



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

# PERFIL AMBIENTAL

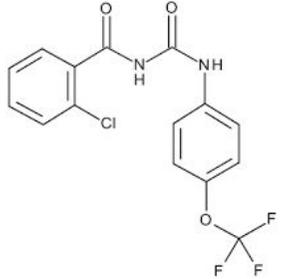
**TRIFLUMUROM**  
**CAS 64628-44-0**

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:** 1997

## IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	TRIFLUMUROM
Nomenclatura IUPAC	1-(2-chlorobenzoyl)-3-(4-trifluoromethoxy phenyl)urea
Nome Químico	1-(2-chlorobenzoyl)-3-(4-trifluoromethoxy phenyl)urea
Nº CAS	64628-44-0
Sinonímia	Trifluron; SIR 8514
Grupo Químico	Benzoiluréia
Classe de uso	Inseticida
Massa molar	358,7 g/mol
Fórmula molecular	$C_{15}H_{10}ClF_3N_2O_3$
Fórmula estrutural	

Impurezas relevantes <sup>a</sup>	não apresenta
-----------------------------------	---------------

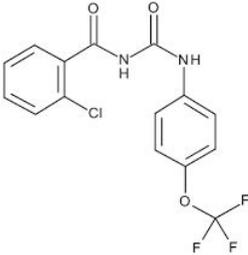
<sup>a</sup> Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

## PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo C1	Data
Sólido na forma de pó branco.	Relatório Técnico III - Página 8 do processo 02001.003340/1990-00	02/07/1990

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	Requerimento Bayer - Página 4 do processo 02001.003340/1990-00	11/05/1990

- **Grau de Pureza**

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
950 g/kg	Relatório Técnico III - Página 8 do processo 02001.003340/1990-00	02/07/1990

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
195,1 °C	85932 Memo N° 978	23/04/1982

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
< (10) <sup>-5</sup> mbar a 20 °C.	PF-F/PB-FEA2	31/01/1991

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	25 µg/L (20°C)	RCC-D 552501	22/08/1996
n-hexane	0,015 g/L (20°C)		
dichloromethane	40 g/L (20°C)		
toluene	2,1 g/L (20°C)		
2-propanol	1,4 g/L (20°C)		

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

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cobre	O produto ensaiado não apresenta capacidade para formação de complexos com os metais avaliados	TSQ96427	05/05/1997
Cádmio			
Chumbo			

- **Hidrólise**

$t_{1/2}$ vida e Condições	Identificação do estudo	Data
1,6 x 10 <sup>4</sup> horas (pH 4, 25 °C)	85932 Memo N° 978	23/04/1982
9700 horas (pH 7, 25 °C)		
201 horas (pH 9; 25 °C)		

- **Fotólise**

$t_{1/2}$ vida e Condições	Identificação do estudo	Data
25,6 dias. (Estudo realizado em solo argiloso, 31,4 ± 3,5 °C)	86499	30/03/1984
Observação: A fotólise em solo produziu dois produtos de degradação: 2 - chlorobenzoic acid (3,1%) e 2-chlorobenzamide (11,6%).		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Pow = 4,91	85932 Memo N° 978	23/04/1982

- **Densidade**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
1,445 g/cm <sup>3</sup> a 20° C.	Relatório Técnico III - Página 9 - 15 do processo 02001.003340/1990-00	02/07/1990

- **Corrosividade**

<b>Resultado</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Não é corrosivo.	Relatório Técnico III - Página 9 do processo 02001.003340/1990-00	02/07/1990

- **Estabilidade térmica e ao ar**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
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

- **Propriedades Oxidantes**

<b>Resultado</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Teor = 0.0074 meq/g A amostra após avaliação titulométrica apresentou baixa característica oxidante, tendo em vista o resultado apresentado.	TSQ972656	30/10/1997

## 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/L)	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Metabólitos encontrados	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Solo Areno Argiloso e Solo Silto Arenoso	A dose recomendada de Triflumuron e 10 vezes esta dose, equivalente a 0,33 e 3,33 mg i.a./Kg de solo seco ou	Respiração e Nitrificação	Não influenciaram significativamente na respiração do solo e nem na mineralização	7 a 14 dias, temperatura de $20 \pm 2$ °C.	4-trifluoromethoxyphenylurea e 4-trifluoromethoxyaniline	993 g/kg	Report Nr. BSI/30487 Estudos 536 e 537	26/05/1987

	0,25 e 2,5 kg a.i./ha.		de alfafa em solo areno argiloso (0,84% de C orgânico, pH (KCl)=5,3) e em solo silto arenoso (2,60% de C orgânico, pH (KCl)=5,4). Aplicado em condições práticas, o inseticida não deve apresentar influência negativa na transformação do carbono do solo.					
--	------------------------	--	---	--	--	--	--	--

- **Algas**

<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>Scenedesmus subspicatus</i>	CE <sub>50</sub> (crescimento da biomassa)	47,5 mg/L	96 horas; 23 ± 1° C, sistema estático.	250,6 g/kg	HBF/A1 28	11/02/1987

- **Minhoca**

<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>Eisenia foetida</i>	CL <sub>50</sub>	> 1000 mg/kg	14 dias; 22 ± 2 °C	996 g/kg	E 310 0023 - 9	110/2/1987

- **Abelhas**

<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>Apis mellifera</i>	DL <sub>50</sub> (contato)	> 100 µg/ abelha	24 horas, 27 ± 2 °C	992,2 g/kg	D.4.24/98	27/07/1998

- **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>	225 ppb	48 horas; sistema de fluxo contínuo, 16 horas de claridade, 8 de escuridão; 17° C	980 g/kg	81-067-03	13/10/1981
<i>Daphnia magna</i>	CL <sub>50</sub> sobrevivência	46 ppb	14 dias, sistema de fluxo	980 g/kg	82-667-03	07/03/1983

	IR <sub>50</sub> índice de reprodução	20 ppb	contínuo à temperatura de 16 - 18,5 °C.			
--	---------------------------------------	--------	---	--	--	--

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lepomis macrochirus</i>	CL <sub>50</sub>	9 ppm	96 horas; teste estático; 22° C.	980 g/kg	81-066-04 e 81-066-06	06/01/1982
<i>Salmo gairdneri</i>		12 ppm				
<i>Salmo gairdneri</i>	CENO (sobrevivência/ biomassa final)	0.56 ppm	51 dias.	933 g/kg	Toxicology Report N° 478	03/05/1984
	VC (sobrevivência/ biomassa final)	0.62 ppm				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	DL <sub>50</sub>	561 mg i.a./kg	14 dias, 12 horas de luz à temperatura de 60 °F.	940 g/kg	Toxicology Report 257	23/04/1982
<i>Colinus virginianus</i>	CL <sub>50</sub> (dieta)	> 5626 mg/kg alimento	8 dias.	994 g/kg	AL721701	01/11/2002
	CENO (dieta)	5626 mg/kg alimento				

	CEO (dieta)	> 5626 mg/kg alimento				
<i>Colinus virginianus</i>	CL <sub>50</sub> (dieta)	1000 mg/kg	8 dias.	945 g/kg	80-175-03	24/04/2008
<i>Colinus virginianus</i>	CENO (reprodução)	320 ppm	6 semanas.	980 g/kg	83-675-03	24/10/1983

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL <sub>50</sub> (machos)	> 5000 mg/kg	7 dias	989 g/kg	7139	28/11/1977
	DL <sub>50</sub> (fêmeas)	> 5000 mg/kg				

## COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade Imediata**

Fonte de Microorganismos	% de <sup>14</sup> CO <sub>2</sub> desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Substância Teste bidegradável (glicose) preparada em água deionizada.	47,5%	O sistema foi incubado 28 dias à temperatura de 20 ± 2 °C.	B-07/97	24/03/1998

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de <sup>14</sup> CO <sub>2</sub> desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
------	--	---------------------	-------------------------	------

Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	2,41% e 1,08%	Ensaio conduzido durante 28 dias em uma sala climatizada no escuro entre 25±2 °C.	E.1.2 018/94	14/06/1994
Grupamento de Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	1,19% e 0,69%			

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Grupamento de Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	0	Os 3 solos foram preparados em placas de 10,0 x 15,0 cm depositando-se uma camada uniforme de 0,5 mm de solo, na forma de pasta (solo e água) e deixadas secar à temperatura ambiente por 24 horas. Foram feitas duas aplicações da substância teste, depois as placas foram submergidas em posição vertical em água destilada e depois de retiradas foram expostas a um filme de raio X por 15 dias.	E.2 018/94	21/06/1994
Latossolo Roxo Distrófico (LR)	0			
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Keds	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	165 µg/g	141,9 µg/g	O conjunto solo/solução foi agitado mecanicamente a 100 rpm por 24 horas e centrifugado a 8000 rpm por 20 minutos. Retirou-se uma alíquota de 1,0 mL para o teste de adsorção. Depois se procedeu ao teste de desorção realizando o mesmo procedimento adicionando solução de CaCl <sub>2</sub> .	E.3 018/94	0/ 091994
Grupamento de Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	44,3 µg/g	11,4 µg/g			

## 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	I

		$30 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 120 \text{ dias} = \text{Medianamente hidrolisável}$ $1 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 30 \text{ dias} = \text{Muito hidrolisável}$ $0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 1 \text{ dia} = \text{Altamente hidrolisável}$	II III IV
<b>Fotólise</b>	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} > 96 \text{ horas} = \text{Não sofre fotólise}$ $t_{1/2} \text{ vida} \leq 96 \text{ horas} = \text{Sofre fotólise}$	I IV
<b>Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO<sub>2</sub> em 28 dias)</b>	Procedimento interno do setor	$0 \leq \% \text{ CO}_2 < 1 = \text{Altamente persistente}$ $1 \leq \% \text{ CO}_2 < 10 = \text{Muito persistente}$ $10 \leq \% \text{ CO}_2 < 25 = \text{Medianamente persistente}$ $\% \text{ CO}_2 \geq 25 = \text{Pouco persistente}$	I II III IV
<b>Biodegradabilidade (quanto à meia vida)</b>	Procedimento interno do setor	$t_{1/2} \text{ vida} \geq 360 \text{ dias} = \text{Altamente persistente}$ $180 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 360 \text{ dias} = \text{Muito persistente}$ $30 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 180 \text{ dias} = \text{Medianamente persistente}$ $0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 30 \text{ dias} = \text{Pouco persistente}$	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	$\text{FBC} > 1000 = \text{Altamente bioconcentrável}$ $100 < \text{FBC} \leq 1000 = \text{Muito bioconcentrável}$ $10 < \text{FBC} \leq 100 = \text{Medianamente bioconcentrável}$ $\text{FBC} \leq 10 = \text{Pouco ou não-bioconcentrável}$	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	$0 \leq CL_{50} < 10 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $10 \leq CL_{50} < 100 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $100 \leq CL_{50} < 1000 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $CL_{50} \geq 1000 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV
<b>Organismos aquáticos (microcrustáceos, algas e peixes)</b>	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50}/CE_{50} < 1 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $1 \leq CL_{50}/CE_{50} < 10 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $10 \leq CL_{50}/CE_{50} < 100 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $CL_{50}/CE_{50} \geq 100 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV
<b>Aves (dose única)</b>	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
<b>Aves (dieta)</b>	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
<b>Abelhas</b>	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
<b>Mamíferos (estado físico: líquido)</b>	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
<b>Mamíferos (estado físico: sólido)</b>	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 5 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $5 < DL_{50} \leq 50 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $50 < DL_{50} \leq 500 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$	I II III

		DL <sub>50</sub> > 500 mg/kg = Pouco tóxico	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. 18ª (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 soil microorganisms 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, desorption and movement of pesticides in soil. Residue Rev. 32:30-83.