



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

PICOXISTROBINA

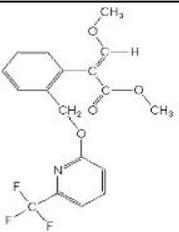
CAS 117428-22-5

VERSÃO APROVADA EM: 16/08/2019

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 e Portaria nº 84/96 de 15/10/1996.

Ano de aprovação do primeiro produto contendo o i.a. no Brasil: 2006

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Picoxistrobina
Nomenclatura IUPAC	methyl (E)-3-methoxy-2-[2-[[6-(trifluoromethyl)pyridin-2-yl]oxymethyl]phenyl]prop-2-enoate
Nome Químico	methyl (E)-3-methoxy-2-{2-[6-(trifluoromethyl)-2-pyridyloxymethyl]phenyl}acrylate
Nº CAS	117428-22-5
Sinonímia	ZA 1963; E1963
Grupo Químico	Estrobilurina
Classe de uso	Fungicida
Massa molar	367.324 g/mol
Fórmula molecular	C ₁₈ H ₁₆ F ₃ NO ₄
Fórmula estrutural	 <p>The chemical structure shows a central carbon atom double-bonded to a propenoate group (with a methyl ester group) and single-bonded to a phenyl ring. The phenyl ring is substituted at the 2-position with a methylene group (-CH₂-) which is further connected to a 6-(trifluoromethyl)pyridin-2-yl group via an oxygen atom. The trifluoromethyl group is represented as a carbon atom bonded to three fluorine atoms.</p>
Impurezas relevantes ^a	Não apresenta

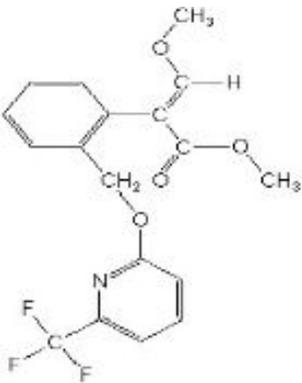
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Sólido, sem odor característico, cor creme (20 °C)	98JH045	1998

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	96JH120	1996

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
975,1 g/Kg	CRO 1428	22/06/2004

- **Impurezas Metálicas**

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Cromo e cádmio	menor que 1,5 mg/kg	IM 1428	22/07/2004
Mercúrio	menor que 0,45 mg/kg		
Chumbo e arsênio	não detectados		

- **Ponto de fusão**

Resultado	Identificação do estudo	Data
71,9 - 74,3 °C	98JH045	1998

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
5.5 x 10 ⁻⁹ Pa (20 °C)	96JH120	1996

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água Pura	3,1 mg/L (20 °C; pH 5 a 9)	Solubilidade em água: 96JH120 Solubilidade em Solventes: 98JH045	Água: 1996 Solventes: 1998
Acetona	> 200 g/L (20 °C)		

1,2- Diclorometano	> 200 g/L (20 °C)		
Etil acetato	> 200 g/L (20 °C)		
n-heptano	4 g/L (20 °C)		
Metanol	79 g/L (20 °C)		
Xileno	> 200 g/L (20 °C)		

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
7,5 (20 °C)	98JH045	1998

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
A constante de dissociação é uma base bastante fraca, menor que 1, e por isso, não pode ser calculada.	96JH120/ Relatório: RJ2185B	1996

- **Hidrólise**

$t_{1/2}$ vida e Condições	Identificação do estudo	Data
pH 4 e 7 (50 °C): Não ocorreu hidrólise significativa (isto é, < 10% de degradação da radioatividade aplicada) pH 9 (50 °C): 360 horas (15 dias)	96JH248	20/12/1996
Foram encontrados dois produtos de hidrólise, encontrados acima de 10% da radioatividade aplicada e identificados como: ZA 1963/02 (até 35% do aplicado) e ZA 1963/07 (até 40% do aplicado).		

- **Fotólise**

$t_{1/2}$ vida e Condições	Identificação do estudo	Data
----------------------------	-------------------------	------

Meia vida: 20,3 dias (luz solar de verão, pH 7 (25 ± 1°C))	96JH238	1997
Apenas 2 fotodegradados ocorreram > 10% da radioatividade aplicada em qualquer ponto (composto 4 (isômero do composto original) 11,7 - 14,2%; composto 12 (14,5 - 15,3%)).		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Kow = 3,6 (20 °C)	96JH120	1996

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,40 g/cm ³ (20 °C)	98JH045	1998

- **Tensão Superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
71,1 mN/m (20 °C)	98JH045	1998

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Resultado - Malha (mm)	% retida	Identificação do estudo	Data
16	6,66	DP 1428	21/07/2004
32	17,90		
60	29,17		

150	85,19		
250	91,20		
Fundo	100,00		

- **Corrosividade**

Resultado (Metal testado/Condição de exposição/taxa de corrosão (mm/ano))			Identificação do estudo	Data
Alumínio: Vapor: 0,0032 Linha do líquido: 0,127 Imersão total: 0,157	Latão: Vapor: 0,018 Linha do líquido: não houve corrosão Imersão total: 0,042	Aço: Vapor: 0,003 Linha do líquido: 0,101 Imersão total: 0,019	CORR 1428	22/07/2004

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado		Identificação do estudo	Data
Estabilidade Térmica e ao ar (acelerado):	Estabilidade Térmica e ao ar (ambiente de armazenamento):	98JH045	1998
Estável por pelo menos 14 dias (54 °C)	Estável por pelo menos 2,5 anos a temperatura ambiente		

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não volatiliza de superfícies de solo e folhas.	97JH295	1998

- **Propriedades Oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não é classificado como uma substância oxidante.	98JH045	1998

BIOACUMULAÇÃO

- Bioconcentração em peixes

Espécie	Parâmetro	Concentração testada	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lepomis macrochirus</i>	Fatores de bioconcentração (baseado no resíduo de radioatividade total)	5ug/L	Vísceras: 1400 Músculo: 110 Carcaça: 170 Corpo inteiro: 290 Conteúdo de lipídio dos peixes: 3400	28 dias, (22 °C), sistema de fluxo contínuo	998 g/kg	AD0050/B	19/11/1997

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microorganismos do solo

Solo	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Solo arenoso ao qual se incorporou alfafa moída	0,009 e 1,19 mg/kg de solo	Taxa de respiração e conversão	Não apresentou toxicidade a longo prazo para	28 dias; (16.2 a 24.2 °C)	998 g/kg	BCN 1428	15/7/2004

		de nitrogênio inorgânico	microorganismos de solo do ciclo do carbono e do nitrogênio				
--	--	--------------------------	---	--	--	--	--

- **Algas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀	56 ug/L (biomassa)	72 horas; Sistema estático; (24 ± 2 °C)	966 g/kg	AB0975/D	16/05/1996

- **Minhoca**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	6,7 mg/kg	14 dias (20 ± 2 °C)	933 g/kg	97JH217	Mai e Agosto de 1997

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL50 (contato)	>200 µg/ abelha	24 e 48h (22 a 25 °C)	933 g/Kg	97JH212	13/07/1997
	DL50 (oral)	não foi testado				

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	24 µg/L	48 horas; Sistema estático, (20 ± 1 °C)	933 g/kg	AB0975/K	03/07/1996
	CENO (crescimento/reprodução)	8 µg/L	21 dias, sistema estático a 20 ± 1 °C	966 g/kg	AB0975/C	18/12/1995
	CEO (crescimento/reprodução)	16 µg/L				
	VC (crescimento/reprodução)	11 µg/L				

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL ₅₀	75 µg/L	96 horas; Sistema estático; (15 ± 1 °C) pH 7.1 - 7.5	966 g/kg	AB0975/B	18/11/1995
<i>Cyprinus carpio</i>	CL ₅₀	160 µg/L	96 horas; Sistema estático; (22 ± 1 °C) pH 7.5 - 7.9	933 g/Kg	AB0975/E	25/10/1996

<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CENO (sobrevivência)	10 µg/L	28 dias, (15 ± 1 °C), sistema de fluxo contínuo, pH 7,2 - 7,9	933 g/kg	AB0975/J	06/09/1996
<i>Pimephales promelas</i>	CEO/LOEC Capacidade de eclosão	80 µg/L	36 dias, (25 ± 1 °C), sistema de fluxo contínuo, pH 7,1 - 7,9	933 g/kg	AB0975/I	06/07/1996
	CENO/NOEC Capacidade de eclosão	40 µg/L				
	CEO/LOEC Sobrevivência das larvas	80 µg/L				
	CENO/NOEC Sobrevivência das larvas	40 µg/L				
	CEO/LOEC Comprimento das larvas	80 µg/L				
	CENO/NOEC Comprimento das larvas	40 µg/L				
	CEO/LOEC Peso das larvas	80 µg/L				
	CENO/NOEC Peso das larvas	40 µg/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀	> 2250 mg/kg	14 dias (duração do teste) Foi aplicado dose única oral de: 100, 562, 1125 e 2250 mg ZA 1963/Kg peso corpóreo em óleo de milho	984 g/kg	123-178	20/02/1998
<i>Colinus virginianus</i>	CL ₅₀	Maior que o nível máximo de tratamento de 5200 mg/kg na dieta	5 dias, com dieta contendo 325, 650, 1300, 2600 e 5200 mg ZA 1963/Kg	984 g/kg	123-176	03/10/1997
<i>Anas platyrhynchos</i>	CENO/NOEC (reprodução)	1350 ppm	21 semanas, dieta com concentrações de 150, 450 e 1350 ppm	984 g/kg	123-181	08/10/1998

- Mamíferos

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀	>5000 mg/Kg	14 dias, (21 ± 2 °C), umidade 55 ± 15%	933 g/kg	AR6378	04/04/1997

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade Imediata**

Fonte de Microorganismos	% ¹⁴ CO ₂	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Aquário de cultivo de peixes	Não apresentou potencial de biodegradabilidade até o 14º dia.	28 dias (20 ± 2 °C)	Br-168/04	27/07/2004

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	Concentrações testadas	Meia Vida	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Argissolo	0,0036	20 dias	20 °C, umidade ajustada a 40%	1428-BS120-337-04	07/10/2004
Latossolo	0,0017	42 dias			
Neossolo	0,144	5 dias			
Gleissolo	K1= 0,321 K2 = 0,003	166 dias			
Metabólitos: Formação de (E)-3-methoxy-2-{2-[6-(trifluoromethyl) pyridin-2-yloxymethyl] phebyl} acrylic acid, mineralização até CO ₂ e formação de resíduos ligados ao solo.					

- **Mobilidade**

Solo	Recuperação da Radioatividade	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Argissolo	107,7%	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	LIX 1428	16/07/2004
Latossolo	97,3%			
Neossolo	101,8%			

Gleissolo	109,9%			
-----------	--------	--	--	--

• **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Argissolo	10,80	31,44	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	AD 1428	07/07/2004
Latossolo	19,73	36,18			
Neossolo	1,75	3,39			
Gleissolo	38,13	128,81			

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 $0 \leq X < 5$ 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	I II III

		$0,00 \leq R_f < 0,10$ = Pouco móvel	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	$t_{1/2}$ vida ≥ 120 dias = Pouco hidrolisável $30 \leq t_{1/2}$ vida < 120 dias = Medianamente hidrolisável $1 \leq t_{1/2}$ vida < 30 dias = Muito hidrolisável $0 \leq t_{1/2}$ vida < 1 dia = Altamente hidrolisável	I II III IV
Fotólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida > 96 horas = Não sofre fotólise $t_{1/2}$ vida ≤ 96 horas = Sofre fotólise	I IV
Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO₂ em 28 dias)	Procedimento interno do setor	$0 \leq \% CO_2 < 1$ = Altamente persistente $1 \leq \% CO_2 < 10$ = Muito persistente $10 \leq \% CO_2 < 25$ = Medianamente persistente $\% CO_2 \geq 25$ = Pouco persistente	I II III IV
Biodegradabilidade (quanto à meia vida)	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida ≥ 360 dias = Altamente persistente $180 \leq t_{1/2}$ vida < 360 dias = Muito persistente $30 \leq t_{1/2}$ vida < 180 dias = Medianamente persistente $0 \leq t_{1/2}$ vida < 30 dias = Pouco persistente	I II III IV
BIOACUMULAÇÃO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
FBC	Procedimento interno do setor	FBC > 1000 = Altamente bioconcentrável	I

		100 < FBC ≤ 1000 = Muito bioconcentrável 10 < FBC ≤ 100 = Medianamente bioconcentrável FBC ≤ 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 ≤ 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 CL ₅₀ ≥ 5000 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Abelhas	Procedimento interno do setor	0 ≤ DL ₅₀ < 2 µg/abelha = Altamente tóxico 2 ≤ DL ₅₀ ≤ 11 µg/abelha = Medianamente tóxico	I III

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

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

Físico-químicos

ABNT (1982) - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7413 - Metal - Corrosão por imersão.

ABNT (1997). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13828 - Determinação da granulometria através de peneiramento via seca e teor de pó.

Brauer H D, Schmidt R., Photochemistry and Photobiology. (1983) (37), 5, 587-591.

Breyherick L Handbook of Reactive Chemical Hazards, 3rd Edition, Butterworths, 1985.

Calvert J G, Pitts J N Jr, Photochemistry, John Wiley & Sons, New York, (1966).

CIE Publications No: 15 (E-1.3.1) 1971 International Commissions on Illumination.

CIPAC (1998). Handbook, Collaborative International Pesticides Council, Ltd, UK.

CIPAC (1981). Handbook, p. 1590, Collaborative Internacional Pesticides Council Ltd, UK.

CIPAC MT 46, EPA OPPPTS Guideline 830.6313

EPA OPPTS Guideline 830.7200. Melting Point/Melting Range. Disponível em:

<https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2009-0151-0026> Acesso em: 22/05/2018.

EPA OPPTS Guideline 830.6313 Stability to Normal and Elevated Temperatures, Metals, and Metal Ions. Disponível em:

<https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2009-0151-0015> acesso em: 22/05/2018.

Frank R, Klopffer W, /1989). Ecotox. Environ. Safety, 17, 323-332.

Judd, D B et al. (1964). Spectral Distribution of Typical Daylight as a Function of Correlated Colour Temperature. Journal of the Optical Society of America 54 (8).

Lyman W L, Reehl W F, Rosenblatt D H, Handbook of Chemical Property Estimation Methods, P. 15-11, McGraw-Hill (1982).

Norma ASTM G31-72 "Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals" (1995).

OECD (1981). OECD Guidelines for Testing of Chemicals, Section 1: Physical-Chemical Properties - Method 101.

OECD (1995). Test No. 102: Melting Point/ Melting Range, OECD Publishing, Paris. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069527-en>. Acesso em: 22/05/2018.

OECD (2006), *Test No. 104: Vapour Pressure*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069565-en>. Acesso em: 11/05/2018.

OECD (1995), *Test No. 105: Water Solubility*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069589-en>. Acesso em: 11/05/2018.

OECD (1995), *Test No. 107: Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069626-en>. Acesso em: 11/05/2018.

OECD (1995), *Test No. 109: Density of Liquids and Solids*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069664-en>. Acesso em: 28/05/2018.

OECD (1995), *Test No. 115: Surface Tension of Aqueous Solutions*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069787-en>. Acesso em: 28/05/2018.

Official Journal of the European Commission Legislation (L 383 A: Method C7).

Perrin D D, Boyd, Dempsey and Serjeant E P, *pKa Prediction for Organic Acids and Bases*, Chapman and Hall, 1981.

PERRY, R.H e CHILTON, C.H.; *Chemical Engineers Handbook - Capítulo 23 "Corrosion and its control"* (1973).

US-EPA (1982) U.S. Environmental Protection Agency. EPA, 161-1 Hydrolysis Studies. Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision N, Environmental Fate.

US-EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-161-2.

US-EPA (1996). Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances (OPPTS) Product Properties Test Guidelines Series 830.

R G Zeep, D M Cline (1977); *Environmental Sciences and Technology, Current Research*, Vol II, Nº 4, 359-366.

SETAC Europe Guideline: *Assessing Environmental Fate and Ecotoxicology of Pesticides*, 10.0 Aqueous Photolysis and United States EPA Guideline Number 161-2 on Photodegradation Studies in Water.

SW-846 (1997). *Test Methods for evaluation solid waste physical / chemical methods*.

T Mill et al; *Laboratory Protocols for Evaluating the Fate of Organic Chemicals in Air and Water*, EPA-600/3-82-022 EPA Contract nº 68-03-2227 (NB Updated Figures for LA werw obtained in January 1986 from the authors.

Varian (1989) Analytical Methods - Flame Atomic Absorption Spectrometry.

Organismos não-alvo

Ashton W D (1972). The Logit Transformation (with special reference to its uses in Bioassay). Griffin, London.

Barker R J, Leher Y and Kunzman M R (1980). Pesticides and honeybees: Nectar and pollen contamination in alfafa treated with dimethoate. Arc. environm. Contam. Toxicol. 9: 125 -133.

EEC Guideline C(L1)4 Toxicity for Earthworms, Artificial Soil Test, Revision 6 prepared for annex V of EEC Directive 79/831.

EEC Directive 92/69/EEC (1992). Methods for the determination of ecotoxicity. C2, Acute toxicity for Fish. L383A.

Elendt B, P and Bias W, R (1990). Trace Nutrient Deficiency in *Daphnia magna* Cultured in Standard Medium for Toxicity Testing. Effects of the Optimisation of Culture Conditions on Life History Parameters of *Daphnia magna*. Water research, Vol. 24. Nº9, 1157-1167.

Hirahara Y et al (1994). Stability of standard solution for pesticides during storage. Jpn. J. Toxicol. Envir. Health 40 (4): 393-398.

JACOBS. H.S.; REED. R.M.; THIEN.S.J & WITHEE. L.V. Soil Laboratory exercise source book. American Society of Agronomy. Winsconsin. 1971.

LYNCH. M.R. Procedures for assessing the environmental fate and ecotoxicity of pesticides. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC-Europe) Part 2 Ecotoxicity - Soil micro-organisms. 1995.

Miller W E, Greene J C and Shiroyama T (1978). *Selenastrum capricornutum* Printz. Algal Assay Bottle Test: Experimental Design, Application and Data Interpretation Protocol. EPA-600/9-78-018, Corvallis, OR.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Health and Safety Executive (1986). laboratory testing for toxicity to honey bees. data Requirements for Approval Under the Control of Pesticides Regulations, Working Document 7/3.

National Research Council. 1996. Guide for the Care and Use Laboratory Animals. Washington, DC. National Academy Press. 125 pp.

OECD (2000), *Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070226-en>. Acesso em: 14/05/2018.

OECD (1984). OECD Guidelines for Testing of Chemicals 201. Alga, Growth Inhibition Test.

OECD (1984), *Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070042-en>. Acesso em: 29/05/2018.

OECD (1984). OECD Guidelines for Testing of Chemicals, Method 202, Part I (Acute Immobilisation Test) Guideline 202.

OECD (1984). Guideline for Testing of Chemicals, Method 202, Part II Reproduction Test.

OECD (1992). OECD Guidelines for Testing of Chemicals. Method 203, Fish, Acute Toxicity Test.

OECD (1984). OECD Guideline for Testing of Chemicals. Method 204 (Fish, Prolonged Toxicity Test).

OECD (1984). OECD Guideline for Testing of Chemicals, Avian Dietary Toxicity Test. OECD Guideline 205. Paris.

OECD (1992). Guideline 210, Fish, Early-life Stage Toxicity Test.

OEPP/EPPO (1992). Guideline on test methods for evaluating the side effects of plant protection products on honeybees. No. 170 Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 22: 203-215

Stephan C, E (1977). Methods for calculating an LC50. Proceedings first annual symposium on aquatic toxicology. Aquatic Toxicology and hazard Evaluation. Ed: Mayer F, L Hamelink J, L, ASTM STP 634 65-84.

UD-EPA (1982). Pesticide Guideline, FIFRA Subdivision E, Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, subsection 71-4, Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs. Washington, D.C.

US-EPA (1983). Environmental Effects Guidelines US EPA Office of Toxic Substances, Washington DC. EPA 560/6-82-002, Section EG-11 (E) 18.

US-EPA (1986). Hazard Evaluation Division, Standard Evaluation Procedure. Fish Early Life Stage. EPA 540/9-86-138.

US-EPA (1986). Environmental Protection Agency (1986). Hazard Evaluation Division Standard Evaluation Procedure 540/9-85-005. Acute toxicity test for freshwater invertebrates.

US-EPA (1988). United States Environmental Protection Agency (1988). Short-Term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of effluents and Receiving Waters to Marine and Estuarine Organisms. EPA/600/4-87/028.

Bioconcentração

OECD (1996). OECD Guideline for Testing of Chemicals, number 305. Bioconcentration: Flow-through Fish Test.

Comportamento no solo

Brasil (1988). Ministério do Interior. Secretaria Especial do Meio Ambiente - MINTER/SEMA. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos, 1ª edição.

Brasil (1990). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA/DIRCOF. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos, 2ª edição.

OECD (1992). OECD Guidelines for Testing of Chemicals - Ready biodegradability. Method 310D - Closed Bottle Test.

OECD (2000). OECD Guideline for Testing of Chemicals: Leaching in soil columns (Revised Draft proposal for a new guideline).

OECD (2000). OECD Guideline for Testing of Chemicals - Method 106, Adsorption/Desorption Using a Batch Equilibrium Method.

OECD (2002). OECD Guideline for the Testing of Chemicals. Method 307 - Aerobic and Anaerobic Transformation in Soil.

Mamíferos

OECD (1987), *Test No. 401: Acute Oral Toxicity*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264040113-en>. Acesso em: 29/05/2018.

US-EPA, (1984). U.S. Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment Guidelines: Subdivision F: Hazard Evaluation: Human and Domestic Animals (Revised Edition). Guideline 81-1: Acute Oral Toxicity Study.