



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

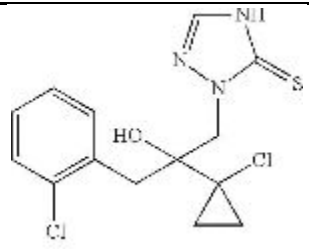
PROTIOCONAZOL
178928-70-6

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: 2008

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Protioconazol (protioconazole)
Nomenclatura IUPAC	2-[2-(1-chlorocyclopropyl)-3-(2-chlorophenyl)-2-hydroxypropyl]-1H-1,2,4-triazole-3-thione
Nome Químico	(RS)-2-[2-(1-chlorocyclopropyl)-3-(2-chlorophenyl)-2-hydroxypropyl]-2,4-dihydro1,2,4-triazole-3-thione
Nº CAS	178928-70-6
Sinonímia	-
Grupo Químico	Triazolintiona
Classe de uso	Fungicida
Massa molecular	344.254 g/mol
Fórmula molecular	C ₁₄ H ₁₅ Cl ₂ N ₃ OS
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes	Não apresenta

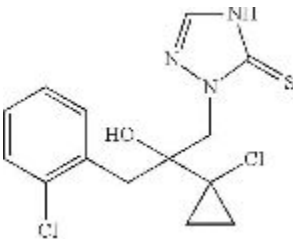
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Sólido em forma de pó, incolor a bege claro, de odor fraco e não característico (20 +/- 2 °C)	14 0120 0950	08/05/2001

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	14 0120 0950	23/03/1999

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
983,2 g/kg	15-920-2254	25/05/2005

- Impurezas metálicas

Metais	Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Arsênio	< 0,01 mg/kg	RF-0030.004.091.05	13/05/2005
Cádmio	< 1,0 mg/kg		

Cromo	19,7 mg/kg		
Chumbo	< 1,0 mg/kg		
Mercúrio	< 0,05 mg/kg		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
139,05 °C	14 0120 0950	08/08/2001

- **Ponto de ebulição**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
487 ± 50 °C	14 0120 0950	08/08/2001

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
4,3 x 10 ⁻⁷ (70 °C)	14 0120 0950	08/08/2001

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	5 mg/L (pH 4; 20 °C)	14 0120 0950	08/08/2001
	0,3 g/L (pH 8; 20 °C)		
	2 g/L (pH 9; 20 °C)		
Acetona	> 250 g/L (20 °C)		
Acetonitrilo	69 g/L (20 °C)		

Diclorometano	88 g/L (20 °C)		
Dimetilsulfóxido	126 g/L (20 °C)		
Acetato de etila	> 250 g/L (20 °C)		
n-heptano	< 0,1 g/L (20 °C)		
1-octanol	58 g/L (20 °C)		
Polietilenoglicol	> 250 g/L (20 °C)		
2- propanolol	87 g/L (20 °C)		
Xileno	8 g/L (20 °C)		

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
5,8 (20 ± 2 °C)	14 0068 1081	20/09/2002

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
pKa = 6,9 (20 ± 2 °C)	14 0120 0950	08/08/2001

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

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cobre	Não houve evidência da formação de complexos entre o produto técnico e os íons metálicos	RF-0030.011.087.05	07/07/2005
Cádmio			
Chumbo			
Cobalto			
Cromo			

Zinco			
-------	--	--	--

- **Hidrólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
> 1 ano (pH 7; 50 °C)	PF-Report- No: 4412 MR-Nr: 623/98 RGK: 307	16/11/1998
> 1 ano (pH 9; 50 °C)		
120 dias (pH 4; 50 °C)		

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
44,3 horas (marcada com phenyl) (pH 7; 25 °C)	Report- No. MR- 213/01	20/07/2000
51,4 horas (triazol) (pH 7; 25 °C)		
47,7 horas (experimental) (pH 7; 25 °C)		
7,1 dias (meio ambiente) (pH 7; 25 °C)		
Principais produtos de fotodegradação são: JAU- 6476- desthio (56 %), JAU- 6476- thiazocine (15 %) e 1,2,4- triazole (12 %).		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Kow = 4,05 (Água)	14 0120 0950	08/08/2001
Log Kow = 4,16 (pH 4)		
Log Kow = 3,82 (pH 7)		
Log Kow = 2 (pH 9)		

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,36 g/mL (20 °C)	14 0120 0950	8/8/2001

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
67 mN/m (20 °C)	14 0120 0950	08/08/2001

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Peneira (mm)	Porcentagem retida na peneira (%)	Identificação do estudo	Data
> 1,00	12,1	RF-0030.018.126.05	09/06/2005
1,00 a 0,500	10,1		
0,500 a 0,250	37,51		
0,250 a 0,106	33,83		
< 0,106	6,12		

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
O produto se apresentou estável na presença de alumínio, aço, aço inox, latão, estanho, HDPE, filme de material composto e papelão.	14 1905 1049	26/3/2002
O produto apresentou alteração na cor quando em contato com cobre e latão.		

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Houve perda de peso de 68,9 % quando exposto ao ar e 70,1 % quando exposto ao oxigênio na faixa de 220- 360 °C.	01/10348	31/05/2001

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
$3 \times 10^{-5} \text{ Pa.m}^3/\text{mole}$	14 0120 0950	08/08/2001

- **Propriedades Oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não possui propriedades oxidantes	00/00294	31/05/2001

BIOACUMULAÇÃO

- **Bioconcentração em peixes**

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lepomis macrochirus</i>	FBC (peixe inteiro)	5 µg/L	57,8	28 dias (21,4 a 21,5 °C) Sistema de fluxo contínuo	> 980 g/kg	DOM 21003	13/11/2001
		50 µg/L	43,9				
	FBC	5 µg/L	19,1				
		50 µg/L	15,1				

	(partes comestíveis)						
	FBC	5 µg/L	116				
	(vísceras)	50 µg/L	88,7				

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- **Microorganismos do solo**

Solo	Concentrações testadas (mg/L)	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Solo arenoso e húmico	0,27 e 2,71 mg/kg	Nitrificação	Não afeta	28 dias	983 g/kg	E3371710-2	08/12/1999
		Respiração	Não afeta			E3301708-2	

- **Algas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀	2,18 mg/L	96 horas (23 ± 5 °C) Sistema estático	983 g/kg	DOM 99107	25/10/2000

- **Minhoca**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	DL ₅₀	> 1000 mg/kg	14 dias	983 g/kg	E3101769-7	10/04/2000

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ (oral)	> 71 µg/abelha	48 horas (25 ± 2 °C)	986 g/kg	IBA64051	10/11/1999
	DL ₅₀ (contato)	> 200 µg/ abelha				

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	1,3 mg/L	48 horas (20 ± 1 °C) Sistema estático	984 g/kg	HBF/Dm212	13/08/1999
	CENO (reprodução)	0,56 mg/L	21 dias (20 ± 2 °C) Sistema estático	988 g/kg	E321 1982-6	11/04/2001
	CEO (reprodução)	1 mg/L				

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL ₅₀	1,83 mg/L	96 horas (11 a 11,2 °C) Sistema estático	984 g/kg	DOM 99076	01/09/1999
	CEO (sobrevivência / crescimento)	533 µg/L	96 dias (10 ± 1 °C) Sistema de fluxo contínuo	983 g/kg	DOM 20028	11/12/2001
	CENO (sobrevivência / crescimento)	308 µg/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀ (oral)	> 2000 mg/kg	14 dias	984 g/kg	BAR/LD 028	17/06/1999
	CL ₅₀ (dieta)	> 5000 mg/kg	8 dias		BAR/LC005	18/06/2001
	CEO (reprodução)	1000 mg/kg	22 semanas	987 g/kg	259842	29/06/2000
	CENO (reprodução)	1000 mg/kg				
	Nenhum efeito foi encontrado após a exposição de casais de <i>Colinus virginianus</i> ao produto técnico na dieta. Não houve efeito adversos na produção de ovos, peso dos ovos, fertilidade dos ovos, viabilidade dos embriões, sobrevivência dos embriões ou na eclosão. Descendente não foram afetados pelo tratamento dos reprodutores.					

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀	> 5000 mg/kg	---	998 g/kg	AT. 026/09-04	10/05/2005

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico Incéptico (GMa)	2,05	64 dias	RF- 0030.025.049.02	05/04/2004
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LVdf)	2,13			
Latossolo Vermelho Distrófico Psamítico (LVd)	3,08			

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico Típico (GMa)	0	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	RF-0030.026.050.0 2	08/04/2004
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LVdf)	0			
Latossolo Vermelho Distrófico Típico (LVd)	0			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico Típico (GMa)	142,2	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	RF-0030.027.075.05	07/04/2006
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LVdf)	19,8			

Latossolo Vermelho Distrófico típico (LVd)	21,6			
--	------	--	--	--

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	$0,65 \leq Rf < 1,00$ = Altamente móvel $0,35 \leq Rf < 0,65$ = Muito móvel $0,10 \leq Rf < 0,35$ = Medianamente móvel $0,00 \leq Rf < 0,10$ = Pouco móvel	I II III IV
Adsorção	Procedimento interno do setor	$0 \leq Kads < 5$ = Pouca adsorção $5 \leq Kads < 15$ = Média adsorção $15 \leq Kads < 80$ = Muita adsorção $Kads > 80$ = Alta adsorção	I II III IV
PERSISTÊNCIA			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos

Hidrólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida \geq 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 \leq 96 horas = Sofre fotólise	I IV
Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO₂ em 28 dias)	Procedimento interno do setor	$0 \leq \% \text{CO}_2 < 1$ = Altamente persistente $1 \leq \% \text{CO}_2 < 10$ = Muito persistente $10 \leq \% \text{CO}_2 < 25$ = Medianamente persistente $\% \text{CO}_2 \geq 25$ = Pouco persistente	I II III IV
Biodegradabilidade (quanto à meia vida)	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida \geq 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 $100 < \text{FBC} \leq 1000$ = Muito bioconcentrável $10 < \text{FBC} \leq 100$ = Medianamente bioconcentrável FBC \leq 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	$0 \leq CL_{50} < 10 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $10 \leq CL_{50} < 100 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $100 \leq CL_{50} < 1000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $CL_{50} \geq 1000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Organismos aquáticos (microcrustáceos, algas e peixes)	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50}/CE_{50} < 1 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $1 \leq CL_{50}/CE_{50} < 10 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $10 \leq CL_{50}/CE_{50} < 100 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $CL_{50}/CE_{50} \geq 100 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dose única)	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 50 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $50 \leq DL_{50} < 500 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $500 \leq DL_{50} < 2000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} \geq 2000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dieta)	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50} < 500 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $500 \leq CL_{50} < 1000 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $1000 \leq CL_{50} < 5000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $CL_{50} \geq 5000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Abelhas	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 2 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Altamente tóxico $2 \leq DL_{50} \leq 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} > 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Pouco tóxico	I III 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

CIPAC (1995). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. CIPAC MT 59 - Sieve analysis. Content Handbook F.

CIPAC (2017). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 75.3 - Determination of pH values. Content Handbook J.

European Commission (2008). Official Journal of the European Communities. Council Regulation (EC) No 440/2008. Annex. Part A: Methods for the determination of Physico-chemical Properties. No. L 142/1.

European Commission (1995). Official Journal of the European Communities. Commission Directive 95/36/EC amending Council Directive 91/414/EEC concerning the placing of plant protection products on the market (Text with EEA relevance). Annexes I and II, Fate and Behavior in the Environment.

Jost, W. and Troe, J. (1973). Short Compendium of Physical Chemistry. Dr. Dietrich Steinkopff Verlag, Darmstadt (FRG).

OECD (1995), *Test No. 102: Melting Point/ Melting Range*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069527-en>. Acesso em: 02/05/2018.

OECD (1995), *Test No. 103: Boiling Point*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069541-en>. Acesso em: 02/05/2018.

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: 02/05/2018.

OECD (1995), *Test No. 105: Water Solubility*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069589-en>. Acesso em: 02/05/2018.

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: 02/05/2018.

OECD (1981). *Test No. 108: Complex Formation Ability in Water*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069640-en>. Acesso em: 02/05/2018.

OECD (2012), *Test No. 109: Density of Liquids and Solids*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264123298-en>. Acesso em: 02/05/2018.

OECD (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: 02/05/2018.

OECD (1995). *Test No. 115: Surface Tension of Aqueous Solutions*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069787-en>. Acesso em: 02/05/2018.

OECD (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: 02/05/2018.

Standard Operation Procedure of Methods. (1999). SOP-M 049: Metallic Impurities (004).

Standard Operation Procedure of Methods. (1999). SOP-M 056: Complex Formation Ability in Water (011).

Standard Operation Procedure of Methods. (1999). SOP-M 063: Particle Size Distribution (018).

SETAC (1995). Society of Environmental Toxicology and Chemistry. Procedures for Assessing the Environmental Fate and Ecotoxicity of Pesticides.

Tomlin, C. D. S, (2000-2001). The e-Pesticide Manual 12 th. Ed. Version 2. ISBN 1901396231. Software developed by Wise & Loveys Information Service Ltda.

U.S. EPA (1986). U.S. Environmental Protection Agency. Test Guidelines for Pesticides and Toxic Substances. Series 830 - Product Properties Test Guidelines. Group B - Physical/Chemical Properties Test Guidelines.

U.S. EPA (1994). U. S. Environmental Protection Agency. Mercury in Solid or Semi-solid Waste (Manual Cold Vapor Technique). Method 7471B.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-21, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, Guideline 161-1: Hydrolysis Studies.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment guidelines, Subdivision N, Chemistry, EPA-540/9-82-021. Guideline 162-1: Aerobic Soil Metabolism Studies.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-96-028. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6320 Corrosion Characteristics.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-96-022. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6313 Stability to Normal and Elevated Temperature, Metals, and Metal Ions.

- **Bioacumulação**

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 (2012), *Test No. 305: Bioaccumulation in Fish: Aqueous and Dietary Exposure*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264185296-en>. Acesso em: 02/05/2018.

- **Organismos não-alvo**

ASTM (1990). American Society for Testing and Materials. Standard Guide for Conducting Static 96-h Toxicity Tests with Microalgae, Guideline No. E 1218-90.

ASTM (1995). American Society for Testing and Materials. Practice for Determining Acute Oral LD50 for Testing Vertebrate Control Agents (Withdrawn 2000). Guideline No. E555-95

ASTM (1996). American Society for Testing and Materials. Standard Practice for Conducting Bioconcentration Tests with Fishes and Saltwater Bivalve Molluscs, Guideline No. E 1022-84.

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.

ISO (1989). International Organization for Standardization. Water Quality - Fresh Water Algal Growth Inhibition Test with *Scenedesmus subspicatus* and *Selenastrum capricornutum*, Guideline No. 8692:1989.

BBA Braunschweig (1990). Guidelines for the Official Testing of plant Protectants, (2nd ed.), Part VI, 1-1, Influence on the Activity of the Soil Microflora.

EPPO (1991). European and Mediterranean Plant Protection Organization. Efficacy evaluation of plant protection products. PP 1/170 - Side-effects on honeybees.

European Commission (1992). Official Journal of the European Communities. Council Regulation (EC) 79/831/E, Annex V, C.3: Algal Inhibition Test, Revised Version No. L 383 A/179.

ISO (1992). International Organization for Standardization. Soil Quality - Sampling - part 6: Guidance on the Collection, Handling and Storage of Soil for the Assessment of Aerobic microbial Processes in the Laboratory. ISO/DIS 1036-6:1992.

OECD (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: 07/05/2018.

OECD (2004), *Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069947-en>. Acesso em: 07/05/2018.

OECD (1992), *Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069961-en>. Acesso em: 07/05/2018.

OECD (1984). *Test No. 205: Avian Dietary Toxicity Test*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070004-en>>. Acesso em: 07/05/2018.

OECD (1984), *Test No. 206: Avian Reproduction Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070028-en>. Acesso em: 07/05/2018.

OECD (1984), *Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070042-en>. Acesso em: 07/05/2018.

OECD (2012), *Test No. 211: Daphnia magna Reproduction Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264185203-en>. Acesso em: 07/05/2018.

OECD (2010). *Test No. 223: Avian Acute Oral Toxicity Test*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264090897-en>>. Acesso em: 07/05/2018.

OECD (2012), *Test No. 305: Bioaccumulation in Fish: Aqueous and Dietary Exposure*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264185296-en>. Acesso em: 07/05/2018.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. 540/9-82-020. Pesticide Assessment Guidelines Subdivision J. Hazard Evaluation: Nontarget Plants. Series 123: Tier 2 of nontarget area testing. Guideline 123-2 Growth and reproduction of aquatic plants (Tier 2).

U.S. EPA (1986). U.S. Environmental Protection Agency. 540/9-86-134. Hazard Evaluation Division Standard Evaluation Procedure Non-target Plants: Growth and Reproduction of Aquatic Plants - Tiers 1 and 2.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 540/9-82-024. Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms. Guideline 71-1: Avian single-dose oral LD50 test.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 540/9-82-024. Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms. Guideline 71-2: Avian dietary LC50 test.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-96-141. Ecological Effects Test Guidelines OPPTS 850.2300 Avian Reproduction Test Public Draft.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 540/9-82-024. Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms. Guideline 72-1: Acute toxicity test for freshwater fish.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-96-121. Ecological Effects Test Guidelines. OPPTS 850.1400 Fish Early-Life Stage Toxicity Test.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 540/9-82-024. Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms. Guideline 72-4: Fish early life-stage and aquatic invertebrate life-cycle studies.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 540/9-82-024. Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms. Guideline 72-6: Aquatic organism accumulation tests.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 540/9-82-21, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, Guideline 165-4: Laboratory Studies of Pesticide Accumulation in Fish.

- 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 (2000), *Test No. 106: Adsorption -- Desorption Using a Batch Equilibrium Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069602-en>. Acesso em: 07/05/2018.

OECD (1981), *Test No. 304A: Inherent Biodegradability in Soil*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070448-en>. Acesso em 07/05/2018.

U.S. EPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. Fate, Transport and Transformation Test Guidelines OPPTS 835.1210 Soil Thin Layer Chromatography.