



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

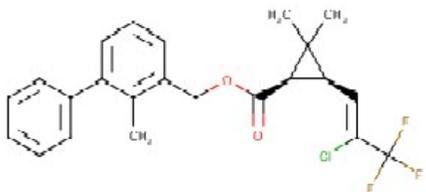
BIFENTRINA 82657-04-3

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: 1998

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Bifentrina
Nomenclatura IUPAC	2-methylbiphenyl-3-ylmethyl (Z)-(1RS,3RS)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoroprop-1enyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate
Nome Químico	(2-metil(1,1-bifenil)-3-il(2-cloro-3,3,3-trifluoro-1-propeni1)-2,2- dimetilciclopropano carboxilato)
Nº CAS	82657-04-3
Sinonímia	Brigade, FMC 54800, Capture e Talstar
Grupo Químico	Piretroide
Classe de uso	Inseticida, formicida e acaricida
Massa molar	422.87 g/mol
Fórmula molecular	C ₂₃ H ₂₂ ClF ₃ O ₂
Fórmula estrutural	 The image shows the chemical structure of Bifenthrin. It consists of a biphenyl group (two benzene rings connected at the 1 and 1' positions) with a methyl group at the 2-position of the second ring. This biphenyl group is attached via a methylene bridge to the oxygen of a cyclopropane ring. The cyclopropane ring has two methyl groups on one carbon and a propenyl chain on another. The propenyl chain is substituted with a chlorine atom and a trifluoromethyl group (CF ₃) at the 2-position, and is in the (Z) configuration.
Impurezas relevantes ^a	Não possui na IN

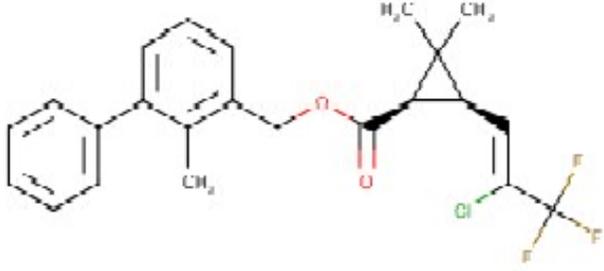
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Líquido, viscoso, marrom.	002/95	28/08/1995
Líquido viscoso a sólido, branco à pálido, odor levemente doce.	Relatório Técnico III	29/04/2004

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	Relatório Técnico III	29/04/2004

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
890 g/kg	007/95	28/08/1995

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
51 – 66 °C	TSQ-95571FQ	20/09/1995

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,81 x 10 ⁻⁷ mm Hg (25 °C)	CGP-83-1	06/06/1983
3,10 ⁻⁶ mm Hg (45 °C)		

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água destilada	< 0,1 µg/L	P-0699	01/09/1963

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
5,5	003/95	28/08/1995
6 a 7	Relatório Técnico III	29/04/2004

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Resultado	Identificação do estudo	Data
pKa >12,7 (20 °C ± 0,5 °C)	TSQ-95572FQ	04/10/1995

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

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não tem capacidade para formar complexos com os elementos testados (cobre, cádmio e chumbo).	TSQ-95573FQ	01/09/1995

- **Hidrólise**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não se observou hidrólise nos pHs testados (5, 7 e 9) devido à alta insolubilidade.	P-0701	02/09/1983

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
> 1 ano (25 °C) pH 4,0	Relatório Técnico III	29/04/2004
> 1 ano (25 °C) pH 9,0		
254,7 dias em luz solar natural.	PARECER TÉCNICO nº 60/98/ Agrotóxicos/ DIRCOF	15/04/1998

- **Coeficiente de partição (1-octanol/água)**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
P > 6 (45 °C)	P-0698	02/09/1983

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,231/ml (20 °C)	005/95	28/08/1995

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
54,33 N/m	005/95	28/08/1995
0,35 N/m	Relatório Técnico III	29/04/2004

- **Viscosidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
14200 cP (20 °C)	005/95	28/08/1995
18,8 centistokes (25 °C)	Relatório Técnico III	29/04/2004

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Granulometria úmida 325 malhas (98,9 m/m).	Relatório Técnico III	29/04/2004

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
É corrosivo ao ferro e latão e não corrosivo ao alumínio e aço inox.	TSQ 95575FQ	27/10/1995

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
É estável termicamente e ao ar.	TSQ-95576FQ	11/10/1995

- **Ponto de fulgor**

Resultado	Identificação do estudo	Data
165 °C	Relatório Técnico III	29/04/2004

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Produto não volátil	Relatório Técnico III	29/04/2004

- **Propriedades oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não complexa com íons metálicos de interesse ambiental	Relatório Técnico III	29/04/2004

BIOACUMULAÇÃO

- **Bioconcentração**

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado (BFC)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	sobrevivência	0,1; 0,3 e 1 mg/kg	0,24 µg/L	21 dias	-	282-0185-6109-000	23/05/1988

<i>Pimephales promelas</i>			< 1,86 µg/L				
<i>Corbicula sp.</i>			< 2,58 µg/L				

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microorganismos do solo

Solo	Concentrações testadas (mg/L)	Parâmetro	Resultado (taxa de liberação de CO ²)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Distroférico típico (LVdf)	0,13 µg /L	Respiração	2,98	28 dias (20 a 21 °C)	890 g/kg	RF-1213.201.313.06	09/10/2006
	0,67 µg/L		3,51				
Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico Abrupto (PVAe)	0,13 µg /L		3,91				
	0,67 µg/L		4,05				

Latosolo Vermelho Distroférico típico (LVdf)	0,13 µg /L	Nitrificação	96,36	28 dias (20 ± 2 °C)		RF-1213.218.185.06	09/10/2006
	0,67 µg/L		91,09				
Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico Abrupto (PVAe)	0,13 µg /L		12,69				
	0,67 µg/L		12,88				
Resultado: o produto testado não teve efeito a longo prazo sob a transformação do carbono e do nitrogênio nos solos avaliados.							

- **Algas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀	627,43 mg/l	96h (pH 7,0, 24 ± 2 °C)	890 g/kg	FMC24/93	30/03/1993
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE ₅₀	6,33 mg/L	72h (pH 5-9, 21 °C)		RF-1213.202.245.05	04/10/2006

- **Minhocas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	> 2388,89 ml/kg	14 dias (22 °C)	940 g/kg	BIFENTRINA TÉCNICA 41/93	30/04/1993

- Abelhas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ (contato)	0,07 µg i.a/abelha	24h (25 a 25,3 °C) doses: 0,0125; 0,025; 0,05; 0,1 e 0,2	962,8 g/kg	1213.204.306.07	28/12/2007
		0,06 µg i.a/abelha	48h (25 a 25,3 °C) doses: 0,0125; 0,025; 0,05; 0,1 e 0,2			

- Microcrustáceos

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia similis</i>	CE ₅₀	0,0026 µg/L	Sistema estático. 48h nas concentrações de: 0,001; 0,01; 0,1; 1,0 µg/L	890 g/kg	D.2.1 46/93	05/11/1993
<i>Ceriodaphnia dubia</i>		6,56 mg/L	Sistema semi-estático. 48h (25 ± 1 °C)		D.2.3-87/93	13/12/1993
<i>Daphnia magna</i>	CL ₅₀	1,6 µg/L	48h nas concentrações de: 10,0; 5,0;	883,5 g/kg	A83-986	06/10/1983

			2,5; 1,2; 0,60 µg/L			
	MATC	> 0,00095 < 0,0022 µg/L	21 dias (22 ± 1 °C)		A84-1256	13/03/1985
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	VC (sobrevivência)	1,34 ng/L	Sistema semi- estático 7 dias (25 ± 1 °C)	890 g/kg	D.2.3-87/93	13/12/1993
	CENO (sobrevivência)	1,0 ng/L				
	CEO (sobrevivência)	1,8 ng/L				
	VC (reprodução)	0,042 ng/L				
	CENO (reprodução)	0,0032 ng/L				

	CEO (reprodução)	0,056 ng/L				
--	---------------------	------------	--	--	--	--

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Brachydanio rerio</i>	CL ₅₀	84,67 µl/L	96 h (23 °C) sistema semi-estático	890 g/kg	BIFENTRIN TECNICO - 20/93	08/03/1993
<i>Lepomis macrochirus</i>		0,35 µg/L	96h (22 ± 1 °C) concentrações: 10,0; 0,65; 0,42; 0,27 e 0,18 µg/L	883,5 g/kg	A83-987	06/12/1983
<i>Salmo gairdneri</i>		0,15 µg/L	96h (22 ± 1 °C) concentrações: 1,5; 0,75; 0,38; 0,19 e 0,094 µg/L		A83-967	06/10/1983
<i>Brachydanio rerio</i>	VC (sobrevivência/ reprodução)	56 µl/L	7 dias pH 7,0 (25 °C) sistema semi-estático	890 g/kg	BIFENTRIN TECNICO - 17/93	15/03/1993
	CENO (sobrevivência/ reprodução)	100 µl/L				
	CEO (sobrevivência/ reprodução)	74,83 µl/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀	1800 mg/kg	21 dias, nas doses de 16, 32, 65, 129 e 259 mg/kg	890 g/kg	FMC A83-963	12/10/1983
<i>Anas Platyrhynchos</i>		2,150 mg/kg	21 dias		FMC A83-964	12/10/1983

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀	57 ± 6 mg/kg	14 dias (22 ± 3 °C)	950 g/kg	194/93-LT	04/1993
		54,5 mg/kg		920 g/kg	A82-756	17/11/1982

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
	0,26%	28 dias (24 ± 1 °C)		18/06/1993

Latossolo Vermelho Escuro (LE)	0,25%		BIFENTRINAB IO 33/93
Areia Quartzosa (AQ)	5,45%		
	1,82%		

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo vermelho Escuro (LE)	0,0	24h em placas de 10,0 x 15,0 cm com 0,5 mm de solo, concentração de 300 µg/mL.	BIFENTRINAM OB.33/93	24/05/1993
Latossolo Roxo Distrófico (LR)	0,0			
Podzólico Vermelho-amarelo (PV)	0,0			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo vermelho escuro (LE)	39,2	102,61	24h nas concentrações de 0,5, 1,5, 5,0, 10,0 e 20,0 µg/ml do produto.	BIFENTRINAD S.33/93	06/06/1993
Areia Quartzosa (AQ)	4,37	15,92			

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 _½ vida ≥ 120 dias = Pouco hidrolisável 30 ≤ t _½ vida < 120 dias = Medianamente hidrolisável 1 ≤ t _½ vida < 30 dias = Muito hidrolisável 0 ≤ t _½ vida < 1 dia = Altamente hidrolisável	I II III IV

Fotólise	Procedimento interno do setor	t _½ vida > 96 horas = Não sofre fotólise t _½ 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 _½ vida ≥ 360 dias = Altamente persistente 180 ≤ t _½ vida < 360 dias = Muito persistente 30 ≤ t _½ vida < 180 dias = Medianamente persistente 0 ≤ t _½ 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 peixes)	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
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

DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, ENSAIOS – Métodos de Ensaio-NBR 8511.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1995. **Test No. 102: Melting Point/ Melting Range**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069527-en>. Acesso em: 23/12/2022.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1981. **Test No. 112: Dissociation Constants in Water**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069725-en>. Acesso em: 23/12/2022.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 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: 23/12/2022.

CIPAC Handbook, 1970. **Analysis of technical and formulated pesticides**. Volume 1- 1079 páginas. Editor, *G. R. Raw*.

U.S. EPA (Environmental Protection Agency), 1985. **Toxic substances control act test – Guidelines. Final rules**.

GRAHAM, J.R; McCARTHY, J.F, 1976. **Partition coefficients**. Memorandum-FMC Corporation, ACG, Middleport, NY.

THE PESTICIDE MANUAL, 1991. **A world Compendium**, 9 edição, páginas 49 e 50.

WASIK, S.P, 1983. Determination of the vapor pressure, aqueous solubility, and octanol/water partition coefficient of hydrophobic substances by coupled generator column/liquid chromatographic methods. **Residue Reviews**, volume 85, página 29.

Bioconcentração

U.S. EPA, (Environmental Protection Agency), 1982. **Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision E, Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms**. 72-6, Aquatic Organism Accumulation Tests.

Organismos não-alvo

APHA, 1975. American Public Health Association. **Standard Methods for the examination of Water and Wastewater**. 14 ed. New York.

APHA, 1980. American Public Health Association. **Standard Methods for the examination of Water and Wastewater**. 15 ed. Washington, D.C. 1134 p.

BIESINGER, K.E; ANDREW, R.W; ARTHR, J.W, 1974. Chronic toxicity of NTA (nitritotriacetate) and metal-NTA complexes to *Daphnia magna*. **Journal Fish Res.** Board Can. 31: 486-490.

BRASIL, 1990. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Avaliação da Toxicidade aguda para peixes. In: **Manual de Testes para Avaliação da Ecotoxicidade de Agentes Químicos**. Brasília.

BRASIL, 1990. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Avaliação da ecotoxicidade para algas. In: **Manual de Testes para Avaliação da Ecotoxicidade de Agentes Químicos**. Brasília, (D.4).

CETESB, 1986. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Água e teste de toxicidade aguda com *Daphnia similis***. Norma Técnica L5.018, São Paulo, 27p.

CETESB, 1986. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Água e teste de toxicidade aguda peixes**. Partes I/II/III. Norma Técnica L5.019, São Paulo.

HAMILTON, M.A.; RUSSO, R.C.; THURSTON, R.V, 1977. Trimmed Spearman-Kärber method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. **Environmental Science & Technology**. 11 (7): 714-719 correction 12 (4) 417. (1978).

LITCHFIELD, J.T., Jr.; WILCOXON, F., 1949. A simplified method of evaluating dose-effect experiments. **Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics**. P. 96 - 99.

MOUNT, D.I; BRUNGS, W.A, 1967. A simplified dosing apparatus for fish toxicology studies. **Water Res.** 1: 21-29.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1998. **Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070189-en>. Acesso em: 20/12/2022.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 2006. **Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, nº201. 25 p.

RAND, G M; PETROCELLI, S R, 1985. **Fundamentals of aquatic toxicology: Methods and applications**. United States.

UNEP/FAO/IAEA,1989. Estimation of the toxicity of pollutants to marine phytoplanktonic and zooplanktonic organisms. **Reference Methods for marine pollution studies**. n. 44 UNEP.

U.S. EPA, 1975. **Environmental Protection Agency**. Methods for acute toxicity tests with fish, macronvertebrates, and amphibians. Ecological Research Series (EPA-660/3-75-009), p. 61.

U.S. EPA, 1985. **Environmental Protection Agency**. Toxic substances control act test – Guideline. Final rules/Part II. P. 39252-39516.

U.S. EPA, 1985. **Environmental Protection Agency**. Hazard Evaluation Procedure (Standard Evaluation Procedure. Fish Early Life-Stage. EPA 540/9-86-138. 12p.

U.S. EPA, 1972. **Environmental Protection Agency**. Water Quality Criteria. Prepared by National Academy of Sciences.

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.

BRASIL, 1990. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - **IBAMA**. **Manual de Testes para Avaliação da Ecotoxicidade de Agentes Químicos**. Brasília. Parte E, E.1.2. Teste de Biodegradabilidade em solos. Brasília, DF, 351 p.

CAMARGO, O.A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J.A.; VALADARES, J.M, 1986. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas, Instituto Agrônomo, 94 p. (Boletim Técnico, 106).

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Brasília: Embrapa produção de informação**. EMBRAPA/CNPQ. 412 p.

FREITAS, J.R.; NASCIMENTO FILHO, V.F.; VOSE, P.B.; RUSCHEL, A.P, 1979. **Estimativa da atividade da microflora heterotrófica em um solo de Terra Roxa Estruturada usando respirometria com glicose – ¹⁴C**. Energia Nuclear na Agricultura, v.1: p.123-130.

HELLING, C. 1971. **Pesticides mobility in soils. soil science society of america proceedings.**, 35: 732-7477.

MARTIN, M.J.S.; PLAZA, S.J; CAMANZO, M.S. 1985. **Adsorción de molinato por esmectitas. II. Estudio cinético, isotermas de adsorción.** Agrochimica. 2022-29.

MUSUMECI, M.R. RUEGG, E.F, 1981. **Degradation of Aldrin in samples of cerrado soil.** Arq. Ins. Biol. 48:39-44.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1992. Guidelines for the Testing of Chemicals. **CO₂ evolution test.** Guideline 301 B. p. 18-24.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 2000. **Guideline for the Testing de Chemicals. Soil Microorganisms: Nitrogen transformation test,** Guideline 216. 10p.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 2000. **Guideline for the Testing de Chemicals. Soil Microorganisms: Carbon transformation test,** Guideline 217. 10p.

PRAMER, D; BARTHA, R, 1972. **Preparation and processing of soil samples for biodegradation studies.** Environ. Letters. 2:217-224.

Mamíferos

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1987. **Test No. 401: Acute Oral Toxicity.** OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264040113-en>. Acesso em: 09/12/2022.

BRASIL, 1990. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Avaliação da toxicidade oral a curto prazo para ratos. In: **Manual de Testes para Avaliação da Ecotoxicidade de Agentes Químicos.** Brasília, DF, 351 p.