



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

SAFLUFENACIL

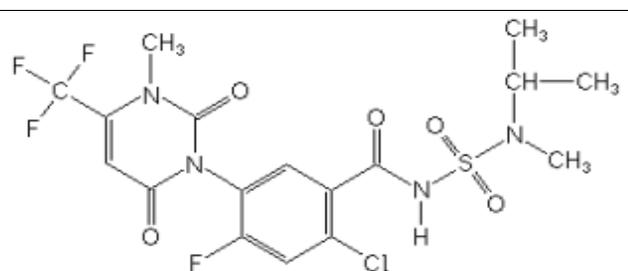
372137-35-4

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: 2012

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Saflufenacil (saflufenacil)
Nomenclatura IUPAC	2-chloro-4-fluoro-5-[3-methyl-2,6-dioxo-4-(trifluoromethyl)pyrimidin-1-yl]-N-[methyl(propan-2-yl)sulfamoyl]benzamide
Nome Químico	N'-(2-chloro-4-fluoro-5-[1,2,3,6-tetrahydro-3-methyl-2,6-dioxo-4(trifluoromethyl)pyrimidin-1-yl]benzoyl)-N-isopropyl-N-methylsulfamide
Nº CAS	372137-35-4
Sinonímia	Reg. 4054449; AC 433379; CL 433379.
Grupo Químico	Uracila
Classe de uso	Herbicida
Massa molar	500,9 g/mol
Fórmula molecular	C ₁₇ H ₁₇ ClF ₄ N ₄ O ₅ S
Fórmula estrutural	 <p>The chemical structure of Saflufenacil is shown. It consists of a central benzene ring substituted with a chlorine atom (Cl) and a fluorine atom (F). This benzene ring is connected to a pyrimidin-2,6-dione ring system. The pyrimidine ring has a trifluoromethyl group (-CF₃) at the 3-position and a methyl group (-CH₃) at the 4-position. The benzamide group is further substituted with an isopropyl group and a methyl group on the sulfamide nitrogen.</p>
Impurezas relevantes ^a	Não tem na IN.

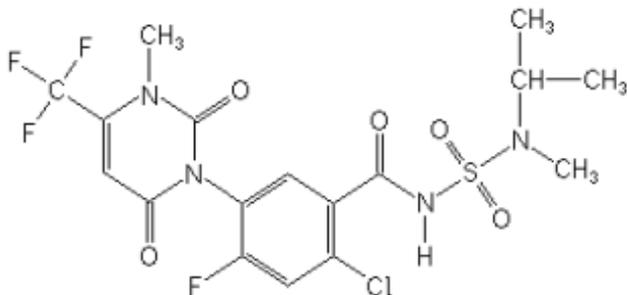
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Pó branco, inodoro (25 °C)	2007/7009479	30/10/2007

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	2005/7004339	12/11/2007

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
959 ± 1,5 g/kg	RFF-C03-228-08	03/04/2008

- Impurezas Metálicas

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Arsênio: 0,125	1936-IM-071-08	12/05/2008

Cádmio: não detectável		
Chumbo e cromo: < do limite de detecção (3)		
Mercúrio: 0,045		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
189,9 °C	2005/5000147	30/10/2006

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
< 10-10 Pa (20 - 25 °C)	2005/1026464	30/09/2005

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	0,0025 g/100 mL (20 °C) pH 5		
Tampão	0,0014 g/100 mL (20 °C) pH 4	2005/7003391	02/12/2005
	0,21 g/100 mL (20 °C) pH 7		
	Não foi determinada devido à degradação do produto (20 °C) pH 9.		
Acetonitrila	19,4 g/100 mL (20 °C)	2007/7001658	13/04/2007
Diclorometano	24,4 g/100 mL (20 °C)		
N,N-dimetilformamida	55,4 g/100 mL (20 °C)		

Acetona	27,5 g/100 mL (20 °C)		
Acetato de etila	6,55 g/100 mL (20 °C)		
Tetrahidrofurano	36,2 g/100 mL (20 °C)		
Butirolactona	35,0 g/100 mL (20 °C)		
Metanol	2,998 g/100 mL (20 °C)		
Álcool isopropílico	0,25 g/100 mL (20 °C)		
Tolueno	0,23 g/100 mL (20 °C)		
Óleo de oliva	0,01 g/100 mL (20 °C)		
1-octanol	0,01 g/100 mL (20 °C)		
N-heptano	< 0,005 g/100 mL (20 °C)		

- pH

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
4,43 (solução a 1% m/v a 25 °C)	007/7009479	30/10/2007

- Constante de dissociação em meio aquoso

Resultado	Identificação do estudo	Data
pKa = 4,41	2007/7002007	14/02/2006

- Constante de formação de complexo com metais em meio aquoso

Resultado	Identificação do estudo	Data
Cádmio, cobre e zinco: não houve formação de complexos (não detectável).	1936-CFC-072-08	12/05/2008
Cobalto: não houve formação de complexos ($r^2 = 0,0896$)		
Chumbo: houve formação de complexo ($r^2 = 0,5813$) $K = 1,96 \times 10^{21}$		
Cromo: houve formação de complexo ($r^2 = 0,6114$) $K = 1,67 \times 10^{28}$		

- **Hidrólise**

Resultado	Identificação do estudo	Data
pH 5 (25 °C): Não determinado, estável.	2005/7004259	10/10/2006
pH 7 (25 °C): 193 e 347 dias (fenil e uracil)		
pH 9 (25 °C): 5,69 e 4,2 dias (fenil e uracil)		

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
A meia vida foi de aproximadamente 29 dias no ciclo de luz/escuro e 18 a 20 dias com irradiação contínua.	2007/7007647	13/11/2007
No estudo com exposição no escuro a meia vida foi de 32 a 53 dias.		
O principal metabólito identificado foi M800H01.		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
368,3 log Pow = 2,6	2005/7004256	12/12/2005

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,595 g/cm ³ (20 °C)	2005/1026464	30/09/2005

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
-----------------------------	--------------------------------	-------------

72,0 mN/m (20 °C)	2005/1026464	30/09/2005
-------------------	--------------	------------

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Resultado	Identificação do estudo	Data
7,606 ± 0,27 µm	RFF-C18-226-08	31/03/2008
20,824 ± 0,39 µm		
40,052 ± 0,06 µm		

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Aço carbono: taxa de corrosão (0,0931) mm/ano	RL1921/2008	26/09/2008
Alumínio: taxa de corrosão (-0,0011) mm/ano		
Cobre: taxa de corrosão (0,003) mm/ano		
Latão: taxa de corrosão (0,0057) mm/ano		

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
É estável na presença de metal (alumínio e ferro) e íons metais (acetato de ferro e acetato de alumínio) em temperatura normais e elevadas (25 e 54 °C) durante 1; 7 e 14 dias.	2007/7007671	20/08/2007
O produto se mostrou estável armazenado em contêiner de polietileno de alta densidade em temperatura ambiente por dois anos.	2007/1054373	29/10/2007

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não é volátil	2005/1026464	30/09/2005

4,01 x 10 ⁻²⁰ atm.m ³ /mol (25 °C). É menos volátil que a água.	2007/7013512	26/11/2007
---	--------------	------------

- **Propriedades oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não reage com ferro e água. Reage moderadamente com agentes oxidantes. É considerado um forte agente redutor e não deve ser misturado ou armazenado próximo a agentes oxidantes fortes. Não é perigoso quando em contato com fosfato de monoamônio, um agente extintor de fogo.	2007/7009479	30/10/2007

BIOACUMULAÇÃO

- **Bioconcentração**

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado (BFC)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lepomis macrochirus</i>	Bioconcentração	1,0 e 10 µg/L	Peixe total (baixa dose): 3,91	28 dias, (23 ± 2 °C), sistema de fluxo dinâmico	977 g/kg	2007/1056242	14/11/2007
			Peixe total (alta dose): 1,00				

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
Solo areno-argiloso	0,93 e 9,33 mg/kg	Nitrificação	Não causou efeito adverso na transformação do nitrogênio no solo.	28 dias (20 °C)	938 g/kg	2008/1014890	24/04/2008
		Respiração	Não causou efeito adverso na transformação do carbono no solo.			2008/1014889	

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE ₅₀	0,113 mg/L	96h (22 ± 1 °C), concentrações: 0,020; 0,028; 0,039; 0,055; 0,077; 0,108; 0,151 e 2,11 mg/L	938 g/kg	2006/1002556	13/04/2006

- Minhocas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	> 1000 mg/kg	14 dias (18,4 - 21,4 °C) pH: 5,72 - 5,83, concentrações:	938 g/kg	4054449	13/12/2006

			31,3; 62,5; 125; 250; 500 E 1000 mg/kg			
--	--	--	--	--	--	--

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ (contato)	> 100 µg i.a/abelha	48h (25 ± 2 °C), dosagens: 6,25; 12,5; 25; 50 e 100 µg i.a/abelha	938 g/kg	2007/7012392	07/11/2007

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	> 100 mg/L	Sistema estático, 48h (20,3 - 20,6 °C) concentrações: 6,25; 12,5; 25; 50 e 100 mg/L	938 g/kg	2006/1004506	03/07/2006
	CENO (mortalidade e reprodução)	2,5 mg/L	Sistema semi- estático, 21 dias (19,1 -21,9 °C), pH 7,54 - 8,24, concentrações: 0,3125; 0,625;		2007/7013579	15/06/2007
	CEO (mortalidade e reprodução)	5,0 mg/L				

	VC (mortalidade e reprodução)	3,54 mg/L	1,25; 2,5 e 5,0 mg/L			
--	-------------------------------------	-----------	-------------------------	--	--	--

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL ₅₀	≥ 120 mg/L	Sistema estático, 96h (25 °C), concentrações: 0 e 120 mg/L	938 g/kg	2005/1029784	02/12/2005
<i>Pimephales promelas</i>	CENO	≥ 10 mg/L	Sistema de fluxo contínuo, 33 dias (25 ± 1 °C), concentrações: 0,1; 0,32; 1,0; 3,2 e 10 mg/L		2006/1016040	20/06/2006

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	DL ₅₀	> 2000 mg/kg	14 dias, dosagens: 500; 1000 e 2000 mg/kg	938 g/kg	2005/1029868	27/01/2006

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Ratos</i>	DL ₅₀	> 2000 mg/kg	14 dias	938 g/kg	BAS800H	08/08/2005

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico Alumínico Típico	8,8%	118 dias (20 ± 2 °C)	309972	25/08/2008
Latossolo Vermelho Distroférico Típico	0,6%			
Neossolo Quartzênico Órtico Típico	0,2%			
Argissolo Vermelho Eutroférico chernossólico	4,2%			
Principais produtos de degradação: M800H02, M800H08.				

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
------	----	---------------------	-------------------------	------

Neossolo Quartzênico Órtico Típico	3	48h, colunas de vidro com os solos (20 ± 2 °C)	309971	24/10/2008
Latossolo Vermelho Distroférico Típico	1			
Argissolo Vermelho Eutroférico Chernossólico	1			
Gleissolo Melânico Alumínico Típico	1			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes 1	Kdes 2	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Neossolo Quartzênico Órtico Típico	0,52	0,64	0,77	24h, nas concentrações: 5,0; 2,5; 1,0; 0,5 e 0,05 ug/mL solo (21 a 24 °C)	309970	03/11/2008
Latossolo Vermelho Distroférico Típico	1,88	2,29	2,47			
Argissolo Vermelho Eutroférico Chernossólico	0,56	0,50	0,43			
Gleissolo Melânico Alumínico Típico	7,28	8,98	9,16			

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 $\frac{1}{2}$ vida > 96 horas = Não sofre fotólise t $\frac{1}{2}$ vida \leq 96 horas = Sofre fotólise	I IV
Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO₂ em 28 dias)	Procedimento interno do setor	0 \leq % CO ₂ < 1 = Altamente persistente 1 \leq % CO ₂ < 10 = Muito persistente 10 \leq % CO ₂ < 25 = Medianamente persistente % CO ₂ \geq 25 = Pouco persistente	I II III IV
Biodegradabilidade (quanto à meia vida)	Procedimento interno do setor	t $\frac{1}{2}$ vida \geq 360 dias = Altamente persistente 180 \leq t $\frac{1}{2}$ vida < 360 dias = Muito persistente 30 \leq t $\frac{1}{2}$ vida < 180 dias = Medianamente persistente 0 \leq t $\frac{1}{2}$ 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 \leq 1000 = Muito bioconcentrável 10 < 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	$0 \leq CL_{50}/CE_{50} < 1 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $1 \leq CL_{50}/CE_{50} < 10 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $10 \leq CL_{50}/CE_{50} < 100 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $CL_{50}/CE_{50} \geq 100 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dose única)	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 50 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $50 \leq DL_{50} < 500 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $500 \leq DL_{50} < 2000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} \geq 2000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dieta)	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50} < 500 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $500 \leq CL_{50} < 1000 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $1000 \leq CL_{50} < 5000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $CL_{50} \geq 5000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Abelhas	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 2 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Altamente tóxico $2 \leq DL_{50} \leq 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} > 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Pouco tóxico	I III IV
Mamíferos (estado físico: líquido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 20 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $20 < DL_{50} \leq 200 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $200 < DL_{50} \leq 2000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} > 2000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Mamíferos (estado físico: sólido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 5 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $5 < DL_{50} \leq 50 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $50 < DL_{50} \leq 500 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} > 500 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

Físico-químicos

OECD, 1981. Organization for Economic and Co-operation and Development. **Test No. 104: Vapour Pressure**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069565-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (1995), **Test No. 105: Water Solubility**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069589-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (1981), **Test No. 108: Complex Formation Ability in Water**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069640-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2012), **Test No. 109: Density of Liquids and Solids**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264123298-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (1981), **Test No. 110: Particle Size Distribution/ Fibre Length and Diameter Distributions**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069688-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD, 1981. Organization for Economic and Co-operation and Development. **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: Junho de 2023.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline OPPTS 830.6302**.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline OPPTS 830.6303**.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline OPPTS 830.6304**.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline OPPTS 830.6313**.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline OPPTS 830.6314**;

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline** OPPTS 830.6316.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline** OPPTS 830.6317.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline** OPPTS 830.7000.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline** OPPTS 830.7050.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline** OPPTS 830.7300.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline** OPPTS 830.7370.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency. **Product Properties Test Guideline** OPPTS 830.7570.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency 1993. US: Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, **Guideline 63-9**.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency 1993. US: Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, **Guideline 161-1: EPA Pesticide Registration Rejection Rate Analysis**.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency 1993. US: Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate, **Guideline 161-3: Photodegradation Studies on Soil**.

Bioconcentração

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2012), **Test No. 305: Bioaccumulation in Fish: Aqueous and Dietary Exposure**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264185296-en>. Acesso em: Junho de 2023.

Organismos não-alvo

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2011), **Test No. 201: Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069923-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development) (2004), **Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069947-en>. Acesso em: junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development) (2019), **Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069961-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (1984), **Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070042-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2013), **Test No. 210: Fish, Early-life Stage Toxicity Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264203785-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2012), **Test No. 211: Daphnia magna Reproduction Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264185203-en>. Acesso em: Junho de 2023.

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: junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2000), **Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070226-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2000), **Test No. 217: Soil Microorganisms: Carbon Transformation Test**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070240-en>. Acesso em: Junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2004), **Test No. 222: Earthworm Reproduction Test** (*Eisenia fetida*/*Eisenia andrei*), OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264264496-en>. Acesso em: Junho de 2023.

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

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency 1996. US: Pesticide Assessment.Ecological Effects **Test Guidelines, OPPTS 850.1730, Fish BCF**, Public Draft, April, 1996.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency 1982. US: Pesticide Assessment Guidelines Subdivision E, Hazard Evaluation Wildlife and Aquatic Organisms. U.S. Environmental Fate, **Guideline 72-1, 1982**.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency 1982. US: EPA Ecological Effects Test Guideline OPPTS 850.1400, **Fish Early-life Stage Toxicity Test**, Public Draft (April, 1996).

Comportamento no solo

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2000), **Test No. 106: Adsorption -- Desorption Using a Batch Equilibrium Method**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069602-en>. Acesso em: junho de 2023.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2002), **Test No. 307: Aerobic and Anaerobic Transformation in Soil**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070509-en>.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), (2004), **Test No. 312: Leaching in Soil Columns**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070561-en>. Acesso em: junho de 2023.

Mamíferos

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 2002. **Test No. 423: Acute Oral Toxicity - Acute Toxic Class Method**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264071001-en>. Acesso em: junho de 2023.