



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

IMIBENCONAZOL

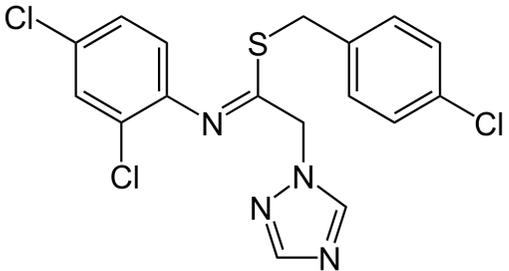
CAS 86598-92-7

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: 1999

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	IMIBENCONAZOL (imibenconazole)
Nomenclatura IUPAC	4-chlorobenzyl N-(2,4-dichlorophenyl)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)thioacetamidate
Nome Químico	4-chlorobenzyl N-(2,4-dichlorophenyl)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)thioacetamidate
Nº CAS	86598-92-7
Sinonímia	HF-6305; HF-8505
Grupo Químico	Triazol
Classe de uso	Fungicida
Massa molar	411.7 g/mol
Fórmula molecular	C ₁₇ H ₁₃ Cl ₃ N ₄ S
Fórmula estrutural	

Impurezas relevantes ^a	não apresenta
-----------------------------------	---------------

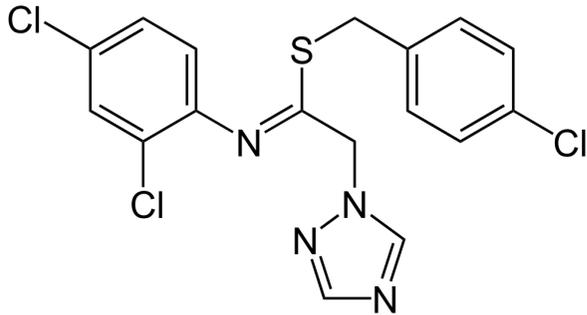
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo C1	Data
Sólido, branco-cristalino, com odor levemente ofensivo.	#722	24/05/1994

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
 <p>The image shows the chemical structure of a compound. It consists of a central carbon atom double-bonded to a nitrogen atom. This nitrogen atom is attached to a 2,4-dichlorophenyl ring. The central carbon atom is also single-bonded to a sulfur atom, which is further attached to a 4-chlorophenyl ring. Additionally, the central carbon atom is single-bonded to a 1H-imidazole ring.</p>	#722	24/05/1994

- **Grau de Pureza**

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
975 g/kg	Relatório de Ensaio - 5213 - 27167/94	08/03/1995

- **Impurezas Metálicas**

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Crômio	< 0,5 ppm	C.04 - 002/95	28/07/1995
Cádmio	< 0,1 ppm		
Chumbo	< 0,5 ppm		
Arsênio	< 0,05 ppm		
Mercúrio	< 0,01 ppm		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
89,5 a 90 °C	#722	24/05/1994

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
A pressão de vapor média para este material à temperatura de 25°C foi igual a 85 n Pa (6,4 x 10 ⁻¹⁰ mmHg).	19298-1	18/11/1987

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	1,7 mg/L (20 °C)	Solubility Determination of Imibenconazole.	26/06/1995
THF	1960 g/L (25 °C)		
DMSO	1650 g/L (25 °C)		
Dichloromethane	1640 g/L (25 °C)		
Chloroform	1300 g/L (25 °C)		
Acetone	1063 g/L (25 °C)		
Ethylacetate	630 g/L (25 °C)		
Benzene	580 g/L (25 °C)		
Acetonitrile	310 g/L (25 °C)		
Xylene	250 g/L (25 °C)		
Methanol	120 g/L (25 °C)		
n-Hexane	0,76 g/L (25 °C)		

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
7,03 (20 °C)	C901/95	29/08/1995

- **Constante de Dissociação em Meio Aquoso**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Todos os resultados indicaram uma solubilidade inferior a 10^{-3} M do produto, em relação ao peso molecular do princípio ativo declarado, o que torna o ensaio inaplicável segundo os procedimentos e normas adotadas pela OECD guidelines for Testing of Chemicals, para ensaios potenciométricos e espectrofotométricos.	Certificado de Análise 6211	05/01/1995

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

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cobre	O produto apresentou formação de complexo com os metais avaliados cobre, cádmio e chumbo, porém apresenta fraca capacidade para as respectivas capacidades de formação, fato observado a partir das baixas Constantes de Formação de Complexos obtidas.	C1101/95	28/07/1995
Cádmio			
Chumbo			

- **Hidrólise**

$t_{1/2}$ vida e Condições	Identificação do estudo	Data
5 minutos (pH 1,2; 25°C)	IET 87-0198-4	21/06/1991
37 horas (pH 4; 25 °C)		
13 horas (pH 4; 40 °C)		
14,5 dias (pH 5; 25 °C)		
186 dias (pH 7; 25 °C)		
52 dias (pH 7; 40 °C)		
62 dias (pH 9; 25 °C)		
8 dias (pH 9; 40 °C)		

- **Fotólise**

$t_{1/2}$ vida e Condições	Identificação do estudo	Data
43,8 horas (30 °C)	HCRL-7-9508	05/09/1984

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Pow = 4,94	#722	24/05/1994

- **Densidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Densidade do produto é 1,4779. (densidade relativa)	#722	24/05/1994

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Tamanho das partículas	% retida na peneira	Identificação do estudo	Data
23,72 µm	10	Particles distribution by size of Imibenconazole Technical Grade Active Ingredient	05/07/1995
9,70 µm	50		
5,10 µm	90		

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
O produto não é corrosivo.	#722 P11	24/05/1994

- Estabilidade térmica e ao ar

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
A estabilidade térmica do produto foi considerada muito estável, a recuperação média foi de 99,9%, pois foi colocado em alta temperatura (54±2°C) por 14 dias. A estabilidade ao ar do produto foi considerada muito estável, a recuperação média foi de 99,8%, o produto foi colocado à temperatura ambiente por 3 anos.	Imibenconazole Technical Grade Active Ingredient thermal and air stability in condition of use.	03/07/1995

BIOACUMULAÇÃO

- Bioconcentração em peixes

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Cyprinus carpio Linnaeus</i>	FBC	40 µg/l	300 (peixe inteiro)	8 dias (24 ± 1 °C)	987 g/kg	Reports on Bioaccumulation Study of HF-6305 (Static Fish Test)	25/04/1991
		100 µg/l	269 (peixe inteiro)				

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- **Microorganismos**

Bactéria	Concentrações testadas (g/ml)	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
- <i>Azorobacter chroococcum</i> - <i>Rhizobium leguminosarum</i> - <i>Rhizobium meliloti</i>	100 a 800 g/ml	---	O produto não apresenta toxicidade para as bactérias testadas.	02 dias (28° C)	982 g/kg	165-95-1	10/03/1995

- **Algas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Chlorella vulgaris</i>	CE ₅₀	0,45 mg/L	96 horas (24 ± 1° C), sistema estático.	983 g/kg	A report on Growth Inhibition Study of HF-6305 to Alga <i>chlorella vulgaris</i> .	22/03/1991

- **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 (24 ± 2 °C)	987 g/kg	A Report on The Toxicity Study of	27/06/1990

					HF-6305 to Earthworms.	
--	--	--	--	--	------------------------	--

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ (48 horas - contato)	> 100 µg/abelha	48 horas (25 °C)	983 g/kg	The acute contact toxicity of Imibenconazole to honey bees.	27/03/1991

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Moina macrocopa</i>	CL ₅₀	2,5 ppm	48 horas; 14 horas de claridade, 10 de escuridão (24 ± 1 °C)	983 g/kg	A Report on The Toxicity Study of Imibenconazole to Water flea.	25/03/1991
<i>Daphnia similis</i>	CENO (imobilidade)	75 µg/l	21 dias, sistema semi-estático (20 ± 1 °C)	979 g/kg	D.2.2 - 06/94	30/08/1995
	CEO (imobilidade)	100 µg/l				
	VC (imobilidade)	86,6 µg/l				
	CENO (reprodução)	20 µg/l				
	CEO (reprodução)	26 µg/l				

	VC (reprodução)	22,8 µg/l				
--	-----------------	-----------	--	--	--	--

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Brachydanio rerio</i>	CL ₅₀	1,39 mg a.i./l	96 horas; teste estático (24±1°C) Teste de Toxicidade Aguda.	979 g/kg	D.3.1 - 58/94	19/10/1994
<i>Brachydanio rerio</i>	CENO (sobrevivência)	1 mg i.a/L	168 horas, sistema semi-estático (24±1 °C)	979 g/kg	D.3.2 - 40/94	22/09/1994
	CEO (sobrevivência)	1,8 mg i.a/L				
	VC (sobrevivência)	1,34 mg i.a/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀	> 2250 mg i.a./kg	14 dias	968 g/kg	280-103	15/01/1991

<i>Colinus virginianus</i>	CL ₅₀ (dieta)	> 5620 ppm	As dietas testes foram introduzidas quando as aves tinham 10 dias de idade e durante 5 dias. As dietas testes então foram substituídas pela dieta normal e as aves foram observadas por 3 dias.	983 g/kg	280-101	15/01/1991
	NOEL (dieta)	5620 ppm				
	CENO (dieta)	1780 ppm				

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀ (machos)	2800 mg/kg	14 dias	983 g/kg	88375D/HKK 2/AC	12/05/1988
	DL ₅₀ (fêmeas)	3000 mg/kg				

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade Imediata**

Fonte de Microrganismos	% de ¹⁴ CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Uma mistura de microrganismos foram coletados do Rio Piracicaba onde há uma alta concentração de efluente doméstico.	17,46%	O sistema foi incubado por 28 dias (23 ± 3 °C)	E.1.1 - 16/97	05/09/1997

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	Concentração	% de ¹⁴ CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	1,0 ug/g de solo	1,01%	Ensaio conduzido durante 28 dias em câmara escura (25±2 °C)	E.1.2.051/94	08/11/1994
	10,0 ug/g de solo	0,85%			
Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	1,0 ug/g de solo	1,18%			
	10,0 ug/g de solo	0,62%			

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	0,10	Testes conduzidos conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF. Cabe destacar ainda que produtos de degradação não foram encontrados.	E.2 051/94	08/11/1994
Latossolo Roxo Distrofico (LR)	0,12			
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0,11			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Keds	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	25,67	30,73	Testes conduzidos conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF. Cabe destacar ainda que produtos de degradação não foram encontrados.	E.3.051/94	12/11/1994
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	16,32	20,2			

ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Comportamento Ambiental			
TRANSPORTE			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Solubilidade	Procedimento interno do setor	$X \geq 500 \text{ mg/L} =$ Altamente solúvel $50 \leq X < 500 \text{ mg/L} =$ Muito solúvel $5 \leq X < 50 \text{ mg/L} =$ Medianamente solúvel $0 \leq X < 5 \text{ mg/L} =$ 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	$t_{1/2} \text{ vida} \geq 120$ dias = Pouco hidrolisável $30 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 120$ dias = Medianamente hidrolisável $1 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 30$ dias = Muito hidrolisável $0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 1$ dia = Altamente hidrolisável	I II III IV
Fotólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} > 96$ horas = Não sofre fotólise $t_{1/2} \text{ vida} \leq 96$ 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	$t_{1/2} \text{ vida} \geq 360$ dias = Altamente persistente $180 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 360$ dias = Muito persistente $30 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 180$ dias = Medianamente persistente $0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 30$ dias = Pouco persistente	I II III IV
BIOACUMULAÇÃO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
FBC	Procedimento interno do setor	$\text{FBC} > 1000$ = Altamente bioconcentrável $100 < \text{FBC} \leq 1000$ = Muito bioconcentrável $10 < \text{FBC} \leq 100$ = Medianamente bioconcentrável	I II III

		FBC \leq 10 = Pouco ou não-bioconcentrável	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 mg/kg = Altamente tóxico 10 \leq CL ₅₀ < 100 mg/kg = Muito tóxico 100 \leq CL ₅₀ < 1000 mg/kg = Medianamente tóxico CL ₅₀ \geq 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 mg/kg = Altamente tóxico 1 \leq CL ₅₀ /CE ₅₀ < 10 mg/kg = Muito tóxico 10 \leq CL ₅₀ /CE ₅₀ < 100 mg/kg = Medianamente tóxico CL ₅₀ /CE ₅₀ \geq 100 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dose única)	Procedimento interno do setor	0 \leq DL ₅₀ < 50 mg/kg = Altamente tóxico 50 \leq DL ₅₀ < 500 mg/kg = Muito tóxico 500 \leq DL ₅₀ < 2000 mg/kg = Medianamente tóxico DL ₅₀ \geq 2000 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dieta)	Procedimento interno do setor	0 \leq CL ₅₀ < 500 mg/kg = Altamente tóxico 500 \leq CL ₅₀ < 1000 mg/kg = Muito tóxico 1000 \leq CL ₅₀ < 5000 mg/kg = Medianamente tóxico CL ₅₀ \geq 5000 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Abelhas	Procedimento interno do setor	0 \leq DL ₅₀ < 2 μ g/abelha = Altamente tóxico 2 \leq DL ₅₀ \leq 11 μ g/abelha = Medianamente tóxico DL ₅₀ > 11 μ g/abelha = Pouco tóxico	I III IV
Mamíferos	Procedimento interno do setor	DL ₅₀ \leq 20 mg/kg = Altamente tóxico	I

(estado físico: líquido)		$20 < DL_{50} \leq 200 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $200 < DL_{50} \leq 2000 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} > 2000 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	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

EPA, 1985. Substances control act test - Guidelines, final rules.

Les Complexes en Chimie Analytique A. Ringbom - Dunod, 1967.

MHM/SEMA, 1990. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos.

OECD, 1981. Guideline for Testing of Chemicals. Section 1: Physical-Chemical Properties.

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: 01/08/2018.

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: 01/08/2018.

OECD (1981). *Test No. 112: Dissociation Constants in Water*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069725-en>>. Acesso em 01/08/2018.

Pesticides Assessment Guidelines, Subdivision N Chemistry: Environmental Protection Agency (EPA 540/9 - 98-021).

R. G. Bates Treatise on Analytical Chemistry, volume 1, Wiley-Interscience, New York, 1959. pág. 375.

The Agrochemicals Handbook Royal Society of Chemistry - Cambridge-England. Third Edition - 1993.

USA. EPA; Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision N, Environmental Fate, 161-1 Hydrolysis Studies (October, 1982)

- Organismos não-alvo

Environmental Protection Agency, 1982 (October). Pesticide Assessment Guidelines, FIFRA Subdivision E, Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, Subsection 71-1. Office of Pesticide Programs. Washington, DC. 86 pp.

Environmental Protection Agency, 1982 (October). Pesticide Assessment Guidelines, FIFRA Subdivision E, Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, Subsection 71-2. Office of Pesticide Programs. Washington, DC. 86 pp.

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: 01/08/2018.

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: 01/08/2018.

OECD (1984). *Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070042-en>. Acesso em: 01/08/2018.

U.S. Environmental Protection Agency (1985) Standard Evaluation Procedure EPA-540/9-85-006. Acute toxicity test for freshwater fish, 12p.

- **Comportamento no solo**

BAYLEY, G.W. & WHITE, J.L.; 1970. Factors influencing the adsorption, desorption and movement of pesticides in soil. *Residue Rev.* 32:30-83.

EPA, 1985, Substances control act test - Guidelines, final rules.

EPA.U.S. Environmental Protection Agency. Aerobic aquatic biodegradation. *Federal Register (USA)*, 50 (188): 39277-80, 1985.

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.

LARSON, R.J. Estimation of biodegradation potential of xenobiotic organic chemicals. *Appl. Environ. Microbiol.*, 38:1153-1161, 1979.

MHM/SEMA, 1990. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos.

PESTICIDES MOBILITY IN SOIL, 1971. I. Parameters of thin-layer chromatography. *Soil Science Soc. Amer. Proc.* 35:732-737.

PESTICIDES MOBILITY IN SOIL, 1971. II. Applications of soil thin-layer chromatography. *Soil Science Soc. Amer. Proc.* 35:737-743.

PESTICIDES MOBILITY IN SOIL, 1971. III. Influence of soil properties. *Soil Science Soc. Amer. Proc.* 35:743-748.

PRAMER, D & BARTHA, R. 1972. Preparation and processing of soil samples for biodegradation studies. Environ. Letters. 2:2017-224.

- **Mamíferos**

Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment Guidelines, FIFRA Subdivision F, Hazard Evaluation: Human and domestic animals, Subsection 81-1 Acute Oral Toxicity (November 1984).

OECD - Guideline for Testing of Chemicals N° 401: "Acute Oral Toxicity".