



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

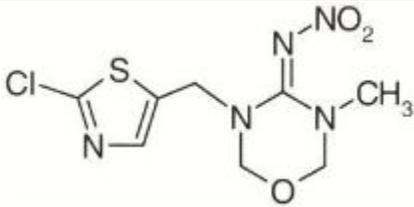
TIAMETOXAM CAS 153719-23-4

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: 1998

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Tiametoxam (thiamethoxam)
Nomenclatura IUPAC	N-[3-[(2-chloro-1,3-thiazol-5-yl)methyl]-5-methyl-1,3,5-oxadiazinan-4-ylidene]nitramide
Nome Químico	3-(2-chloro-1,3-thiazol-5-ylmethyl)-5-methyl-1,3,5-oxadiazinan-4-ylidene(nitro)amine
Nº CAS	153719-23-4
Sinonímia	-
Grupo Químico	Neonicotinóide
Classe de uso	Inseticida
Massa molar	291.71 g/mol
Fórmula molecular	C ₈ H ₁₀ ClN ₅ O ₃ S
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes ^a	Não apresenta

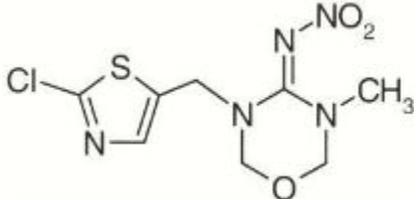
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Pó cristalino, coloração levemente creme, sem odor (25 °C)	35446	23/11/1995

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
 <chem>CN1CCOC1C2=CN=C(S2)Cl</chem>	32388	13/11/1995

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
984 g/kg	27519	08/11/1994

- **Impurezas metálicas**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Arsênio < 2 mg/kg	195893	22/06/1998
Cádmio < 5 mg/kg		
Chumbo < 4 mg/kg		
Cobre < 2 mg/kg		
Cromo < 8 mg/kg		
Mercurio < 4 mg/kg		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
139,1 °C	35441	31/08/1995
139,4 °C	L09-001127	18/11/2009

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
5,47 x 10 ⁻³ Pa (30,02 °C)	PP-95/53P.VPC	22/12/1995
6,55 x 10 ⁻² Pa (50,15 °C)		
< 3 x 10 ⁻⁶ Pa (20 e 25 °C)	L09-001128	20/11/2009
2,3 x 10 ⁻⁶ Pa (50 °C)		
< 4 x 10 ⁻⁶ Pa (20; 25 e 50 °C)	L08-001363	09/09/2008

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	4,1 g/L (25 °C)	35444	01/12/1995
Acetona	48 g/L (25 °)	58212	24/02/1998
Diclorometano	110 g/L (25 °C)		
Etil acetato	7 g/L (25 °C)		
Hexano	< 1 mg/L (25 °C)		
Metanol	13 g/L (25 °C)		
Octanol	620 mg/L (25 °C)		
Tolueno	680 mg/L (25 °C)		
Água	4,5 g/L (25 °C)	SMG10268	16/10/2009

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
4,8 (25 °C)	58211	04/02/1998

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
Não apresenta dissociação na faixa de pH 2 ao pH 12	38123	13/12/1995

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

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não apresenta propriedade oxidantes com os metais cádmio, chumbo, cobre e zinco.	ARN 98M03379	10/06/1998

- **Hidrólise**

pH	t_{1/2} vida	Temperatura	Identificação do estudo	Data
7	643 dias	25 °C	339-96	03/11/1997
9	8,4 dias			
7	151 dias	40 °C		
9	28,19 horas			
7	18 dias	60 °C		
9	4,36 horas			

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
2,29 dias (pH 5; 25 °C)	509-95	27/10/1997
595 dias (amostra não irradiada) (pH 5; 25 °C)		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Kow = - 0,13 (25 °C)	36610	23/11/1995
Log Kow = - 0,12 (25 °C)	SMG10269	07/10/2009

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,57 x 10 ³ kg/m ³ (22 °C)	PP-95/53P.DES	22/12/1995

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Resultado e Condição				Identificação do estudo	Data
Produto moído		Produto na forma em que se encontra (PT)			
Proporção mínima	Porcentagem (%)	Proporção mínima	Porcentagem (%)	CGA 293343 technical Particle Size	24/06/1998
8 µm	4,8	8 µm	71,9		
12 µm	0,4	12 µm	63,9		
15 µm	0	15 µm	58,4		
90 µm	0	90 µm	0		
Valor médio = 2,51	-	Valor médio = 2,51	-		

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não apresenta corrosividade ao alumínio, aço inox, latão e plástico (≈ 25 °C)	C.1931/98	22/09/1998
Não apresenta corrosividade ao aço inox, folha de metal galvanizado e polietileno. Leve corrosão, mas sem perda de peso ao aço ferroso e folha de flandres. (amostras expostas ao produto por 168 horas a 54 °C)	58208	16/03/1998

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Estável à temperatura de 20 °C por 12 meses	36063	20/01/1997

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Aplicado na superfície de um solo arenoso a volatilidade foi menor que 2,21 %	96DA03	15/08/1996

- Propriedades oxidantes

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não possui propriedades oxidantes	58209	25/02/1998

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
Solo areno-argiloso	0,27 e 2,7 mg/kg	Nitrificação	Não afeta	28 dias	986 g/kg	972515	24/04/1998
		Respiração					

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀	> 81,8 mg/L	72 horas (24 ± 1 °C)	986 g/kg	95G005	12/01/1996

- Minhoca

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	DL ₅₀	> 1000 mg/kg	14 dias (18 a 21,5 °C)	986 g/kg	1.008.033.630	28/11/1995

- Abelhas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ oral	0,005 µg/abelha	48 horas (24 a 27 °C)	986 g/kg	95 10 48 045	24/10/1995
	DL ₅₀ contato	0,024 µg/abelha				

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	> 100 mg/L	48 horas (20 ± 2 °C) Sistema estático	986 g/kg	95G003	25/04/1996
	CENO (reprodução)		21 dias (20 ± 2 °C) Sistema semi-estático		95G004	24/09/1997
	CEO (reprodução)					

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CE ₅₀	> 125 mg/L	96 horas (12,6 a 13,6 °C) Sistema de fluxo contínuo	986 g/kg	95R002	30/01/1996
	CENO (crescimento / reprodução)	20 mg/L	88 dias (12 ± 1 °C) Sistema de fluxo contínuo	992 g/kg	108A-188	14/02/1997

	CEO (crescimento / reprodução)	> 20 mg/L				
	VC (crescimento / reprodução)					

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀ (dose única)	1552 mg/kg	21 dias (19 a 21 °C)	986 g/kg	CGB 744	23/04/1996
	CL ₅₀ (dieta)	> 5200 mg/kg	5 dias (29 a 31 °C)	986 g/kg	CBG 746	01/05/1996
	CENO (reprodução)	900 mg/kg	5 meses (21,27 °C)	978 g/kg	29518	09/07/1998

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀	1563 mg/kg	14 dias (23 ± 3 °C)	986 g/kg	B-3120	23/05/1996

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade imediata**

Fonte de microrganismos	% de $^{14}\text{CO}_2$ desprendido	Concentrações testadas	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Lodo ativado coletado de esgoto	7	45 e 47,9 mg/L	29 dias (22 ± 2 °C)	95G001	08/01/1996

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	$t_{1/2}$ vida	% $^{14}\text{CO}_2$ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo vermelho-escuro - LE	94,9 dias	97,1	64 dias (20 °C)	BS-020	15/08/1998
Latossolo roxo - LR	142 dias	95,6			
Gley húmico - GH	317 dias	95,5			
Latossolo vermelho distroférico típico	348 dias	---	120 dias (20 ± 2 °C)	1665-BS120-493-05	22/01/2009
Argissolo vermelho distrófico típico	121 dias				
Neossolo quartzarênico órtico típico	329 dias				
Gleissolo melânico alumínico típico	529 dias				

- **Mobilidade**

Solo	% da radioatividade retida na coluna de solo (30 cm)	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo vermelho-escuro - LE	98,2	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos	Lch-005	28/07/1998
Latossolo roxo - LR	86,6			
Gley húmico - GH	92,7			

		IBAMA/DIRCOF		
--	--	--------------	--	--

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo vermelho distroférico típico	1,00	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	1665-LIX-494-05	11/03/2008
Argissolo vermelho distrófico típico	0,67			
Neossolo quartzarênico órtico típico	1,00			
Gleissolo melânico alumínico típico	0,17			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo vermelho-escuro - LE	0,88	1,2	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	AD-023	03/08/1998
Latossolo roxo - LR	0,7	0,85			
Gley húmico - GH	1,8	3			
Latossolo vermelho distroférico típico	0,8	-			
Argissolo vermelho distrófico típico	0,8	-			
Neossolo quartzarênico órtico típico	0,3	-			
Gleissolo melânico alumínico típico	12	-			
				1665-AD-495-05	05/03/2008

ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Comportamento Ambiental

TRANSPORTE			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Solubilidade	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
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 ≥ 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 ≤ 96 horas = Sofre fotólise	I IV
Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de	Procedimento interno do setor	$0 \leq \% CO_2 < 1$ = Altamente persistente $1 \leq \% CO_2 < 10$ = Muito persistente	I II

CO₂ em 28 dias)		10 ≤ % CO ₂ < 25 = Medianamente persistente % CO ₂ ≥ 25 = Pouco persistente	III IV
Biodegradabilidade (quanto à meia vida)	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
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 ≤ CL ₅₀ /CE ₅₀ < 1 mg/kg = Altamente tóxico 1 ≤ CL ₅₀ /CE ₅₀ < 10 mg/kg = Muito tóxico 10 ≤ CL ₅₀ /CE ₅₀ < 100 mg/kg = Medianamente tóxico CL ₅₀ /CE ₅₀ ≥ 100 mg/kg = 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

ASTM (2015). American Society for Testing and Materials. Standard Test Method for pH of Aqueous Solutions With the Glass Electrode - E70-07.

OECD (1995). *Test No. 102: Melting Point/ Melting Range*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069527-en>. Acesso em: 02/05/2018.

OECD (2006), *Test No. 104: Vapour Pressure*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069565-en>. Acesso em: 02/05/2018.

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: 02/05/2018.

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: 02/05/2018.

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: 02/05/2018.

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: 02/05/2018.

OECD (1981). *Test No. 112: Dissociation Constants in Water*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069725-en>. Acesso em 02/05/2018.

SETAC (1995). Society of Environmental Toxicology and Chemistry. Procedures for Assessing the Environmental Fate and Ecotoxicity of Pesticides, 12 - Soil Volatility.

U.S. EPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.7840 Water Solubility: Column Elution Method; Shake Flask Method.

U.S. EPA (1998). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.7550 Partition Coefficient (n-Octanol/Water), Shake Flask Method.

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

US-EPA (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.

- Organismos não-alvo

AFNOR (1984). Association Française De Normalization - Afnor. Determination de la toxicité d'une substance VIS-AVIS des lombriciens (espèce *Eisenia foetida*). Methode "Artisol" Norme experimentale: X31/250.

ASTM (2013). American Society for Testing and Materials. E1241-05 Standard Guide for Conducting Early Life-Stage Toxicity Tests with Fishes, ASTM International.

ASTM (1983). American Society for Testing and Materials. Draft Standard Practice For Conducting Avian Reproductive Toxicity Tests.

BBA Braunschweig (1990). Guidelines for the Official Testing of plant Protectants, (2nd ed.), Part VI, 1-1, Influence on the Activity of the Soil Microflora.

EPPO (1991). European and Mediterranean Plant Protection Organization. Efficacy evaluation of plant protection products. PP 1/170 - Side-effects on honeybees.

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: 02/05/2018.

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: 02/05/2018.

OECD (1992), *Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069961-en>. Acesso em: 02/05/2018.

OECD (1984). Test No. 205: Avian Dietary Toxicity Test, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070004-en>. Acesso em: 02/05/2018.

OECD (1984), *Test No. 206: Avian Reproduction Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070028-en>. Acesso em: 02/05/2018.

OECD (1984). *Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070042-en>. Acesso em: 07/11/2017.

SETAC (1995). Society of Environmental Toxicology and Chemistry. Procedures for assessing the environmental fate and ecotoxicity of pesticides, Part 2, Ecotoxicity, 1.1.1 Birds - Acute toxicity.

U. S. EPA (1988). Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision E, Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, Series 71 - Avian and Mammalian Testing, Guideline 71-1: Avian single-dose DL50.

U. S. EPA (1988). Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision E, Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms, Series 71 - Avian and Mammalian Testing, Guideline 71-2: Avian dietary LC50.

U.S. EPA (1982). U.S. Environmental Protection Agency. EPA-540/9-82-024, Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms. Guideline 71-4: Fish early life-stage and aquatic invertebrate life-cycle studies.

- 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, 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.

OECD (1992), *Test No. 301: Ready Biodegradability*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070349-en>. Acesso em: 02/05/2018.

- Mamíferos

OECD (2002), *Test No. 423: Acute Oral toxicity - Acute Toxic Class Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264071001-en>. Acesso em: 07/05/2018.

US-EPA (1984). U.S. Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment Guidelines: Subdivision F: Hazard Evaluation: Human and Domestic Animals (Revised Edition). Guideline 81-1: Acute Oral Toxicity Study.