utilizado nos estudos - demonstra-se aceitável,
1639 pois os níveis de resíduos determinados em campo não ultrapassaram o valor de NOAEC
1640 em nenhum dos estudos.

1641 Ressalta-se que não há dados disponíveis que permitam avaliar o nível de resíduos
1642 eventualmente decorrente da utilização combinada de dois modos de aplicação (i.e.,
1643 tratamento de sementes em conjunto com aplicações foliares) em um mesmo cultivo, de
1644 modo que a hipótese de risco para esse cenário não pôde ser descartada.

1645 Com relação ao risco da exposição à deriva da poeira proveniente do plantio de
1646 sementes tratadas para abelhas não *Apis*, fora da área do cultivo, com a utilização do valor
1647 de poeira gerado no teste de Heubach os valores do quociente de perigo para a poeira
1648 ficaram abaixo do nível de preocupação.

1649 O quadro-resumo (Tabela 17) apresenta as conclusões de risco para insetos
1650 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pelas
1651 empresas, utilizando-se as abelhas como organismos indicadores, para as indicações de
1652 uso dos produtos contendo clotianidina em suas composições recomendados para a
1653 cultura de soja.

Tabela 17- Quadro resumo com as conclusões de risco, conforme cenários avaliados com base nos estudos aportados pelas empresas interessadas no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina, para as indicações de uso na cultura de soja (cenários S13-05010, S13-05011, S15-06319, S16-04941, S16-04945, S16-04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944).

Uso autorizado atualmente				Conclusões da Avaliação de Risco, conforme cenários avaliados#		
Composição, (tipo de formulação)	Modalidade de uso	Dose (g de i.a./100 kg sementes)	Número máximo de aplicações	Aplicação por tratamento de sementes, no momento do plantio (60 g i.a./100 kg sementes)	Risco por contato com a poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas*	Risco por contato com a deriva fora da área: não <i>Apis</i> (Distância (m) a partir da borda até onde há potencial risco)
600 g/L (FS)	Tratamento de sementes	60	1	Fase 2: risco. Fase 3: risco aceitável.	Risco aceitável. Recomendado uso de defletores e agente de revestimento.	Avaliação de risco não realizada, uma vez que não é esperada deriva para fora da área decorrente do método de aplicação utilizado, ou seja, baixa possibilidade de exposição pela deriva.

S13-05010, S13-05011, S15-06319, S16-04941, S16-04945, S16-04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944 foram os estudos para a cultura da soja aportados pelas empresas interessadas em defender o uso de clotianidina. # **Avaliação de risco realizada não considera uso concomitante de dois modos de aplicação, ou seja, uso TS + pulverização foliar não é suportado pela avaliação de risco realizada.** *Com relação ao risco por contato com a poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas para fora da área, para abelhas não *Apis*, os detalhes da avaliação estão disponíveis nos pareceres específicos ([Anexo 1](#)).

VII.3.2 - Considerações sobre culturas subsequentes nos estudos de rotação de culturas

1654 Para esta avaliação, foram disponibilizados 6 estudos de resíduos de clotianidina
1655 e seus metabólitos, em matrizes ambientais, conduzidos em sistema de rotação de
1656 culturas. Em todos, a soja foi a cultura principal, sendo seguida de algodão (S16-04946 e
1657 S18-06034), canola (S16-04943 e S16-04944) ou milho (S15-06320 e S16-04942).
1658 Informações de delineamento e condições desses estudos de resíduos podem ser obtidas
1659 no Parecer Técnico da cultura da soja (SEI IBAMA n.º 4021637).

1660 Os estudos conduzidos com **algodão** e **milho**, como culturas subsequentes,
1661 tiveram, além do controle, três tratamentos que consistiam em:

1662 **T1:** 1 aplicação via tratamento de sementes de Poncho (Clothianidin 600 FS) na
1663 cultura da soja + 1 aplicação via tratamento de sementes de Poncho (Clothianidin 600
1664 FS) na cultura subsequente (algodão ou milho);

1665 **T2:** 1 aplicação via tratamento de sementes de Poncho (Clothianidin 600 FS) na
1666 cultura da soja + cultura subsequente (algodão ou milho) não tratada e

1667 **T3:** cultura da soja não tratada + 1 aplicação via tratamento de sementes de
1668 Poncho (Clothianidin 600 FS) na cultura subsequente (algodão ou milho).

1669 A análise de risco do tratamento **T3** foi realizada nos pareceres específicos das
1670 culturas de algodão (SEI IBAMA n.º 3981626) e milho (SEI IBAMA n.º 3796250) por
1671 considerar que esses dados poderiam contribuir na avaliação de risco das culturas
1672 individuais.

1673 Já os estudos conduzidos com **canola**, como cultura subsequente, apresentaram,
1674 além do controle, apenas um tratamento que consistia em:

1675 **T1:** 1 aplicação via tratamento de sementes de Poncho (Clothianidin 600 FS) na
1676 cultura da soja + cultura da canola não tratada.

1677 Os dados de resíduos obtidos para a cultura da **soja** nos tratamentos **T1, T2 e T3**
1678 - nos estudos com algodão e milho - e no tratamento **T1** - nos estudos com canola - foram
1679 considerados no considerados no tópico 4 do Parecer Técnico da cultura de soja (SEI
1680 IBAMA n.º 4021637) utilizando os dados de resíduos aferidos em campo.

1681 Para as culturas subsequentes (**algodão, milho e canola**) nos tratamentos **T1 e T2**,
1682 os máximos valores de resíduos e maiores médias diárias obtidos em cada estudo foram

1683 utilizados para calcular os Quocientes de Risco acrescentar: no tópico 6 do Parecer
1684 Técnico específico da cultura da soja (SEI no. 4021637).

1685 Verificou-se que para o cenário de rotação de cultura, soja seguida de algodão, os
1686 QR's agudo e crônico para abelhas adultas excederam os níveis de preocupação, pois
1687 ficaram acima do gatilho de 0,4 para o risco agudo e 1,0 para o risco crônico. Para esse
1688 cenário foram também calculados os quocientes de risco oral agudo e crônico, para
1689 abelhas adultas, para cada um dos dias em que foram obtidos os dados de resíduo, de
1690 modo a avaliar se e quando os quocientes de risco excediam os níveis de preocupação de
1691 0,4 e 1, respectivamente. Os valores de QR's estão representados graficamente nas figuras
1692 a seguir (Fig. 37 e 38):

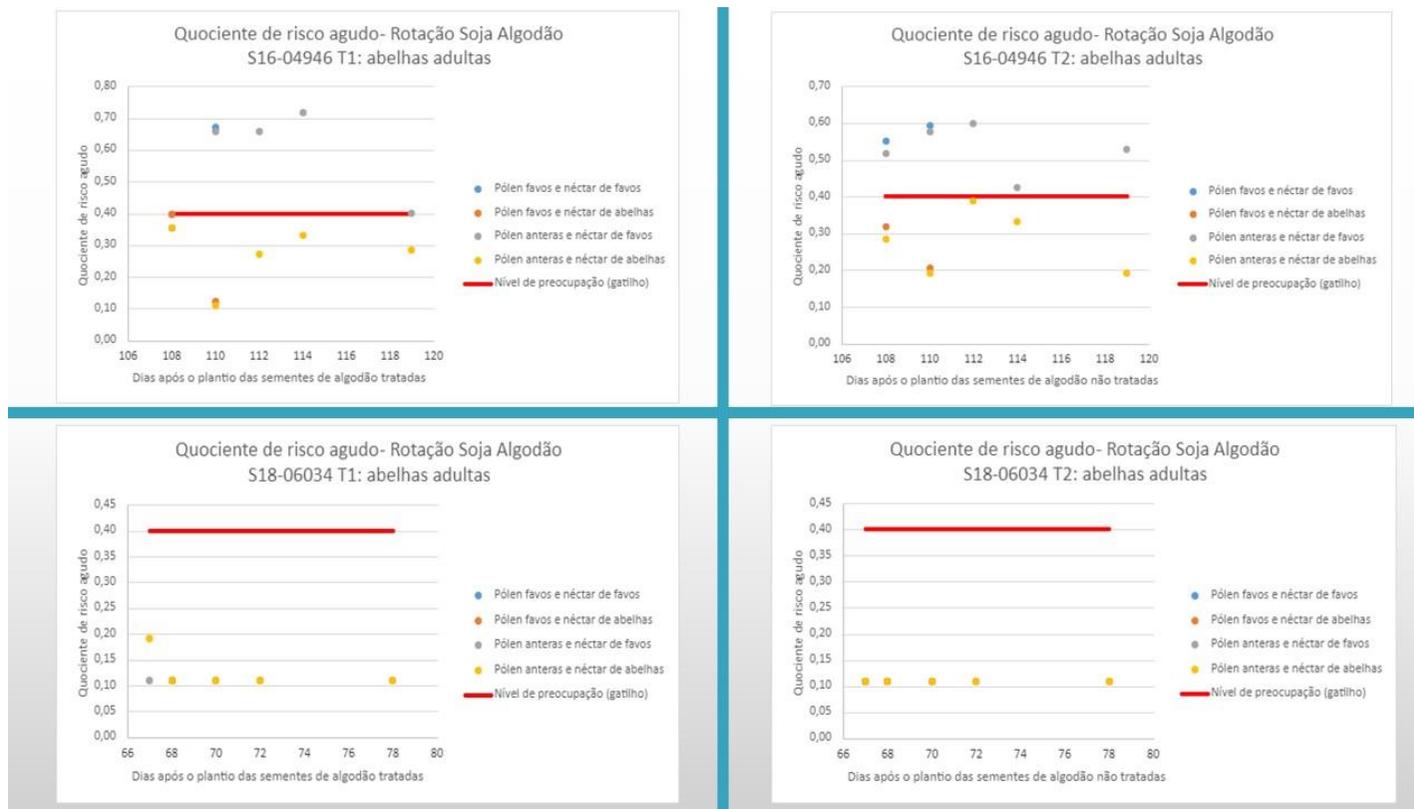


Figura 37: QR's agudo para abelhas adultas na cultura do algodão, plantada após cultura de soja, calculados com os valores de resíduos encontrados nos estudos S16-04946 e S18-06034, aportados pelas empresas interessadas. Tratamento T1: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão com aplicação em tratamento de sementes a 270 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS). Tratamento T2: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão plantado com sementes não tratadas.

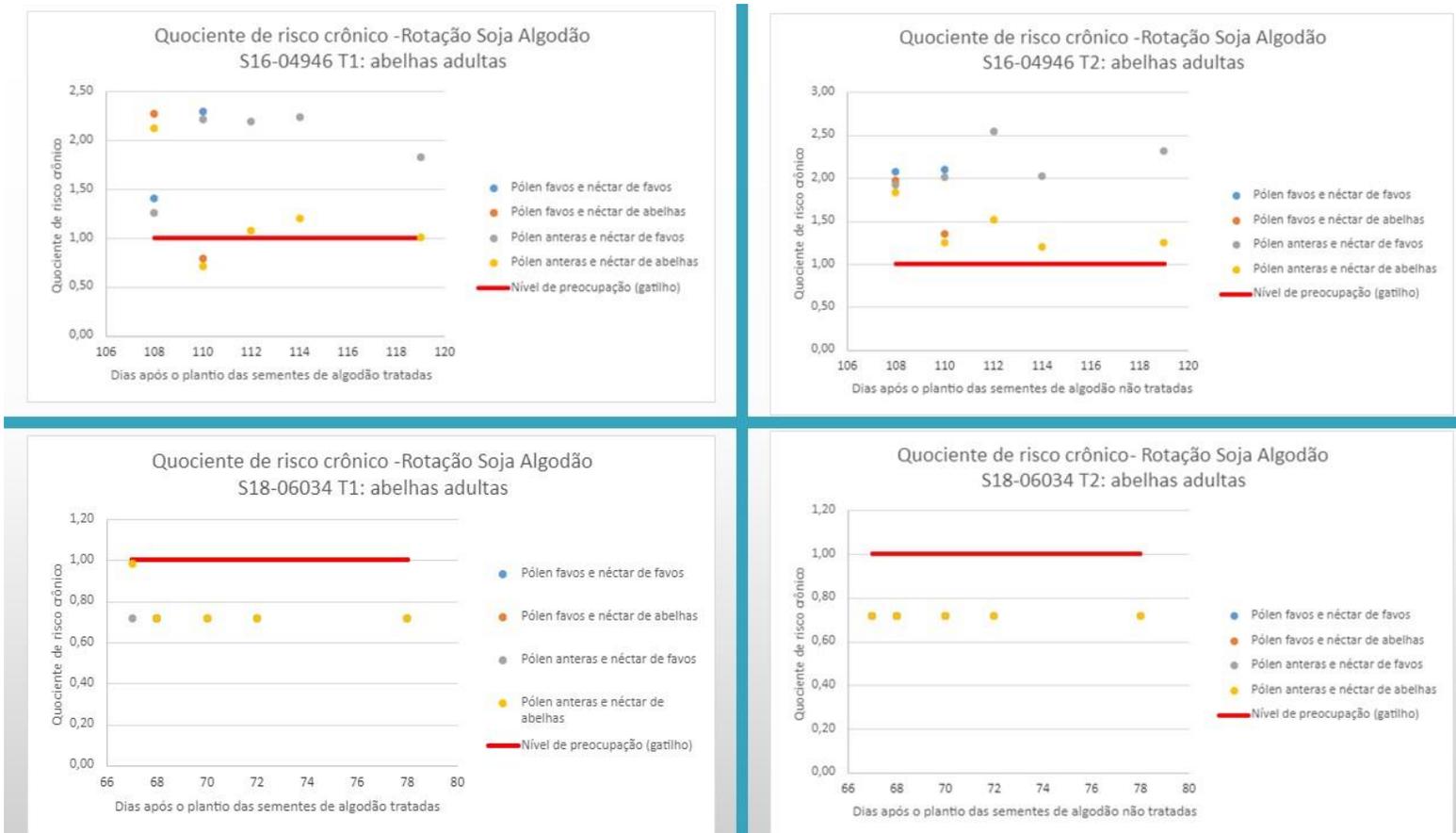


Figura 38: QR's crônico para abelhas adultas na cultura do algodão, plantada após cultura de soja, calculados com os valores de resíduos encontrados nos estudos S16-04946 e S18-06034, aportados pelas empresas interessadas. Tratamento T1: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão com aplicação em tratamento de sementes a 270 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS). Tratamento T2: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão plantado com sementes não tratadas.

1693 Os QR's obtidos com os dados de resíduos de clotianidina para algodão na
1694 condição do tratamento T1, em que tanto a cultura da soja quanto a do algodão foram
1695 tratadas, e no cenário do tratamento T2, em que a cultura da soja foi tratada, mas a do
1696 algodão não, indicam potencial risco em Fase 2. Dessa forma, a hipótese de risco não
1697 pode ser descartada e, conforme a metodologia adotada, a avaliação de risco seguiu para
1698 a Fase 3.

1699 Comparando-se diretamente os valores médios diários de resíduos encontrados
1700 em campo nas matrizes néctar de abelhas e néctar de favos e os *endpoints* derivados do
1701 estudo de alimentação com colônias (Figura 39), têm-se que os níveis de resíduos em
1702 **néctar** não ultrapassaram o valor de NOAEC nos tratamentos T1 e T2 dos estudos em
1703 que algodão foi plantado após soja e, assim, o risco de efeitos ao nível de colônia
1704 decorrente do uso de clotianidina em aplicação por tratamento de sementes na cultura do
1705 algodão - conforme regime de uso utilizado nos estudos - demonstra-se baixo, para a
1706 exposição pela via néctar. Portanto, para o cenário de aplicação via tratamento de
1707 sementes em rotação de cultura soja-algodão o risco para a matriz néctar foi considerado
1708 aceitável.



Figura 39: Níveis de resíduos (médias diárias) de Clotianidina + metabólitos em néctar (de favos e de abelhas) obtidos nos estudos S16-04946 e S18-06034, rotação soja-algodão. Tratamento T1: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão com aplicação em tratamento de sementes a 270 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS). Tratamento T2: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão plantado com sementes não tratadas.

Com relação à matriz **pólen**, a Figura 40 demonstra os níveis de resíduos de clotianidina encontrados.

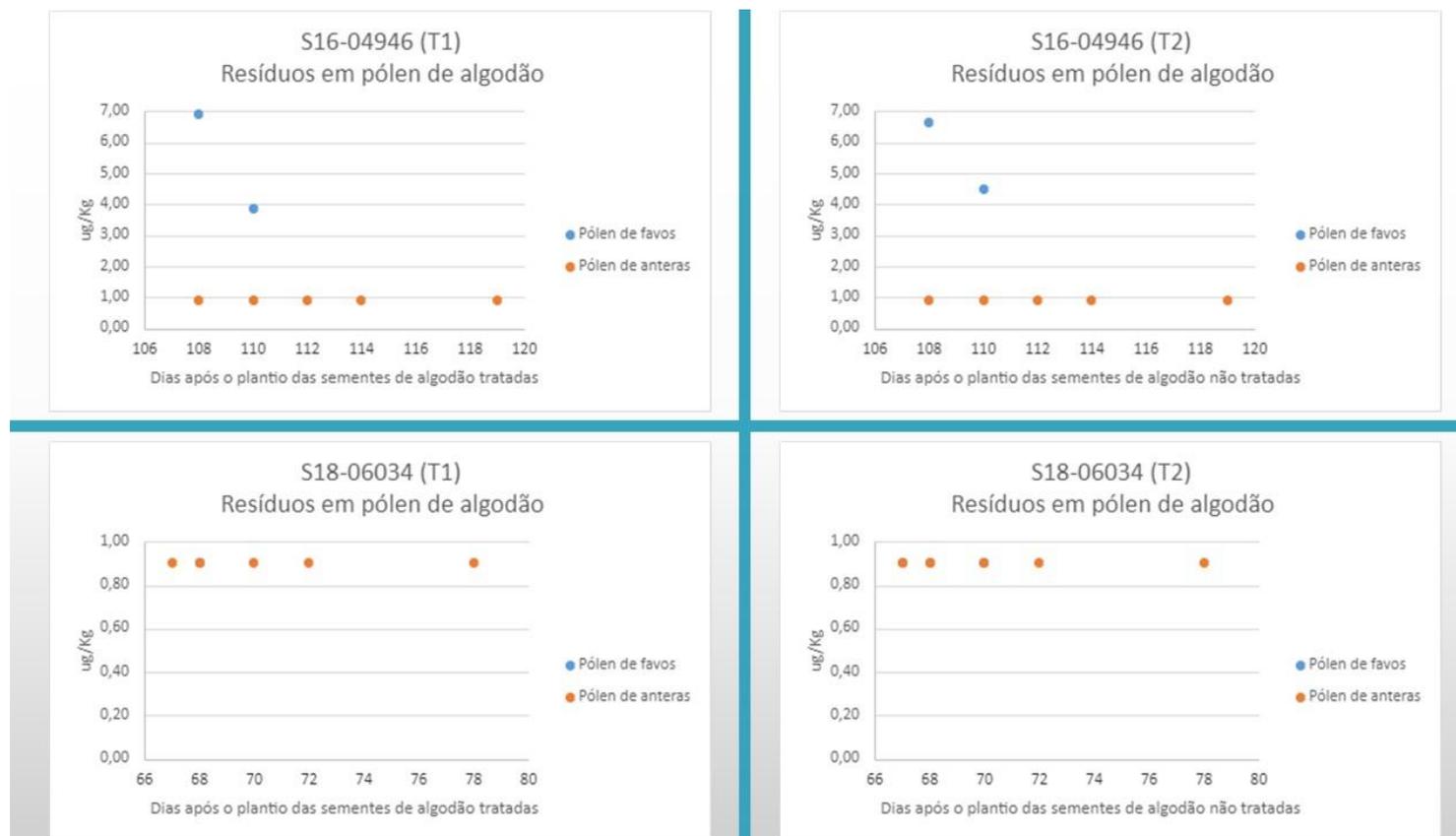


Figura 40: Níveis de resíduos (médias diárias) de Clotianidina + metabólitos em pólen (de favos e de anteras) obtidos nos estudos S16-04946 e S18-06034, rotação soja-algodão. Tratamento T1: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão com aplicação em tratamento de sementes a 270 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS). Tratamento T2: soja com aplicação em tratamento de sementes a 60 g i.a./ha com Poncho (Clothianidin 600 FS) e algodão plantado com sementes não tratadas.

1710 Conforme explicado anteriormente, considerando que o consumo de pólen – no
1711 caso de *Apis mellifera* – é comparativamente menor em relação ao consumo de néctar¹²⁹
1712 e que no estudo de alimentação de colônias com néctar (i.e. solução de sacarose) as
1713 abelhas tenham sido expostas ao pólen contaminado na forma de *beebread*, é factível que
1714 a NOAEC determinada para néctar seja considerada conservadora quando se compara
1715 com o nível de resíduo observado para pólen, na situação em que o resíduo para pólen se
1716 situe abaixo deste NOAEC, no caso 19,00 ppb. Dessa forma, com relação aos resíduos
1717 observados para a matriz pólen (Figura 41), de mesmo modo, verificou-se que o valor de
1718 NOAEC não é ultrapassado em nenhum dos estudos

1719 Assim, o risco de efeitos ao nível de colônia decorrente do uso de clotianidina em
1720 tratamento de sementes em rotação de culturas - conforme regime de uso utilizado nos
1721 estudos - pode ser considerado aceitável. Desse modo, considerando os dados disponíveis,
1722 essas conclusões são válidas apenas para os cenários rotacionais estudados, ou seja, as
1723 bulas de produtos à base de clotianidina devem ser atualizadas para refletir essa restrição.

VII.3.2 - Conclusões rotações

1724 Com relação aos cenários de rotação de culturas – soja seguida de algodão, soja
1725 seguida de milho e soja seguida de canola – em Fase 2, unicamente no cenário soja-
1726 algodão, os QR's para abelhas adultas excederam os níveis de preocupação. Em Fase 3,
1727 a hipótese de risco pôde ser descartada e, dessa forma, o risco de efeitos ao nível de
1728 colônia decorrente do uso de clotianidina em tratamento de sementes em rotação de
1729 culturas - conforme regime de uso utilizado nos estudos - pode ser considerado aceitável.
1730 Essas conclusões alcançam apenas os cenários estudados, devendo constar em bulas e
1731 PPAs vedação quanto ao uso em outras culturas subsequentes.

1732 O quadro-resumo (Tabela 18) apresenta as conclusões de risco para insetos
1733 polinizadores, conforme os cenários avaliados com base nos dados aportados pelas
1734 empresas, utilizando-se as abelhas como organismos indicadores, para as indicações de
1735 uso dos produtos contendo clotianidina em suas composições recomendados para os
1736 cenários de rotação de culturas

¹²⁹ US-EPA. 2014.

Tabela 18 - Quadro resumo com as conclusões de risco, conforme cenários de rotação de culturas avaliados com base nos estudos aportados pelas empresas interessadas no contexto da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina (cenários S16-04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944).

Uso autorizado atualmente				Conclusões da Avaliação de Risco, conforme cenários avaliados#		
Composição, (tipo de formulação)	Modalidade de uso	Dose (g de i.a./100 kg sementes)	Número máximo de aplicações em cada cultura	Aplicação por tratamento de sementes, no momento do plantio	Risco por contato com a poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas*	Risco por contato com a deriva fora da área: não <i>Apis</i>
600 g/L (FS)	Tratamento de sementes	60 (soja) e 270 (algodão)	1	Fase 2: risco. Fase 3: risco aceitável.	Risco aceitável. Recomendado uso de defletores e agente de revestimento	Avaliação de risco não realizada, uma vez que não é esperada deriva para fora da área decorrente do método de aplicação utilizado, ou seja, baixa possibilidade de exposição pela deriva.
600 g/L (FS)	Tratamento de sementes	60 (soja) e 240 (milho)	1	Fase 2: risco aceitável.	Risco aceitável. Recomendado uso de defletores e agente de revestimento	Avaliação de risco não realizada, uma vez que não é esperada deriva para fora da área decorrente do método de aplicação utilizado, ou seja, baixa possibilidade de exposição pela deriva.
600 g/L (FS)	Tratamento de sementes	60 (soja) e canola não tratada	1	Fase 2: risco aceitável.	Risco aceitável. Recomendado uso de defletores e agente de revestimento	Avaliação de risco não realizada, uma vez que não é esperada deriva para fora da área decorrente do método de aplicação utilizado, ou seja, baixa possibilidade de exposição pela deriva.

S16-04946, S18-06034, S15-06320, S16-04942, S16-04943 e S16-04944 foram os estudos para rotação de cultura aportados pelas empresas interessadas em defender o uso de clotianidina. # **Avaliação de risco realizada não considera uso concomitante de dois modos de aplicação, ou seja, uso TS + pulverização foliar não é suportado pela avaliação de risco realizada.** *Com relação ao risco por contato com a poeira gerada durante o plantio de sementes tratadas para fora da área, para abelhas não *Apis*, os detalhes da avaliação estão disponíveis nos pareceres específicos ([Anexo 1](#)).

1737 **VIII - MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DO RISCO APRESENTADAS AO IBAMA**

1738 Conforme tratado neste Parecer Técnico, em seções anteriores, uma via relevante
1739 de exposição às abelhas, ao ingrediente ativo investigado, decorre do contato desses
1740 polinizadores como a poeira gerada da abrasão de sementes tratadas no momento da
1741 semeadura. O risco por essa via, inclusive, é reconhecido pelas interessadas na
1742 manutenção dos usos de clotianidina no Brasil, tendo em conta o exposto no documento
1743 *Clothianidin Bee Risk Assessment for Brazil*, protocolizado neste Instituto no âmbito do
1744 procedimento de reavaliação que se discute¹³⁰.

1745 Diante desse contexto, duas importantes medidas de mitigação do risco para essa
1746 via foram estudadas: (i) utilização de agente de revestimento e (ii) uso de defletores em
1747 semeadoras. Em ambos os casos, essas medidas de mitigação reduziram os riscos
1748 levantados em Fase 1, ou seja, contribuíram para redução dos valores de QP's poeira que
1749 foram levados a patamares inferiores ao nível de preocupação estabelecido na
1750 metodologia empregada.

1751 Dessa forma, em que pese o fato de que, para as culturas de algodão, milho e soja,
1752 os valores de QP poeira calculados com base nos testes de Heubach, tenham sido
1753 reduzidos, mesmo desconsiderando-se a utilização de defletores, esta análise de risco
1754 considera que a adoção dessas medidas de mitigação, em conjunto, mostra-se relevante
1755 para garantir um menor nível possível de QP e, igualmente, para que se possa sustentar,
1756 com mais segurança, não haver potencial risco para abelhas decorrente da exposição por
1757 contato com a poeira proveniente do tratamento de sementes com produtos agrotóxicos à
1758 base de clotianidina.

¹³⁰ SEI IBAMA n.º 7407656, Anexo 3.

1759 **IX - INCERTEZAS DA AVALIAÇÃO DE RISCO REALIZADA**

1760 O processo de avaliação de risco fundamenta-se em metodologias científicas,
1761 sendo naturalmente permeado por incerteza¹³¹. Destacam-se, na avaliação ora empregada,
1762 aquelas, associadas: às premissas da metodologia de avaliação de risco adotada, à
1763 aplicação da avaliação de risco conduzida com dados da abelha exótica *Apis mellifera*
1764 para abelhas nativas, à (in)disponibilidade de dados, à representatividade do delineamento
1765 dos estudos aportados, à limitação de cenários considerados nos estudos apresentados, à
1766 condução dos estudos e com a viabilidade de implementação das medidas de mitigação
1767 relacionadas com o uso do agente de revestimento e defletores em semeadoras.

1768 É importante ressaltar que o escopo e validade das conclusões de risco
1769 apresentados neste parecer são delimitados por estas incertezas, e, assim, faz-se
1770 necessário uma breve explanação, apresentada a seguir.

1771 Quanto à utilização do modelo Bee-REX, as estimativas geradas foram
1772 consideradas conservadoras para a exposição de abelhas adultas e larvas ao nível de
1773 indivíduos. No entanto, há incertezas em relação à extrapolação dos resultados dos efeitos
1774 da Fase 1 para efeitos na colônia, devido à complexidade tanto da exposição quanto dos
1775 efeitos em situações reais de campo, especialmente quanto aqueles subletais.

1776 Por limitações metodológicas, no que diz respeito às vias de exposição, nem todas
1777 foram consideradas quantitativamente no âmbito da reavaliação ambiental da
1778 clotianidina, por exemplo, consumo de água, fluido de gutação, solo, entre outras.
1779 Assumiu-se que o risco da exposição a pólen e néctar contaminados abrange a exposição
1780 por outras fontes. Contudo, não há dados que possam confirmar a robustez dessa
1781 premissa.

1782 Com relação ao fluido de gutação, dois dos estudos aportados para a cultura do
1783 milho (S16-04939 e S16-04940) mediram os níveis de resíduos de clotianidina e seus
1784 metabólitos nessa matriz. No estudo S16-04939, conforme descrito em seu relatório final,
1785 os resíduos de clotianidina no fluido de gutação de milho não tratado foram no máximo
1786 de 1,6 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$). O valor máximo da média diária encontrada na parcela tratada foi de
1787 2489,5 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$), incluindo a soma dos valores dos metabólitos. No estudo S16-04940,
1788 segundo disposto em seu relatório final, houve alto nível de resíduo de clotianidina no

¹³¹ Naime, 2010.

1789 fluido de gutação de milho não tratado atingindo 237 µg/kg. Na parcela tratada o valor
1790 máximo da média diária encontrado foi de 6881 ppb (µg/kg), incluindo a soma dos
1791 valores dos metabólitos.

1792 O Parecer Técnico n.º 11/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA (SEI IBAMA n.º
1793 6932239) apresenta uma análise da importância do fluido de gutação para abelhas *Apis*
1794 *mellifera* europeia, com base em documentos e estudos realizados na Europa e aportados
1795 pelas empresas interessadas. Conforme relatado no Parecer supracitado, os documentos e
1796 estudos apresentados forneceram a visão geral sobre a utilização do fluido de gutação
1797 pelas abelhas *A. mellifera*, os impactos nas colônias dessa espécie, assim como valores
1798 de resíduos de clotianidina presentes na gutação produzida por milho plantado a partir de
1799 sementes tratadas com clotianidina, com base em estudos de campo realizados na Áustria
1800 e na França e em um estudo em estufa.

1801 Para a realização dos estudos de resíduos analisados no supracitado Parecer, as
1802 sementes de milho foram tratadas com dose máxima de 125 g i.a./ha. No Brasil, os
1803 agrotóxicos à base de clotianidina registrados para uso na cultura do milho apresentam a
1804 dose recomendada de 240 g i.a./100 kg sementes, o que corresponde 48 g clotianidina/ha.
1805 Para o cálculo da dose por hectare, nas condições brasileiras, adotou-se a quantidade de
1806 20kg de sementes ou de 60.000 sementes para a semeadura de 1 hectare. De acordo com
1807 os valores nominais apresentados no estudo europeu, a taxa de plantio foi de 100.000
1808 sementes por hectare.

1809 Com relação às concentrações de resíduos de clotianidina no fluido de gutação de
1810 milho, encontradas nos estudos de campo realizados na Europa e analisados no Parecer
1811 citado anteriormente, o valor máximo foi de 717.000 ppb (µg/kg) e os autores salientam
1812 que normalmente os níveis de resíduos iniciais são relativamente altos e com o passar das
1813 semanas diminuem exponencialmente. Nos estudos S16-04939 e S16-04940, os resíduos
1814 de clotianidina foram no máximo de 2659 e 8697 ppb (µg/kg), respectivamente¹³².
1815 Portanto, ao que tudo indica, os valores obtidos nos estudos realizados em cenário
1816 brasileiro estão em linha com os obtidos no cenário europeu, inclusive na tendência ao
1817 decaimento dos níveis de resíduos observados no fluido de gutação ao longo do tempo.

¹³² Parecer Técnico de Estudo de Resíduos SEI IBAMA n.º 6933867 e n.º 6961101.

1818 Importante ressaltar que nos estudos no cenário europeu os autores afirmam que
1819 o fluido de gutação “pode afetar as abelhas operárias individualmente, mas não as
1820 colônias de abelhas”. Entretanto, no Brasil há diversas espécies de abelhas nativas que
1821 são solitárias e, dessa forma, o potencial impacto nessas espécies pode ser diferente do
1822 observado nos estudos europeus, uma vez que com hábito solitário o impacto maior seria
1823 sobre o indivíduo, já que essas espécies não possuem colônias.

1824 No tocante ao cenário brasileiro, resta incerta a duração do período de gutação das
1825 plantas de milho, a quantidade produzida em condições agrícolas, além da atratividade e
1826 importância do fluido de gutação como fonte de água para as abelhas nativas brasileiras.
1827 Há ainda incertezas relacionadas às limitações metodológicas atuais para se estimar o
1828 risco dos resíduos no fluido de gutação, especialmente no que diz respeito a
1829 representatividade estatística dos dados.

1830 Embora se reconheça a possibilidade de ocorrência de abelhas não *Apis* na área
1831 tratada, adotou-se nesta análise a espécie *Apis mellifera* como representativa, nos termos
1832 do Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas¹³³. Todavia,
1833 estudos sugerem que a espécie *Apis mellifera* é a mais frequente e abundante em cultivos
1834 agrícolas no Brasil^{134, 135}. Para fins da avaliação de risco ambiental realizada, dentro da
1835 área tratada foi considerada a exposição de abelhas *Apis* e fora da área a exposição de não
1836 *Apis*.

1837 Enfatiza-se que as culturas nas quais a clotianidina é utilizada no Brasil são
1838 amplamente visitadas por várias espécies de abelhas nativas e que há, portanto, incertezas
1839 em relação ao quanto o processo de avaliação de risco, dependente de dados sobre uma
1840 espécie específica, *Apis mellifera*, pode ser considerado representativo de todas as
1841 espécies de abelhas.

1842 As abelhas da espécie *Apis mellifera* são sociais. Entretanto há uma variedade de
1843 espécies de abelhas, tanto manejadas quanto silvestres, que são solitárias ou sociais e, as
1844 estratégias de forrageamento dessas espécies podem diferir substancialmente. Portanto, a
1845 exposição potencial também pode ser diferente.

¹³³ Cham et al., 2020.

¹³⁴ D’avila & Marchini, 2005.

¹³⁵ Thompson et al., 2019.

1846 Com relação à utilização dos dados do estudo de alimentação em colônias,
1847 *Feeding Test*, no contexto brasileiro, deve-se, novamente, considerar que a espécie *Apis*
1848 *mellifera* que ocorre no Brasil é um híbrido africanizado, e não se sabe qual o impacto
1849 das eventuais diferenças entre essa espécie e a espécie europeia nos resultados obtidos.
1850 No tocante aos estudos realizados em outros países, os quais possuem inverno rigoroso,
1851 ressalta-se que não se sabe se as diferenças de temperatura no interior da colônia ou outros
1852 fatores climáticos poderiam influenciar o efeito de clotianidina a nível de colônia, ou a
1853 susceptibilidade a outros fatores, de modo a alterar significativamente as conclusões de
1854 risco. Ademais, não há elementos que suportem a utilização dos mesmos *endpoints*
1855 derivados desses estudos para abelhas não *Apis* nativas, dadas as diferenças entre os ciclos
1856 de vida destas espécies e o da abelha *Apis* africanizada, bem como as possíveis diferenças
1857 entre as taxas de consumo de néctar e pólen das abelhas nativas¹³⁶.

1858 Há incerteza com relação à falta de uma avaliação quantitativa dos efeitos no nível
1859 de colônia resultante da rota de exposição via pólen. Apesar de várias linhas de evidência
1860 sugerirem que as abelhas *Apis* são menos expostas ao pólen, em comparação com o
1861 néctar, sabe-se que as abelhas nativas brasileiras fazem uso do pólen diferentemente do
1862 que as abelhas *Apis*¹³⁷. Dessa forma, é incerto como os valores de resíduos encontrados
1863 em pólen podem afetar as espécies nativas brasileiras.

1864 Outra incerteza diz respeito à possibilidade de exposição das abelhas mesmo fora
1865 do período de floração da cultura, pois é possível a existência de plantas "daninhas" em
1866 florescimento durante o cultivo. Dada a indefinição do cenário de exposição, esta análise
1867 não foi contemplada neste parecer.

1868 Quanto às lacunas de dados, destaca-se que o cálculo dos QR's crônicos para
1869 larvas considera que o consumo de pólen é da ordem de 3,6 mg, por dia, por larva, para a
1870 *Apis mellifera*, o que representa uma incerteza, visto que, embora não haja dados que
1871 quantifiquem o consumo de pólen por abelhas nativas não *Apis*, há indicações de que o
1872 consumo de pólen pelas larvas de abelhas sem ferrão é relevante¹³⁸. Portanto, a exposição
1873 por essa via pode ser subestimada com o cálculo proposto, ou seja, o impacto das
1874 diferenças entre *Apis mellifera* e abelhas nativas quanto ao consumo de pólen constitui

¹³⁶ Cham et al 2020.

¹³⁷ Ibidem.

¹³⁸ Ibidem.

1875 uma incerteza. As empresas alegaram, em contra-argumentação, que ao analisar a
1876 avaliação de risco em Fase 2 apresentada nesse Parecer Técnico, os Quocientes de Risco
1877 crônico para larvas, mostrados na Tabela 9, indicam que existe uma grande margem de
1878 segurança em relação ao nível de preocupação de Fase 1. Alegam que esta margem deve
1879 ser facilmente capaz de cobrir quaisquer incertezas em relação às diferentes taxas de
1880 consumo de pólen entre as larvas de abelhas *Apis* e não-*Apis*. Além disso, alegam que as
1881 empresas apresentaram um estudo adicional de alimentação das colônias que tinha como
1882 objetivo simular a exposição de pólen às colônias de abelhas (Bocksch & Werner 2018),
1883 que é o estudo de alimentação de colônias com pólen abordado nesse Parecer Técnico.
1884 As empresas afirmam que este estudo mostrou que os níveis de resíduos no pólen
1885 precisavam ser muito mais altos para resultar em efeitos em comparação com o estudo de
1886 alimentação de néctar (Louque, 2017), estudo de alimentação de colônias também
1887 utilizado nesse Parecer Técnico. Ainda, as empresas informam que na atual avaliação
1888 de clotianidina feita pela US-EPA (2020), foi proposto um NOEL de 372 µg i.a./Kg para
1889 pólen, e a agência declarou que isto "sugeria uma diferença de aproximadamente 20x
1890 entre as exposições baseadas no néctar e no pólen". Entretanto, deve-se destacar que a
1891 argumentação apresentada não sugere elementos novos que possibilitem excluir as
1892 incertezas quanto à diferença no consumo de pólen entre *Apis mellifera* e abelhas nativas
1893 brasileiras.

1894 Os Quocientes de Risco referentes à exposição aguda para larvas de abelhas não
1895 puderam ser calculados devido à indisponibilidade de dados de toxicidade adequados no
1896 momento desta avaliação.

1897 A discussão das incertezas sobre outras fontes de exposição não abrangidas nesta
1898 avaliação pode ser encontrada no artigo "*Pesticide Exposure Assessment Paradigm for*
1899 *Stingless Bees*"¹³⁹, que faz uma análise das diferenças no padrão de exposição da espécie
1900 teste padronizada - *Apis mellifera* - e das espécies de abelha sem ferrão, grupo de grande
1901 importância no contexto agrícola brasileiro, conforme indicou o trabalho "Seleção de
1902 Espécies de Abelhas nativas para avaliação de risco de agrotóxicos"¹⁴⁰.

¹³⁹ Cham et al 2019.

¹⁴⁰ Pires et al., 2018.

1903 Salienta-se que não foi identificado no Brasil programa de monitoramento das
1904 populações de abelhas não *Apis*, presentes em áreas de vegetação natural ou em áreas
1905 adjacentes à área alvo de aplicação do inseticida onde haja plantas em floração.

1906 A execução de estudos mais avançados pode ser utilizada como forma de
1907 monitorar os efeitos sobre abelhas não *Apis*, porém, o delineamento desses estudos exige
1908 conhecimentos aprofundados sobre tecnologia de aplicação, culturas agrícolas e abelhas,
1909 sendo que diversos fatores ambientais podem interferir em sua resposta.

1910 Quanto à representatividade dos estudos, as avaliações de risco consolidadas neste
1911 Parecer Técnico se baseiam em poucos estudos para cada cultura, com baixo número de
1912 repetições e os quais podem não representar a totalidade de fatores espaciais e temporais,
1913 tais como condições climáticas e tipos de solo, que poderiam afetar os níveis de resíduos
1914 resultantes do uso de clotianidina em matrizes relevantes para abelhas nas culturas
1915 avaliadas.

1916 A biologia da polinização de plantas também aumenta as incertezas sobre a
1917 exposição das abelhas aos agrotóxicos. Nem todas as plantas são atrativas, as atrativas
1918 podem apresentar período de floração indeterminado, a floração pode ocorrer durante
1919 longo período e as plantas podem florescer em diferentes períodos do ano.

1920 No que tange à dificuldade em estabelecer o vínculo inequívoco entre os efeitos
1921 verificados nos estudos e a clotianidina, não se nega que múltiplos fatores podem
1922 influenciar a força e a sobrevivência das abelhas, sejam elas solitárias ou sociais. Estes
1923 fatores, incluindo doenças, pragas, nutrição, práticas de manejo, entre outros, podem
1924 dificultar a interpretação de estudos destinados a examinar a relação do agente químico
1925 de teste com um receptor, isto é, larvas ou abelhas adultas.

1926 Embora os estudos tentem minimizar os efeitos de confusão com outros fatores
1927 ambientais, há incerteza em relação a até que ponto os efeitos de um produto químico
1928 podem ser substancialmente diferentes se esses outros fatores estiverem em vigor. Além
1929 do mais, as abordagens atuais de avaliação de risco para abelhas não levam em
1930 consideração a exposição a múltiplos estressores, bem como o movimento dos
1931 agrotóxicos ocasionados por erosão, volatilidade ou movimentação de partículas de solo
1932 pelo vento. O risco também pode ser alterado pela utilização de diferentes modos e
1933 repetições de aplicações numa mesma cultura e safra, bem como pela utilização
1934 concomitante de outros ingredientes ativos.

1935 Importante incerteza diz respeito ao cenário, não avaliado, de combinação de mais
1936 de um modo de aplicação (por exemplo tratamento de sementes e aplicações foliares em
1937 um mesmo cultivo). Não há dados disponíveis que permitam avaliar, com uma margem
1938 de segurança razoável, os níveis de resíduos resultantes da utilização combinada de
1939 clotianidina em mais de um modo de aplicação. Ademais, importante destacar que desde
1940 o início desse processo foi mencionada a relevância de suprir, com alguma informação
1941 local, essa lacuna. O Ofício 02001.001771/2015-24 CGASQ/IBAMA, de 19/02/2015¹⁴¹,
1942 contemplava a questão da realização de estudos de resíduos com usos combinados de
1943 modos de aplicação na cultura de algodão, pois, desde aquela época, estava claro que sem
1944 informações suficientes não seria possível chegar a uma conclusão de risco decorrente
1945 dessa prática agrícola. Todavia, não foram entregues estudos para o modo de uso
1946 pulverização foliar, sendo esta técnica de aplicação excluída dos usos autorizados.

1947 De forma semelhante à análise da utilização de mais de um modo de uso,
1948 considerando as práticas agrícolas adotadas no Brasil, existe a possibilidade do
1949 estabelecimento de culturas subsequentes, em uma mesma área, após o cultivo da cultura
1950 de soja, de algodão, de milho. Para esta hipótese, os eventuais resíduos remanescentes no
1951 solo após o primeiro cultivo contribuem para o nível de resíduos observados em néctar e
1952 pólen nas eventuais culturas subsequentes, o que constitui uma incerteza.

1953 Em uma perspectiva macro, o desmatamento, as grandes áreas de monocultivo,
1954 que impactam a diversidade floral, a fragmentação de habitats, a introdução de espécies
1955 exóticas e o uso incorreto de agrotóxicos são fatores que podem impactar a diversidade
1956 de abelhas.

1957 As lacunas constantes do Art. 5º da Instrução Normativa Conjunta SDA/MAPA e
1958 IBAMA n.º 1, de 28/12/2012, não foram atendidas, no que diz respeito à clotianidina, e,
1959 portanto, ainda não há informações suficientes acerca do estabelecimento de medidas
1960 governamentais que assegurem a proteção de polinizadores.

1961 Por último, alerta-se que possíveis restrições de uso decorrentes de determinações
1962 estaduais e municipais não estão abrangidas nesta análise, bem como, os possíveis
1963 resultados de inspeções e fiscalizações de uso e consumo. Segundo o art. 10 da Lei n.º

¹⁴¹ Ofício 02001.001771/2015-24 CGASQ/IBAMA, de 19/02/2015, volume 1, a partir da página 47, SEI IBAMA n.º 0666049.

1964 7.802/1989, compete aos Estados e ao Distrito Federal, nos termos dos arts. 23 e 24 da
1965 Constituição Federal de 1988, legislar sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e
1966 o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como fiscalizar o uso,
1967 o consumo, o comércio, o armazenamento e o transporte interno. Nesse contexto, diante
1968 da evidência de impactos locais ou mesmo de problemas associados aos cenários
1969 característicos de determinada região, cumpre aos Estados, ao Distrito Federal e aos
1970 Municípios a missão de estabelecer restrições adequadas às suas realidades e no escopo
1971 de suas respectivas competências.

X – RESULTADOS DA REAVALIAÇÃO AMBIENTAL

1972 Apresentam-se aqui os resultados da reavaliação da clotianidina, obtidos após a
1973 avaliação dos dados submetidos pelas empresas interessadas no contexto da avaliação de
1974 risco ambiental desse ingrediente ativo. Os fundamentos e detalhamentos das análises
1975 estão contidos nos pareceres específicos, listados no Anexo 1, e são resumidamente
1976 apresentados a seguir.

1977 Em Fase 1, os cenários considerando todas as doses autorizadas de clotianidina
1978 indicaram potencial risco. Dessa forma, foram solicitados estudos de avaliação de níveis
1979 de resíduos em condições de campo no Brasil para as culturas de **algodão, feijão, milho,**
1980 **tomate, soja, melão e pepino.** No entanto, conforme já mencionado previamente, foram
1981 aportados estudos apenas para tratamento de sementes das culturas de **algodão, milho e**
1982 **soja.** Portanto, foram excluídas as seguintes culturas dos registros à base de clotianidina
1983 **feijão, tomate, melão e pepino.**

1984 Com isso, a ARA seguiu considerando, apenas, o uso de tratamento de sementes.
1985 Os Quocientes de Risco de **Fase 2**, para as matrizes ambientais relevantes néctar e pólen,
1986 calculados com base nos resíduos mensurados em campo, foram reduzidos em relação
1987 aos de Fase 1, porém, a hipótese de risco ainda permaneceu para as culturas de **algodão**
1988 **e soja.** Para a cultura do **milho**, a hipótese de risco foi descartada nessa Fase. Na **Fase 3**,
1989 ao comparar os níveis de resíduos mensurados com o nível de não efeito derivado do
1990 estudo com colônias de abelhas, a hipótese de risco pôde ser descartada nas culturas de
1991 **algodão e soja.**

1992 No que diz respeito às rotações de culturas, considerando os dados disponíveis, as
1993 conclusões obtidas são **válidas apenas para os cenários rotacionais estudados**, ou seja,
1994 as bulas de produtos à base de clotianidina devem ser atualizadas para refletir essa
1995 restrição.

1996 O cenário do uso combinado de clotianidina, em mais de um modo de aplicação,
1997 em um mesmo ciclo de cultivo, mesmo quando esses eventos ocorrem antes da floração
1998 da cultura, não foi contemplado nas investigações em campo dos níveis de resíduos dos
1999 estudos entregues e, dessa forma, **os eventuais riscos associados a tal cenário não**
2000 **podem ser descartados.** Essa restrição de uso deve constar nas indicações de uso em
2001 todos os produtos à base de clotianidina no Brasil.

2002 Relativo à aplicação de produtos agrotóxicos, contendo clotianidina, por **via**
2003 **aérea**, prática que pode produzir o cenário de maior deriva e conseqüentemente o de
2004 maior exposição, a favor do vento e onde haja abelhas, o risco deste modo de aplicação
2005 não foi descartado nessa avaliação e, portanto, a restrição a essa modalidade de uso, já
2006 estabelecida¹⁴², deve ser mantida.

2007 Portanto, as bulas de produtos que contenham clotianidina em sua composição
2008 com indicação de uso em tratamento de sementes, para as culturas de algodão, milho e
2009 soja, deverão ser atualizadas de modo a refletir estas conclusões de risco para
2010 polinizadores.

2011 Ademais, destaca-se que o objeto deste Parecer Técnico encontra limites na
2012 identificação e análise dos riscos associados ao uso atualmente autorizado de clotianidina
2013 em agrotóxicos no Brasil, qual seja, em tratamento de sementes.

2014 A Figura 41 ilustra os resultados apresentados.

¹⁴² Comunicado publicado no DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012; Ato Conjunto SDA-MAPA/IBAMA n.º 1, de 02/10/2012, posteriormente revogado pela INC MAPA/IBAMA n.º 1, de 28/12/2012; e INC MAPA/IBAMA n.º 1, de 31/12/2014.

CULTURAS	Situação ANTES do Início do Processo de Reavaliação				Situação APÓS Análise Técnica na Reavaliação				OBSERVAÇÕES
	Modo de uso				Modo de uso				
	Pulverização foliar	Rega	Esguicho	Tratamento de sementes	Pulverização foliar	Rega	Esguicho	Tratamento de sementes	
Alface	✓							✗ Registro Cancelado.	Titular do registro não conduziu estudo de resíduos para aplicação foliar.
Algodão	✓			✓	✗ Exclusão do modo de uso.			✓ Risco descartado em FASE 3.	Titular do registro não conduziu estudo de resíduos para aplicação foliar.
Feijão				✓				✗ Exclusão da cultura.	Cultura excluída, pois, Titular do registro informou que não iria realizar o estudo solicitado.
Fumo		✓	✓					✗ Registro Cancelado.	Titular do registro não conduziu estudo de resíduos para aplicação em rega e esguicho.
Melão	✓							✗ Registro Cancelado.	Titular do registro não conduziu estudo de resíduos para aplicação foliar.
Milho				✓				✓ Risco descartado em FASE 2.	
Pepino	✓							✗ Registro Cancelado.	Titular do registro não conduziu estudo de resíduos para aplicação foliar.
Soja				✓				✓ Risco descartado em FASE 3.	
Tomate	✓							✗ Registro Cancelado.	Titular do registro não conduziu estudo de resíduos para aplicação foliar.



O risco do modo de aplicação aérea não foi descartado.



O cenário de uso combinado, em mais de um modo de aplicação, em um mesmo ciclo de cultivo não foi avaliado em campo.

Figura 41: Infográfico Resumo dos resultados da reavaliação ambiental do ingrediente ativo clotianidina.

2015 Considerando que a proteção do meio ambiente, auferida
2016 pelos princípios da precaução e da prevenção se dá com a implementação
2017 de medidas que possam prevenir a ocorrência de dano, implementadas pela alteração dos
2018 resultados da Avaliação do Potencial de Periculosidade
2019 Ambiental (PPAs) de produtos que contenham o ingrediente
2020 ativo (i.a.) clotianidina, recomenda-se a adoção das seguintes medidas:

2021 Com relação aos produtos agrotóxicos que continham o i.a. investigado, mas que
2022 tiveram seus registros cancelados após o início do procedimento de reavaliação
2023 ambiental, reitera-se a manutenção da exclusão do Resultado da Avaliação do Potencial
2024 de Periculosidade Ambiental (PPA) das seguintes culturas e seus respectivos modos de
2025 aplicação:

2026 1. Pela ausência de informações técnico-científicas para eliminar a hipótese de
2027 risco em fase 1:

- 2028 • Pulverização foliar nas culturas de alface, algodão, melão, pepino e tomate;
- 2029 • Tratamento de sementes na cultura de feijão;
- 2030 • Esguicho e rega na cultura do fumo.

2031 2. Restringir o uso de clotianidina a condições e doses específicas nas seguintes
2032 culturas:

- 2033 • Algodão, por tratamento de sementes, dose: 270 g de i.a./100 kg de sementes;
- 2034 • Milho, aplicação por tratamento de sementes, dose: 240 g i.a./100 kg sementes;
- 2035 • Soja, aplicação por tratamento de sementes, dose: 60 g i.a./100 kg de sementes.

2036 3. Exclusão das modalidades de uso pulverização aérea (por aeronaves agrícolas)
2037 e pulverização terrestre, dos PPAs e bulas dos produtos, pois não foram apresentados
2038 dados para suportar esses usos.

2039 4. Incluir na rotulagem as seguintes medidas para mitigação dos riscos pela
2040 emissão de poeira durante a semeadura:

- 2041 • Fazer a limpeza das sementes retirando as impurezas (poeira, restos da colheita,
2042 etc.) antes de iniciar o tratamento;
- 2043 • Utilização de substâncias redutoras de poeira, agentes de revestimento (*film*
2044 *coatings*) e/ou outros produtos que auxiliem na fixação do agrotóxico na semente, como
2045 pós de secagem, processos de peletização e/ou similares desde que apresentem
2046 comprovação de menor emissão de resíduos de clotianidina na poeira; e

2047 • Uso de defletores nas semeadoras.

2048 5. Excluir dos PPAs dos produtos a possibilidade do uso combinado de
2049 clotianidina em mais de um modo de aplicação no mesmo ciclo de cultivo, pois não foram
2050 apresentados dados para suportar esse cenário.

2051 6. Permitir o uso, em culturas subsequentes, apenas para algodão e milho, após a
2052 colheita de soja tratada com produtos à base de clotianidina.

2053 7. Estabelecer que as empresas titulares de registro de agrotóxicos que contenham
2054 clotianidina como ingrediente ativo incluam na rotulagem dos produtos a serem
2055 comercializados a seguinte frase de advertência:

2056 • Este produto é tóxico para abelhas. A pulverização não é permitida. Não aplique
2057 este produto em época de floração, nem imediatamente antes do florescimento ou quando
2058 for observada visitação de abelhas na cultura. O descumprimento dessas determinações
2059 constitui crime ambiental, sujeito a penalidades cabíveis e sem prejuízo de outras
2060 responsabilidades.

2061 **XI – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

2062 O escopo e validade das conclusões de risco apresentados neste Parecer Técnico
2063 são delimitados por incertezas relacionadas às premissas da metodologia de avaliação de
2064 risco empregada, à aplicação da avaliação de risco conduzida com dados da abelha
2065 exótica *Apis mellifera* para abelhas nativas, à representatividade do delineamento dos
2066 estudos aportados, à limitação de cenários considerados nos estudos apresentados, à
2067 condução dos estudos aportados e os dados (in)disponíveis para esta análise.

2068 Em análise preliminar, os cálculos de risco da Fase 1 foram feitos para todas as
2069 doses recomendadas de clotianidina, em todas as culturas já autorizadas, e não foi
2070 descartada a hipótese de risco. Entretanto, a ausência de informações prejudicou, em
2071 alguns casos, o prosseguimento da investigação e o afastamento da hipótese de risco para
2072 certos cenários como o uso combinado e o caso da deriva por pulverização aérea,
2073 modalidade não mais autorizada.

2074 Nesse contexto, esta avaliação prosseguiu considerando apenas o uso em
2075 tratamento de sementes. Os QRs de Fase 2, calculados com base nos resíduos mensurados
2076 em campo, foram reduzidos em relação aos de Fase 1, porém, a hipótese de risco ainda
2077 permaneceu para o uso na cultura de algodão e soja. A hipótese de risco foi descartada
2078 nessa etapa para a cultura de milho. Na Fase 3, ao se comparar os níveis de resíduos
2079 mensurados com o nível de não efeito derivado do estudo com colônias de abelhas, a
2080 hipótese de risco pôde ser descartada para o uso de clotianidina nas culturas de algodão e
2081 soja.

2082 Com relação aos cenários de rotação de culturas – soja seguida de algodão, soja
2083 seguida de milho e soja seguida de canola – em Fase 2 unicamente no cenário soja-
2084 algodão os QR's para abelhas adultas excederam os níveis de preocupação. Em Fase 3, a
2085 hipótese de risco pôde ser descartada e, dessa forma, o risco de efeitos ao nível de colônia
2086 decorrente do uso de clotianidina em tratamento de sementes em rotação de culturas -
2087 conforme regime de uso utilizado nos estudos - pode ser considerado aceitável. Neste
2088 sentido, deve-se permitir o uso, em culturas subsequentes, apenas para algodão e milho,
2089 após a colheita de soja tratada com produtos à base de clotianidina.

2090 No tocante à aplicação de produtos agrotóxicos, contendo clotianidina, por via
2091 aérea, prática que pode produzir o cenário de maior deriva e conseqüentemente o de maior
2092 exposição, a favor do vento e onde haja abelhas, o risco por esta via não foi descartado.

2093 Portanto, a restrição a essa modalidade de uso, já estabelecida, deve ser mantida¹⁴³. Em
2094 complemento, deve-se proceder com a exclusão das modalidades de uso pulverização
2095 aérea (por aeronaves agrícolas) e pulverização terrestre, dos PPAs e bulas dos produtos,
2096 pois não foram apresentados dados para suportar esses usos.

2097 Referente à possibilidade de exposição das abelhas não *Apis* à clotianidina, fora
2098 da área tratada, decorrente da produção de deriva da poeira, gerada no momento do
2099 plantio das sementes, a hipótese de risco foi afastada. Para as culturas de algodão, milho
2100 e soja foram calculados os Quocientes de Perigo (QP poeira), utilizando dados dos
2101 estudos de Heubach apresentados pelas empresas interessadas e, de acordo com os
2102 valores, mesmo desconsiderando a utilização de defletores, embora o uso seja
2103 recomendado, não há potencial risco para abelhas decorrente da exposição por contato
2104 com a poeira proveniente do tratamento de sementes. Cabe destacar a importância do
2105 gerenciamento do risco com relação à possibilidade da deriva da poeira das sementes
2106 tratadas e a recomendação da adoção das medidas de mitigação estudadas: (i) uso de
2107 agente de revestimento e (ii) utilização de defletores em semeadoras. Portanto, as bulas
2108 de produtos que contenham clotianidina em sua composição com indicação de uso em
2109 tratamento de sementes deverão ser atualizadas de modo a refletir estas conclusões de
2110 risco para polinizadores. Na contra argumentação apresentada pelas empresas, afirmaram
2111 que em relação à inclusão do uso de defletores em semeadoras com sistema à vácuo em
2112 bula, a implementação de defletores é uma prática que se mostra relevante para reduzir a
2113 exposição das abelhas à poeira gerada na semeadura das sementes tratadas. Porém, as
2114 empresas consideram que a efetividade e sucesso da adoção desta medida de mitigação
2115 na etapa de gerenciamento de risco, vai depender da elaboração e implementação de uma
2116 política agrícola que abranja todos os elos da cadeia (ex: fabricantes de maquinário
2117 agrícola, governo, associações, agricultores, entre outros), com a finalidade de adaptar o
2118 maquinário existente no campo, bem como ajustar as fabricações dos novos equipamentos
2119 e conscientizar os agricultores sobre a importância de tal medida. Informa-se que, de fato,
2120 essa questão precisa ser mais bem debatida, contando com a participação do setor
2121 de agricultura, para garantir a implementação em campo das melhores práticas que

¹⁴³ Comunicado publicado no DOU n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19/07/2012; Ato Conjunto SDA-MAPA/IBAMA n.º 1, de 02/10/2012, posteriormente revogado pela INC MAPA/IBAMA n.º 1, de 28/12/2012; e INC MAPA/IBAMA n.º 1, de 31/12/2014.

2122 possam reduzir a exposição das abelhas à deriva da poeira gerada durante a semeadura
2123 das sementes tratadas com clotianidina. Inclusive, essas medidas de
2124 mitigação provavelmente servirão para outras moléculas, uma vez que as
2125 semeadoras poderão utilizar também sementes tratadas com outros ingredientes ativos.
2126 Entretanto, o gerenciamento do risco, momento de avaliação de viabilidade de
2127 implementação das medidas apresentadas, é etapa posterior, fora do escopo deste Parecer
2128 Técnico. Assim, alerta-se ao fato de que este Parecer Técnico não pretendeu, e tampouco
2129 deveria, considerando o modelo de avaliação proposto, o enfrentamento das questões
2130 relativas ao gerenciamento do risco.

2131 Diversos foram os indícios de efeitos tóxicos que desencadearam todo o processo
2132 de reavaliação ambiental da clotianidina, não somente em nosso país, mas em nível
2133 global. Contudo é importante chamar a atenção para o fato de que não conhecemos, no
2134 Brasil, registros oficiais de casos em que o uso autorizado desse agente químico tenha
2135 sido a causa da mortalidade de abelhas, situação bem diferente, por exemplo, da que foi
2136 observada na Alemanha, em 2008, onde se comprovou inequivocamente a ligação entre
2137 a mortalidade de abelhas e plantio de sementes tratadas com clotianidina¹⁴⁴.

2138 Este Parecer Técnico encerra, portanto, a avaliação de risco ambiental conduzida
2139 para a clotianidina, nas Fases 2 e 3, conforme o esquema constante no anexo I da IN n.º
2140 02/2017, para as três culturas com dados de resíduos em matrizes ambientais relevantes
2141 para abelhas no Brasil.

¹⁴⁴ Pistorius et al., 2010.

2142 Por último, mas não menos importante, alerta-se ao fato de que este Parecer
2143 Técnico não pretendeu, e tampouco deveria, considerando o modelo de avaliação
2144 proposto, o enfrentamento das questões relativas ao gerenciamento do risco, no que diz
2145 respeito às práticas agrícolas. Conforme art. 7º da IN IBAMA n.º 17/2009, as empresas
2146 interessadas puderam, ao seu critério, apresentar argumentação técnica cientificamente
2147 suportada, como exercício do contraditório. Após o encaminhamento de resposta relativa
2148 às considerações recebidas, foi realizada consulta pública, pelo prazo de 30 (trinta) dias.
2149 O passo seguinte foi a elaboração deste Parecer Técnico Final.

2150 Na sequência, nos moldes do art. 8º da IN n.º 17/2009, o IBAMA fará publicar,
2151 no Diário Oficial da União, comunicado acerca do resultado e das conclusões da
2152 reavaliação da clotiandina no que cabe a esta Autarquia Ambiental. Cumprido esse
2153 necessário rito, e nos termos do art. 19 do Decreto n.º 4.074/2002, o órgão federal
2154 registrante, ao adotar as medidas necessárias ao atendimento das exigências decorrentes
2155 da avaliação, poderá manter os registros com ou sem alterações; propor mudança de
2156 fórmulas, dose ou método de aplicação; restringir a comercialização; proibir, suspender
2157 ou restringir a produção, importação ou o uso; cancelar ou suspender o registro.

2158 Cumpre esclarecer que tal atribuição dada ao órgão federal registrante não limita,
2159 condiciona ou restringe a atuação deste IBAMA, pois cada autoridade envolvida no
2160 registro de agrotóxicos atua sempre nos limites de suas competências, com independência
2161 técnica e sem qualquer relação de hierarquia e subordinação, conforme o art. 3º da Lei n.º
2162 7.802/1989 e disposições regulamentares constantes no art. 2º, *caput* e VI, art. 13, art. 15,
2163 § 3º e art. 43, *caput*, do Decreto n.º 4.074/2002.

2164 Dessa forma, cabe a esta Autarquia, o dever de proceder, após publicação dos
2165 resultados da reavaliação, a atualização dos documentos autorizativos por ela emitidos
2166 que sustentam o registro dos produtos à base do ativo investigado – resultados da
2167 avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPAs), rótulos (coluna da esquerda)
2168 e bulas (dados relativos à proteção do meio ambiente) – quando identificado que os
2169 agrotóxicos reavaliados oferecem risco para abelhas, nas condições de uso autorizadas,
2170 sob pena de fragilizar o alcance dos objetivos de proteção estabelecidos para
2171 polinizadores e de se desviar da adequada tutela ao meio ambiente garantida, inclusive,
2172 no âmbito constitucional.

É o parecer.

Brasília – DF, 26 de novembro de 2021.



ALAN ALVES FERRO

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1551313



**LEANDRO DE OLIVEIRA
BORGES**

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 2076874



**DÉBORAH MENDES MÁXIMO
CARDOSO**

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1762736



RAFAELA MACIEL REBELO

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1512445



**FLÁVIA ELIZABETH DE CASTRO
VIANA SILVA**

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1550516



REGIS DE PAULA OLIVEIRA

Analista Ambiental

Matrícula SIAPE n.º 1512166

1 REFERÊNCIAS

- 2 13798.4162. *Colony feeding study evaluating the chronic effects of clothianidin-fortified sugar*
3 *diet on honey bee (Apis mellifera) colony performance under free foraging conditions*. Smithers
4 Viscient - Carolina Research Center, 2017.
- 5 13798-4143. *Colony Feeding Study Evaluating the chronic effects of clothianidin-fortified sugar*
6 *diet on honey bee (Apis mellifera) colony health under free foraging conditions*. Smithers
7 Viscient - Carolina Research Center, 2016.
- 8 Agrofit: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e
9 Abastecimento Disponível em:
10 http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 07/06/2021.
- 11 Alkassab, A.T., & Kirchner, W.H. 2016. *Impacts of chronic sublethal exposure to clothianidin*
12 *on winter honeybees*. **Ecotoxicology**, 25(5), 1000–1010. [https://doi.org/10.1007/s10646-016-](https://doi.org/10.1007/s10646-016-1657-3)
13 [1657-3](https://doi.org/10.1007/s10646-016-1657-3).
- 14 Anderson, N.L. & Harmon-Threatt, A.N. 2019. *Chronic contact with realistic soil*
15 *concentrations of imidacloprid affects the mass, immature development speed, and adult*
16 *longevity of solitary bees*. **Scientific Reports** 9: 3724.
- 17 APVMA (Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority), 2014. *Overview Report*
18 *- Neonicotinoids and the health of honey bees in Australia*. Disponível em:
19 [https://apvma.gov.au/sites/default/files/publication/18541-](https://apvma.gov.au/sites/default/files/publication/18541-neonicotinoids_overview_report_february_2014.pdf)
20 [neonicotinoids_overview_report_february_2014.pdf](https://apvma.gov.au/sites/default/files/publication/18541-neonicotinoids_overview_report_february_2014.pdf). Acesso em 07/06/2021.
- 21 APVMA (Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority), 2019a. *Current review*
22 *of neonicotinoids*. Disponível em <https://apvma.gov.au/node/28786>. Acesso em 07/06/2021.
23
- 24 APVMA (Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority), 2019b. *Commonwealth*
25 *of Australia Gazette, Reconsideration of Neonicotinoid Approvals and Registrations*, No.
26 APVMA 23. Disponível em
27 https://apvma.gov.au/sites/default/files/apvma_gazette_23_19_november_2019.pdf. Acesso
28 em 07/06/2021.
- 29 APVMA (Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority). *Neonicotinoids*
30 *Chemical Review*. Disponível em <https://apvma.gov.au/node/57031>. Acesso em 07/06/2021.
- 31 Ato Conjunto SDA-MAPA/IBAMA n.º 1, de 02 de outubro de 2012, posteriormente revogado
32 pela INC MAPA/IBAMA n.º 1, de 28/12/2012.
- 33 Ato SDA- MAPA n.º 19, de 19 de abril de 2016. Excluiu a cultura do feijão do produto Poncho
34 registro n.º 07003. Diário Oficial da União. Brasília, 20 de abril de 2016.
- 35 Ato SDA- MAPA n.º 30, de 10 de junho de 2016. Excluiu das recomendações de uso do produto
36 Inside FS, registro n.º 12812, a indicação para tratamento de sementes de Feijão. Cancelamento
37 dos produtos Focus WP, registro n.º 2505, Sumistar WG, registro n.º 14107, e Zellus SC, registro
38 n.º 6405. Diário Oficial da União. Brasília, 15 de junho de 2016.

- 39 Bartling, M.T., Vilcinskis, A., & Lee, K.-Z. 2019. *Sub-Lethal Doses of Clothianidin Inhibit the*
40 *Conditioning and Biosensory Abilities of the Western Honeybee Apis mellifera*. **Insects** 10(10).
41 <https://doi.org/10.3390/insects10100340>
- 42 Cham, K. de O.; Rebelo, R.M.; Oliveira, R. de P.; Ferro, A.A; Viana-Silva, F.E. de C.; Borges,
43 L. de O.; Saretto, C.O.S.D.; Tonelli, C.A.M.; Macedo, T.C. 2020. Manual de Avaliação de
44 Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas. 2. ed. Brasília: IBAMA/Diqua. 114p.
45
- 46 Cham, K. de O.; Rebelo, R.M.; Oliveira, R. de P.; Ferro, A.A; Viana-Silva, F.E. de C.; Borges,
47 L. de O.; Saretto, C.O.S.D.; Tonelli, C.A.M. 2019. *Pesticide exposure assessment paradigm for*
48 *stingless bees*. **Environmental Entomology** 48(1):36-48, doi:
49 <https://doi.org/10.1093/ee/nvy137>
50
- 51 Christen, V., Mittner, F., & Fent, K. 2016. *Molecular Effects of Neonicotinoids in Honey Bees*
52 *(Apis mellifera)*. **Environmental Science & Technology** 50(7), 4071–4081.
53 <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b00678>
- 54 Claudianos, C.; Ranson, H.; Johnson, R.M.; Biswas, S.; Schuler, M.A.; Berenbaum, M.R.;
55 Feyereisen, R.; Oakeshott, J.G. 2006. *A deficit of detoxification enzymes: pesticide sensitivity*
56 *and environmental response in the honeybee*. **Insect Molecular Biology** 15 (5): 615–36.
57 3584. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2583.2006.00672.x>
- 58 Comunicado 01/2014. Diário Oficial da União, Brasília, n.º 69, Seção 3, p. 129, de 10 de abril
59 de 2014.
60
- 61 Comunicado. Diário Oficial da União, Brasília, n.º 139, Seção 3, p. 112, de 19 de julho de
62 2012.
63
- 64 D'Avila, M.; Marchini, L.C., 2005. Polinização realizada por abelhas em culturas de
65 importância econômica no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, 62 (1): 79-90.
- 66 Dai, P., Jack, C.J., Mortensen, A.N., Bustamante, T.A., Bloomquist, J.R. & Ellis, J.D. 2019.
67 *Chronic toxicity of clothianidin, imidacloprid, chlorpyrifos, and dimethoate to Apis mellifera*
68 *L. larvae reared in vitro*. **Pest Management Science** 75(1), 29–36.
69 <https://doi.org/10.1002/ps.5124>
- 70 Desneux, N., Decourtye, A., & Delpuech, J.M. 2007. *The Sublethal Effects of Pesticides on*
71 *Beneficial Arthropods*. **Annual Review of Entomology** 52(1), 81–106.
72 <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091440>
- 73 EFSA (European Food Safety Authority). 2013. *European Food Safety Authority. Conclusion*
74 *on the Peer Review of the Pesticide Risk Assessment for Bees for the Active Substance*
75 *Imidacloprid*. **EFSA Journal** 11 (1): 3068, 55 p., doi:[10.2903/j.efsa.2013.3068](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3068).
- 76 EFSA (European Food Safety Authority). 2018. *Peer review of the pesticide risk assessment*
77 *for bees for the active substance clothianidin considering the uses as seed treatments and*
78 *granules*. **EFSA Journal** 16(2):5177. doi:[10.2903/j.efsa.2018.5177](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5177)

- 79 EU (*European Union*). 2006. Diretiva 2006/41/CE da Comissão, de 7 de julho de 2006, que
80 altera a Diretiva 91/414/CEE do Conselho com o objetivo de incluir as substâncias ativas
81 clotianidina e petoxamida (JOL 187 de 8.7.2006, p. 24).
- 82 EU (*European Union*). 2013. Regulamento (UE) n.º 485/2013 da Comissão, de 24 de maio de
83 2013, que altera o Regulamento (UE) n.º 540/2011 no que se refere às condições de aprovação
84 das substâncias ativas clotianidina, tiametoxam e imidacloprido e que proíbe a utilização e a
85 venda de sementes tratadas com produtos fitofarmacêuticos que contenham essas substâncias
86 ativas (JOL 139 de 25.5.2013, p. 12).
- 87 EU (*European Union*). 2014. *Assessment Report: Clothianidin, Product-type 18 (Insecticides,*
88 *Acaricides and Products to control other Arthropods)*. Germany. 89 p. Disponível em:
89 <https://www.echa.europa.eu/documents/10162/2d76b3b2-0909-8a0e-82ce-77e346a40683>
- 90 EU (*European Union*). 2018a. Regulamento (UE) n.º 2018/784 de 29 de maio de 2018 que
91 altera o Regulamento (UE) n.º 540/2011 no que se refere às condições de aprovação da
92 substância ativa clotianidina.
- 93 EU (*European Union*). 2018b. *European Commission. Directorate-general for health and food*
94 *safety. Food and feed safety, innovation pesticides and biocides. Clothianidin*
95 *SANCO/10589/2013, rev 8, 27 April 2018.*
- 96 Fauser-Misslin, A., Sadd, B.M., Neumann, P. & Sandrock, C. 2013. *Influence of combined*
97 *pesticide and parasite exposure on bumblebee colony traits in the laboratory.* **Journal of**
98 **Applied Ecology** 51(2), 450–459. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12188>
- 99 Fischer, J., Müller, T., Spatz, A.-K., Greggers, U., Grünewald, B. & Menzel, R. 2014.
100 *Neonicotinoids Interfere with Specific Components of Navigation in Honeybees.* **PLoS ONE**
101 9(3), e91364. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091364>
- 102 Gazzoni, D.L. 2016. *Soybean and bees*. Brasília, DF: Embrapa, p. 147.
- 103 Goulson, D. 2013. *Review: An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid*
104 *insecticides.* **Journal of Applied Ecology** 50 (4): 977-987. Disponível em:
105 <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.12111>
- 106 IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2019.
107 Perfil ambiental da clotianidina. Disponível em
108 [http://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/perfis-](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/perfis-ambientais/2019/Perfil%20Ambiental%20-%20Clotianidina%20-%202002_10_2019.pdf)
109 [ambientais/2019/Perfil%20Ambiental%20-%20Clotianidina%20-%202002_10_2019.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/perfis-ambientais/2019/Perfil%20Ambiental%20-%20Clotianidina%20-%202002_10_2019.pdf)
- 110 Instrução Normativa Conjunta MAPA/IBAMA n.º 01, de 28 de dezembro de 2012. Dispõe
111 sobre a aplicação dos ingredientes ativos Imidacloprido, Clotianidina, Tiametoxam e Fipronil.
112 Diário Oficial da União. Brasília, 04 de janeiro de 2013, n.º 3, Seção 1, pág. 10.
- 113 Instrução Normativa Conjunta MAPA/IBAMA n.º 01, de 31 de dezembro de 2014. Estabelece
114 condições para a aplicação dos ingredientes ativos Imidacloprido, Clotianidina, Tiametoxam e
115 Fipronil na cultura do algodão em conformidade com a Lei n.º 7.802 de 11 de julho de 1989 e
116 a Instrução Normativa Conjunta MAPA/IBAMA n.º 01, de 28 de dezembro de 2012. Diário
117 Oficial da União. Brasília, 09 de janeiro de 2015, n.º 6, Seção 1, pág. 6.

- 118 Instrução Normativa Conjunta SDA-MAPA/IBAMA/ANVISA n.º 02/2006. Diário Oficial da
119 União. Brasília, 29 de novembro de 2006, n.º 188, Seção 1, pág. 126.
- 120 Instrução Normativa IBAMA n.º 02, de 09 de fevereiro de 2017. Estabelece diretrizes,
121 requisitos e procedimentos para a avaliação dos riscos de ingrediente(s) ativo(s) de
122 agrotóxico(s) para insetos polinizadores, utilizando-se as abelhas como organismos
123 indicadores. Diário Oficial da União. Brasília, 10 fevereiro de 2017, n.º 30, seção 1, p. 33.
- 124 Instrução Normativa IBAMA n.º 17, de 01 de maio de 2009. Instituir os procedimentos
125 administrativos para a reavaliação ambiental dos agrotóxicos, seus componentes e afins no
126 âmbito do IBAMA. Diário Oficial da União. Brasília, 01 de junho de 2009. n.º 102, seção 1, p.
127 86, com retificação no DOU n.º 103, Seção 1, p. 61, 02 de junho de 2009.
- 128 Iwasa, T, N. Motoyama, J. T. Ambrose & R. Michael Roe. 2004. *Mechanism for the differential*
129 *toxicity of neonicotinoid insecticides in the honeybee, Apis mellifera*. **Crop Protection** 23 (5):
130 371–78. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2003.08.018>.
- 131 Jin, N., Klein, S., Leimig, F., Bischoff, G. & Menzel, R. 2015. *The neonicotinoid clothianidin*
132 *interferes with navigation of the solitary bee Osmia cornuta in a laboratory test*. **Journal of**
133 **Experimental Biology** 218(18), 2821–2825. <https://doi.org/10.1242/jeb.123612>
- 134 Krupke, C.H., Hunt, G. J.; Eitzer, B. D.; Andino G. & Given K. 2012. *Multiple Routes of*
135 *Pesticide Exposure for Honey Bees Living Near Agricultural Fields*. **PLoS ONE** 7 (1): e29268.
136 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029268>.
- 137 Larson, J.L., Redmond, C.T., & Potter, D.A. 2013. *Assessing Insecticide Hazard to Bumble*
138 *Bees Foraging on Flowering Weeds in Treated Lawns*. **PLoS ONE** 8(6), e66375.
139 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066375>
- 140 Laurino D, Porporato M, Patetta A & Manino A. 2011. *Toxicity of neonicotinoid insecticides*
141 *to honeybees: laboratory tests*. **Bulletin of Insectology** 64:107–113.
- 142 Lu, C., Warchol, K. M. & Callahan, R. 2014. *Sub-lethal exposure to neonicotinoids impaired*
143 *honey bees winterization before proceeding to colony collapse disorder*. **Bulletin of**
144 **Insectology** 67(1), 125–130.
- 145 M-255911-02-1. 2005. *Assessment of Chronic Effects of Clothianidin to the Honey Bee, Apis*
146 *mellifera L., in a 10 Days Laboratory Test*. 20051186/01-BLEU. 09/08/2005 (estudo).
- 147 M-255911-02-1. 2015. *Assessment of Chronic Effects of Clothianidin to the Honey Bee, Apis*
148 *mellifera L., in a 10 Days Laboratory Test*. 20051186/01-BLEU. 09/04/2015 (emenda).
- 149 M-307244-01-1. 2008. *Effects of Clothianidin technical (Acute Contact and Oral) on Honey*
150 *Bees (Apis mellifera L.) in the Laboratory*. 43953030.
- 151 M-359395-02-1. 2011. *Clothianidin tech: Effects of exposure to spiked diet on honeybee (Apis*
152 *mellifera carnica) larvae in an in vitro laboratory testing design*. E 318 3692-2. 26/11/2009
153 (estudo), 01/04/2011 (emenda).

- 154 Malerbo-Souza, D.T.; Sanchez Junior, J.L.B.; Rossi, M.M. 2002. Insetos associados às flores
155 do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 5. Ribeirão
156 Preto, SP. Anais. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP.
- 157 Matsumoto, T. 2013. *Reduction in homing flights in the honey bee *Apis mellifera* after a*
158 *sublethal dose of neonicotinoid insecticides*. **Bulletin of Insectology** 66, 1–9.
- 159 Melo, R.R.; Zanella, F.C.V. 2005. Avaliação do papel das abelhas na polinização do algodoeiro
160 (*Gossypium hirsutum* L.) no semi-árido nordestino. In: II CONGRESSO DE INICIAÇÃO
161 CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, PB. Anais.
162 PIBIC/ CNPq/ UFCG. p 8
- 163 Milfont, M.O. et al, 2013. *Higher soybean production using honeybee and wild pollinators, a*
164 *sustainable alternative to pesticides and autopollination*. **Environmental Chemical Letters**.
165 11:335–341 DOI 10.1007/s10311-013-0412-8.
- 166 Mogren, C.L. & Lundgren, J.G. 2016. *Neonicotinoid-contaminated pollinator strips adjacent*
167 *to cropland reduce honey bee nutritional status*. **Scientific Reports**, 6(1), 29608.
168 <https://doi.org/10.1038/srep29608>
- 169 Mommaerts, V. & Smagghe, G. 2011. *Side-Effects of Pesticides on the Pollinator Bombus: An*
170 *Overview*. In: *Pesticides in the modern world – Pest Control and Pesticides Exposure and*
171 *Toxicity Assessment*. Edited by Margarita Stoytcheva. ISBN 978-953-307-457-3. 614 p.
- 172 Morfin, N., Goodwin, P.H., Correa-Benitez, A. & Guzman-Novoa, E. 2019. *Sublethal exposure*
173 *to clothianidin during the larval stage causes long-term impairment of hygienic and foraging*
174 *behaviours of honey bees*. **Apidologie** 50(5), 595–605. [https://doi.org/10.1007/s13592-019-](https://doi.org/10.1007/s13592-019-00672-1)
175 [00672-1](https://doi.org/10.1007/s13592-019-00672-1)
- 176 Naime, A.L.F., 2010. *Managing exposure to pipeline’s risks: improving Brazil’s risk-based*
177 *regulatory process*. Tese de Doutorado. University of Waterloo. 206 p.
- 178 Palmer, M.J., Moffat, C., Saranzewa, N., Harvey, J., Wright, G.A. & Connolly, C.N. 2013.
179 *Cholinergic pesticides cause mushroom body neuronal inactivation in honeybees*. **Nature**
180 **Communications** 4, 1634. <https://doi.org/10.1038/ncomms2648>
- 181 Paterniani, E. 2001. Agricultura sustentável nos trópicos. Estudos Avançados. Ed. 15(43), pp.
182 303-326. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142001000300023>.
- 183 Pires, C.S.S. et al, 2004. Inventário de abelhas visitantes das flores de *Gossypium hirsutum* no
184 Distrito Federal. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Brasília, DF. Anais.
185 N. 568.
- 186 Pires, C.S.S. et al, 2006. Visitantes florais em espécies cultivadas e não cultivadas de algodoeiro
187 (*Gossypium spp*), em diferentes regiões do Brasil. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n.
188 148, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF: p. 40.
- 189 Pires, C.S.S. et al, 2018. Seleção de espécies de abelhas nativas para avaliação de risco de
190 agrotóxicos. Brasília: Ibama. 84 p. Disponível em:
191 <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/reavaliacao-ambiental#publicacoes>. Acesso em: 07/06/2021.

- 192 Pistorius, J. et al, 2010. *Bee poisoning incidents in Germany in spring 2008 caused by abrasion*
193 *of active substance from treated seeds during sowing of maize. Julius-Kühn-Archiv* 423: 118–
194 26.
- 195 PMRA (Pest Management Regulatory Agency. Government of Canada). 2019. *Re-evaluation*
196 *Decision RVD2019-05, Clothianidin and Its Associated End-use Products: Pollinator Re-*
197 *evaluation*. 11 April 2019. ISSN: 1925-0886. Catalogue number: H113-9/2019-5E-PDF.
198 Disponível em: [https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-](https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/reevaluation-decision/2019/clothianidin.html)
199 [safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/reevaluation-](https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/reevaluation-decision/2019/clothianidin.html)
200 [decision/2019/clothianidin.html](https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/reevaluation-decision/2019/clothianidin.html). Acesso em: 07/06/2021.
201
- 202 PMRA (Pest Management Regulatory Agency. Government of Canada). 2020. *Update on the*
203 *Neonicotinoid Pesticides*. Disponível em [https://www.canada.ca/en/health-](https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/fact-sheets-other-resources/update-neonicotinoid-pesticides-january-2020.html)
204 [canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-](https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/fact-sheets-other-resources/update-neonicotinoid-pesticides-january-2020.html)
205 [management/fact-sheets-other-resources/update-neonicotinoid-pesticides-january-2020.html](https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/fact-sheets-other-resources/update-neonicotinoid-pesticides-january-2020.html).
206 Acesso em 07/06/2021.
- 207 Prisco, G.D., Cavaliere, V., Annoscia, D., Varricchio, P., Caprio, E., Nazzi, F., Gargiulo, G. &
208 Pennacchio, F. 2013. *Neonicotinoid clothianidin adversely affects insect immunity and*
209 *promotes replication of a viral pathogen in honey bees. Proceedings of the National Academy*
210 *of Sciences* 110(46), 18466–18471. <https://doi.org/10.1073/pnas.1314923110>
- 211 Romeiro, A.R. 1998. *Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura*. São Paulo, SP,
212 Editora Annablume.
- 213 Rosenzweig, C. & Liverman, D. 1992. Predicted effects of climate change on agriculture: A
214 comparison of temperate and tropical regions. In: *Global Climate Change: Implications,*
215 *Challenges, and Mitigation Measures*. Dalam SK Majumdar (Ed.) The Pennsylvania Academy
216 of Sciences. Pennsylvania, p. 342-61.
- 217 Rundlöf, M., Andersson, G.K.S., Bommarco, R., Fries, I., Hederström, V., Herbertsson, L.,
218 Jonsson, O., Klatt, B.K., Pedersen, T.R., Yourstone, J. & Smith, H.G. 2015. *Seed coating with*
219 *a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. Nature* 521, 77-80.
220 <https://doi.org/10.1038/nature14420>
- 221 S17-02137. *Clothianidin Technical – honey bee brood and colony level effects following*
222 *clothianidin intake via treated pollen in a field study in North Carolina – USA 2017 – Final*
223 *Report Amendment No. 1. Eurofins Agrosience Services, 2018.*
- 224 Sanchez Jr, J.L.B.; Malerbo-Souza, D.T. 2004. Frequência dos insetos na polinização e
225 produção de algodão. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 26, n. 4, p. 461 – 465.
- 226 Sandrock, C., Tanadini, L.G., Pettis, J.S., Biesmeijer, J.C., Potts, S.G., & Neumann, P. 2014b.
227 *Sublethal neonicotinoid insecticide exposure reduces solitary bee reproductive success.*
228 *Agricultural and Forest Entomology* 16(2), 119–128. <https://doi.org/10.1111/afe.12041>
- 229 Sandrock, C., Tanadini, M., Tanadini, L.G., Fauser-Misslin, A., Potts, S.G. & Neumann, P.
230 2014a. *Impact of Chronic Neonicotinoid Exposure on Honeybee Colony Performance and*
231 *Queen Supersedure. PLoS ONE* 9(8), e103592. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103592>

- 232 Schneider, C.W., Tautz, J., Grünewald, B., & Fuchs, S. 2012. *RFID Tracking of Sublethal*
233 *Effects of Two Neonicotinoid Insecticides on the Foraging Behavior of Apis mellifera*. **PLoS**
234 **ONE** 7(1), e30023. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030023>
- 235 Scholer, J. & Krischik, V. 2014. *Chronic Exposure of Imidacloprid and Clothianidin Reduce*
236 *Queen Survival, Foraging, and Nectar Storing in Colonies of Bombus impatiens*. **PLoS ONE**
237 9(3), e91573. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091573>
- 238 Scott-Dupree, C.D., Conroy, L., & Harris, C.R. 2009. *Impact of Currently Used or Potentially*
239 *Useful Insecticides for Canola Agroecosystems on Bombus impatiens (Hymenoptera: Apidae),*
240 *Megachile rotundata (Hymenoptera: Megachilidae), and Osmia lignaria (Hymenoptera:*
241 *Megachilidae)*. **Journal of Economic Entomology** 102(1), 177–182.
242 <https://doi.org/10.1603/029.102.0125>.
- 243 Sgolastra, F., Medrzycki, P., Bortolotti, L., Renzi, M.T., Tosi, S., Bogo, G., Teper, D., Porrini,
244 C., Molowny-Horas, R. & Bosch, J. 2017. *Synergistic mortality between a neonicotinoid*
245 *insecticide and an ergosterol-biosynthesis-inhibiting fungicide in three bee species*. **Pest**
246 **Management Science** 73(6): 1236–1243. <https://doi.org/10.1002/ps.4449>
- 247 Silva, E.M.S. 2007. Abelhas visitantes florais do algodoeiro (*Gossypum hirsutum*) em
248 Quixeramobim e Quixerá, Estado do Ceará e seus efeitos na qualidade da fibra e semente.
249 Dissertação (Doutorado, em Zootecnia). Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia.
250 Universidade Federal do Ceará.
- 251 Soares, J.B.C. 2016. Toxicidade de inseticidas neonicotinoides sobre abelhas *Apis mellifera* L.
252 (Africanizadas). Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa),
253 51 p.
- 254 Souza, R.S. 2015. Toxicidade da clotianidina para a abelha africanizada *Apis mellifera* Linnaeus
255 (Hymenoptera: Apidae). Tese (doutorado). Universidade Federal de Lavras (UFLA). 139 p.
- 256 Tadei, R., Domingues, C.E.C., Malaquias, J.B., Camilo, E.V., Malaspina, O. & Silva-Zacarin,
257 E.C.M. 2019. *Late effect of larval co-exposure to the insecticide clothianidin and fungicide*
258 *pyraclostrobin in Africanized Apis mellifera*. **Scientific Reports** 9(1), 3277.
259 <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39383-z>
- 260 THW-0303. 2011. *Clothianidin 21-day survival of honey bee larvae, Apis mellifera L., during*
261 *an in vitro exposure*. Smithers Viscient.
- 262 Thompson, H., Schneider, C., Maus, C., Camata, C. & Wolff, C.
263 2019. *Prevalence and abundance of bees visiting major conventionally-managed*
264 *agricultural crops in Brazil*. **Journal of Apicultural Research**. DOI:
265 10.1080/00218839.2019.1655132
- 266 US-EPA (Environmental Protection Agency. United States). 2003. *Pesticide Fact Sheet. Name*
267 *of Chemical: Clothianidin Reason for Issuance: Conditional Registration*.
268 [https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-044309_30-](https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-044309_30-May-03.pdf)
269 [May-03.pdf](https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-044309_30-May-03.pdf)

270 US-EPA (*Environmental Protection Agency. United States*). 2011a. *Registration Review: Problem Formulation for the Environmental Fate and Ecological Risk, Endangered Species, and Drinking Water Exposure Assessments of Clothianidin*. Disponível em <https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPP-2011-0865-0003>. Acesso em 07/06/2021.

275 US-EPA (*Environmental Protection Agency. United States*). 2011b. *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 07/06/2021.

279 US-EPA (*Environmental Protection Agency. United States*). 2020. *Clothianidin and Thiamethoxam. Proposed Interim Registration Review Decision Case Numbers 7620 and 7614. Docket Numbers EPA-HQ-OPP-2011-0865 and EPA-HQ-OPP-2011-0581*. Disponível em https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-01/documents/clothianidin_and_thiamethoxam_pid_final_1.pdf. Acesso em 07/06/2021.

284 US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). 2003. *EFED Risk Assessment for the Seed Treatment of Clothianidin 600FS on Corn and Canola. Memorandum do the Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances*. 91 p.

287 US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). 2010. *Environmental Fate and Ecological Risk Assessment for the Registration of Clothianidin for use as Seed Treatment on Mustard Seed (Oilseed and Condiment) and Cotton. Memorandum do Office of Chemical Safety and Pollution Prevention*. 99 p. Disponível em: https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/cleared_reviews/csr_PC-044309_2-Nov-10_b.pdf

293 US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). 2014. *Guidance for Assessing Pesticide Risks to Bees. Appendix 3 Bee-REX*. 59p. Disponível em https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-06/documents/pollinator_risk_assessment_guidance_06_19_14.pdf. Acesso em: 07/06/2021.

297 US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). 2017. *Preliminary Bee Risk Assessment to Support the Registration Review of Clothianidin and Thiamethoxam*. 414 p.

299 US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). 2020. *Final Bee Risk Assessment to Support the Registration Review of Clothianidin and Thiamethoxam. Office of Chemical Safety and Pollution Prevention*. 229 p.

302 Wessler, I., Gärtner, H.-A., Michel-Schmidt, R., Brochhausen, C., Schmitz, L., Anspach, L., Grünewald, B. & Kirkpatrick, C.J. 2016. *Honeybees Produce Millimolar Concentrations of Non-Neuronal Acetylcholine for Breeding: Possible Adverse Effects of Neonicotinoids*. **PLOS ONE** 11(6), e0156886. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156886>

306 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>

ANEXO 1
PARECERES ESPECÍFICOS GERADOS NO PROCESSO DE REAVALIAÇÃO
AMBIENTAL DA CLOTIANIDINA

Documento	n.º SEI	Assunto
Parecer 02001.002420/2016-11	0666049	Avaliação do estudo crônico de larvas (Maus, 2011).
Parecer Técnico n.º 19/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	1779251	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo "Assessment of Chronic Effects of Clothianidin to the Honey Bee, <i>Apis mellifera</i> L., in a 10 Days Laboratory Test". GAB Biotechnologie GmbH & GAB Analytik GmbH e sua emenda "(M-255911-03-1) Report Amendment No. 1 to Study 20051186/01-BLEU Assessment of Chronic Effects of Clothianidin to the Honey Bee, <i>Apis mellifera</i> L., in a 10 Days Laboratory Test.THW-0151."
Parecer Técnico n.º 20/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	1779693	Avaliação de estudo de toxicidade crônica em larvas de abelhas do ingrediente ativo Clotianidina, apresentado pela Sumitomo Chemical do Brasil para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. Sugestão de <i>endpoint</i> toxicidade aguda para larvas.
Parecer Técnico n.º 21/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	1780019	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo "Effects of Clothianidin technical (Acute Contact and Oral) on Honey Bees (<i>Apis mellifera</i> L.) in the Laboratory."
Parecer Técnico n.º 23/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	1780462	Resultados de toxicidade para abelhas adultas e larvas, selecionados, provisoriamente, para a estimativa de risco de clotianidina para indivíduos.
Parecer Técnico n.º 750/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	11377212	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo " Clothianidin: Honey bee (<i>Apis mellifera</i>) larval toxicity test, single exposure" (TWH-0479, 13048-7170).
Parecer Técnico n.º 22/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	1780257	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo de RT-25 "V-10066: Honey bee (<i>Apis mellifera</i> L.) toxicity of V-10066 residues on foliage". The Bee Group, Irrigated Agricultural Research & Extension Center.
Parecer Técnico n.º 12/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA	6966801	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo de RT-25 "V-10066: Honey bee (<i>Apis mellifera</i> L.) toxicity of V-10066 residues on foliage". The Bee Group, Irrigated Agricultural Research & Extension Center - Atualização.
Parecer Técnico n.º 13/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA	6974599	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo "M-568988-01-1

		<i>Study No.: PE-HE001/15. Determination of the amount of free floating dust and abrasion particles of treated corn seeds under defined mechanical stress conditions after treatment with Poncho FS 600 in Brazil.</i> "- Atualização.
Parecer Técnico n.º 24/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	1788861	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo "M-568988-01-1 <i>Study No.: PE-HE001/15. Determination of the amount of free floating dust and abrasion particles of treated corn seeds under defined mechanical stress conditions after treatment with Poncho FS 600 in Brazil.</i> ".
Parecer Técnico n.º 14/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA	6975513	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo " M-566716-01-1 <i>Study No.: PE-HE002/15. Determination of the amount of free floating dust and abrasion particles of treated soybean seeds under defined mechanical stress conditions after treatment with Poncho 600 FS in Brazil.</i> " - Atualização.
Parecer Técnico n.º 25/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	1789391	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo " M-566716-01-1 <i>Study No.: PE-HE002/15. Determination of the amount of free floating dust and abrasion particles of treated soybean seeds under defined mechanical stress conditions after treatment with Poncho 600 FS in Brazil.</i> ".
Parecer Técnico n.º 15/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA	6976295	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo "M-569020-01-1 <i>Study No.: PE-HE003/15. Determination of the amount of free floating dust and abrasion particles of treated cotton seeds under defined mechanical stress conditions after treatment with Poncho FS 600 in Brazil.</i> " - Atualização.
Parecer Técnico n.º 26/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	1789762	Análise do delineamento metodológico e resultados do estudo " M-569020-01-1 <i>Study No.: PE-HE003/15. Determination of the amount of free floating dust and abrasion particles of treated cotton seeds under defined mechanical stress conditions after treatment with Poncho FS 600 in Brazil.</i> ".
Parecer Técnico n.º 87/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	3431407	Estudo de efeitos crônicos da alimentação contaminada com Clotianidina na saúde de colônias de <i>Apis Mellifera</i> sob condições de livre forrageamento.
Parecer Técnico n.º 44/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA	7821725	Estudo de alimentação de colônias de abelhas em campo (2016-2017), reavaliação do ingrediente ativo clotianidina (13798.4162)

Parecer Técnico n.º 49/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA	7909307	Estudo de alimentação de colônias de abelhas em campo (2017) utilizando pólen contaminado, reavaliação do ingrediente ativo clotianidina (S17-02137)
Parecer Técnico n.º 108/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	3981626	Reavaliação Clotianidina, Fases 2 e 3 da avaliação de risco ambiental, cultura do algodão.
PARECER TÉCNICO N.º 3824825/2015/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	3824825	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos dos ingredientes ativos Imidacloprido e clotianidina, e seus respectivos metabólitos, apresentado pela Bayer S.A., para subsidiar o processo de reavaliação ambiental dos referidos ingredientes ativos. ESTUDO: S13-05004. CULTURA: ALGODÃO
PARECER TÉCNICO N.º 3824857/2015/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	3824857	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos dos ingredientes ativos Imidacloprido e clotianidina, e seus respectivos metabólitos, apresentado pela Bayer S.A., para subsidiar o processo de reavaliação ambiental dos referidos ingredientes ativos. ESTUDO: S13-05005. CULTURA: ALGODÃO
Parecer Técnico n.º 102/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	3796250	Reavaliação Clotianidina, Fase 2 da avaliação de risco ambiental, cultura do milho.
PARECER TÉCNICO N.º 3770966/2018/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	3770966	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos dos ingredientes ativos Imidacloprido e clotianidina, e seus metabólitos, apresentado pela força tarefa liderada pela Bayer S.A., para subsidiar o processo de reavaliação ambiental dos referidos ingredientes ativos. ESTUDO: S13-05008. CULTURA: MILHO
PARECER TÉCNICO N.º 3771004/2018/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	3771004	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos dos ingredientes ativos Imidacloprido, Clotianidina e seus metabólitos, apresentado pela força tarefa liderada pela Bayer S.A., para subsidiar o processo de reavaliação ambiental dos referidos ingredientes ativos. ESTUDO: S13-05009. CULTURA: MILHO
PARECER TÉCNICO N.º 3770874/2018/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	3770874	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos dos ingredientes ativos Imidacloprido, Clotianidina e seus metabólitos, apresentado pela força tarefa liderada pela Bayer S.A., para subsidiar o processo de reavaliação ambiental dos referidos ingredientes ativos. ESTUDO: S14-05506. CULTURA: MILHO
PARECER TÉCNICO N.º 3770917/2018/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	3770917	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos dos ingredientes ativos Imidacloprido, Clotianidina e seus metabólitos, apresentado pela força tarefa

		liderada pela Bayer S.A., para subsidiar o processo de reavaliação ambiental dos referidos ingredientes ativos. ESTUDO: S14-05507. CULTURA: MILHO
PARECER TÉCNICO N.º 6933867/2020/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	6933867	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S16-04939. CULTURA: MILHO
PARECER TÉCNICO N.º 6961101/2020/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	6961101	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S16-04940. CULTURA: MILHO
Parecer Técnico n.º 109/2018-CCONP/CGASQ/DIQUA	4021637	Reavaliação Clotianidina, Fases 2 e 3 da avaliação de risco ambiental, cultura da soja.
PARECER TÉCNICO N.º 3824882/2018/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	3824882	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos dos ingredientes ativos Imidacloprido, Clotianidina e seus metabólitos, apresentado pela força tarefa de empresas, liderada pela Bayer S.A., para subsidiar o processo de reavaliação ambiental dos referidos ingredientes ativos. ESTUDO: S13-05010. CULTURA: SOJA
PARECER TÉCNICO N.º 3824916/2018/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	3824916	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos dos ingredientes ativos Imidacloprido, Clotianidina e seus metabólitos, apresentado pela força tarefa de empresas, liderada pela Bayer S.A., para subsidiar o processo de reavaliação ambiental dos referidos ingredientes ativos. ESTUDO: S13-05011. CULTURA: SOJA
PARECER TÉCNICO SEI IBAMA N.º 7029171/2020/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	7029171	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S15-06319. CULTURA: SOJA
PARECER TÉCNICO N.º SEI IBAMA 5369127	5369127	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S16-04941. CULTURA: SOJA
PARECER TÉCNICO N.º SEI IBAMA 5369355	5369355	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação

		ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S16-04945. CULTURA: SOJA
PARECER TÉCNICO N.º SEI IBAMA 6144311/2019/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	6144311	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S16-04946. CULTURA: SOJA EM ROTAÇÃO COM ALGODÃO
PARECER TÉCNICO N.º SEI IBAMA 7363075/2020/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	7363075	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S18-06034. CULTURA: SOJA EM ROTAÇÃO COM ALGODÃO
PARECER TÉCNICO N.º SEI IBAMA 5367948	5367948	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S16-04943. CULTURA: SOJA EM ROTAÇÃO COM CANOLA
PARECER TÉCNICO N.º SEI IBAMA 5368893	5368893	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S16-04944. CULTURA: SOJA EM ROTAÇÃO COM CANOLA
PARECER TÉCNICO N.º SEI IBAMA 6146133/2019/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	6146133	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S16-04942. CULTURA: SOJA EM ROTAÇÃO COM MILHO
PARECER TÉCNICO N.º 7111898/2020/CCONP/CGASQ/DIQUA-IBAMA	7111898	Avaliação de estudo referente à determinação de resíduos do ingrediente ativo Clotianidina e seus metabólitos para subsidiar o processo de reavaliação ambiental do referido ingrediente ativo. ESTUDO: S15-06320. CULTURA: SOJA EM ROTAÇÃO COM MILHO
Parecer Técnico n.º 4/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA	6847605	Reavaliação Clotianidina, Fase 2 da avaliação de risco ambiental, estudos de deriva.
Parecer Técnico n.º 11/2020-CCONP/CGASQ/DIQUA	6932239	Reavaliação Clotianidina, Fase 2 da avaliação de risco ambiental, análise da importância do fluido de gutação para abelhas, com base em estudos realizados na Europa.