



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

# PERFIL AMBIENTAL


# FIPRONIL CAS 120068-37-3

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:** 1994

## IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Fipronil
Nomenclatura IUPAC	(±)-5-amino-1-(2,6-dichloro- $\alpha,\alpha,\alpha$ -trifluoro-paratolyl)-4-trifluoromethylsulfinyl-pyrazole-3-carbonitrile
Nome Químico	5-amino-[2,6-dichloro-4-(trifluoromethyl)phenyl]-4-[(1 <i>R,S</i> )-(trifluoromethyl)sulfinyl]-1 <i>H</i> -pyrazole-3-carbonitrile
Nº CAS	120068-37-3
Sinonímia	MB 46030
Grupo Químico	Pirazol
Classe de uso	Inseticida, formicida e cupinicida
Massa molar	437,15 g/mol
Fórmula molecular	C <sub>12</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> F <sub>6</sub> N <sub>4</sub> OS
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes <sup>a</sup>	-

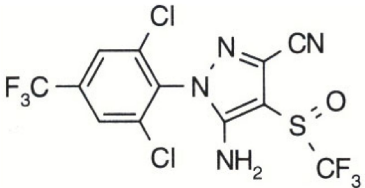
<sup>a</sup> Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

## PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Pó fino, sólido, branco, inodoro (20 °C)	041/94	24/01/1994

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	LAR-001/94	06/05/1994

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
966 g/kg	054/94	17/12/93

- Impurezas Metálicas

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Crômio	< 0,3 mg/kg	CP1974-PA058/94	11/03/1994
Cádmio	< 0,1 mg/kg		
Chumbo	< 0,2 mg/kg		
Arsênio	< 0,2 mg/kg		

Mercúrio	< 0,1 mg/kg		
----------	-------------	--	--

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
195 a 203 °C	056/94	29/03/1994

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
2,8 x 10 <sup>-9</sup> mmHg (20 a 50 °C)	91-16 AG/CRLD/AN/9116670	22/11/1991

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água tamponada	2,4 mg/L (pH 5; 20 °C)	91-06	13/8/1991
Água destilada	1,9 mg/L (5,7 < pH < 6,15; 20 °C)		
Água tamponada	2,2 mg/L (pH 9; 20 °C)		
Acetona	54,59 g/100 mL (20 °C)	91-12	09/08/1991
Diclorometano	2,23 g/100 mL (20 °C)		
Acetato de Etila	26,49 g/100 mL (20 °C)		
Hexano	0,003 (28 mg/L) (20 °C)		
Metanol	13,75 g/100 mL (20 °C)		
1-octanol	1,22 g/100 mL (20 °C)		
2-propanol	3,62 g/100 mL (20 °C)		
Tolueno	0,30 g/100 mL (20 °C)		

- pH

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
6,84 (25 °C)	031/94	20/01/1994

- Constante de dissociação em meio aquoso

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
As metodologias utilizadas (titulação, espectrofotômetro e condutimétrico) não são aplicáveis ao Fipronil devido à baixa solubilidade do composto em água	LAR- 002/94	6/5/1994

- Constante de formação de complexo com metais em meio aquoso

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cádmio	Não forma complexo	VU 3 10 06 94 NE	20/05/1994
Chumbo			
Cobre			

- Hidrólise

$t_{1/2}$ vida e Condições	Identificação do estudo	Data
Estável após 28 dias; pH 5; 25 °C	91-25	16/03/1992
Estável após 28 dias; pH 7; 25 °C		
Estável após 28 dias; pH 9; 25 °C		

- **Fotólise**

<b>t<sub>1/2</sub> vida e Condições</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
3,63 horas (solução aquosa 1%; pH 5; 25°C)	91-55	15/05/1992
39 dias (solo areno-argiloso; 25 °C)	P90/050	01/1992

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

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Log Kow = 4,0 (20 °C)	91-22	05/12/1991

- **Densidade**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
1,7205 g/mL (20 °C)	062/94	06/04/1994

- **Tensão superficial de soluções**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
0,0721 N/m (25 °C)	057/94	02/03/1994

- **Distribuição de partículas por tamanho**

<b>Tamanho das partículas</b>	<b>Porcentagem retida na peneira</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
< 0,044 mm	0	058/94	05/04/1994
0,044 - 0,074 mm	0,30%		
0,074 - 0,177 mm	1,69%		

0,177- 0,25 mm	68,38%		
0,25 - 0,50 mm	1,62%		
0,50 - 1,0 mm	6,57%		
1,00 - 2,00 mm	11,45%		
> 2,0 mm	9,99%		

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não corrosivo	LAR 015/94	05/04/1994

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não apresenta evidência de degradação após 14 dias (54 °C), 30 dias (50 °C), e 90 dias (35 °C)	91-11	03/07/1992

- **Ponto de fulgor**

Resultado	Identificação do estudo	Data
-	-	-

- **Propriedades oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não apresentou propriedades oxidantes	RP Ind Study Number: 99-290-SEC	13/07/1999
	RPA Study Number: 99-123	

## BIOACUMULAÇÃO

- Bioconcentração em peixes

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado (FBC)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lepomis macrochirus</i>	FBC (peixe todo)	850 ng/L	321	35 dias (fase de assimilação) + 14 dias de depuração - Sistema de fluxo contínuo (21,1 a 22,7 °C)	985 g/kg	IRI Project No. 381457	26/08/1992
	FBC (tecidos comestíveis)		164				
	FBC (vísceras)		575				

## TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microorganismos do solo

Solo	Concentrações testadas (mg/L)	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Silte argiloso e silte arenoso	0,2 e 1 kg/ha	Respiração	Não afetou	28 dias (22 ± 1 °C)	976 g/kg	ELL/687A/1	07/10/1991
		Nitrificação	Não afetou				

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE <sub>50</sub>	139 mg/L	96 horas (24 ± 2 °C)	950 g/kg	D.4.1-009/94	20/04/1994



- **Minhocas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL <sub>50</sub>	> 2388,89 mg/kg	14 dias (20 °C)	950 g/Kg	D.5.1.-006/94	09/03/1994

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL <sub>50</sub> (oral)	0,00417 µg/abelha	48 horas (24 ± 1 °C)	954 g/kg	RNP391/9110 47	08/10/1991
	DL <sub>50</sub> (contato)	0,00593 µg/abelha				

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia similis</i>	CE <sub>50</sub>	709 µg/L	48 horas - Sistema estático (21 ± 1 °C)	950 g/kg	CP 1939-PA 025/94	03/03/1994
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CENO (sobrev.)	18 µg/L	168 horas - Sistema semi-estático (25 °C)	950 g/kg	D.2.3-17/94	30/03/1994
	CENO (reprod.)	0,18 µg/L				
	CEO (sobrev.)	32 µg/L				
	CEO (reprod.)	0,32 µg/L				
	VC (sobrev.)	24 µg/L				
	VC (reprod.)	0,24 µg/L				

- Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Hyphessobrycon callistus</i>	CL <sub>50</sub>	326 µg/L	96 horas - Sistema semi-estático (23 ± 1 °C)	950 g/kg	CP1949-PA 033/94	23/03/1994
<i>Brachydanio rerio</i>	CENO	56 µg/L	168 horas - Sistema semi-estático (24 ± 2 °C)	950 g/kg	D.3.2-12/94	12/05/1994
	CEO	100 µg/L				
	VC	74,83 µg/L				

- Aves

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Anas platyrhynchos</i>	DL <sub>50</sub> (dose única)	> 2150 mg/kg	21 dias (15,55 a 21,11 °C)	> 950 g/kg	BLAL#89 DD 70	07/08/1990
<i>Anas platyrhynchos</i>	CL <sub>50</sub> (dieta)	> 5000 mg/kg	22 dias (21,66 a 26,66 °C)		BLAL#89 DC 132	07/08/1990

- Mamíferos

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL <sub>50</sub>	97 mg/kg	14 dias	930 g/kg	881300D/M&B 290/AC	17/10/1988

## COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO <sub>2</sub> desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro	0,01	28 dias - pH 4,7 (30 °C)	LEM-S036/94	10/06/1994
Latossolo roxo	0,09	28 dias - pH 4,6 (30 °C)		

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro	0,19	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	LEM-S032/94	25/05/1994
Latossolo Roxo	0,19			
Gley Húmico	0,1			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro	10,11	--	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	LEM-S028/94	12/05/1994
Latossolo Roxo	9,00	--			

## 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 $30 \leq t_{1/2}$ 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

<b>Fotólise</b>	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida > 96 horas = Não sofre fotólise $t_{1/2}$ vida ≤ 96 horas = Sofre fotólise	I IV
<b>Biodegradabilidade (quanto à percentagem de CO<sub>2</sub> em 28 dias)</b>	Procedimento interno do setor	0 ≤ % CO <sub>2</sub> < 1 = Altamente persistente 1 ≤ % CO <sub>2</sub> < 10 = Muito persistente 10 ≤ % CO <sub>2</sub> < 25 = Medianamente persistente % CO <sub>2</sub> ≥ 25 = Pouco persistente	I II III IV
<b>Biodegradabilidade (quanto à meia vida)</b>	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
<b>BIOACUMULAÇÃO</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>FBC</b>	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
<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 ≤ CL <sub>50</sub> < 10 mg/kg = Altamente tóxico 10 ≤ CL <sub>50</sub> < 100 mg/kg = Muito tóxico 100 ≤ CL <sub>50</sub> < 1000 mg/kg = Medianamente tóxico CL <sub>50</sub> ≥ 1000 mg/kg = 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	$DL_{50} \leq 5 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $5 < DL_{50} \leq 50 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $50 < DL_{50} \leq 500 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$ $DL_{50} > 500 \text{ mg/kg} = \text{Pouco tóxico}$	I II III IV

## **METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS**

### **- Físicos-químicos**

ABNT (1984). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8510:1984 - Defensivos agrícolas - Especificação.

ABNT (1984). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8511:1984 - Defensivos agrícolas - Ensaio - Método de ensaio.

CIPAC. Collaborative International Pesticides Analytical Council - MT 157 - Water solubility. Content Handbook F.

USEPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-21, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, Guideline 161-1: Hidrolysis Studies.

USEPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-21, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, Guideline 161-2: Photodegradation Studies on Water.

USEPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-21, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, Guideline 161-3: Photodegradation Studies on Soil.

USEPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-98-310. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.1000. Background for Product Properties Test Guidelines. Guideline 63-13: Stability to normal and elevated temperatures, metals and metal ions.

USEPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-98-310. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.1000 Background for Product Properties Test Guidelines.

Fipronil NMR, IR and MS Spectra Analytical Department - Centre de Recherche de La Dargoire AG/ CRLD/AN/9215955-19/05/92.

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: 27/10/2017.

OECD (1981). Test No. 112: Dissociation Constants in Water, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069725-en>>. Acesso em: 27/10/2017.

OECD (1995). Test No. 105: Water Solubility, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069589-en>>. Acesso em: 26/10/2017.

OECD (1995). Test No. 107: Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method, OECD. Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069626-en>>. Acesso em: 27/10/2017.

OECD (2006). Test No. 104: Vapour Pressure, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069565-en>>. Acesso em: 26/10/2017.

Rhodia Agro Ltda. Tensão Superficial. NQ - 019. Tensão superficial. Tensiômetro Prolabo. Método de análise: MAT: 008/00.

The Agrochemicals handbook (1991). Royal Society of Chemistry, Information Services, 3rd ed.

## **- Organismos não-alvo**

ABNT (1993). Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 12715:1993. Água - Ensaio de toxicidade aguda com peixes - Sistema semi-estático - Método de ensaio.

ABNT (1993). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12713:1993. Água - Ensaio de toxicidade aguda - Método de ensaio com Daphnia similis, 1876 (Crustacea, Cladocera) - Método de ensaio.

ASTM (1989). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association; American Water Works Association, 17th ed.1989.

BBA (1990). Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft/German Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, Test guideline, Part VI, 1-1 (2. edition); Effects on the activity of the soil microflora.



Brasil (1988). Ministério do Interior. Secretaria Especial do Meio Ambiente - MINTER/SEMA. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos, 1ª edição.

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.

USEPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-019, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision L Hazard Evaluation Nontarget Insects, Guideline 141-1 Honey bee acute contact LD50.

USEPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-024, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, Guideline 71-1: Avian Single-dose Oral LD50 Test.

USEPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-024, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, Guideline 71-2: Avian Single-dose Oral LD50 Test..

USEPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-21, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, Guideline 165-4: Laboratory Studies of Pesticide Accumulation in Fish.

USEPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. EPA 712-C-96-018. Prevention, Pesticides and Toxic Substances (7101). Product Properties Test Guidelines OPPTS 850.1075. Fish Acute Toxicity Test, Freshwater and Marine.

OECD (1992). Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264069961-en>>. Acesso em: 31/10/2017.

## **- Comportamento no solo**

Brasil (1988). Ministério do Interior. Secretaria Especial do Meio Ambiente - MINTER/SEMA. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos.

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.

### **- Mamíferos**

OECD (1987). Test No. 401: Acute Oral Toxicity, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264040113-en>>. Acesso em: 31/10/2017.