



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

CIANTRANILIPROLE

CAS 736994-63-1

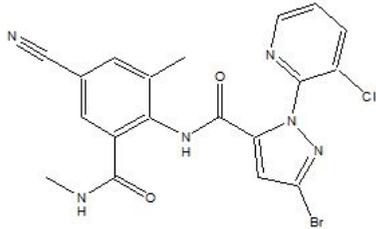
VERSÃO APROVADA EM: OUTUBRO/2019

Fundamento legal para avaliação ambiental: Lei nº 7.802/89 de 11/07/1989 e suas alterações; Decreto nº 4.074/02 de 04/01/2002; Portaria Ibama nº 84/96 de 15/10/1996

Ano de aprovação do primeiro produto contendo o i.a. no Brasil: 2015

Produtos técnicos considerados na avaliação do i.a. no Brasil: Cyantraniliprole Técnico

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Ciantraniliprole
Nome químico (IUPAC)	3-bromo-1-(3-chloro-2-pyridyl)-4'-cyano-2'-methyl-6'-(methylcarbamoyl)pyrazole-5-carboxanilide
Nº CAS	736994-63-1
Sinonímia	DPX-HGW86
Grupo Químico	Antranilamida
Classe de uso	Inseticida
Massa molar	473,72 g/mol
Fórmula molecular	C ₁₉ H ₁₄ BrClN ₆ O ₂
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes ^a	-

^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Pó fino, cor marfim e odor não característicos	27440	25/04/2009

- **Identificação molecular**

Metodologia	Identificação do estudo	Data
Infravermelho, UV/Vis, espectrometria de massa, ressonância magnética nuclear (RMN)	17053	25/04/2008

- **Grau de Pureza**

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo
Mínimo de 930 g/kg	Declaração da empresa

- **Impurezas Metálicas***

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Cromo	██████████	██████████	██████████
Cádmio			
Chumbo			
Arsênio			
Mercúrio			

*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
217 - 219 °C	27440	25/04/2009

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
3,85 x 10 ⁻¹⁹ mbar (20 °C) 1,34 x 10 ⁻¹⁸ mbar (25 °C)	17052	09/01/2007

- **Solubilidade**

Solvente	Condição	Resultado	Identificação do estudo	Data
Água	pH: 4 (20 °C)	17,43 mg/L	17050	31/05/2007
	pH: 7 (20 °C)	12,33 mg/L		
	pH: 9 (20 °C)	5,94 mg/L		
Acetato de Etila	20 °C	1,96 g/L	27447	18/09/2009
Acetona		6,54 g/L		
Acetonitrila		2,45 g/L		
Diclorometano		5,05 g/L		
Metanol		4,73 g/L		
Tolueno		0,1 g/L		
n-hexano		0,000067 g/L		
o-Xylene		0,29 g/L		
n-Octanol		0,79 g/L		

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
pH = 5,61 (dispersão aquosa de 1% a 20 °C)	19177	20/03/2007

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
pKa = 8,80 ± 1,38	19176	21/09/2007

- **Constante de formação de complexo com metais em meio aquoso***

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████			
██████████			
██████████			
██████████			
██████████			

*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

- **Hidrólise**

Condições	t_{1/2} vida (dias)	Identificação do estudo	Data
pH 4 a 25 °C	212	17058	30/09/2005
pH 7 a 25 °C	30,3		
pH 9 a 25 °C	0,85		

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
0,171 (pH 4)	17060	20/12/2007
0,217 (água natural)		

- **Coefficiente de partição (1-octanol/água)**

Condição	Resultado	Identificação do estudo	Data
pH 4	Log Kow = 1,97	17054	20/12/2006
pH 7	Log Kow = 2,02		
pH 9	Log Kow = 1,74		

- **Densidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Densidade real: 1,3835 g/cm ³ a 20 °C; Densidade aparente: 0,7433 g/cm ³ a 20,8 °C	27440	25/04/2009

- **Tensão superficial de soluções**

Condição	Resultado (mN/m)	Identificação do estudo	Data
Solução a 90% da solubilidade da substância diluída em água (20 °C)	69,6	18864	20/03/2007

- **Distribuição de partículas por tamanho***

Tamanho das partículas (mm)	%	Identificação do estudo	Data
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████		
██████████	██████████		
██████████	██████████		
██████████	██████████		

*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

- **Corrosividade***

Metais	Resultado (mm/ano)	Identificação do estudo	Data
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████		
██████████	██████████		
██████████	██████████		
██████████	██████████		

*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Estável	19059	25/08/2008

- **Volatilidade***

Resultado	Identificação do estudo	Data
██████████	██████████	██████████

*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

- **Propriedades oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
O produto não é considerado oxidante ou redutor	26092	12/09/2008

BIOACUMULAÇÃO

- **Bioconcentração em peixes**

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado (FBC): Carcaça	Resultado (FBC): Filé	Resultado (FBC): Peixe inteiro	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lepomis macrochirus</i>	FBC	10 µg/L	< 1	< 1	< 1	21 dias, fluxo contínuo	97,9%	21985	26/02/2010
		100 µg/L	< 1	< 1	< 1				

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- **Microrganismos do solo**

Concentração e duração	Resultado	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
As concentrações testadas foram de 0,14 mg e 1,41 mg de substância teste/kg de solo, correspondentes, respectivamente, à taxa máxima de aplicação em campo, de 0,106 kg/ha, e a de 10 vezes essa taxa (considerando 5 cm de profundidade num solo de 1,5g/cm ³ de densidade). Com duração de 28 dias.	Não apresentou efeitos significativos nas taxas de nitrificação e respiração.	94,5%	24874	20/11/2008

- **Algas**

Espécie	Parâmetro (0-96h)	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
		Biomassa (mg/L)				
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE ₅₀	> 13	96 h - estático	94,5%	19190	14/04/2009

- **Minhocas**

Espécie	Parâmetro	Resultado (mg/kg)	Duração	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	> 1000	14 dias	94,5%	24880	29/07/2008
	CENO	1000				

- Abelhas

Espécie	Parâmetro	Resultado (µg i.a./abelha)	Duração	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera L</i>	DL ₅₀ contato	> 0,1055	48 h	93,4%	17000	07/11/2005
	DL ₅₀ oral	> 0,0934				

- Microcrustáceos

Tipo de estudo	Espécie	Parâmetro	Resultado (µg/L)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Agudo	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	20,4	48 h - estático	93,3%	20148	02/11/2006
Crônico	<i>Daphnia magna</i>	CENO	6,56	21 dias - semi-estático		17002	13/11/2006

- Peixes

Tipo de estudo	Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Agudo	<i>Lepomis macrochirus</i>	CL ₅₀	> 13 mg/L	96 h - estático	93,4%	19164	28/06/2006
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		> 12 mg/L			19191	14/06/2006
Crônico	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CENO	10,7 mg/L	90 dias - fluxo contínuo	94,5%	19192	02/10/2007

- Aves

Tipo de estudo	Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Dose única	<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀	> 2250 mg/kg - massa corpórea	14 dias	93,3%	24248	21/02/2008

Dieta		CL ₅	5,620 mg/kg-dieta	5 dias		21469	02/04/2008
Reprodução		CENO	1000 mg/kg-dieta	21 semanas		20918	31/01/2008

- **Mamíferos**

Tipo de estudo	Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Toxicidade oral aguda	<i>Rattus norvegicus</i>	DL ₅₀	5000 mg/kg - massa corpórea	14 dias	94,5%	18965	10/04/2008
Efeito sobre reprodução e prole, em 2 gerações sucessivas	<i>Rattus norvegicus</i>	CENO efeitos gerais (adultos)	20 mg/kg-dieta	2 gerações		19187	12/06/2009
		CENO efeitos gerais (filhotes)	200 mg/kg-dieta				
		CENO (efeitos reprodutivos)	20000 mg/kg-dieta				

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade imediata***

Tipo de estudo	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
██████████	██████████	██████████	██████████

*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

- **Biodegradabilidade em solos***

Solo	Meia - vida DT50 (dias)	% ¹⁴ CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████			
██████████	██████████	██████████			

*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

- **Mobilidade***

Solo	Fatores de Mobilidade Relativa (FMR)	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████			
██████████	██████████			

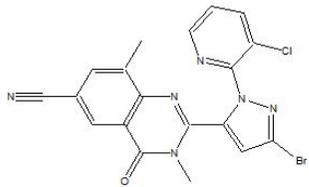
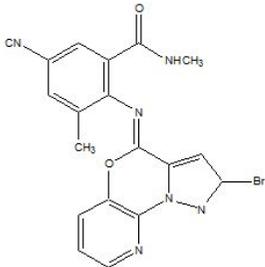
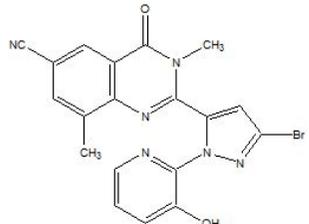
*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

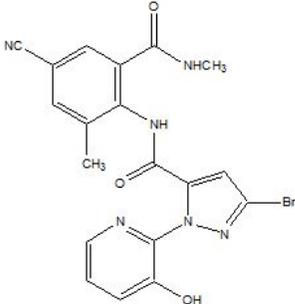
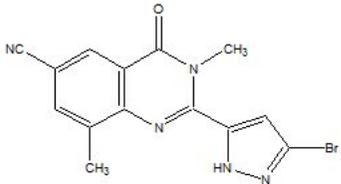
- **Adsorção/Dessorção***

Solo	Carbono Orgânico %	Coefficiente de adsorção (Kd) (mL/g)	Coefficiente de adsorção normalizado ao carbono orgânico (Koc) (mL/g)	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████			

*O estudo ainda está sob proteção de dados (Lei 10.603/2012) e não teve a divulgação de seus resultados autorizada pela FMC Química do Brasil Ltda.

- **Metabólitos e Degradados com relevância**

Código e estrutura	Nome químico	Máximo detectado	Estudos
<p data-bbox="421 331 546 360">IN-J9Z38</p> 	<p data-bbox="696 435 1144 576">3-Chloro-1-(3-chloro-2-pyridinyl)-N-[4-cyano-2-methyl-6-[(methylamino) carbonyl]phenyl]-1H-pyrazole-5-carboxamide(9Cl)</p>	<p data-bbox="1249 435 1532 464">96,65 % (pH 9 a 15 °C)</p>	<p data-bbox="1805 435 1917 464">Hidrólise</p>
<p data-bbox="421 667 546 695">IN-NXX69</p> 	<p data-bbox="696 770 1144 911">2-[2-Bromo-4-H-pyrazolo[1,5-d]pyrido[3,2-b][1,4]oxazin-4-ylidene)amino]-5-cyano-N,3-dimethylbenzamide</p>	<p data-bbox="1294 826 1487 855">100,67% (pH 4)</p>	<p data-bbox="1805 834 1917 863">Fotólise</p>
<p data-bbox="421 1038 546 1067">IN-NXX70</p> 	<p data-bbox="696 1038 1144 1179">2-[3-Bromo-1-(3-hydroxy-2-pyridinyl)-1H-pyrazol-5-yl]-3,4-dihydro-3,8-dimethyl-4-oxo-6-quinazolinecarbonitrile</p>	<p data-bbox="1178 1038 1615 1067">55,11%(água natural), 5,38% (pH 4)</p>	<p data-bbox="1805 1038 1917 1067">Fotólise</p>

<p>IN-QKV55</p> 	<p>--</p>	<p>6,26% (pH 4)</p>	<p>Fotólise</p>
<p>IN-QKV54</p> 	<p>2-[3-Bromo-1 H-pyrazol-5-yl)-1,4-duhydro-3,8-dim thyl-4-oxo-6-quinazolinecarbonatril</p>	<p>76,41% (água natural)</p>	<p>Fotólise</p>

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO PERIGO - ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Comportamento Ambiental			
TRANSPORTE			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Solubilidade	Procedimento interno do setor	$X \geq 500$ mg/L = Altamente solúvel $50 \leq X < 500$ mg/L = Muito solúvel $5 \leq X < 50$ mg/L = Medianamente solúvel	<p>I II III</p>

		$0 \leq X < 5 \text{ mg/L} = \text{Pouco solúvel}$	IV
Mobilidade	Procedimento interno do setor	$0,65 \leq R_f < 1,00 = \text{Altamente móvel}$ $0,35 \leq R_f < 0,65 = \text{Muito móvel}$ $0,10 \leq R_f < 0,35 = \text{Medianamente móvel}$ $0,00 \leq R_f < 0,10 = \text{Pouco móvel}$	I II III IV
Adsorção	Procedimento interno do setor	$0 \leq K_{ads} < 5 = \text{Pouca adsorção}$ $5 \leq K_{ads} < 15 = \text{Média adsorção}$ $15 \leq K_{ads} < 80 = \text{Muita adsorção}$ $K_{ads} > 80 = \text{Alta adsorção}$	I II III IV
PERSISTÊNCIA			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Hidrólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} \geq 120 \text{ dias} = \text{Pouco hidrolisável}$ $30 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 120 \text{ dias} = \text{Medianamente hidrolisável}$ $1 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 30 \text{ dias} = \text{Muito hidrolisável}$ $0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 1 \text{ dia} = \text{Altamente hidrolisável}$	I II III IV
Fotólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} > 96 \text{ horas} = \text{Não sofre fotólise}$ $t_{1/2} \text{ vida} \leq 96 \text{ horas} = \text{Sofre fotólise}$	I IV
Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO₂ em 28 dias)	Procedimento interno do setor	$0 \leq \% \text{ CO}_2 < 1 = \text{Altamente persistente}$ $1 \leq \% \text{ CO}_2 < 10 = \text{Muito persistente}$ $10 \leq \% \text{ CO}_2 < 25 = \text{Medianamente persistente}$ $\% \text{ CO}_2 \geq 25 = \text{Pouco persistente}$	I II III IV
Biodegradabilidade (quanto à meia vida)	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} \geq 360 \text{ dias} = \text{Altamente persistente}$ $180 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 360 \text{ dias} = \text{Muito persistente}$ $30 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 180 \text{ dias} = \text{Medianamente persistente}$ $0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 30 \text{ dias} = \text{Pouco persistente}$	I II III IV

BIOACUMULAÇÃO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
FBC	Procedimento interno do setor	FBC > 1000 = Altamente bioconcentrável 100 < FBC ≤ 1000 = Muito bioconcentrável 10 < FBC ≤ 100 = Medianamente bioconcentrável FBC ≤ 10 = Pouco ou não-bioconcentrável	I II III IV
TOXICIDADE AOS ORGANISMOS NÃO-ALVO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Microorganismos do solo	Procedimento interno do setor	Observação de efeitos Não observação de efeitos	I IV
Minhocas	Procedimento interno do setor	0 ≤ CL ₅₀ < 10 mg/kg = Altamente tóxico 10 ≤ CL ₅₀ < 100 mg/kg = Muito tóxico 100 ≤ CL ₅₀ < 1000 mg/kg = Medianamente tóxico CL ₅₀ ≥ 1000 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Organismos aquáticos (microcrustáceos, algas e peixes)	Procedimento interno do setor	0 ≤ CL ₅₀ /CE ₅₀ < 1 mg/kg = Altamente tóxico 1 ≤ CL ₅₀ /CE ₅₀ < 10 mg/kg = Muito tóxico 10 ≤ CL ₅₀ /CE ₅₀ < 100 mg/kg = Medianamente tóxico CL ₅₀ /CE ₅₀ ≥ 100 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dose única)	Procedimento interno do setor	0 ≤ DL ₅₀ < 50 mg/kg = Altamente tóxico 50 ≤ DL ₅₀ < 500 mg/kg = Muito tóxico 500 ≤ DL ₅₀ < 2000 mg/kg = Medianamente tóxico DL ₅₀ ≥ 2000 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dieta)	Procedimento interno do setor	0 ≤ CL ₅₀ < 500 mg/kg = Altamente tóxico 500 ≤ CL ₅₀ < 1000 mg/kg = Muito tóxico 1000 ≤ CL ₅₀ < 5000 mg/kg = Medianamente tóxico	I II III

		$CL_{50} \geq 5000 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	IV
Abelhas	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 2 \text{ } \mu\text{g/abelha} = \text{Altamente tóxico}$ $2 \leq DL_{50} \leq 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} > 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} = \text{Pouco tóxico}$	I III IV
Mamíferos (estado físico: líquido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 20 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $20 < DL_{50} \leq 200 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $200 < DL_{50} \leq 2000 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} > 2000 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV
Mamíferos (estado físico: sólido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 5 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $5 < DL_{50} \leq 50 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $50 < DL_{50} \leq 500 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} > 500 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV

AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL

A avaliação ambiental de agrotóxicos compreende duas vertentes, quais sejam, a avaliação do potencial de periculosidade ambiental (APPA ou PPA) e a avaliação de risco ambiental (ARA). A primeira, adotada de forma sistemática desde a edição do primeiro Decreto Regulamentador da Lei nº 7.802/1989 em 1990, permitiu ao Ibama proceder a avaliação ambiental e classificação quanto ao PPA. A segunda, apesar de prevista desde a edição da referida Lei, até 2010 somente foi conduzida em poucas ocasiões, para produtos específicos em condições particulares.

A adoção sistemática da ARA, desde 2011, para produto à base de ingrediente ativo (i.a.) novo constitui melhor instrumento para avaliação ambiental, uma vez que permite orientar, em bases mais realistas, a utilização racional e segura dos agrotóxicos, de modo a preservar a qualidade dos recursos naturais. O risco é calculado relacionando-se a estimativa de exposição do organismo não-alvo a um dado agente com o dado de efeito ecotoxicológico ou, em outras palavras, é o quociente resultante da divisão da exposição (CAE - concentração ambiental estimada) pelo efeito (dado de toxicidade, podendo ser CL_{50} , CE_{50} , CENO, etc., conforme o caso), em uma avaliação de Fase I. O quociente de risco (QR) obtido deve ser comparado ao respectivo nível de preocupação (LOC - *level of concern*, na sigla em inglês).

A avaliação de risco ambiental restringe-se aos ingredientes ativos ainda não registrados no Brasil em produtos técnicos, pré-misturas ou formulações e aos ingredientes ativos submetidos à reavaliação. Ainda não são avaliadas possíveis interações entre diferentes ingredientes ativos, portanto, para o caso de um produto formulado possuir mais de um i.a., ela é feita com apenas um deles: ou com a molécula nova ou, quando for o caso, a que está em reavaliação.

Dessa forma, de acordo com o dossiê apresentado para o Cyantraniliprole Técnico e, após a ARA realizada para i.a. Ciantraniliprole, estão aprovadas no IBAMA as seguintes indicações de uso, observando-se as devidas medidas de mitigação constantes nas bulas dos produtos Verimark, Benevia, Fortenza Duo, Protecta, Plesiva, Minecto Duo, Palystra, Agius, Curanza Duo, Fortenza Duo Pro, Hermion, Minecto Pro, Minecto Alto, Fortenza 600 FS, Fortenza 600 FS Pro, Rebron e Curanza Pro.

Indicações de uso aprovadas para o produto **Verimark (Ciantraniliprole 200 g/L)** de acordo com avaliação de risco ambiental realizada em 2015

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº Máx. de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações (dias)
		L PF/ha	g i.a./ha		
Abóbora e Abobrinha	Esguicho na base da planta	0,5	100	2	7
Agrião, Alho-poró e Almeirão	Aplicação em bandeja	0,25	50	1	-
Alface	Diretamente sobre as mudas nas bandejas com auxílio de pulverizador ou regador	0,25	50	1	-
Batata	Aplicação sobre os tubérculos no sulco de plantio. Antes da amontoa realizar segunda aplicação em	0,375 - 0,5	75 - 100	2	-

	jato dirigido na linha de plantio				
Berinjela	Esguicho na base da planta	20 - 40	4,8 - 9,6	2	14
Brócolis	Aplicação em bandeja	0,2 - 0,4	40 - 80	1	-
Cafê	Por pivô central	0,500	100	2	45
Cebolinha e Chicória	Aplicação em bandeja	0,250	50	1	-
Chuchu	Esguicho na base da planta	0,500	100	2	7
Coentro		0,250	50	1	-
Couve, couve-chinesa, couve-de-bruxelas e couve-flor	Aplicação em bandeja	0,2 - 0,4	40 - 80	1	-

Espinafre		0,25	50	1	-
Feijão	Por pivô central	0.5	100	2	7
Fumo	Esguicho na base da planta	0,5 - 0,75	100 - 150	1	-
Jiló		20 - 40	13,2 - 26,4	2	14
Manjeriço	Aplicação em bandeja	0,25	50	1	-
Maxixe	Esguicho na base da planta	0,5	100	2	7
Melão	Por quimigação (gotejamento)	0,375 - 0,75	75 - 150	2	7

Pepino	Por quimigação ou por esguicho na base da planta	0,25 - 0,5	50 - 100	2	7
Pimenta e Pimentão	Esguicho na base da planta	20	24	2	14
Quiabo		0,5	100	2	7
Rúcula	Aplicação em bandeja	0,25	50	1	-
Repolho		0,2 - 0,4	40 - 80	1	-
Salsa		0,25	50	1	-
Tomate	Em bandeja, por quimigação ou por esguicho na base da planta	0,12 - 0,4	24 - 80	2	14

--	--	--	--	--	--

Indicações de uso aprovadas para o produto **Benevia (Ciantraniliprole 100 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº Máx. de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações (dias)
		L PF/ha	g i.a./ha		
Alface	Aplicação foliar	0,25	25	3	14
Algodão	Aplicação foliar e aérea	0,5 - 0,75	50 - 75	3	21
		0,5	50		
Batata		0,25 - 0,5	25 - 50	2	14

Café		0,5 - 1,5	50 - 150	2	30 - 45
Feijão	Aplicação foliar e aérea	0,25 - 0,75	25 - 75	3	7
Melão	Aplicação foliar	0,25 - 0,5	25 - 50	2	7
Melancia	Aplicação foliar e aérea	0,5	50	2	7

Pepino	Aplicação foliar	0,25 - 0,5	25 - 50	2	7
Pimentão	Aplicação foliar	0,4 - 0,5	40 - 50	2	7
Repolho	Aplicação foliar. Adicionar adjuvante de acordo com a recomendação do fabricante	0,1 - 0,2	10 - 20	3	7
Soja	Aplicação foliar e aérea	0,125 - 1,25	12,5 - 125	2	7

Tomate	Aplicação foliar	0,4 - 0,5	40 - 50	2	7
Abobrinha, abóbora, chuchu, maxixe	Aplicação foliar	0,5	50	2	7
Agrião, almeirão, chicória, espinafre, rúcula		0,25	25	3	14
Jiló		0,5	50	2	7
Brócolis, couve, couve-flor, couve-chinesa e couve-de-bruxelas		0,1	10	3	14

Indicações de uso aprovadas para o produto **Fortenza 600 FS* (Ciantraniliprole 600 g/L)**

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L PF/ha	g i.a./ha		
Algodão	Tratamento de sementes	0,045 - 0,060	27 - 36	1	-
Milho		0,035 - 0,070	21 - 42		

Soja		0,04 - 0,1	48 - 72		

* O produto teve a sua marca comercial alterada de Axane para Fortenza 600 FS de acordo com a publicação do DOU de 15/06/2016

Indicações de uso aprovadas para o produto **Fortenza 600 FS Pro (Ciantraniliprole 600 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L PF/ha	g i.a./ha		
Algodão	Tratamento de sementes	0,045 -0,060	27 - 36	1	-
Milho		0,035 - 0,070	21 - 42		
Soja		0,04 - 0,1	48 - 72		

* O produto teve a sua marca comercial alterada de Axane Pro para Fortenza 600 FS Pro de acordo com a publicação do DOU de 01/03/2018

Indicações de uso aprovadas para o produto **Curanza (Ciantraniliprole 600 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L PF/ha	g i.a./ha		
Algodão	Tratamento de sementes	0,045 -0,060	27 - 36	1	-
Milho		0,035 - 0,070	21 - 42		
Soja		0,04 - 0,1	48 - 72		

--	--	--	--	--	--

Indicações de uso aprovadas para o produto **Fortenza Duo (Ciantraniliprole 240 g/L, Tiametoxam 240 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L/ha	g i.a./ha		
Algodão	Tratamento de sementes	0,075 - 0,180	18 - 43,2	1	-
Arroz irrigado		0,05 - 0,200	12 - 48		
Girassol		0,05 - 0,200	12 - 48		
Milho		0,05 - 0,25	12 - 60		
Soja		0,075 - 36	12 - 42		

Indicações de uso aprovadas para o produto **Fortenza Duo Professional (Ciantraniliprole 240 g/L, Tiametoxam 240 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L PF/ha	g i.a./ha		
Algodão	Tratamento de sementes	0,075 - 0,180	18 - 43,2	1	-

Arroz irrigado		0,05 - 0,200	12 - 48		
Girassol		0,05 - 0,200	24 - 48		
Milho		0,05 - 0,25	12 - 60		
Soja		0,05 - 36	12 - 42		

Indicações de uso aprovadas para o produto **Curanza Duo (Ciantraniliprole 240 g/L, Tiametoxam 240 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L PF/ha	g i.a./ha		
Algodão	Tratamento de sementes	0,075 - 0,1125	18 - 27	1	-
		0,1125 - 0,180	27 - 43,2		
		0,1125 - 0,150	27 - 36		
Arroz irrigado		0,05 - 0,100	12 - 24		
		0,150 - 0,200	36 - 48		
Girassol		0,100	24		
		0,100 - 0,200	24 - 48		
		0,05	12		
Milho		0,05 - 0,1	12 - 24		
		0,2 - 0,25	48 - 60		
	0,1 - 0,2	24 - 48			
	0,1 - 0,18	24 - 43,2			

Soja		0,05	12		
		0,1 - 0,15 24 - 36			
		0,075	18		
		0,05 - 0,1	12 - 24		
		0,1 - 0,175	24 - 42		
		0,1	24		

Indicações de uso aprovadas para o produto **Protecta (Ciantraniliprole 60 g/L, Abamectina 18 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L/ha	g i.a./ha		
Batata	Equipamento terrestre e pulverização com aeronaves agrícolas	250 - 500	15 - 30	3	7
		500 - 750	30 - 45		
Citrus		100 - 200	6,0 - 12		
		250 - 500	15 - 30		
Crisântemo		30 - 60	1,8 - 3,6	3	14
Feijão		250 - 500	15 - 30		
		500 - 750	30 - 45		
Maçã		50 - 75 para 100L	3,0 - 4,5	3	14
Pepino		60 - 90 para 100L	3,6 - 5,4	4	7
Pimentão					
Soja		250 - 750	15 - 45	3	7
Tomate		25 - 90 para 100L	1,5 - 5,4	4	7
Uva		250-500	15 - 30	3	7
Melão		200 - 400	12 - 24	3	14
	400 - 600	24 - 36			

Indicações de uso aprovadas para o produto **Minecto Pro (Ciantraniliprole 60 g/L, Abamectina 18 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L PF/ha	g i.a./ha		
Batata	Equipamento terrestre e pulverização com aeronaves agrícolas	250 - 750	15 - 45	3	7
Citrus		100 - 500	6,0 - 30		
Crisântemo		30 - 60 para 100L	1,8 - 3,6		
Feijão		250 - 750	15 - 45	3	14
Maçã		50 - 75 para 100L	3,0 - 4,5		
Pepino		60 - 90 para 100L	3,6 - 5,4	4	7
Pimentão					
Soja		250 - 750	15 - 45	3	7
Tomate		25 - 90 para 100L	1,5 - 5,4	4	7
Uva		250 - 500	15 - 30	3	7
Melão		200 - 600	12 - 36	3	14

Indicações de uso aprovadas para o produto **Plesiva (Ciantraniliprole 60 g/L, Abamectina 18 g/L)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		L PF/ha	g i.a./ha		
Batata	Equipamento terrestre e pulverização com aeronaves agrícolas	250 - 750	15 - 45	3	7
Citrus		100 - 500	6,0 - 30		
Crisântemo		30 - 60 para 100L	1,8 - 3,6		
Feijão		250 - 750	15 - 45	3	14
Maçã		50 - 75 para 100L	3,0 - 4,5		
Pepino		60 - 90 para 100L	3,6 - 5,4	4	7
Pimentão					
Soja		250 - 750	15 - 45	3	7
Tomate		25 - 90 para 100L	1,5 - 5,4	4	7
Uva		250-500	15 - 30	3	7

Melão		200 - 600	12 - 36	3	14
-------	--	-----------	---------	---	----

Indicações de uso aprovadas para os produtos **Minecto Duo, Palystra e Agius (Ciantraniliprole 200 g/kg, Tiametoxam 200 g/kg)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		g PF/ha	g i.a./ha		
Alface	Pulverização foliar	100 - 400	20 - 80	1	-
Algodão		200 - 300	40 - 60		
Batata		800 - 1000	160 - 200	2	
Citros		1,0 – 1,5g/m de altura da planta	-	1	-
Feijão		200 - 300	40 - 60	1	-
Repolho		400 - 600	80 - 120	1	-
Tomate		600 - 800	120 - 180	3	14
				4	
Melão		600 - 800	120 - 160	2	

Indicações de uso aprovadas para os produtos **Minecto Alto e Sobus (Ciantraniliprole 150 g/kg, Ciproconazole 480 g/kg)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		g PF/ha	g i.a./ha		
Café	Pulverização foliar	150 - 250	22,5 - 37,5	2	60

Indicações de uso aprovadas para os produtos **Hermion e Rebron (Ciantraniliprole 150 g/kg, Ciproconazole 480 g/kg)**.

Cultura	Modo de aplicação	Dose		Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura	Intervalo entre as aplicações
		g PF/ha	g i.a./ha		
Café	Pulverização foliar	900 - 1100	135 - 165	1	-

É muito importante ressaltar que o risco aos organismos não-alvo somente é considerado aceitável se a utilização do produto em campo é feita estritamente em conformidade com a bula aprovada.

Ainda, novos registros de produtos formulados à base do Cyantraniliprole Técnico podem ser requeridos e, se for necessário, novas avaliações de risco serão conduzidas para que todas as indicações de uso dos produtos formulados estejam cobertas pela ARA. Da mesma forma, a empresa detentora do registro pode solicitar alterações pós-registro nos produtos formulados que deram base à ARA e, do mesmo modo, a avaliação de risco realizada para o i.a. Ciantraniliprole poderá ser atualizada.

Por fim, as informações constantes nas tabelas acima podem não estar atualizadas e/ou condizentes com a bula vigente do produto, visto que ANVISA e MAPA podem ter restringido, em suas respectivas avaliações, as indicações de uso do produto, assim como podem ocorrer alterações pós-registro. A Tabela apresenta os usos e especificações de uso cobertos pela ARA realizada pelo Ibama em 2015.

- **Organismos aquáticos**

A avaliação de risco para organismos aquáticos em água superficial foi realizada em um primeiro momento com o modelo GENeric Estimated Environmental Concentration (GENEEC2) da Agência de Proteção Ambiental norte-americana (*Environmental Protection Agency* - EPA) e com o modelo ARAquá, desenvolvido pela EMBRAPA.

O GENEEC2 é um modelo computacional de Fase I que usa o coeficiente de partição solo/água do químico e os valores de meia-vida de degradação para estimar o escoamento superficial (*run-off*), devido a uma forte chuva pouco tempo após a aplicação do ingrediente ativo em um campo de 10 hectares. Todo o escoamento superficial atinge uma lagoa padrão de 2 metros de profundidade. Esta primeira fase é concebida como um *screening* e produz estimativas conservadoras da concentração do agrotóxico em águas superficiais a partir de alguns parâmetros químicos básicos e informações de uso e aplicação presentes no rótulo dos agrotóxicos. Desse modo, o programa calcula a concentração ambiental estimada no lago padrão.

Já o software ARAquá foi desenvolvido para auxiliar as avaliações de riscos ambientais de agrotóxicos, considerando as possíveis contaminações de corpos d'água superficiais e subterrâneos, através da comparação de suas concentrações estimadas, em cenário de uso agrícola, com parâmetros de qualidade de água (SPADOTTO et al., 2010).

Modelo	Compartimento	Organismos	Pressuposto de risco	QR	LOC
GENEEC2 Araquá	Água superficial	Algas	Crônico	CAE/CE ₅₀	0,5
		Microcrustáceos	Agudo	CAE/CE ₅₀	0,5
			Crônico	CAE/CENO	1,0
		Peixes	Agudo	CAE/CL ₅₀	0,5
			Crônico	CAE/CENO	1,0

*CAE = mg i.a./L

- **Aves e mamíferos**

A avaliação de risco foi realizada com o modelo *Terrestrial Residue Exposure* (T-REX) da Agência de Proteção Ambiental americana (*Environmental Protection Agency* - EPA).

Esse modelo calcula os resíduos em alimentos de aves e mamíferos junto com a taxa de dissipação de um produto químico aplicado em superfícies foliares. Baseado nos cálculos da taxa de dissipação, estima os quocientes de risco agudo e reprodutivos. Usando um método de DL₅₀ ajustada, o modelo também calcula valores de DL₅₀ por unidade de área para aplicações tanto por área total quanto em faixas (líquida e granular). Quocientes de risco também podem ser calculados para tratamentos de sementes em vários tipos de cultivo (EPA, 2012).

Modelo	Organismos	Pressuposto de risco	QR	LOC
T-Rex	Aves e mamíferos	Agudo	CAE ¹ /DL ₅₀	0,5
		Sub-agudo	CAE ² /CL ₅₀	0,5
		Crônico	CAE ³ /CENO	1,0

¹ mg i.a./kg-massa corpórea

² mg i.a./kg-dieta

³ mg i.a./kg-dieta ou mg i.a./kg-massa corpórea

- **Abelhas**

A avaliação do produto técnico em questão foi feita em período anterior à publicação da Instrução Normativa Ibama nº 2, de 9 de fevereiro de 2017, e, portanto, a avaliação de risco às abelhas foi conduzida de acordo com a metodologia disponível na época. A avaliação englobou metodologia da EFSA - *European Food Safety Authority* - juntamente com o modelo T-REX (US-EPA).

Considerou-se que aplicações foliares apresentam grande potencial de expor abelhas adultas por contato e adultas e ninhadas via oral. Já em aplicações no solo e tratamentos de sementes, o risco de exposição por contato não foi avaliado, pois levou-se em consideração apenas a exposição oral de adultos a produtos sistêmicos que poderiam ser transportados até o pólen e néctar.

Avaliação de risco via contato

Na avaliação de risco para abelhas *Apis Mellifera* por contato utilizou-se o *Hazard Quotient* (HQ) (THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 1997) pela simples divisão da taxa de aplicação pelo resultado do estudo de toxicidade via contato. Se esse coeficiente fosse maior que 50 (gatilho), a necessidade de se realizar estudo de semi-campo e campo seria avaliada caso a caso.

O HQ foi calculado levando-se em consideração a taxa de aplicação do produto formulado Benevia, que possui indicação de aplicação foliar e aérea. Os resultados foram valores muito superiores ao “gatilho” utilizado no EPA.

Avaliação de risco via oral

Para avaliação do risco da exposição oral ao agrotóxico, calculou-se a TER ou *Toxicity Exposure Ratio* (Razão Toxicidade/ Exposição) (EFSA, 2013) utilizando o modelo T-REX para estimar o quanto de produto se depositaria sobre as superfícies, tomando o valor de resíduos em *Tall Grass* (em µg/kg) como um substituto para os valores de resíduos depositados sobre néctar e pólen. A TER foi, então, comparada com o valor de 10. Valores abaixo de 10 indicariam potencial risco e a necessidade de refinamento da exposição. Para todos os cenários testados, a TER ficou consideravelmente abaixo de 10.

Refinamento e estudos adicionais

Como o risco para exposição oral e por contato de abelhas ao Ciantranilprole não se mostrou aceitável na primeira fase da avaliação de risco, foram apresentados estudos adicionais para larvas e abelhas adultas, além do documento “*Ciantranilprole: honeybee risk assessment for the intended uses in Brazil*” no qual é traçada uma análise entre os estudos conduzidos para o registro do produto no exterior e os usos pretendidos no Brasil.

Culturas de brócolis, repolho, alface e agrião foram classificadas como pouco atrativas, mas não se levou em consideração o cultivo para produção de sementes, onde há a floração das plantas.

Para as culturas de melão, pepino, pimentão, abobrinha, pimenta, melancia, algodão, feijão e soja, o risco do uso do produto BENEVIA foi considerado baixo com base em dados de estudo onde foram realizadas 2 aplicações de 150 g de i.a./ha, dose maior que a indicada para tais culturas no Brasil. Para tomate foi citado um estudo conduzido com abelhas *Bombus* spp. Já para pimentão, pimenta, feijão, pepino, abobrinha, melão e tabaco, o risco do uso de VERIMARK foi considerado baixo baseado em estudo de túnel com *Apis mellifera*.

Não foram realizados estudos com as outras culturas presentes na bula em doses semelhantes às indicadas para o Brasil.

Assim, após avaliação de risco às abelhas pelo ciantranilprole, os seguintes pontos/recomendações foram estabelecidos:

- Certificar-se de manejo adequado de plantas daninhas ou cortar a floração de plantas daninhas antes da pulverização para evitar a exposição potencial de abelhas em campos a serem tratados.
- Certificar-se da pulverização adequada para evitar a deriva.
- Para as culturas de algodão, café, tomate e soja indicadas no produto Benevia, a aplicação durante a floração é permitida, devendo constar a seguinte frase em bula: “Aplicar o produto somente após o pôr do sol”. Para as demais culturas, “Não aplicar o produto durante o período de floração”.

Ainda:

- A indicação de uso para citros foi excluída das bulas dos produtos Benevia e Verimark;
- Para a cultura do café, a dose do produto formulado Verimark foi reduzida, totalizando 200 g i.a./ha/ciclo de cultura. Houve também redução da dose do produto Benevia, totalizando 300 g i.a./ha/ciclo de cultura. Tais valores estão cobertos por estudos de resíduo em néctar e pólen conduzidos na Europa.
- Na cultura de tomate houve redução do número de aplicações do produto Benevia para 2 aplicações de 50 g i.a./ha. Além disso foi reduzida concentração máxima de i.a./ha/ciclo de cultura de 320 i.a./ha/ciclo de cultura para 300 i.a./ha/ciclo de cultura.

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

- **Físico-químicos**

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Physical State. OPPTS 830.6303.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Color. OPPTS 830.6302.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Odor. OPPTS 830.6304.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. UV/Visible Absorption. OPPTS 830.7050.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2011. Test No. 201: Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069923-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1995. Test No. 102: Melting Point/ Melting Range, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069527-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1995. Test No. 103: Boiling Point, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069541-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1981. Test No. 113: Screening Test for Thermal Stability and Stability in Air, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069749-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Melting Point/Melting Range. OPPTS 830.7200.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Boiling Point/Boiling Range. OPPTS 830.7220.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2006. Test No. 104: Vapour Pressure, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069565-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Vapour Pressure. OPPTS 830.7950.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1995. Test No. 105: Water Solubility, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069589-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Water Solubility: Column Elution Method; Shake Flask Method. OPPTS 830.7840.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. pH. OPPTS 830.7000.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1981. Test No. 112: Dissociation Constants in Water, OECD Publishing, Paris. Disponível

em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069725-en_>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Dissociation Constants in Water. OPPTS 830.7370.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1981. Test No. 108: Complex Formation Ability in Water, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069640-en_>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2004 test No. 111: Hydrolysis as a Function of pH, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069701-en_>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Hydrolysis. OPPTS 835.2120.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Photodegradation in Water. OPPTS 835.2240.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2004. Test No. 117: Partition Coefficient (n-octanol/water), HPLC Method, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069824-en_>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Partition Coefficient (n-Octanol/Water), Estimation by Liquid Chromatography. OPPTS 830.7570.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Density/Relative Density/Bulk Density. OPPTS 830.7300.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2012. Test No. 109: Density of Liquids and Solids, OECD Publishing, Paris.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1995. Test No. 115: Surface Tension of Aqueous Solutions, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069787-en_>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1981. Test No. 110: Particle Size Distribution/ Fibre Length and Diameter Distributions, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069688-en_>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Particle Size, Fiber Length, and Diameter Distribution. OPPTS 830.7520.

ISO (International Organization for Standardization). 1999. Particle size analysis - Laser diffraction methods. ISO 13320-1:1999.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Stability to Normal and Elevated Temperatures, Metals, and Metal Ions. OPPTS 830.6313.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Corrosion Characteristics. OPPTS 830.6320.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Storage Stability. OPPTS 830.6317.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Oxidation/Reduction: Chemical Incompatibility. OPPTS 830.6314.

- **Organismos não-alvo**

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2000. Test No. 217: Soil Microorganisms: Carbon Transformation Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070240-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2000. Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070226-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2011. Test No. 201: Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069923-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Algal Toxicity, Tiers I and II . OPPTS 850.5400.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1984. Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070042-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1998. Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070189-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1998. Test No. 213: Honeybees, Acute Oral Toxicity Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070165-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2004. Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069947-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Aquatic Invertebrate Acute Toxicity Test, Freshwater Daphnids. OPPTS 850.1010.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2012. Test No. 211: Daphnia magna Reproduction Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264185203-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Daphnid Chronic Toxicity Test. OPPTS 850.1300.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1992. Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069961-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Freshwater and Saltwater Fish Acute Toxicity Test. OPPTS 850.1075.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2013. Test No. 210: Fish, Early-life Stage Toxicity Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264203785-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Fish Early Life Stage Toxicity Test. OPPTS 850.1400.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2016. Test No. 203: Avian Acute Oral Toxicity Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264264519-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Avian Acute Oral Toxicity Test. OPPTS 850.2100.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1984. Test No. 205: Avian Dietary Toxicity Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070004-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Avian Reproduction Test. OPPTS 850.2300.

- **Mamíferos**

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2002. Test No. 423: Acute Oral toxicity - Acute Toxic Class Method, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264071001-en>>. Acesso em: 21/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 2002. Product Properties Test Guidelines. Acute Oral Toxicity. OPPTS 870.1100.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2001. Test No. 416: Two-Generation Reproduction Toxicity, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070868-en>>. Acesso em: 21/05/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Reproduction and Fertility Effects. OPPTS 870.3800.

- **Comportamento no solo**

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2000. Test No. 106: Adsorption – Desorption using a Batch Equilibrium Method, OECD Publishing, Paris.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2002. Test No. 307: Aerobic and Anaerobic Transformation in Soil, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070509-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2002. Test No. 423: Acute Oral toxicity - Acute Toxic Class Method, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264071001-en>>. Acesso em: 09/05/2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, *About Water Exposure Models Used in Pesticide Assessments*, Washington, 201-. Disponível em: <<https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/about-water-exposure-models-used-pesticide>>, Acesso em: 02 mai. 2018.

SPADOTTO, C.A.; MORAES, D. A. C.; BALLARIN, A. W.; FILHO J. L.; COLENCI, R.A. ARAquá: Software para Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxico, Campinas, 2010. 15 p.

EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, *T-REX Version 1.5 User's Guide for Calculating Pesticide Residues on Avian and Mammalian Food Items*, Washington, 2012. Disponível em: <<https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/t-rex-version-15-users-guide-calculating-pesticide>>, Acesso em: 25 abr. 2018.

THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, *Annex VI to Directive 91/414/EEC concerning the placing of plant protection products on the market*. Official Journal of the European Communities. Bruxelas, 1997. 23 p.

EFSA, *Guidance on the risk assessment of plant protection products on bees (Apis mellifera, Bombus spp. and solitary bees)*, 2013. Disponível em: <<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3295.htm>> Acesso em: 22/08/2014.