



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

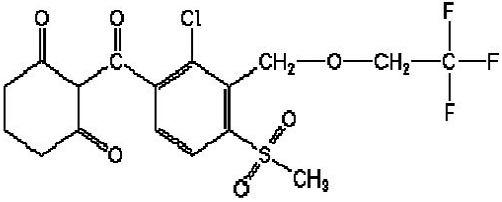
TEMBOTRIONA CAS 335104-84-2

VERSÃO APROVADA EM: 02/10/2019

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	Tembotriona (tembotrione)
Nomenclatura IUPAC	2-[2-chloro-4-methylsulfonyl-3-(2,2,2-trifluoroethoxymethyl)benzoyl]cyclohexane-1,3-dione
Nome Químico	2-{2-chloro-4-mesyl-3-[(2,2,2-trifluoroethoxy)methyl]benzoyl}cyclohexane-1,3-dione
Nº CAS	335104-84-2
Sinonímia	AE 0172747
Grupo Químico	Benzoilciclohexanodiona
Classe de uso	Herbicida
Massa molar	440,82 g/mol
Fórmula molecular	$C_{17}H_{16}ClF_3O_6S$
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes ^a	Não apresenta

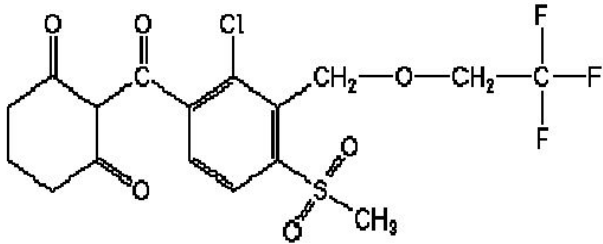
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado	Condição	Identificação do estudo	Data
Estado Físico: Sólido. Aspecto: forma de pó. Cor: levemente amarela. Odor: fraco odor característico.	Temperatura ambiente	PA03/041	28/10/2003

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	PA03/024	15/9/2003

- Grau de pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
98,9%	RF-0030.003.064.05	21/9/2005

- **Impurezas metálicas**

Resultado		Identificação do estudo	Data
Identificação	Quantificação		
Arsênio (As)	0,12 mg/kg	RF-0030.004.098.05	12/8/2005
Cádmio (Cd)	< 1,0 mg/kg		
Chumbo (Pb)	2,0 mg/kg		
Cromo (Cr)	< 1,0 mg/kg		
Mercúrio (Hg)	< 50,0 µg/kg		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
123 °C a 1 atm	20050149.01	15/3/2005

- **Ponto de ebulição**

Resultado	Identificação do estudo	Data
A substância não apresenta ponto de ebulição à pressão atmosférica, decompõe-se antes.	20050149.01	15/03/2005

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
P (20 °C) = 1,1 x 10 ⁻¹⁰ hPa	20020360.01	23/04/2002
P (25 °C) = 2,1*x 10 ⁻¹⁰ hPa		
P (50 °C) = 2,6x 10 ⁻⁸ hPa		

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	0,22 g/L (pH 4, 20 °C)	PA02/007	27/11/2002
Água	28,30 g/L (pH 7, 20 °C)		
Água	29,69 g/L (pH 9, 20 °C)		
Acetona	300 g/L ≤ solubilidade ≤ 600 g/L (20 °C)	PA02/011	20/6/2002
Diclorometano	> 600 g/L (20 °C)		
Etil acetato	180,2 g/L (20 °C)		
n- Hexano	47,6 mg/L (20 °C)		
Etanol	8,2 g/L (20 °C)		
Dimetilsulfóxido (DMSO)	> 600 g/L (20 °C)		
Tolueno	75,7 g/L (20°C)		

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
3,63 (22,5°C)	PA03/043	30/10/2003

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Não se dissocia	RF-0030.010.066.05	22/07/2005

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Não apresentou incidência da formação de complexo entre a substância teste e os íons metálicos de cobre (Cu) ,cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobalto (Co), cromo (Cr) e zinco (Zn), a uma temperatura de 25 °C	RF-0030.011.093.05	26/08/2005

- **Hidrólise**

pH	t _{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
4	> 1 ano em água (25 °C)	CP 02/020	05/06/2003
7			
9			

- **Fotólise**

t _{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
56,3 dias (pH 6,9 a 7,1; 25 °C)	M1121297-3	15/04/2004

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

Resultado e Condição			Identificação do estudo	Data
Log Kow	Temperatura	pH		
2,16	23 °C	2,0	PA02/012	07/03/2003
- 1,09	24 °C	7,0		
- 1,37	23 °C	9,0		

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,56 g/cm ³ (22 °C)	PA03/042	02/04/2004

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
67,9 mN/m (20 °C)	PA03/063	09/01/2004

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Resultado e Condição		Identificação do estudo	Data
TAMANHO DAS PARTÍCULAS (mm)	% DE PARTÍCULAS RETIDAS		
> 1,00	0,41	RF-0030.018.133.05	29/07/2005
1,00 a 0,500	7,31		
0,500 a 0,250	45,94		
0,250 a 0,106	45,05		
< 0,106	0,61		

- **Corrosividade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
A substância teste não foi corrosiva às embalagens durante o período de teste. O teste foi realizado com embalagens plásticas (HDPE) exposta ao produto, 1 ano (22 ± 2 °C).	PA04/034	13/08/2006

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
O produto é considerado estável termicamente e ao ar por não ter ocorrido decomposição ou transformação química abaixo de 140 °C.	20050149.01	15/03/2005

- **Volatilidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
$1,71 \times 10^{-10} \text{ Pa/m}^3/\text{mol}^{-1} (25 \text{ }^\circ\text{C})$	OE 03/042	02/04/2003

- **Propriedades oxidantes**

Resultado (25 ± 5 °C)		Identificação do estudo	Data
MISTURA DE REFERÊNCIA (%)	NÍVEL DE OXIDAÇÃO (mm/s)	20050497.01	12/06/2005
50	0,88		
55	1,02		
60	0,93		

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microorganismos do solo

Solo	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Areno-argiloso	1,053 mg/kg de peso seco do solo	Nitrificação	Não afeta	28 dias (20 ± 2 °C)	950 g/kg	14951080	06/11/2002
		Respiração	Não afeta				

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE ₅₀	0,75 mg/L	96 horas (25 ± 1 °C) Sistema estático	989 g/kg	CE02/024	29/11/2012
		0,38 mg/L	72 horas (25 ± 1 °C) Sistema estático			

- Minhoca

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	> 1000 mg/kg	14 dias (20 ± 2 °C)	974 g/kg	CE02/027	24/10/2002

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ contato	> 100 µg/abelha	21 horas (26 °C)	950 g/kg	CW02/047	21/10/2012
			48 horas (26 °C)			
			72 horas (26 °C)			

- **Microcrustáceos**

Toxicidade Aguda para Microcrustáceos

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	> 100 mg/L	24 horas (20 ± 2 °C) Sistema estático	974 g/kg	CE02/023	11/11/2002
		> 49,8 mg/L	48 horas (20 ± 2 °C) Sistema estático			

Toxicidade Crônica para Microcrustáceos

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CENO (reprodução/ crescimento/ imobilização)	5,0 mg/L	21 dias (20 ± 2 °C) Sistema semi-estático	936 g/kg	CE02/023	11/11/2002
	CEO (reprodução/ crescimento/ imobilização)	10,0 mg/L				
	VC (reprodução/ crescimento/ imobilização)	7,07 mg/L				

- Peixes

Toxicidade Aguda para Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL ₅₀	> 100 mg/ L	96 horas (11,9 a 12,2 °C) Sistema estático	974 g/kg	E 280 2423-1	04/06/2003

Toxicidade Crônica para Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Pimephales promelas</i>	CENO (sobrevivência)	0,604 mg/L	34 dias (25,1 °C); 29 dias após a eclosão	936 g/kg	E 284 2349-2	08/05/2003
	CEO (sobrevivência)	1,15 mg/L				
	VC (sobrevivência)	0,833 mg/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀ (dose única)	> 2250 mg/kg	17 dias, via oral (22,6 ± 0,84 °C)	974 g/kg	35384	01/10/2002
	CL ₅₀ (dieta)	> 5620 ppm	5 dias (28,2 ± 0,9 °C)	940 g/kg	35390	21/11/2002

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Rattus norvegicus</i> , da linhagem Wistar Hanover	DL ₅₀ (oral)	> 2000 mg/kg	14 dias (20 a 24°C) machos e fêmeas	927 g/kg	605315	03/08/2001

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂ desprendido	Concentrações testadas	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico Típico (GMa)	1,32	0,1486 µg/g de solo	64 dias (20 °C) Umidade do solo sendo mantida a 40 % da capacidade do campo	RF - 0030.025.067.04	10/08/2005
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LVdf)	3,05				
Latossolo Vermelho Distrófico Típico (LVd)	16,7				

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico Típico (GMa)	0,18 ± 0,017	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	RF - 0030.026.067.04	08/08/2005
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LVdf)	0,24 ± 0,051			
Latossolo Vermelho Distrófico Típico (LVd)	0,29 ± 0,035			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kd	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico Típico (GMa)	108,54 mL/g	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	RF - 0030.027.065.04	15/08/2005
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LVdf)	1,75 mL/g			
Latossolo Vermelho Distrófico Típico (LVd)	9,82 mL/g			

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 $0,00 \leq R_f < 0,10$ = 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	$t_{1/2}$ 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 ≤ % CO ₂ < 1 = Altamente persistente 1 ≤ % CO ₂ < 10 = Muito persistente 10 ≤ % CO ₂ < 25 = Medianamente persistente % CO ₂ ≥ 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 ≤ $t_{1/2}$ vida < 360 dias = Muito persistente 30 ≤ $t_{1/2}$ vida < 180 dias = Medianamente persistente 0 ≤ $t_{1/2}$ 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 < 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	$0 \leq CL_{50}/CE_{50} < 1 \text{ mg/kg} =$ 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

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). 1998. Validação de metodologia analítica para análise de teor de ingrediente ativo em produtos técnicos e formulações de agrotóxicos.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6302 Color.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6303 Physical State.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6304 Odor.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.7050 UV/Visible Absorption.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.7000 pH.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6314 Oxidation/Reduction: Chemical Incompatibility

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6320 Corrosion Characteristics.

U.S. EPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. Fate, Transport and Transformation Test Guidelines OPPTS 835.2110- Hydrolysis as a function of pH.

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 (2002). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines Oppts 830.6317 Storage Stability.

U.S. EPA (1994). U.S. Environmental Protection Agency. *Mercury in Solid or Semi-solid Waste (Manual Cold Vapor Technique)*. Method 7471 A.7p.

OECD (1981), *Test No. 101: UV-VIS Absorption Spectra*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069503-en>. Acesso em: 20/07/2018.

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: 20/07/2018.

OECD (1995). *Test No. 102: Melting Point/ Melting Range*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069527-en>. Acesso em: 19/07/2018.

OECD (1995), *Test No. 103: Boiling Point*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069541-en>. Acesso em: 19/07/2018.

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: 19/07/2018.

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: 19/07/2018.

OECD (1981), *Test No. 112: Dissociation Constants in Water*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069725-en>. Acesso em: 20/07/2018.

OECD (2004), *Test No. 111: Hydrolysis as a Function of pH*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069701-en>. Acesso em: 19/07/2018.

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: 20/07/2018.

OECD (2004), *Test No. 117: Partition Coefficient (n-octanol/water), HPLC Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069824-en>. Acesso em: 20/07/2018.

OECD (1995), *Test No. 109: Density of Liquids and Solids*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069664-en>. Acesso em: 20/07/2018.

OECD (1995), *Test No. 115: Surface Tension of Aqueous Solutions*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069787-en>. Acesso em: 20/07/2018.

OECD (1981), *Test No. 110: Particle Size Distribution/ Fibre Length and Diameter Distributions*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069688-en>. Acesso em: 20/07/2018.

OECD (1981), *Test No. 113: Screening Test for Thermal Stability and Stability in Air*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069749-en>. Acesso em: 23/07/201.

- Organismos não-alvo

ASTM (1997), Standard E857-87, Standard Practice for Conducting Subacute Dietary Toxicity Tests with Avian Species.

OECD (2011), *Test No. 201: Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069923-en>. Acesso em: 23/07/2018.

OECD (1984), *Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070042-en>. Acesso em: 23/07/2018.

OECD (2012), *Test No. 211: Daphnia magna Reproduction Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264185203-en>. Acesso em: 23/07/2018.

OECD (1998), *Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070189-en>. Acesso em: 23/07/2018.

OECD (2004), *Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069947-en>. Acesso em: 23/07/2018.

OECD (2000), *Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070226-en>. Acesso em: 23/07/2018.

OECD (2013), *Test No. 210: Fish, Early-life Stage Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264203785-en>. Acesso em: 23/07/2018.

OECD (1992), *Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069961-en>. Acesso em: 23/07/2018.

OECD (1984), *Test No. 205: Avian Dietary Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070004-en>. Acesso em: 24/07/2018.

U.S. EPA-FIFRA Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision J, Hazard Evaluation: Nontarget Plants Guideline 123-2, Growth and Reproduction of Aquatic Plants Tier 2.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Ecological Effects Test Guidelines OPPTS 850.5400 Algal Toxicity, Tiers I and II

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision E,72-4: "...aquatic invertebrate life- cycle studies".

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. OPPTS Guideline 850.1300: "Daphnid chronic toxicity test "- public Draft.

U.S. EPA (2002). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 850.1400 Fish Early-Life Stage Toxicity Test

U.S. EPA (2002). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 850.1075 Fish Acute Toxicity Test, Freshwater and Marine

U.S. EPA (2012). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines Ecological Effects Test Guidelines OPPTS 850.2100 Avian Acute Oral Toxicity Test.

U.S. EPA (2012). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines Ecological Effects Test Guidelines OPPTS Avian Dietary Toxicity 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 (1981), *Test No. 304A: Inherent Biodegradability in Soil*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070448-en>. Acesso em: 24/07/2018.

OECD (2000), *Test No. 106: Adsorption -- Desorption Using a Batch Equilibrium Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069602-en>. Acesso em: 24/07/2018.

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

- **Mamíferos**

OECD (2008), *Test No. 425: Acute Oral Toxicity: Up-and-Down Procedure*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264071049-en>. Acesso em: 24/07/2018.