



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

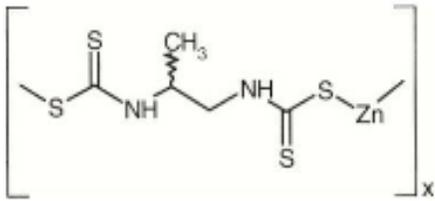
PROPINEBE CAS 9016-72-2

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: 2000.

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Propineb
Nomenclatura IUPAC	zinc;N-[1-(sulfidocarbothioylamino) propan-2-yl] carbamodithioate
Nome Químico	polymeric zinc propylenebis (dithiocarbamate)
Nº CAS	9016-72-2
Sinonímia	LH 30/Z, Antracol Técnico
Grupo Químico	Alquilenobis (ditiocarbamato)
Classe de uso	Fungicida
Massa molar	289.753 g/mol
Fórmula molecular	C ₅ H ₈ N ₂ S ₄ Zn
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes ^a	Arsênio (limite máximo: 0,025 g/kg)

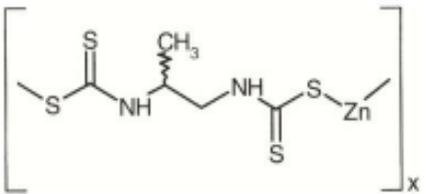
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Sólido, na forma de pó, cor bege e odor levemente sulfuroso	TSQ991436	28/5/1999

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	PC208	09/05/1994

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
864 g/Kg	TSQ991437	24/05/1999

- **Impurezas Metálicas**

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Cromo, chumbo, arsênio e mercúrio	não detectados	TSQ991438	10/06/1999
Cádmio	0,18 mg/kg		

- **Ponto de fusão**

Resultado	Identificação do estudo	Data
130 °C	Relatório Técnico III, "processo Ibama nº 02001.004510/1998-12".	-

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,6 x 10 ⁻⁶ Pa (20 °C)	100201	23/06/1988
3,1 x 10 ⁻⁶ Pa (25 °C)		

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	< 0,01 g/l (20 °C)	5/0315	16/5/1988

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
4,7 (solução aquosa a 10%)	Relatório de Testes para Registro de Produtos Determinação da medida de pH	14/11/1995

- **Constante de Formação de Complexo com Metais em Meio Aquoso**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Os elementos metálicos (Cobre, Cádmio e Chumbo) não possuem capacidade de formarem complexos com o produto.	TSQ96415	24/04/1997

- **Hidrólise**

t _{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
1 dia, (pH 4 e pH 7 22 °C)	M2300	07/12/1983
2 a 5 dias (pH 9, 22 °C)		
No estudo de hidrólise os produtos de degradação foram: CS ₂ propylene diamine e ethylene bisdithiocarbamates, em pH 4 e 7 (50 °C).		
Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.		

- **Fotólise**

t _{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
0,6 e 0,8 horas	FM 459	30/11/1983
No estudo de fotólise o produto de fotodegradação foi o Propylene thiourea (20%).		
Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Kow = - 0,26 (20 °C)	FE-DZA	23/3/1983

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
377 g/l (solto)	Relatório de Testes para Registro de Produtos Determinação da Densidade Aparente	14/11/1995
467 g/l (compactado)		

- **Tensão Superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0,06756 mN/m (20 °C)	TSQ971971	13/8/1997

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Resultado - Malha (mm)	% retida	Identificação do estudo	Data
0,841	-	TSQ96416FQ	29/04/1996
0,354	-		
0,250	24,53		
0,149	28,96		
0,074	33,95		
0,044	12,03		
Fundo	0,53		

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não é corrosivo ao Alumínio e aço inox, mas, é corrosivo a ferro e latão.	TSQA96417FQ	29/04/1996

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
É considerado estável termicamente e ao ar (54 °C ± 2 °C) por 14 dias.	TSQ96418FQ	29/3/1996

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
A constante de lei de Henry não pode ser calculada para o propinebe, mas foi determinada para o metabólito propilenotiuréia $8 \times 10^{-8} \text{ Pa} \times \text{m}^3 \times \text{mol}^{-1}$ (20 °C)	PC365	14/8/1997

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- **Microorganismos do solo**

Solo	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro	1,75 mg/Kg de solo	Respiração	Não afetou o ciclo do carbono	21 dias (22 °C ± 2°C), umidade relativa do ar 70%, fotoperíodo (14h claro/ 10h escuro)	850 g/kg	7122	16/12/1996
	17,5 mg/Kg de solo						
Podzólico Vermelho Amarelo	1,75 mg/Kg de solo						
	17,5 mg/Kg de solo						

Solo	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro	1,75 mg/Kg de solo	Nitrificação	O produto interfere positivamente no ciclo do nitrogênio	21 dias (22 °C ± 2°C), umidade relativa do ar 70%, fotoperíodo (14h claro/ 10h escuro)	850 g/kg	7123	16/12/1996
	17,5 mg/Kg de solo						
Podzólico Vermelho Amarelo	1,75 mg/Kg de solo						
	17,5 mg/Kg de solo						

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	CE ₅₀	0,21 mg (biomassa)	96 horas (20 °C) 16 horas de luz diariamente (24 ± 2 °C)	860 g/kg	HBF/AL 16	09/07/1985

- Minhoca

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	> 6000 mg/Kg de sílica seca	14 dias (20 ± 2 °C)	869,8 g/Kg	5227 - 96001850	02/07/1996

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ (contato)	>200 µg/ abelha	24h, doses de 2,0 a 20,0 ug/abelha (27 ± 1 °C) umidade 69% e fotoperíodo de 24h escuro	836,9 g/kg	7122	23/7/1997

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	>10 mg/l (24 h)	24 e 48 horas; Sistema estático, (20 °C ± 1 °C) pH 8	860 g/kg	HBF/DM51	23/09/1985
		4,7 mg/l (48 h)				
	CEO (crescimento/reprodução)	0,028 mg/l	21 dias, sistema estático (20 ± 1 °C)	800 g/kg	37917	08/01/1991
	VC (crescimento/reprodução)	0,020 mg/l				
CENO (crescimento/reprodução)	0,015 mg/l					

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Leuciscus idus melanotus</i>	CL ₅₀	133 mg i.a/l	96 horas; (21 °C) pH de 7,3 a 8	835 g/kg	FO - 318	23/06/1981
<i>Brachydanio rerio</i>	VC (sobrevivência/reprodução)	1,269 mg/l	7 dias, (25 ± 1 °C) sistema semi-estático pH 7	850 g/Kg	7352	08/03/1997
	CENO (sobrevivência/reprodução)	1,0 mg/L				
	CEO (sobrevivência/reprodução)	3,0 mg/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL ₅₀	> 5000 mg/kg	14 dias, concentração de 20 mg/kg de peso	861 g/kg	13161	07/01/1985
	CENO (dieta)	95,3 ppm	6 semanas com dieta contendo 0; 95,3; 472 e 2130 mg i.a/kg de alimento	836 g/kg	SXR/REP 02	04/10/1994
	CEO (dieta)	427 ppm				
	CENO (reprodução)	2130 ppm				

	CEO (reprodução)	> 2130 ppm				
--	---------------------	------------	--	--	--	--

- Mamíferos

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀	>5000 mg/Kg	21 dias, dose única oral, nas doses: 0, 100, 250, 500, 1000, 2500, 3500, e 5000 mg/kg.	873 g/kg	7208	09/01/1978

COMPORTAMENTO NO SOLO

- Biodegradabilidade Imediata

Fonte de Microorganismos	% ¹⁴ CO ₂	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Lodo ativado de efluente de estação piloto de tratamento de esgoto doméstico	Não foi observada degradação.	28 dias (20 ± 2 °C)	B-03/97	28/08/1997

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	Concentrações testadas	Meia Vida	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	1,0 ug/g de solo	3,3 dias	28 dias em câmara escura (24 °C ± 2 °C)	E.1.2.14/97	15/12/1997
	10 ug/g de solo				
Latossolo Roxo (LR)	1,0 ug/g de solo	9,4 dias			
	10 ug/g de solo				
Glei Húmico (GH)	1,0 ug/g de solo	27,8 dias			
	10 ug/g de solo				

- **Mobilidade**

Solo	Rf (coeficiente de mobilidade)	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	0,0	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	E.2.14/97	20/11/1997
Latossolo Roxo (LR)	0,0			
Glei Húmico (GH)	0,0			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	70.7	128.6	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	E.3.14/97	08/03/1999
Latossolo Roxo (LR)	84.9	152.4			

Glei Húmico (GH)	113.5	213.3		
------------------	-------	-------	--	--

ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Comportamento Ambiental			
TRANSPORTE			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Solubilidade	Procedimento interno do setor	X ≥ 500 mg/L = Altamente solúvel 50 ≤ X < 500 mg/L = Muito solúvel 5 ≤ X < 50 mg/L = Medianamente solúvel 0 ≤ X < 5 mg/L = Pouco solúvel	I II III IV
Mobilidade	Procedimento interno do setor	0,65 ≤ Rf < 1,00 = Altamente móvel 0,35 ≤ Rf < 0,65 = Muito móvel 0,10 ≤ Rf < 0,35 = Medianamente móvel 0,00 ≤ Rf < 0,10 = Pouco móvel	I II III IV
Adsorção	Procedimento interno do setor	0 ≤ Kads < 5 = Pouca adsorção 5 ≤ Kads < 15 = Média adsorção 15 ≤ 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 ≥ 120 dias = Pouco hidrolisável 30 ≤ t _{1/2} vida < 120 dias = Medianamente hidrolisável 1 ≤ t _{1/2} vida < 30 dias = Muito hidrolisável 0 ≤ 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	Procedimento interno do setor	0 ≤ CL ₅₀ /CE ₅₀ < 1 mg/kg = Altamente tóxico 1 ≤ CL ₅₀ /CE ₅₀ < 10 mg/kg = Muito tóxico	I II

peixes)		$10 \leq CL_{50}/CE_{50} < 100 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $CL_{50}/CE_{50} \geq 100 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	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

APHA, 1992. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th Edition. Washington DC.

CIPAC, 1998. Handbook, Collaborative International Pesticides Council, Ltd, UK. Vol I - pág. 951

KIDD, H. and JAMES, D. R., Eds, 1991. The Agrochemicals Handbook, 3rd ed. Royal Society of Chemistry Information Services, Cambridge, U.K.

OECD, 2006. *Test No. 104: Vapour Pressure*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069565-en>. Acesso em: 11/05/2018.

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

OECD, 1981. *Test No. 108: Complex Formation Ability in Water*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069640-en>. Acesso em: 30/07/2018.

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: 30/07/2018.

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: 30/07/2018.

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

U.S.EPA, 1982. Environmental Protection Agency. Pesticides Assessment Guidelines, Subdivision N. Chemistry: EPA 540/9-98-021.

W.D Marshall, 1977. Thermal Decomposition of Ethylenebisdithiocarbamate Fungicides to Ethylenthiourea in Aqueous Media. J. Agric. Chem. Vol. 25 nº2. 357-361.

Organismos não-alvo

ASTM, 1979. American society for testing and materials. Standard practice for Conducting Toxicity Tests on the Early Life Stages of Fishes. Draft nº2, September, 1979, ASTM Committee E-35.21. 52 p. Draft nº 8, July, 1984, ASTM Committee E47.01. Philadelphia, PA.

ASTM, 1981. American Society for Testing and Materials. Proposed Standard Practice for Conducting Daphnia magna Chronic Toxicity Tests in a Flow-Through System. Draft nº 3, March, 1981, ASTM Committee E-47.01.4 p.

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. (Teste D.3.2.)

BRANDELLI, A, 1989. Teste crônico de sobrevivência e crescimento de larvas de peixes (teste larval). [S.l.: s.n.]. ABNT-GT 1:62.05-02. (Proposta para projeto de Norma Técnica Brasileira).

CETESB, 1992. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Análise Estatística de Resultados de Testes de Toxicidade Aguda. Norma Técnica nº L5.017. São Paulo.

CETESB, 1990. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Solo - Teste de Toxicidade com *Eisenia foetida* (minhoca). Norma nº 6.401, São Paulo.

CLARK, F.E, 1965. Actinomycetes. In: BLACK, C.A. Methods of soil analysis. Madison: American Society of Agronomy. v.2. cap. 106.

EMBRAPA, 1979. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análises de solos. Rio de Janeiro.

EMBRAPA, 1984. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento de reconhecimento de solos do estado do Paraná. Curitiba: EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 2V. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 57).

HAMILTON, M.A.; RUSSO, R.C.; THURSTON, R.V, 1977. Trimmed Spearman - Karber Method for Estimating Media Lethal concentrations in Toxicity Bioassays. Environ. Sci. Technol. 11 (7): 714.719, Correction 12 (4) : 417,1978.

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: 30/07/2018.

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: 30/07/2018.

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: 30/07/2018.

OECD, 1992. German Proposal, Draft: Avian Subchronic Toxicity Test (Oral toxicity including effects on reproduction of Japanese Quail).

STEVENSON, J. H. Laboratory studies on the acute contact and oral toxicities of insecticides to honeybees. Ann. Appl. Biol., v. 61, n. 3, p. 467-472, 1968.

U.S. EPA, 1985. Environmental Protection Agency. Hazard Evaluation Division. Standard Evaluation Procedure. Honey bee: acute contact DL50. Washington.

US EPA, 1994. Environmental Protection Agency. Toxicity data analysis software. Ecological Monitoring Research Division. User's Guide: probit program version 1.5. Cincinnati, Ohio.

U.S. EPA, 1969. Environmental Protection Agency. 1986. Daphnia magna Life Cycle (21-Day Renewal) Chronic Toxicity Test. Office of Pesticides Programs, Washington, Vol. 52, nº 6, 1226-1230.

U.S. EPA, 1975. Environmental Protection Agency. Committee on Methods for Toxicity Tests with Aquatic Organisms (C.E. Stephan, Chairman). 1975. Methods for Acute Toxicity Tests with Fish, Macroinvertebrates and Amphibians. Environmental Protection Agency, Ecological Research Series EPA-660/3-75-009, April 1975. 61 p.

U.S. EPA, 1978. Environmental Protection Agency. 1978. Hazardous Waste: Proposed Guidelines and Regulations and Proposal on Identification and Listing. Federal Register, October 18, 1978. 58992-29028.

Comportamento no solo

BAYLEY, G.W. & WHITE, J.L.; Factors influencing the adsorption, desorption and movement of pesticides in soil. Residue Rev. 32: 30-83.

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. Método E.1.1.4.

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. Parte E, E.1.2. Teste de Biodegradabilidade em solos. Brasília, DF, 351 p.

FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; FERREIRA JR.; M.E., 1990. Avaliação da fertilidade empregando o sistema IAC de análise de solo. FCAV, Jaboticabal, 94p.

KAUFMAN, D.D., 1974. Degradation of pesticides by soil microorganisms. IN: GUENZI, W.D. (Ed.), Pesticides in soil and water. Soil Science Soc. Amer., Madison, WI. pp. 133-202.

MARTIN, M.J.S.; PLAZA, S.J & CAMANZO, M.S.; 1985. Adsorción de molinato por esmelitas. II. Estudio cinético, isotermas de adsorción. Agrochimica. 20:22-29.

U.S.EPA, 1985. Environmental Protection Agency. Substances control act test - Guideline, final rules.

U.S. EPA, 1985. Environmental Protection Agency. Toxic substances control act test - Guidelines, Final Rules.

Mamíferos

LITCHFIELD and WILCOXON, 1949. J. Pharmacol. exper. Therap. 96, 99.