



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

ALFACIPERMETRINA

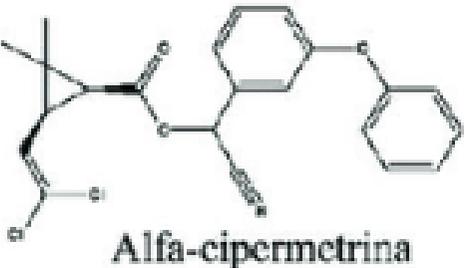
CAS 67375-30-8

VERSÃO APROVADA EM: Dezembro 2024

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: 1991

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	ALFACIPERMETRINA (alpha-cypermethrin)
Nomenclatura IUPAC	[(<i>R</i>)-cyano-(3-phenoxyphenyl)methyl] (1 <i>S</i> ,3 <i>S</i>)-3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dimethylcyclopropane-1-carboxylate
Nome Químico	Mistura racêmica (<i>S</i>)- α -cyano-3-phenoxybenzyl (1 <i>R</i> ,3 <i>R</i>)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate and (<i>R</i>)- α -cyano-3-phenoxybenzyl(1 <i>S</i> ,3 <i>S</i>)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate
Nº CAS	67375-30-8
Sinonímia	WL 85 871
Grupo Químico	Piretroide
Classe de uso	Inseticida
Massa molar	416,3 g/mol
Fórmula molecular	C ₂₂ H ₁₉ Cl ₂ NO ₃
Fórmula estrutural	 <p>Alfa-cipermetrina</p>
Impurezas relevantes ^a	Não apresenta

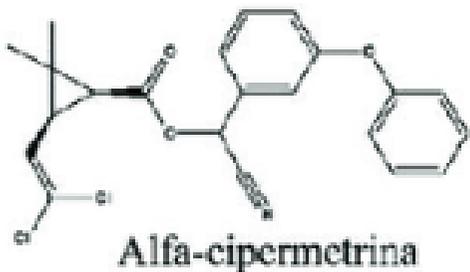
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Sólido na forma de pó branco	Certificado Oficial Nº 53306	17/01/1991

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
 <p>Alfa-cipermetrina</p>	Certificado Oficial Nº 53343	28/01/1991

- Grau de Purez

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
955 g/kg	Certificado Nº 805/99	28/12/1999

- **Impurezas Metálicas**

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Cromo	Não foi detectado	IM 1277	19/02/2003
Cádmio	Não foi detectado		
Chumbo	Não foi detectado		
Arsênio	Não foi detectado		
Mercúrio	0,0101 mg/L		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
80,5 °C	SBRN 82 087	Março/1982

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0,00034 mPa a 25 °C	PML 992-C39	Março/1982

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	0,01 mg/L (25 °C)	N° 917/00	17/04/2000
n-hexane	7 g/L (25 °C)		
dichloromethane	550 g/L (25 °C)		
Ciclohexanona	515 g/L (25 °C)		
Xileno	350 g/L (25 °C)		
Acetona	620 g/L (25 °C)		

Acetato de etila	440 g/L (25 °C)		
Clorobenzeno	420 g/L (25 °C)		
Acetofenona	390 g/L (25 °C)		

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
5,816 (Solução 1% m/v a 25 °C)	RFF-C09-067-01	26/07/2001

- **Constante de Dissociação em Meio Aquoso**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
pKa (20 °C) = 6,19	CDMA - 1277	14/02/2003

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

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cobre	Não houve Formação de complexo (a 25 °C, pH 7)	CFC - 1277	05/05/1997
Cádmio			
Chumbo			
Cobalto	Não houve Formação de complexo (a 25 °C, pH 7)	CFC - 1277	09/10/2003
Cromo	Houve formação de complexo (a 25 °C, pH 7)		
Zinco	Não houve Formação de complexo (a 25 °C, pH 7)		

- **Hidrólise**

t 1/2 vida e Condições	Identificação do estudo	Data
162 dias (22 °C) - Solução tampão 1% acetona – pH 5	SBRN.84.172	junho/84
46 dias (22 °C) - Solução tampão 1% acetona – pH 7		
2,9 horas (22 °C) - Solução tampão 1% acetona – pH 9		

- **Fotólise**

t 1/2 vida e Condições	Identificação do estudo	Data
Substância teste radiomarcada 1 : resultado abaixo	86499	30/03/1984
Solução tampão pH 5 a 22 °C = 2,3 dias		
Solução tampão pH 5 a 22 °C = 6,3 dias		
Substância teste radiomarcada 2 : resultado abaixo		
Solução tampão pH 5 a 22 °C = 1,2 dias		
Solução tampão pH 5 a 22 °C = 3,4 dias		
Alfa cipermetrina hidroliticamente estável apenas no pH 5		
Produtos de Degradação Fotolítica Identificados: CL 206969 - CL 206128 - CL 901649		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Pow = 5,5 ± 0,4	SBTR 92 030	12/03/1993

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,1093 a 25 °C	852/00	14/04/1999

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado
De acordo com a registrante, a substância teste apresenta baixa solubilidade em água, o que justifica a não realização do ensaio.

- **Viscosidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Não se aplica	-	-

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Porcentagem cumulativa < 2 µm - 3,7%	RFF-C18-066-01	08/06/2021
Porcentagem cumulativa < 200 µm - 100%		

- **Corrosividade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Aço Carbono - 0,1327 mm/ano - Corrosivo	790/99	22/12/1999
Aço Inox - 0,0002 mm/ano - Não corrosivo		
Latão - 0,0159 mm/ano - Pouco corrosivo		
Condição: 15 dias a 45 °C		

- **Ponto de fulgor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Não se aplica	-	-

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
O produto é considerado estável ao calor, à umidade e ácidos. Em meio aquoso pode ser degradado pela luz. Em soluções alcalinas sofre lenta hidrólise.	Relatório Técnico III - Página 10 do processo 02001.003340/1990-00	02/07/1990

- **Volatilidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Volatilidade a 1h = 0,12% m/m	VOL 1277	19/12/2002
Volatilidade a 7h = 0,12% m/m		

- **Propriedades Oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Zinco em pó - NÃO apresenta propriedades oxidantes a 25 °C	01969/00	28/03/2001

BIOACUMULAÇÃO

- **Bioconcentração em peixes**

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lapomis macrochirus</i> e <i>Ictalurus punctatus</i>	FBC	0,02 ppm (mg/L)	100 vezes (peixe inteiro).	28 dias, sistema estático.	988 g/kg	The Accumulation and Degradation of SIR-8514 BY FISH	29/4/1982
Observação: Metabólitos encontrados no estudo de bioconcentração em peixes: 4-trifluoromethoxyphenylurea e 4-trifluoromethoxyaniline.							

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microorganismos do solo

Solo	Concentrações testadas (mg/Kg)	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Argissolo vermelho-amarelo eutrófico	Dose Máxima: 0,8 mg/kg de solo Dose Mínima: 0,08 mg/kg de solo	Respiração e Nitrificação	Não influencia na transformação do carbono em micro-organismo de solos	28 dias - 19,5 °C a 20,4 °C - Fotoperíodo: escuro	94%	RL0368-03MO-C	04/07/2003
Argissolo vermelho-amarelo eutrófico	Dose Máxima: 0,8 mg/kg de solo Dose Mínima: 0,08 mg/kg de solo		Não influencia na transformação do nitrogênio em micro-organismo de solos	28 dias - 20,1 a 21,1 °C	94%	RL0368-03MO-C	12/09/2003

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Chorella vulgaris	CE50 (crescimento da biomassa)	CE 50 > 1000 mg/L	96 horas – 24 °C - PH 7	95,8%	SH57/92	18/09/1992

- **Minhoca**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL50	> 36000 mg/Kg	14 dias; 22 ± 2 °C	93%	770 série AG	02/10/1991

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL50 (oral)	0,053 µg/abelha	24 horas, 25 °C	93%	SBGR 82.023	jan/82
<i>Apis mellifera</i>	DL50 (contato)	0,033 µg/abelha	24 horas, 25 °C	93%	SBGR 82.023	/82

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia similis</i>	CE50	< 0,01 mg/l	48h - sistema estático a 20°C	93%	BASF DOCID 1992/301135	04/02/1992

Ceriodaphnia dubia	CENO	< 0,01 mg/l	2 dias - sistema estático com renovação 25° C	93%	BR169-92	02/07/1992
Ceriodaphnia dubia	CEO	0,01 mg/l	2 dias - sistema estático com renovação 25° C	93%	BR169-92	02/07/1992
Ceriodaphnia dubia	VC	< 0,01 mg/l	2 dias - sistema estático com renovação 25° C	93%	BR169-92	02/07/1992

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Salmo gairdneri</i>	CL50	2,8 ug/L	96 horas temperatura a 15 °C – sistema estático com renovação a cada 12 horas	93%	SBGR 82.089	fevereiro/82
Brachydanio rerio	CENO (sobrevivência/ biomassa final)	< 0,10 mg/L	48 horas 24,9 °C sistema semi-estático	93%	RLNHXJ67	28/01/2003

<i>Hiphessobricon serpae</i>	FBC	FBC = 63,44	Semi-estático, 22 a 23 °C, 30 dias	96%	1211/201	11/08/1994
------------------------------	-----	-------------	--	-----	----------	------------

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL50	135,83 mg/kg	14 dias	94%	RL0368-03AVO	12/05/2003
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	CL50 (dieta)	883,88 ppm	8 dias, 25 a 27 °C	94%	RLLZ6U13	28/01/2003
<i>Colinus virginianus</i>	CENO (reprodução)	150 ppm	22 semanas	94%	ETX-00-183	19/09/2001

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL50(dermal)	> 2000 mg/kg	14 dias	95%	SBTR.92.033	16/03/1993
Ratos	DL50(oral)	> 40 mg/kg	3 dias	95%	SBTR.92.033	16/03/1993

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade Imediata**

Fonte de Microorganismos	% de ¹⁴ CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
--------------------------	--	---------------------	-------------------------	------

Aquário de cultivo de peixes	47,6% - 66,3%	28 dias -20,6 °C - aeróbicas e na água	BI-02 1277	10/03/2004
------------------------------	---------------	--	------------	------------

• **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de ¹⁴ CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Argissolo	40,3%	133 dias – 20 °C	BS 1277	21/05/2004
Latossolo	37,1%	86 dias – 20 °C	BS 1277	21/05/2004
Neossolo	39,8%	192 dias – 20 °C	BS 1277	21/05/2004

• **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Argissolo	0,8	24 horas (18 a 22 °C)	LIX 1277	02/04/2004
Latossolo	0,8	24 horas	LIX 1277	02/04/2004
Neossolo	0,8	24 horas	LIX 1277	02/04/2004

• **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Keds	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Argissolo	315	761 mL/g	4h - 48h (20 – 22 °C), pH 4,8; 5,2; 5,2; respectivamente.	LIX 1277	02/04/2004

Latossolo	294	714			
Neossolo	292	774	4h - 48h (20 – 22 °C), pH 4,8; 5,2; 5,2; respectivamente	LIX 1277	02/04/2004

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	$t_{1/2}$ 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
Fotólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida > 96 horas = Não sofre fotólise $t_{1/2}$ 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	$t_{1/2}$ vida \geq 360 dias = Altamente persistente $180 \leq t_{1/2}$ vida < 360 dias = Muito persistente $30 \leq t_{1/2}$ vida < 180 dias = Medianamente persistente $0 \leq t_{1/2}$ 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 $100 < \text{FBC} \leq 1000$ = Muito bioconcentrável $10 < \text{FBC} \leq 100$ = Medianamente bioconcentrável FBC \leq 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	$0 \leq CL_{50} < 10$ 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	$0 \leq DL_{50} < 2$ µg/abelha = Altamente tóxico $2 \leq DL_{50} \leq 11$ µg/abelha = Medianamente tóxico $DL_{50} > 11$ µg/abelha = Pouco tóxico	I III IV
Mamíferos (estado físico: líquido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 20$ mg/kg = Altamente tóxico $20 < DL_{50} \leq 200$ mg/kg = Muito tóxico $200 < DL_{50} \leq 2000$ mg/kg = Medianamente tóxico $DL_{50} > 2000$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Mamíferos	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 5$ mg/kg = Altamente tóxico	I

(estado físico: sólido)		5 < DL ₅₀ ≤ 50 mg/kg = Muito tóxico 50 < DL ₅₀ ≤ 500 mg/kg = Medianamente tóxico DL ₅₀ > 500 mg/kg = Pouco tóxico	II III IV
--------------------------------	--	--	-----------------

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

- Físico-químicos

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: 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.

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.

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

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

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

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.

Bard, L. New Instrumental Approach for Evaluating Photodegradation of Chemicals. DSET Laboratories, Inc., Phoenix, AZ, July 1989.

Reynolds, J. L., Aerobic Soil Metabolism of [14C]-RH-2485, XBL 95007 (Rohm & Haas Protocol N°. 34P-95-43), Study in Progress.

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: 01/08/2018.

"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" Ed. 18^a (1992).

- Organismos não-alvo

Greaves, M.P, S.L. Cooper, H.A. Davies, J.A.P. Marsh, and G. I. Wingfield (1978). "Methods of analysis for determining the effects of herbicides on soilmicroorganisms and their activities". WRD Tech. Report N°. 45, Oxford.

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 (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.

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

Gough, H.J; McIndoe, E.C.; Lewis, G.B. The use of dimethoate as a reference compound in laboratory acute toxicity tests on Honey Bees (*Apis mellifera* L.)1981 - 1992. Journal of Apicultural Research 33 (2): 119 - 125 1994.

Federal Register, Vol. 43, N°. 132, Page 29734 and 29735, parts 163.72-4, Monday, July

10, 1978.Carrol S. Weil, Biometrics, September 1952, Vol. 8, N° 3.

American Society of Testing and Materials (ASTM). 1993. Standard Practice for Conducting Subacute Toxicity Tests with Avian Species. ASTM Standard E857-87.

USEPA, Pesticide Assessment Guidelines, FIFRA Subdivision E, Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, subsection 71-1, Environmental Agency,Office of Pesticide Programs, October, 1982.

- Comportamento no solo

Manual do IBAMA, de maio de 1998, método E.1.1.4 "Teste de Biodegradabilidade Imediata do Consumo do Oxigênio Dissolvido (Teste do

Frasco Fechado)". PRAMER, D. & BARTGA, R., 1972. Preparation and processing of soil samples for biodegradation studies. Environ.

Letters. 2:217-224.

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 Society of America, Madison, WI. pp. 133-202.

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.

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