



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

METAFLUMIZONE

CAS 139968-49-3

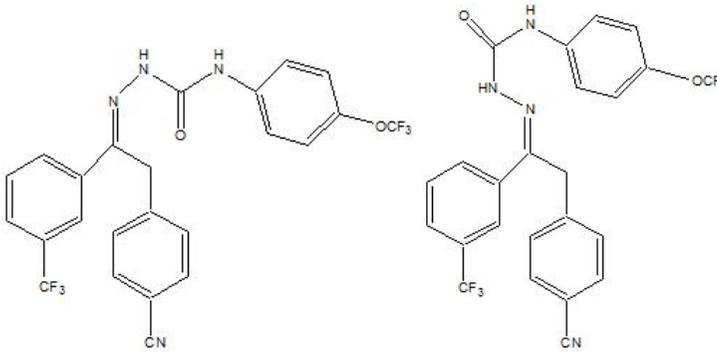
VERSÃO APROVADA EM: Outubro/2019

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 e Instrução Normativa nº 2 de 09/02/2017.

Ano de aprovação do primeiro produto contendo o i.a. no Brasil: 2017

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

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Metaflumizone
Nome químico (IUPAC)	(<i>EZ</i>)-2'-[2-(4-cyanophenyl)-1-(α -trifluoro- <i>m</i> -tolyl)ethylidene]-4-(trifluoromethoxy)carbanilohydrazine
Nº CAS	139968-49-3
Sinónímia	BAS 320 I
Grupo Químico	Semicarbazone
Classe de uso	Inseticida
Massa molar	506,40 g/mol
Fórmula molecular	$C_{24}H_{16}F_6N_4O_2$
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
Sólido, pó branco, odor desagradável	131156/1	11/04/2003

- Identificação molecular

Metodologia	Identificação do estudo	Data
Espectrometria de massa, UV-VIS e infravermelho	HC-123-018	01/10/2001

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo
Mínimo de 960 g/kg (mistura E/Z)	Declaração da empresa

- Impurezas Metálicas

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Cromo	< 5,0 mg/kg	0165.004.155.10	04/10/2010
Cádmio	< 5,0 mg/kg		
Chumbo	< 5,0 mg/kg		
Arsênio	< 5,0 mg/kg		
Mercúrio	< 0,5 mg/kg		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
O ingrediente ativo possui dois picos de fusão: 127 °C e 186 °C. Na temperatura de 210 °C observou-se o início da sua decomposição.	2003/1006450 2008/1009303	11/04/2003

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,24 x 10 ⁻¹⁰ mbar (20 °C) 3,41 x 10 ⁻¹⁰ mbar (25 °C)	82171	03/10/2002

- **Solubilidade**

Solvente	Condição	Resultado	Identificação do estudo	Data
Água	Água deionizada (20 °C)	0,00179 mg/L	E-00-027 82169	17/08/2001
	pH: 5,0 (20 °C)	0,00135 mg/L		
	pH: 7,0 (20 °C)	0,00181 mg/L		
	pH: 9,0 (20 °C)	0,00173 mg/L		
Etil acetato	20 °C	18,0 g/100 mL		
Tolueno		0,4 g/100 mL		
Acetona		15,3 g/100 mL		
Diclorometano		9,88 g/100 mL		
Metanol		1,4 g/100 mL		
n-hexano		0,00085 g/100 mL		

Acetonitrila		6,3 g/100 mL		
--------------	--	--------------	--	--

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
pH = 6,9 (dispersão aquosa de 1% a 25 °C)	132446	25/01/2011

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
Não houve dissociação	82165	27/11/2001

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

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cobre	Não foi evidenciado a formação de complexos e íons de cobre, cádmio, chumbo, cobalto, cromo e zinco.	2010/1204729	20/10/2010
Cádmio			
Chumbo			
Cobalto			
Crômio			
Zinco			

- **Hidrólise**

Condições	$t_{1/2}$ vida (dias)	Identificação do estudo	Data
<i>benzotrile-U-¹⁴C</i>		83451	27/09/2004
pH 4	5,74		
pH 5	31,42		
pH 7	303,81		
pH 9	217,77		
<i>trifluoromethoxyphenyl-U-¹⁴C</i>			
pH 4	6,5		
pH 5	27,26		
pH 7	647,62		
pH 9	249,43		

- **Fotólise**

$t_{1/2}$ vida e Condições	Identificação do estudo	Data
2,4-3,0 d (pH 9 a 22 °C; 15d)	83453	10/02/2004

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

Condição	Resultado	Identificação do estudo	Data
Isômero Z (pH 5 a 30 °C)	Log Kow = 4,4	82167	15/11/2001
Isômero E (pH 5 a 30°C)	Log Kow = 5,1		

- **Densidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
1,461 g/cm ³ a 20 °C		11/04/2003

- **Tensão superficial de soluções**

Condição	Resultado (mN/m)	Identificação do estudo	Data
Concentração 0,01%	68,5	2003/1006450	11/04/2003
Concentração 0,1%	71,2	2008/1009303	

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Condições	Tamanho das partículas	Porcentagem	Identificação do estudo	Data
Dispersão úmida	≤2,8 μm	10%	351832_1	05/06/2008
	≤18,5 μm	50%		
	≤127,4 μm	90%		
Dispersão seca	≤1,1 μm	10%		
	≤6,7 μm	50%		
	≤166,9 μm	90%		

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Aço inoxidável: 0,0008 mm/ano	2010/1204727	23/07/2010
Alumínio: 0,0505 mm/ano		
Cobre: 0,0049 mm/ano		

Ferro: 0,0024 mm/ano		
Latão: 0,0127 mm/ano		

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Foi medida a estabilidade no período de 24 meses em temperaturas de 20 °C e 30 °C. Não foi observada anormalidade, garantindo-se a vida de prateleira de 2 anos em condições ideais de armazenamento	PCF0289	24/09/2004

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
1,2561% (m/m) a 25 °C	2010/1204757	08/09/2010

- **Propriedades oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
O produto não é considerado oxidante ou redutor	2003/1009714	24/03/2003

BIOACUMULAÇÃO

- Bioconcentração em peixes

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado (FBC): Peixe inteiro	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lepomis macrochirus</i>	FBC	0,4 µg/L	8100	16 dias, fluxo contínuo	95%	2003/5000528	22/01/2004
		0,04 µg/L	7800				

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microrganismos do solo

Concentração e duração	Resultado	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
0,33, 3,30 e 6,59 mg/kg de solo com duração de 28 dias (valores calculados a partir das taxas de aplicação fornecidas em “kg i.a./ha” e considerando-se 5 cm de profundidade em um solo de 1,5 g/cm ³ de densidade)	Não apresentou efeitos significativos nas taxas de nitrificação e respiração.	97,1%	2009/1089802 2009/1089803	16/12/2009

- Algas

Espécie	Parâmetro (0-96h)	Resultado - taxa de crescimento (µg/L)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE ₅₀	>313	120 h, sistema estático	96,3%	HC-123-030	09/10/2001
	CENO	313				

- Minhocas

Espécie	Parâmetro	Resultado (mg/kg)	Duração	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	>1000	14 dias	96,3%	2002/1006194	30/08/2002
	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	1,65	96 h	96,3%	2003/1004466	10/02/2003
	DL ₅₀ oral	2,43				20/11/2003

- **Microcrustáceos**

Tipo de estudo	Espécie	Parâmetro	Resultado (µg/L)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Agudo	<i>Daphnia magna</i>	CENO	>20,7	48 h - estático	96,3%	HC-521-001	17/08/2001
		CE ₅₀	>331				
Crônico	<i>Daphnia magna</i>	CENO	1,47	21 dias - fluxo contínuo		HC-523-001	16/07/2001
		CEO	>1,47				

- **Peixes**

Tipo de estudo	Espécie	Parâmetro	Resultado (µg/L)	Duração e Condição	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Agudo	<i>Lepomis macrochirus</i>	CL ₅₀	>349	96 h, fluxo contínuo	96,3%	HC-511-002	03/07/2001
		CENO	75,8				
Crônico	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CENO	1,47 µg/L	93 dias, fluxo contínuo		2002/5004776	22/02/2002

- **Aves**

Tipo de estudo	Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Dose única	<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀	>2025 mg/kg - massa corpórea	14 dias	96,3%	HC-5055-001	29/05/2001
Dieta		CL ₅₀	997 mg/kg-dieta	5 dias	96,9%	2003/5000289	27/03/2003
		CENO	51 mg/kg-dieta				
Reprodução		NOEL	7,5 mg/kg-dieta	21 semanas		2004/1003988	20/02/2004
		LOEL	15 mg/kg-dieta		2004/1004399	27/04/2004	

- **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	96,3%	HC-411-001	08/05/2001
Efeito sobre reprodução e prole, em 2 gerações sucessivas	<i>Rattus norvegicus</i>	NOAEL efeitos gerais (adultos)	20 mg/kg-dieta	2 gerações		2003/5000589	14/06/2002
		NOAEL efeitos gerais (filhotes)					
		NOAEL (efeitos reprodutivos)					

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade imediata**

Fonte de microrganismos	% de CO₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
--	1,8	28 dias	--	--

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	Meia - vida DT50 (dias)	% ¹⁴ CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico típico (GM)	145	10,5% - 29,2%	120 dias (18-22 °C)	2010/1046588	07/04/2010
Latossolo Vermelho Distrófico típico (LVd)	61				
Neossolo Quartzarênico Órtico típico (RQ)	205				
Argissolo Vermelho Eutroférico Chernossólico (PV)	155				

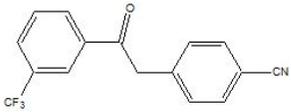
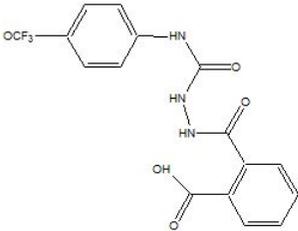
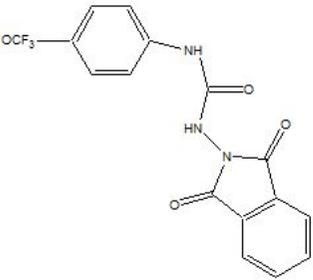
- **Mobilidade**

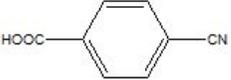
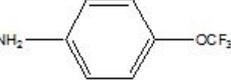
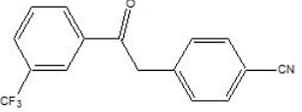
Solo	Fatores de Mobilidade Relativa (FMR)	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico típico (GM)	0,5	Lixiviação em coluna - fator de mobilidade relativa – FMR (subst. de referência: Monuron)	2010/1050665	06/04/2010
Latossolo Vermelho Distroférico típico (LVdf)	0,3			
Neossolo Quartzarênico Órtico típico (RQ)	0,4			
Argissolo Vermelho Eutroférico Chernossólico (PV)	1,0			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Carbono Orgânico %	Coefficiente de adsorção (Kads) (mL/g)	Coefficiente de adsorção normalizado ao carbono orgânico (Koc) (mL/g)	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico típico (GM)	1,3	438,86	7115,56	Testes preliminares e Teste Definitivo – Isotermas de Adsorção/Dessorção e Balanço de Massa	2010/1050666	14/04/2010
Latossolo Vermelho Distroférico típico (LVdf)	2,4	142,48	5936,91			
Neossolo Quartzarênico Órtico típico (RQ)	2,9	88,87	6836,5			
Argissolo Vermelho Eutroférico Chernossólico (PV)	6,8	224,99	7758,49			

- **Metabólitos e Degradados com relevância**

Código e estrutura	Nome químico	Máximo detectado (%)	Estudo
<p>M320 I04</p> 	--	88,53	Hidrólise
<p>Metabólito N° 1</p> 	--	57,52	Hidrólise
<p>Metabólito N° 2</p> 	--	10,88	Hidrólise

<p>M320I06</p> 	<p>--</p>	<p>27,36</p>	<p>Fotólise</p>
<p>M320I05</p> 	<p>--</p>	<p>21,29</p>	<p>Fotólise</p>
<p>M320I04</p> 	<p>--</p>	<p>15,8</p>	<p>Biodegradabilidade em solos</p>
<p>M320I23</p>	<p>--</p>	<p>20,2</p>	<p>Biodegradabilidade em solos</p>

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO PERIGO - ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Comportamento Ambiental			
TRANSPORTE			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Solubilidade	Procedimento interno do setor	$X \geq 500 \text{ mg/L} =$ Altamente solúvel $50 \leq X < 500 \text{ mg/L} =$ Muito solúvel $5 \leq X < 50 \text{ mg/L} =$ Medianamente solúvel $0 \leq X < 5 \text{ mg/L} =$ Pouco solúvel	I II III IV
Mobilidade	Procedimento interno do setor	$0,65 \leq R_f < 1,00 =$ Altamente móvel $0,35 \leq R_f < 0,65 =$ Muito móvel $0,10 \leq R_f < 0,35 =$ Medianamente móvel $0,00 \leq R_f < 0,10 =$ Pouco móvel	I II III IV
Adsorção	Procedimento interno do setor	$0 \leq K_{ads} < 5 =$ Pouca adsorção $5 \leq K_{ads} < 15 =$ Média adsorção $15 \leq K_{ads} < 80 =$ Muita adsorção $K_{ads} > 80 =$ Alta adsorção	I II III IV
PERSISTÊNCIA			

Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Hidrólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} \geq 120 \text{ dias} = \text{Pouco hidrolisável}$	I
		$30 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 120 \text{ dias} = \text{Medianamente hidrolisável}$	II
		$1 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 30 \text{ dias} = \text{Muito hidrolisável}$	III
		$0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 1 \text{ dia} = \text{Altamente hidrolisável}$	IV
Fotólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} > 96 \text{ horas} = \text{Não sofre fotólise}$	I
		$t_{1/2} \text{ vida} \leq 96 \text{ horas} = \text{Sofre fotólise}$	IV
Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO2 em 28 dias)	Procedimento interno do setor	$0 \leq \% \text{ CO}_2 < 1 = \text{Altamente persistente}$	I
		$1 \leq \% \text{ CO}_2 < 10 = \text{Muito persistente}$	II
		$10 \leq \% \text{ CO}_2 < 25 = \text{Medianamente persistente}$	III
		$\% \text{ CO}_2 \geq 25 = \text{Pouco persistente}$	IV
Biodegradabilidade (quanto à meia vida)	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} \geq 360 \text{ dias} = \text{Altamente persistente}$	I
		$180 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 360 \text{ dias} = \text{Muito persistente}$	II
		$30 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 180 \text{ dias} = \text{Medianamente persistente}$	III
		$0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 30 \text{ dias} = \text{Pouco persistente}$	IV
BIOACUMULAÇÃO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
FBC	Procedimento interno do setor	$\text{FBC} > 1000 = \text{Altamente bioconcentrável}$	I

		$100 < \text{FBC} \leq 1000$ = Muito bioconcentrável $10 < \text{FBC} \leq 100$ = Medianamente bioconcentrável $\text{FBC} \leq 10$ = Pouco ou não-bioconcentrável	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	$0 \leq \text{CL50} < 10$ mg/kg = Altamente tóxico $10 \leq \text{CL50} < 100$ mg/kg = Muito tóxico $100 \leq \text{CL50} < 1000$ mg/kg = Medianamente tóxico $\text{CL50} \geq 1000$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Organismos aquáticos (microcrustáceos, algas e peixes)	Procedimento interno do setor	$0 \leq \text{CL50/CE50} < 1$ mg/kg = Altamente tóxico $1 \leq \text{CL50/CE50} < 10$ mg/kg = Muito tóxico $10 \leq \text{CL50/CE50} < 100$ mg/kg = Medianamente tóxico $\text{CL50/CE50} \geq 100$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dose única)	Procedimento interno do setor	$0 \leq \text{DL50} < 50$ mg/kg = Altamente tóxico $50 \leq \text{DL50} < 500$ mg/kg = Muito tóxico $500 \leq \text{DL50} < 2000$ mg/kg = Medianamente tóxico $\text{DL50} \geq 2000$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV

<p>Aves (dieta)</p>	<p>Procedimento interno do setor</p>	<p>$0 \leq CL50 < 500$ mg/kg = Altamente tóxico $500 \leq CL50 < 1000$ mg/kg = Muito tóxico $1000 \leq CL50 < 5000$ mg/kg = Medianamente tóxico $CL50 \geq 5000$ mg/kg = Pouco tóxico</p>	<p>I II III IV</p>
<p>Abelhas</p>	<p>Procedimento interno do setor</p>	<p>$0 \leq DL50 < 2$ µg/abelha = Altamente tóxico $2 \leq DL50 \leq 11$ µg/abelha = Medianamente tóxico $DL50 > 11$ µg/abelha = Pouco tóxico</p>	<p>I III IV</p>
<p>Mamíferos (estado físico: líquido)</p>	<p>Procedimento interno do setor</p>	<p>$DL50 \leq 20$ mg/kg = Altamente tóxico $20 < DL50 \leq 200$ mg/kg = Muito tóxico $200 < DL50 \leq 2000$ mg/kg = Medianamente tóxico $DL50 > 2000$ mg/kg = Pouco tóxico</p>	<p>I II III IV</p>
<p>Mamíferos (estado físico: sólido)</p>	<p>Procedimento interno do setor</p>	<p>$DL50 \leq 5$ mg/kg = Altamente tóxico $5 < DL50 \leq 50$ mg/kg = Muito tóxico $50 < DL50 \leq 500$ mg/kg = Medianamente tóxico $DL50 > 500$ mg/kg = Pouco tóxico</p>	<p>I II III IV</p>

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 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 Metaflumizone Técnico e, após a ARA realizada para i.a. Metaflumizone, estão aprovadas no IBAMA as seguintes indicações de uso, observando-se as devidas medidas de mitigação constantes nas bulas dos produtos Alverde e Verismo.

Indicações de uso aprovadas para o produto **Verismo e Alverde (Metaflumizone 240 g/L)** de acordo com avaliação de risco ambiental realizada em 2017

Cultura	Modo de aplicação	Dose*				Nº máximo de aplicações por ciclo da cultura
		mL p.c./ha**	g i.a./ha	mL p.c./100 L**	g. i.a./100 L	
Acelga	Pulverizador tratorizado ou costal manual.	-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Alface	Pulverizador tratorizado ou costal manual e aplicação aérea.	-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Algodão	Pulverizador tratorizado ou costal manual e aplicação aérea.	800 a 1000	192 a 240	-	-	5

Agrião	Pulverizador tratorizado ou costal manual.	-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Batata	Pulverizador tratorizado ou costal manual e aplicação aérea.	800 a 1000	192 a 240	-	-	5
Brócolis	Pulverizador tratorizado ou costal manual.	-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Café		1500 a 2000	360 a 480	-	-	2
Cana-de-açúcar		800 a 1000	192 a 240	-	-	1
Chicória		-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Citros		Pulverizador tratorizado ou costal manual e aplicação aérea.	Até 1000	Até 240	80 a 100	19,2 a 24
Couve	Pulverizador tratorizado ou costal manual.	-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Couve de bruxelas		-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Couve-chinesa		-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Couve-flor		-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Espinafre		-	-	100	24	3
Maçã	Pulverizador tratorizado ou costal manual e aplicação aérea.					4

		800 a 1000	192 a 240	100	24	
Melancia	Pulverizador tratorizado ou costal manual.	-	-	80 a 100	19,2 a 24	5
Melão		-	-	80 a 100	19,2 a 24	5
Milho	Pulverizador tratorizado ou costal manual e aplicação aérea.	800 a 1000	192 a 240	-	-	5
		500 a 1000	120 a 240	-	-	
Mostarda	Pulverizador tratorizado ou costal manual.	-	-	100	24	3
Repolho		-	-	80 a 100	19,2 a 24	3
Rúcula		-	-	100	24	3
Soja	Pulverizador tratorizado ou costal manual e aplicação aérea.	800 a 1000	192 a 240	-	-	3
Tomate	Pulverizador tratorizado ou costal manual.	800 a 1000	192 a 240	80 a 100	19,2 a 24	5
Uva		-	-	60 a 100	14,4 a 24	3

*adicionar óleo mineral 0,5% (v/v) em todas as aplicações

**p.c. = produto comercial/formulado (1 litro do produto formulado equivale a 240 g de Metaflumizone)

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 Metaflumizone 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. Metaflumizone poderá ser atualizada.

Por fim, as informações constantes na tabela 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 2017.

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).

Modelos	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

O requerimento de registro do produto técnico em questão é anterior à publicação da Instrução Normativa Ibama nº 2, de 9 de fevereiro de 2017, mas a avaliação do produto foi feita durante o processo de publicação. Nesse caso, a avaliação de risco às abelhas foi conduzida primeiramente com base nos dados e estudos já protocolados na data de submissão do pleito e, visto que houve indicativo de risco às abelhas, foram solicitadas complementações ao dossiê do produto.

Modelo	Organismos	Pressuposto de risco	QR	LOC
BeeRex AgDrift	Abelhas adultas	Agudo (oral e contato)	CAE ¹ /DL ₅₀	0,4

¹ µg i.a./abelha

Os QRs agudos para exposições via contato e oral às abelhas adultas ultrapassaram os valores de LOC. Dessa forma, foram apresentados pela empresa estudos adicionais de semi-campo conduzidos na Alemanha na cultura de *Phacelia tanacetifolia* (BASF DocID 2003/1021623, BASF DocID2011/1000061 e BASF DocID 2003/1029130), além de plano de mitigação baseado no ciclo fisiológico das culturas constantes nas bulas e sugestões de mitigação.

Não foram apresentados estudos laboratoriais com larvas (agudo e crônico), tão pouco estudo crônico para abelhas adultas, o que impossibilitou o cálculos dos QRs para esses grupos. Porém, os estudos de semi-campo apresentados englobam o comportamento crônico (principalmente) e o agudo, mesmo sem fornecer os dados numéricos de entrada que são solicitados no BeeRex em uma primeira fase. Isso porque os estudos de semi-campo já fazem parte do

refinamento da ARA - a duração dos testes e os parâmetros observados buscam responder dúvidas de caráter mais realístico. As doses utilizadas nos estudos suportam o que é recomendado na bula do produto VERISMO e ALVERDE, com exceção do café.

Ao se calcular novamente os QRs com a dose máxima dos estudos de semi-campo, verificou-se que o risco reduziu consideravelmente, e somente para a exposição via oral poderiam ser necessários mais refinamentos.

Para a manutenção da maior dose em café (480 g i.a./ha), a empresa apresentou os estudos:

-DocID 2002/5003642: “BAS 320 I (AC 836519): Metabolism of [Benzonitrile Ring-U-14C] and [Trifluoromethoxyphenyl Ring-U-14C] BAS 320 I in Cotton Under Field Conditions.”. BASF Corporation BASF Agro Research, Princeton, New Jersey + EXCEL research Services, Inc., Fresno, California. 27/06/2002. + Adendo DocID 2004/5000056, de 26/02/2004.

-DocID 2002/5004090 “BAS 320 I (AC 836519): Metabolism of [Benzonitrile Ring-U-14] and [Trifluoromethoxyphenyl Ring-U-14C] BAS 320 I in Tomato Under Field and Shade Choth Greenhouse Conditions.” BASF Corporation, Research Triangle Park, North Carolina + EXCEL Research Services, Inc., Fresno California. 18/12/2002 + Adendo DocID 2004/5000055, de 26/02/2004.

-DocID 2004/1000747: “Metabolism of 14C-BAS 320I in White Cabbage”. BASF Aktiengesellschaft, Limburgerhof, Germany, 22/02/2004.

-DocID 2004/1000741 “BAS 320 I (AC 836519): Confined Accumulation Study of [14C] BAS 320 I in Rotational Crops”. Aktiengesellschaft, Limburgerhof, Germany. 27/02/2004.

-DocID 2004/1000742: “Additional Trials to the Confined Rotational Crop Study with 14C-BAS 320 I”, Aktiengesellschaft, Limburgerhof, Germany. 27/02/2004.

-DocID 2003/5000435: “Limited Rotational Crop Study for the Use of BAS 320 I in Tomatoes” Agro Research, Research Triangle Park, NC. 06/02/2004.

Os dados apresentados foram suficientes para afastar o risco no café na aplicação de 480 g i.a./ha, uma vez que o comportamento não sistêmico na planta, a alta degradabilidade em folhagem do metaflumizone, associado à época de aplicação após a floração e a possibilidade de visitação de abelhas dentro da cultura apenas 10 meses após à aplicação (período entre a floração em uma safra e a floração na próxima safra é de aproximadamente 10-12 meses) subsidiaram a decisão.

Dessa forma, as medidas de mitigação propostas, considerando cada cultura, foram as seguintes:

Cultura	Aplicação (plano de mitigação)
Acelga, alface, agrião, chicória, espinafre, mostarda, rúcula, maçã, brócolis, couve, couve de bruxelas, couve-chinesa, couve-flor, repolho e milho	Antes do período de floração.
Cana-de-açúcar, algodão e soja	Durante todo ciclo
Batata, melancia, melão e tomate	Antes e após a floração
Citros, maçã, uva e café	Após a floração

As frases de advertências e o quadro a seguir deverão constar em rótulo e bula devido à possibilidade de aplicação do produto durante a floração nas culturas de algodão e soja:

“Não aplicar este produto caso haja presença de abelhas”

“Informar os apicultores próximos antes de aplicar este produto”

“Não aplicar este produto nas culturas de ALGODÃO e SOJA entre as 10:00 e 15:00 horas”

RESTRICÕES QUANTO À PROTEÇÃO AOS POLINIZADORES

ESTE PRODUTO possui restrição de aplicação EM VIRTUDE DO RISCO PARA ABELHAS E OUTROS INSETOS POLINIZADORES. SIGA AS instruções DE APLICAÇÃO E RECOMENDAÇÕES PARA PROTEÇÃO DE POLINIZADORES.

As abelhas e outros insetos polinizadores forrageiam as plantas no período de floração, polinização e produção do néctar, podendo ser expostos a este inseticida através de:

- contato direto com o produto durante as aplicações foliares;
- contato com resíduos do produto na superfície das plantas após a aplicação foliar e/ou aplicação em solo, quando recomendado;
- ingestão de resíduos em néctar e pólen resultante das aplicações foliares e/ou aplicação em solo e/ou tratamento de semente, quando recomendado.

Ao utilizar este produto, tomar medidas para minimizar a exposição de abelhas e outros polinizadores quando estiverem forrageando as plantas atrativas no entorno e no local da aplicação. Minimizar a deriva para áreas com colmeias ou no habitat dos polinizadores para evitar potenciais danos.

Não aplicar este produto enquanto as abelhas estão forrageando, dando preferência para a aplicação após o pôr do sol, ou quando as temperaturas estiverem mais amenas.

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

- **Físico-químicos**

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: 30/07/2018.

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: 30/07/2018.

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

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

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: 30/07/2018.

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. pH. OPPTS 830.7000.

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). 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: 30/07/2018.

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

Liquid Chromatography. OPPTS 830.7570.

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: 30/07/2018.

- **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: 30/07/2018.

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: 30/07/2018.

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: 30/07/2018.

EU Council Directive 91/414/ECC, Annex II, Section 8.2.6, as Amended by EU Commission Directive 96/12/EC.

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: 30/07/2018.

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: 30/07/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2012. Test No. 305: Bioaccumulation in Fish: Aqueous and Dietary Exposure, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264185296-en>>. Acesso em: 30/07/2018.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Fish Bioconcentration Factor. OPPTS 850.1730.

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

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Product Properties Test Guidelines. Avian Dietary Toxicity Test. OPPTS 850.2200.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1984. Test No. 206: Avian Reproduction Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070028-en>>. Acesso em: 30/07/2018.

- **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: 30/07/2018

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: 23/07/2018.

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). 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: 30/07/2018.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2004. Test No. 312: Leaching in Soil Columns, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070561-en>>. Acesso em: 30/07/2018.

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

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.

CHAM, K. de O.; REBELO, R. M.; OLIVEIRA, R. de P.; FERRO, A. A; VIANA-SILVA, F. E. de C.; BORGES, L. de O.; SARETTO, C. O. S. D.; TONELLI, C. A. M.; MACEDO, T.C. Manual de avaliação de risco ambiental de agrotóxicos para abelhas. Brasília: Ibama/Diqua, 2017. 105 p.