



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

# PERFIL AMBIENTAL

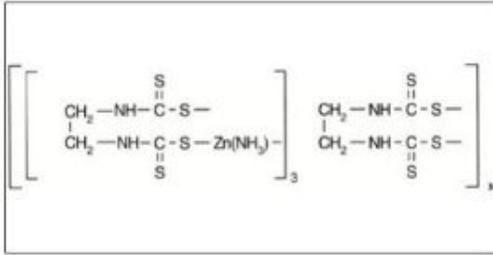
## METIRAM CAS 9006-42-2

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:** 2003

## IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Metiram
Nomenclatura IUPAC	(zinc ammoniate ethylenebis(dithiocarbamate)-poly(ethylenethiuram disulfide)
Nome Químico	zinc ammoniate ethylenebis(dithiocarbamate)-poly(ethylenethiuram disulfide)
Nº CAS	9006-42-2
Sinonímia	Ammoniated EBDCs
Grupo Químico	Alquilenobis (ditiocarbamato)
Classe de uso	Fungicida
Massa molar	492.706 g/mol
Fórmula molecular	$(C_{16}H_{33}N_{11}S_{16}Zn_3)_x$
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes <sup>a</sup>	Não apresenta.

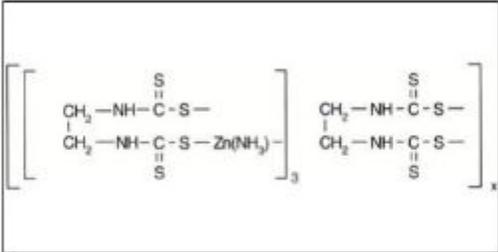
<sup>a</sup> Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

## PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Pó fino sólido, cor amarela, com odor característico a enxofre (20 a 25 °C).	RLA 008/95	22/05/1995

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	88/10268	22/12/1988
	87/10159	04/11/1987

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
932 g/kg	RLA 015/95	05/1995

- Ponto de fusão

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
160 a 174 °C	RLA 009/95	06/1995

- **Pressão de vapor**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
1,6 x 10 <sup>-5</sup> Pa (25 °C)	88/10338	03/1988

- **Solubilidade**

<b>Solvente</b>	<b>Resultado e condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Água	2 mg/L (19,85 °C)	85/10132	12/06/1985
N-hexano	< 0,1 g/L (25 °C)	90/10892	04/1990
Tolueno	< 0,1 g/L (25 °C)		
Diclorometano	< 0,1 g/L (25 °C)		
Metanol	< 0,1 g/L (25 °C)		
Isopropanol	< 0,1 g/L (25 °C)		
Acetona	< 0,1 g/L (25 °C)		
Etilacetato	< 0,1 g/L (25 °C)		

- **pH**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
7,08 ± 0,02 (20° C)	RLA 010/95	05/1995

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

<b>Valor e condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Composto hidroliticamente instável, sua meia vida em água, a pH 5 e 7, a 22 °C é de cerca de 20 horas.	Parecer Técnico III	27/05/1998

- **Hidrólise**

<b>t<sub>1/2</sub> vida e Condições</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>				
30 dias (pH 3; 5; 7 e 9; 25 °C), (cinética de hidrólise dos compostos pré-dissolvidos)	85/0500	12/1985				
40 dias (pH 3; 5; 7 e 9; 25 °C) (cinética de processo de solução em água bidestilada)	85/0500	12/1985				
A dissolução do produto é obtida da decomposição e formação de uma mistura de diferentes produtos de menor massa molecular						
<b>Produtos de degradação encontrados:</b>						
<b>Experimento A</b>						
Composto	% radioatividade na amostra (30 dias - 25 °C)					
	<b>pH3</b>	<b>pH5</b>	<b>pH7</b>	<b>pH9</b>		
EU	n.d	n.d	4,3	13,1		
ETU	69,2	95,2	90,5	86,9		
Frações Polares (não identif)	27,9	4,8	5,2	n.d		
<b>Experimento B</b>						
Composto	% radioatividade na amostra (30 dias - 25 °C)					
	<b>pH3</b>	<b>pH5</b>	<b>pH7</b>	<b>pH9</b>	<b>água bidest.</b>	
EU			8,7	n.d	4,00	
ETU	24,9	94,6	87,2	67	81,5	
Carbimid				2,1	5,7	
Hydantoin	3,8	5,4		15	2,1	
Frações Polares (não identif)	71,4		4,2	12,6	6,7	
Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 48,95 %						

- **Fotólise**

<b>t<sub>1/2</sub> vida e Condições</b>	<b>Identificação do estudo</b>		<b>Data</b>
5 dias (25 °C)	85/0499		12/1985
Suspensão de metiram em água , irradiação com luz de mercúrio em alta pressão (25 °C, 5 dias)			
Dissolução de metiram em DMSO, produtos de solvólise, irradiação com luz de mercúrio em alta pressão (25 °C, 5 dias)			
<b>Produtos de degradação encontrados:</b>			
Composto	% radiotatividade na amostra, após 5 dias sob irradiação		
	<b>experimento A</b>	<b>experimento B</b>	<b>experimento C</b>
EU	54,8	**	71,5
ETU	*	36,77	12,3
Hydantoin	17,8	16,44	*
Frações não identif.	20,3		11,3
Frações Polares (não identif)	7,2	46,8	4,9
* não detectado durante o processo de fotólise			
** produto indeterminado, não detectado após 5 dias			
Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 48,95 %			

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

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>		<b>Data</b>
O coeficiente de partição de metiram foi determinado em 3 diferentes valores de pH 5,7 e 9, nas concentrações de 986 µg/L e 105,5 µg/L , a 21°C.	85/10105		21/10/1985
<b>Resultados</b>			
<b>pH</b>	<b>Concentração</b>	<b>Coef.Partição</b>	<b>Log Kow</b>
5	I	93,7	1,97
	II	64,2	1,81
7	I	1,76	0,25

	II	2,48	0,39
9	I	0,32	-0,49
	II	0,54	-0,27
Concentração: I = 986 986 µg/L; Concentração II = 105,5 µg/L			

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0,58 g/ml	RLA 011/95	05/1995

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Tamanho das partículas	Identificação do estudo	Data
90% das partículas apresentaram um diâmetro < 4,11 ± 0,68 µm	RLA 012/95	06/1995

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não provocou perda de massa ou variação nas dimensões no corpo de prova de filme de polietileno, manteve-se quimicamente estável.	RLA 013/95	06/1995

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Estável nas condições de temperatura a 22° C e a 54° C, sob pressão constante de 25 g/cm <sup>2</sup> por um período de 15 dias.	MAK456/972550	06/1995

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
< 4,032 x 10 <sup>-6</sup> K PA m <sup>3</sup> /mol	92/11812	10/1992

- **Propriedades Oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
87,0 meq/g	TSQ 00206/00	02/2000

## TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- **Microorganismos do solo**

Solo	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Vermelho Escuro Álico - LE	2,25 e 22,5 mg/Kg de solo	Nitrificação	Provocou efeitos adversos (do 7º até o 21º dias de incubação) Aos 28 dias, esses foram observados somente nas amostras de solo tratadas com a maior dose de 22,5 mg/Kg de solo	28 dias (25 ± 2 °C)	932 g/kg	Rel. D1-119/96	11/1996

- **Microorganismos**

Bactéria	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Pseudomonas putida</i>	0,6; 1,7; 3,3; 6,7 e 13,4 mg i.a/L	CE <sub>10</sub>	0,7 mg i.a/L	17 ± 1 horas (20 ± 2 °C)	929,6 g/kg	88/10296	06/1988
		CE <sub>50</sub>	2,5 mg i.a/L				

- **Algas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE <sub>50</sub>	0,66 mg/L	96 horas (24 ± 2°C) Sistema estático	932 g/kg	D.2 - 006/95	06/1995

- **Minhoca**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL <sub>50</sub>	1.535,70 mg/kg	14 dias (20 ± 2°C)	932 g/kg	D.3 - 011/95	03/1995

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL <sub>50</sub> (contato)	27,18 µg/abelha	24 horas	932 g/kg	Relatório nº 01/96	04/1996

- **Microcrustáceos**

<b>Espécie</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Duração e condições</b>	<b>Grau de pureza</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
<i>Daphnia magna</i>	CE <sub>50</sub>	0,146 mg/L	48 horas ( 22,5 ± 1,0°C) Sistema estático	932 g/kg	016/95	05/1995
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	CENO (Sobrevivência e reprodução)	0,15 mg/L	7 dias ( 25 ± 1,0°C) Sistema semi-estático.	932 g/kg	021/95	05/1995
	CEO (Sobrevivência e reprodução)	0,21 mg/L				

- **Peixes**

<b>Espécie</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Duração e condições</b>	<b>Grau de pureza</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
<i>Poecilia reticulata</i>	CL <sub>50</sub>	8,81 mg/L	96 horas (29 ± 2 °C) Sistema semi-estático	932 g/Kg	Relatório nº 0062	04/1995
<i>Poecilia reticulata</i>	CENO (Sobrevivência)	2,8 mg/L	168 horas (29,5 ± 2°C) Sistema semi-estático	932 g/Kg	Relatório nº 0064	06/1995
	CEO (Sobrevivência)	4,2 mg/L				

- **Aves**

<b>Espécie</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Duração e condições</b>	<b>Grau de pureza</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
<i>Colinus virginianus</i>	DL <sub>50</sub>	> 2150 mg/kg	21 dias	950 g/kg	88/5119	05/1988
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	CL <sub>50</sub> (dieta)	> 8000 mg/kg	8 dias	932 g/kg	RL 374843	02/1996

- **Mamíferos**

<b>Mamífero</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Duração e condições</b>	<b>Grau de pureza</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Ratos	DL <sub>50</sub>	9000 mg/kg	---	---	79/0161	---

## COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade imediata**

<b>Fonte de microorganismos</b>	<b>% de <sup>14</sup>CO<sub>2</sub></b>	<b>Duração e condições</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Solução nutritiva mais uma mistura de microorganismos.	2,70	28 dias (25 ± 2 °C)	Rel. 11/96	07/1996

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	t ½ vida	Duração e condições	Concentrações	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Arenoso-argiloso (loamy sand)	24,5 horas	Um ano em condições aeróbicas	10 g ia/kg de solo	468 g/kg	85/10059 APE	12/1985
Argiloso (loam)	0,5 horas					
Os metabólitos identificados foram ETU (ethylene thiourea) e EBIS (ethylene bis isothiocyanate).						

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	0	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	Relatório 37/95	10/1995
Latossolo Roxo (LR)	0			
Podzólico Vermelho Amarelo (PV)	0			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Roxo (LR)	20,15	124,4	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	Relatório 28/95	07/1995
Latossolo Vermelho-Escuro (LE)	13,6	173,64			

## ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

<b>Comportamento Ambiental</b>			
<b>TRANSPORTE</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>Solubilidade</b>	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
<b>Mobilidade</b>	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
<b>Adsorção</b>	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
<b>PERSISTÊNCIA</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>Hidrólise</b>	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

<b>Fotólise</b>	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida > 96 horas = Não sofre fotólise $t_{1/2}$ vida ≤ 96 horas = Sofre fotólise	I IV
<b>Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO<sub>2</sub> em 28 dias)</b>	Procedimento interno do setor	0 ≤ % CO <sub>2</sub> < 1 = Altamente persistente 1 ≤ % CO <sub>2</sub> < 10 = Muito persistente 10 ≤ % CO <sub>2</sub> < 25 = Medianamente persistente % CO <sub>2</sub> ≥ 25 = Pouco persistente	I II III IV
<b>Biodegradabilidade (quanto à meia vida)</b>	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
<b>BIOACUMULAÇÃO</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>FBC</b>	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
<b>TOXICIDADE AOS ORGANISMOS NÃO-ALVO</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>Microorganismos do solo</b>	Procedimento interno do setor	Observação de efeitos Não observação de efeitos	I IV
<b>Minhocas</b>	Procedimento interno do setor	0 ≤ CL <sub>50</sub> < 10 mg/kg = Altamente tóxico 10 ≤ CL <sub>50</sub> < 100 mg/kg = Muito tóxico 100 ≤ CL <sub>50</sub> < 1000 mg/kg = Medianamente tóxico CL <sub>50</sub> ≥ 1000 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV

<b>Organismos aquáticos (microcrustáceos, algas e peixes)</b>	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
<b>Aves (dose única)</b>	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
<b>Aves (dieta)</b>	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
<b>Abelhas</b>	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
<b>Mamíferos (estado físico: líquido)</b>	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
<b>Mamíferos (estado físico: sólido)</b>	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. NBR 6210 - 1987 - Preparo, limpeza e avaliação da taxa de corrosão de corpos -de-prova em ensaios de corrosão.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8278 - 1983 - Grandezas e unidades aplicada à corrosão uniforme.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR - 8511** - 1984 - Análise físico-químicas.

CIPAC (2018). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 75 - Determination of pH values.

CIPAC (2018). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 33 - Density.

CIPAC (2018). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 42 - Particle size of copper and sulphur products.

CIPAC (1985). Collaborative International Pesticides Analytical Council - CIPAC. MT 3053/M - Water Solubility.

Gückel, B. (1987). Method of Determining the Vapor Pressure of Vinclozolin: Registration Document No. BASF: 87/0223. Unpublished.

Manual, Heraeus, Original Hanau, in: The Handbook of Environmental Chemistry - High pressure mercury vapor.

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. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069749-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: 07/11/2017.

Royal Society of Chemistry (1991). The Agrochemicals Handbook. Third Edition.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1998), 20th Edition.

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.

## - Organismos não-alvo

Anderson, L. D. & Atkin JR., E.L. (1968). Pesticide usage in relation to beekeeping. Ann. Review Entomol. 13: 213-238.

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 Ambiental do Estado de São Paulo. Água - Teste de toxicidade com *Chlorella vulgaris*. Norma Técnica L5.020.

DIN 38412, PART 8 (extracts) Draft, status June 1986. Determination of the inhibitory effect of water constituents on bacteria.

DIN 38 404, PART 2 (1976). Physical and physicochemical parameter Group C. Determination of turbidity (C 2).

Graves, J.B. & Mackensen, O. (1965). Tropical application and insecticide resistance studies on the honey bee. J. Econ. Entomol. 58: 990-993.

Hamilton, M.A.; Russo, R.C. and Thurston, R.V. (1978). Trimmer Spearman Karber method for estimating median concentrations in toxicity bioassay. Env.Sci. and Tox. 12:717-420.

Miller, W.E.;Greene, J.C and Shiroyama, T. (1978). The *Selenastrum capricornutum* Printz algal assay bottle test. EPA 6000/9-78-018. U.S Environmental Protection Agency, Washington, DC.

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: 13/11/2017.

Standard Methods for the examination of water and wastewater - Observations on the narcotization of crustacean zooplankton (APHA, 1975, 1985, 1990).

US-EPA (1980), U.S. Environmental Protection Agency - Proposed guidelines for registering pesticides, subpart Chemistry Requirements: Environmental Fate. (Section 163.162-61, 10/03/80).

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.

### **- 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.