



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

MANCOZEB
CAS 8018-01-7

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: 1984

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Mancozebe (mancozeb)
Nomenclatura IUPAC	zinc;manganese(2+);N-[2-(sulfidocarbothioylamino)ethyl]carbamodithioate
Nome Químico	manganese ethylenebis(dithiocarbamate) (polymeric) complex with zinc salt
Nº CAS	8018-01-7
Sinonímia	Manzeb
Grupo Químico	Alquilenobis (ditiocarbamato)
Classe de uso	Fungicida e acaricida
Massa molar	541,01 g/mol
Fórmula molecular	$(C_4H_6N_2S_4Mn)_x (Zn)_y$
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes ^a	ETU (etilenotiurea)

^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 fino, amarelo e odor característico	TSQ982132	06/08/1998
Sólido, pó, amarelo esverdeado (25 °C)	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{NH} - \overset{\text{S}}{\parallel} \text{C} - \text{S} - \\ \\ \text{CH}_2 - \text{NH} - \overset{\parallel}{\text{C}} - \text{S} - \text{Mn} - \\ \text{S} \end{array} \right]_x (\text{Zn})_y$	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
880 g/kg	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992
860 g/kg	047/10	06/07/2010

- **Impurezas Metálicas**

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
-	-	-	-

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Sem alterações a 195 °C	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Devido a instabilidade do produto e por este ser um composto iônico, assim como seus componentes individuais (matérias primas), a pressão de vapor é desprezível ($< 10^{-7}$ torr)	Lab Memo nº 310-86-102	16/09/1986
Não pode ser determinada devido à decomposição do produto. A tentativa de medir a pressão de vapor indica somente a dos produtos de decomposição (sulfeto de carbono e sulfeto de hidrogênio) e não a do composto.	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	6,2 ± 2,8 mg/L (25 °C)	31C-87-36	05/11/1987
Acetona, acetonitrila, clorofórmio, etanol, O-diclorobenzeno, dimetilformamida, etil acetato, metil etil ketona,	Desprezível a não existente	13-83-96	10/03/1983

piridin, tetrahydrofuran			
Água desaerada	máximo de 10,1 mg/L (25 °C)	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
7,0 (dispersão 1%; 25°C)	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
Máx. pKa = 8,9 (25 °C) Valor médio pKa = 10,3 (25 °C)	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

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

Resultado	Identificação do estudo	Data
-	-	-

- **Hidrólise**

t _{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
20 horas (pH = 5; 25 °C)	3923-73-25	07/12/1973
17 horas (pH = 7; 25 °C)		
34 horas (pH = 9; 25 °C)		
Produtos de degradação:		

ETU (etilenotiurea); EU (etilenourea); EBIS (etilenobisisotiocianato sulfide); ETD (etilenotiuram disulfide)		
2,2 horas (pH = 5; 25,4 ± 1,1 °C)	275	31/10/1998
5,5 horas (pH= 7; 25,4 ± 1,1 °C)		
14,1 horas (pH= 9; 25,4 ± 1,1 °C)		
Produto de degradação: ETU (etilenotiurea)		

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
> 3 horas, com ou sem irradiação (pH 8,5)	31L-85-13	21/06/1985
Produtos de degradação: EBIS (etilenobisisotiocianato sulfide), ETU (etilenotiurea), EDA (etilenodiamina), EU (etilenourea)		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Kow = 1,8 ± 1 (25 ± 1 °C)	31F-82-26	22/09/1982
Log Kow = 1,38 (25 °C)	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0,37 g/ml (20 °C)	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
-	-	-

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Tamanho das partículas	Porcentagem retida na peneira	Identificação do estudo	Data
Malha 200	99,8 %	91017/40.632	10/06/1986
< 45 µ	min. 98 %	Ref. B9501017	27/01/1995

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não corrosivo ao ferro, alumínio, latão, aço inox	TSQ982177	11/08/1998
O produto é um sal metálico e sob condições de umidade, trocas iônicas podem ocorrer com certos íons metálicos como cobre ou cobalto. Sob condições secas é inerte a metais e não corrosivo.	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Estável por 14 dias a 54 °C	DG/MO - 17057/95	14/03/1995
Estável sob condições de armazenamento, por 2 anos a temperatura ambiente.	DG 17047/95	08/03/1995
Produto armazenado em sacos abertos a temperatura ambiente e a 54 °C durante 1 ano. Perda de aproximadamente 5% do i.a. e aumento de 50% de ETU	Product Chemistry for Mancozeb Technical	25/08/1992

- Ponto de fulgor

Resultado	Identificação do estudo	Data
-	-	-

- Propriedades oxidantes

Resultado	Identificação do estudo	Data
-	-	-

BIOACUMULAÇÃO

- Bioconcentração em peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
-	-	-	-	-	-	-

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 1 (pH 6,4 e C.O. = 1,22 %)	2,7 mg/kg 27 mg/kg	Desidrogenase	Não afetou (menor concentração) Diminuição da atividade	28 dias	819 g/kg i.a.	NA 94 9417	15/03/1995

			desidrogenase (maior concentração, reversível após 60 dias)				
Solo 2 (pH 5,6 e C.O. = 2,32 %)		Nitrificação	Afetou (maior concentração após 28 e 60 dias, reversível após 95 dias)				
Areno argiloso (<i>Loamy sand</i>)	6,68 mg/kg	Respiração	Afetou (no 14° dia, reversível após 28 dias)	28 dias	798 g/kg	97-061-1007	25/05/1998
		Nitrificação					

Microrganismo do solo	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Spirillum volutans</i>	MEC ₉₀ (30')	60%	30 minutos		2809 Série AG	09/11/1992

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀	0,049 mg/L	96 horas - Sistema estático (24 °C)	824 g/kg	37735	28/09/1990
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀	0,413 mg/L	96 horas (24 ± 1 °C)	840 g/kg	2773 Série AG	30/10/1992

- **Minhocas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	24,6 mg/kg	14 dias (22 a 25 °C)	846 g/kg	57/861395	23/10/1986
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	> 1000 mg/kg	14 dias (20 °C)	838 g/kg	088/01-EF	08/04/1991

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀	3,70 µg/abelha	96 horas (26,7 °C)		M-16	09/1973
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀	> 100 µg	72 horas (22 a 23 °C)	800 g/kg	Projeto Experimental 19.. XI/1986	25/02/1987

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	0,073 mg/L	48 horas - Sistema semi-estático (21 ± 1 °C)	> 900 g/kg	PWT 63 (a) / 88166	30/10/1988
<i>Daphnia magna</i>	VC	9,4 µg/L	21 dias - Sistema de fluxo contínuo	824 g/kg	36733	29/07/1988

			(20 °C)			
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	2,0 mg/L	24 horas - Sistema semi-estático (20 ± 1 °C)	840 g/kg	002160	10/11/1981

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Salmo gairdneri</i>	CL ₅₀	2,2 mg/L	48 horas - (15,55 ± 2 °C)	860 g/kg	1233/65/150	18/05/1965
<i>Pimephales promelas</i>	VC	5,2 µg/L	33 dias - Sistema de fluxo contínuo (25 °C)	824 g/kg	36732	29/07/1988
<i>Lepomis macrochirus</i>	CL ₅₀	0,083 mg/L	96 horas - Sistema semi-estático (21 ± 1 °C)	> 900 g/kg	PWT 63 (c) / 88168	30/10/1987
<i>Salmo gairdneri</i>	CL ₅₀	0,074 mg/L	96 horas	880 g/kg	PWT 63 (b) / 88167	06/11/1987
	CENO	0,08 mg/L	21 dias - Sistema de fluxo contínuo (21,1 a 21,3 °C)	820 g/kg	315573	25/03/1993
	VC	0,08 mg/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Sturnus vulgaris</i>	DL ₅₀ (dieta)	3000 a 6000 mg/kg	10 dias	860 g/kg	1694/66/222	15/09/1966
<i>Anas platyrhynchos</i>	DL ₅₀ (dose única)	> 6400 g/kg	10 dias	860 g/kg	1000/64/215:2	30/09/1964
<i>Anas platyrhynchos</i>	DL ₅₀ oral (dieta)	> 5200 mg/kg	11 dias (20 a 26 °C)	885 g/kg	PTW 65/88322	08/06/1989

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀	> 5000 mg/kg	14 dias (21 a 22 °C)	882 g/kg	86388D/PWT 32/AC/2	30/05/1986

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂	Concentrações testadas	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	29,98	1 µg/g	90 dias (25 ± 2 °C)	E.1.2.084A/93	03/01/1995
	31,24	10 µg/g			
Grupo Indiscriminado de Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	30,68	1 µg/g			
	16,92	10 µg/g			

Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	12,8	1 µg/g	28 dias	E.1.2.012/95	25/11/1995
	12,4	10 µg/g			
Grupo Indiscriminado de Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	13,28	1 µg/g			
	10,21	10 µg/g			

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0,87	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	E.2 084/93	24/06/1994
Latossolo Roxo Distrófico (LR)	0,77			
Grupo Indiscriminado de Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	0,93			
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0,86	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	E.2.012/95	21/01/1996
Latossolo Roxo Distrófico (LR)	0,78			
Grupo Indiscriminado de Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	0,92			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro	3,07	11,09	Conforme metodologia descrita no Manual de	E.3.084/93	23/07/1994

Álico (LE)			testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF		
Grupo Indiscriminado de Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	2,84	14,59			
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	4,16	---			
Grupo Indiscriminado de Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	2,43	---	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	E.3.012/95	21/01/1996

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 percentagem 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	$0 \leq CL_{50}/CE_{50} < 1 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $1 \leq CL_{50}/CE_{50} < 10 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $10 \leq CL_{50}/CE_{50} < 100 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $CL_{50}/CE_{50} \geq 100 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV
Aves (dose única)	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 50 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $50 \leq DL_{50} < 500 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $500 \leq DL_{50} < 2000 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} \geq 2000 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV
Aves (dieta)	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50} < 500 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $500 \leq CL_{50} < 1000 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $1000 \leq CL_{50} < 5000 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $CL_{50} \geq 5000 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV
Abelhas	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 2 \text{ } \mu\text{g/abelha} = \text{Altamente tóxico}$ $2 \leq DL_{50} \leq 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} > 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} = \text{Pouco tóxico}$	I III IV
Mamíferos (estado físico: líquido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 20 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $20 < DL_{50} \leq 200 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $200 < DL_{50} \leq 2000 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} > 2000 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV
Mamíferos (estado físico: sólido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 5 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $5 < DL_{50} \leq 50 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $50 < DL_{50} \leq 500 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} > 500 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

- Físico-químicos

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

ABNT (1984). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8511:1984 - Defensivos agrícolas - Ensaio - Método de ensaio.

ABNT (1994). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13238:1994 - Agrotóxico - Determinação da volatilidade do solvente - Método de ensaio.

ABNT (1994). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13240:1994 - Agrotóxico e afins - Determinação da miscibilidade a 30°C - Método de ensaio.

ABNT (1994). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13241:1994 - Agrotóxico - Determinação da tensão superficial - Método de ensaio.

ASTM (2004). American Society for Testing and Materials. ASTM G31-72, Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals.

CIPAC (2017). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 2 - Melting Point. Content Handbook F.

CIPAC (2017). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 75 - Determination of pH values. Content Handbook F.

CIPAC (2017). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 46 - Accelerated storage procedure. Content Handbook F.

CIPAC (2017). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 171 - Dustiness of granular products. Content Handbook F.

US-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.

US-EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-21, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, Guideline 161-2: Photodegradation Studies on Water.

US-EPA (1992). U.S. Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment Guideline. Subdivision D: Product Chemistry. EPA 540-9-82-018. Guideline 63-8. Water Solubility.

US-EPA (1992). U.S. Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment Guideline. Subdivision D: Product Chemistry. EPA 540-9-82-018. Guideline 63-12. pH.

US-EPA (1992). U.S. Environmental Protection Agency. Subdivision D: Product Chemistry. EPA 540-9-82-018. Guideline 63-9. Vapor Pressure. Outubro, 1992.

US-EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-96-039. Product Properties Test Guidelines. OPPTS 830.7560. Partition Coefficient (n-Octanol/Water), Generator Column Method.

US-EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-98-310. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6302. Guideline 63-2: Color.

US-EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-98-310. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6303. Guideline 63-3: Physical State.

US-EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-98-310. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6304. Guideline 63-4: Odor.

US-EPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-98-310. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.1000. Background for Product Properties Test Guidelines. Guideline 63-7: Density/relative density/bulk density.

US-EPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-98-310. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.1000. Background for Product Properties Test Guidelines. Guideline 63-20: Corrosion characteristics.

US-EPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-98-310. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.1000. Background for Product Properties Test Guidelines. Guideline 63-14: Oxidation/reduction: chemical incompatibility.

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: 07/11/2017.

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: 07/11/2017.

OECD (1981). Test No. 112: Dissociation Constants in Water, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069725-en>>. Acesso em 07/11/2017.

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: 07/11/2017.

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: 07/11/2017.

OECD (1995). Test No. 102: Melting Point/ Melting Range, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069527-en>>. Acesso em: 06/11/2017.

OECD (1995). Test No. 105: Water Solubility, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069589-en>>. Acesso em: 06/11/2017.

OECD (1995). Test No. 107: Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method, OECD. Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069626-en>>. Acesso em: 27/10/2017.

OECD (2004). Test No. 111: Hydrolysis as a Function of pH, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069701-en>>. Acesso em: 07/11/2017.

OECD (2006). Test No. 104: Vapour Pressure, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069565-en>>. Acesso em: 06/11/2017.

OECD (2012). Test No. 109: Density of Liquids and Solids, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264123298-en>>. Acesso em: 07/11/2017.

The Agrochemicals Handbook (1991). Royal Society of Chemistry, Information Services, 3rd ed.

- **Bioacumulação**

OECD (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: 07/11/2017.

- **Organismos não-alvo**

ASTM (1980). American Society for Testing and Materials. ASTM E-729-80, Standard practice for conducting acute toxicity test for fishes, macroinvertebrates and amphibians.

BBA (1990). Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft/German Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, Test guideline, Part VI, 1-1 (2. edition); Effects on the activity of the soil microflora.

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.

CETESB (1986). Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. Norma técnica LS.288 - Teste de toxicidade Aguda utilizando *Spirillum volutans*.

US-EPA (1971). U.S. Environmental Protection Agency. National eutrophication research program. Algal Assay Procedure: Bottle Test.

US-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).

US-EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-019, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision L Hazard Evaluation Nontarget Insects, Guideline 141-1 Honey bee acute contact LD50.

US-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.

US-EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-024, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, Guideline 72-2: Acute toxicity test for freshwater aquatic invertebrates.

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

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

US-EPA (1993). U.S. Environmental Protection Agency. EPA/600/4-90/027F. Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms (Fourth Edition).

US-EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-96-118. Ecological Effects Test Guidelines OPPTS 850.1075. Fish Acute Toxicity Test, Freshwater and Marine.

OECD (1984). Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070042-en>>. Acesso em: 07/11/2017.

OECD (2000). Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070226-en>>. Acesso em: 07/11/2017.

OECD (2000). Test No. 217: Soil Microorganisms: Carbon Transformation Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264070240-en>>. Acesso em: 07/11/2017.

OECD (2004). Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069947-en>>. Acesso em: 27/10/2017.

- 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.

- Mamíferos

OECD (2008). Test No. 425: Acute Oral Toxicity: Up-and-Down Procedure, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264071049-en>>. Acesso em: 07/11/2017.