



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

# PERFIL AMBIENTAL

# SULFENTRAZONE CAS 122836-35-5

VERSÃO APROVADA EM: 25/03/2022

**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:** 1995

## IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Sulfentrazone
Nomenclatura ACD/IUPAC	<i>N</i> -[2,4-dichloro-5-[4-(difluoromethyl)-3-methyl-5-oxo-1,2,4-triazol-1-yl]phenyl]methanesulfonamide
Nome Químico	---
Nº CAS	122836-35-5
Sinonímia	F 6285, FMC 97285
Grupo Químico	aril triazolinonas
Classe de uso	Herbicida pré-emergente
Massa molar	387,190 g/mol
Fórmula molecular	$C_{11}H_{10}Cl_2F_2N_4O_3S$

Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes <sup>a</sup>	não apresenta

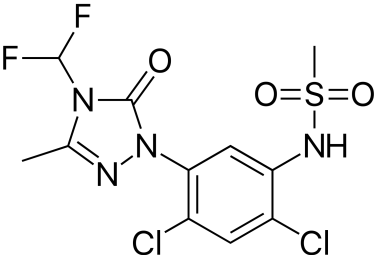
<sup>a</sup> Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

## PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Sólido, granulado (não uniforme) e branco (24,5°C)	BR0039	20/01/1994
Sólido, granulado, marrom claro e cinza claro de odor característico (24,5 a 25,1°C)	RF-1213.001.132.02	03/01/2003
Líquido branco, com aparência opaca de odor característico	1213.001.612.10	03/12/2010

- **Identificação molecular**

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
<p>O espectro de massa revela a identificação química da substância que pode ser atingida através da cromatografia líquida do Sulfentrazone</p> 	---	---

- **Grau de Pureza**

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
92,73%	BR0042	20/03/1994
93,80%	P93 - 0043	10/05/1994

- **Impurezas Metálicas**

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Crômio	Não detectado	BR0047	24/02/1994
Cádmio	Não detectado		
Chumbo	Não detectado		
Arsênio	Não detectado		
Mercúrio	Não detectado		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
116.8 a 119.1°C	BR0038	17/02/1994
120 a 122°C	162AF93262	23/06/1994

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
$8 \times 10^{-10}$ mmHg (25° C)	162AF89157	03/06/1991

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

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Íons metálicos	Não se aplica	---	---

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	67,8 ± 0,054 mg/L (20.2°C)	RF - 1213.008.531.07	29/11/2007
	9,6 g/L (20°C)	RF - 1213.008.169.02	03/01/2003
	4,0 x 10 <sup>2</sup> µg/g	162AF89157	03/06/1991
Metanol	26,4 ± 0,0027 mg/L (20.2°C)	RF - 1213.008.531.07	29/11/2007
	53,3 g/L (20°C)	RF - 1213.008.169.02	03/01/2003
Acetona	589,6 ± 0,19 g/L (20.2°C)	RF - 1213.008.531.07	29/11/2007
	155,8 g/L (20°C)	RF - 1213.008.169.02	03/01/2003
	64% m/m	162AF89157	03/06/1991

Acetonitrila	18,6% m/m		
Tolueno	0,66% m/m		
Hexano	0,01% m/m		

- **pH**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
4,82 ± 0,26 em 0,5% (m/v)	BR0035	26/01/1994

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

<b>Valor e condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Todos os resultados indicaram uma solubilidade inferior a 0,001 M, o que tornou o ensaio inaplicável	RF-C 10.05/00	24/02/1994

- **Hidrólise**

<b>t<sub>1/2</sub> vida</b>	<b>Condições</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Estável (não houve degradação após 30 dias)	pH 4, 7 e 9 (25°C )	US0063	14/02/1990
Não houve hidrólise na faixa de pH	pH 5, 7 e 9	Relatório Técnico III <sup>1</sup>	17/11/94

- **Fotólise**

<b>t<sub>1/2</sub> vida e Condições</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
97,5 dias (solo arenoso - luz artificial)	US0067	01/07/1994
161 dias (solo argiloso - luz artificial)		

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

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
log K <sub>ow</sub> = 1,45	RF-1213.014.196.07	29/11/2007
log K <sub>ow</sub> = 31,1 ± 0,4 (pH = 5)	162AF89157	03/06/1991
log K <sub>ow</sub> = 9,8 ± 0,4 (pH = 6)		
log K <sub>ow</sub> = 0,27 ± 0,01 (pH = 9)		



- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0.73 g/mL (22°C)	BR0036	20/01/1994
1,2052 g/cm <sup>3</sup> (20,0°C)	1213.015.601.10	03/12/2010

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
69,9 mN/m (diluição a 0.1% a 20°C)	BR0033	17/03/1994
56,9 mN/m (25°C)	RF-12132.016.127.02	03/01/2003
42,2 mN/m	Relatório Técnico III <sup>1</sup>	17/11/94

- **Viscosidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Não se aplica - produto sólido	BR0006	05/04/1994
5 rpm - 2900 cps		

50 rpm - 620 cps		
9460 mPa.s (20,0°C)	1213.017.391.10	08/12/2010
26980 mPa.s (40,0°C)		

- **Distribuição de Partículas por Tamanho**

<b>Malha (mm)</b>	<b>Porcentagem retida na peneira (%)</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
>1.190	72,71	C.14-01/95	04/01/1995
entre 1.190 e 0,354	18,37		
entre 0,354 e 0,250	4,35		
entre 0,250 e 0,149	2,35		
>1.190	1,95		
entre 1.190 e 0,500	82,06	RF-1213.018.081.02	03/01/2003
entre 0,500 e 0,250	17,93		
entre 0,250 e 0,106	0,11		

<0,106mm	0,03		
----------	------	--	--

- Corrosividade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Ferro - pouco corrosivo	BR0048	07/07/1994
Alumínio - corrosivo		
Cobre/Estanho- pouco corrosivo		
Al = 0,0122 mm/ano	RF-1213.019.149.02	03/01/2003
Cu = 0,0658 mm/ano		
Fe = 0,0038 mm/ano		
Latão = 0,0306 mm/ano		

- Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Estável por pelo menos 90 dias quando armazenado em temperatura ambiente, revelando apenas 1,28% de degradação	Relatório Técnico III <sup>1</sup>	17/11/94
Estável por pelo menos 3 meses	162AF89157	03/06/1991

<sup>1</sup> Informações retiradas do Relatório Técnico III encaminhado pelo registrante.

## TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microorganismos do solo

Solo	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	1,0 e 10,0 mg/L	Nitrificação	Não afetou	28 dias (22±2°C)	754,9 g/kg	D.1 - 044/96	24/05/1996
		Respiração	Não apresentou efeito negativo	28 dias (24±2°C)		D.1 - 044A/96	27/05/1996
Latossolo Vermelho Distroférico (LVdf)	1,07 e 5,33 µg i.a./g solo	Nitrificação e respiração	Não teve efeito a longo prazo	28 dias (18 a 22 °C)	98,80%	1213.201.737.1 0	25/01/2011
Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico (PVA)		Nitrificação e respiração	Transformações não foram significativas			1213.218.596.1 0	

Bactéria	Concentrações testadas (mg/L)	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Spirillum volutans</i>	>100 mg/L	MEC <sub>90</sub>	Apresentou 100% imobilidade celular em 30 minutos de exposição	120 minutos (28°C)	-	D.1.2 - 66/94	17/12/1994
<i>Spirillum volutans</i>	>100 mg/L	MEC <sub>90</sub>	Apresentou 100% imobilidade celular em 30 minutos de exposição	120 minutos (28°C)	-	D.1.2 - 65/94	17/12/1994

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum Capricornutum</i>	CE <sub>50</sub>	>0,219 mg/L	96h ( 24 a 26°C)	92,2 %	D.4.1 - 125/93	26/02/1994
	CENO (crescimento)	0,1 mg/L				
	CEO (crescimento)	0,18 mg/L				

- **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>	>4777,78 mg/kg	14 dias (20 a 22°C)	92,20%	D.5.1 -136/93	31/03/1994
<i>Eisenia Foetida</i>	CL <sub>50</sub>	>4777,78 mg/kg	14 dias (20 a 22°C)	-	D.5.1 - 004/96	29/05/1994

- **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>	>20 µg/abelha	48h	754,9 g/kg	D.4.06/96	28/03/1998
<i>Apis mellifera</i>	DL <sub>50</sub>	>200 µg/abelha (agudo)	48h	97,58%	1213.204.633.10	16/12/2010
<i>Apis mellifera</i>	DL <sub>50</sub>	0,15 µg/abelha (agudo)	24h	97,58%	1213.204.633.10	16/12/2010

- Microcrustáceos

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE <sub>50</sub>	56,28 mg/L	48h (20 ± 2°C)	92,2 %	D.2.1 - 19/64	16/2/1994
	CE <sub>50</sub>	39,65 mg/L	48h (20 ± 2°C)			
	CENO (reprodução)	100,0 µg/L	8 dias (25°C)			
<i>Daphnia magna</i>	CE <sub>50</sub>	>100 mg/L	48h	98,20%	1213.206. 617.10	16/12/2010
	CE <sub>50</sub>	0,97 mg/L	24h			
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CENO (reprodução)	6,56 mg/L	8 dias- 25° C			

- Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Brachydanio rerio</i>	CL <sub>50</sub>	96,61 mg/L	96 horas- 24±1°C-Sistema semi-estático	92,20%	D.3.1 - 14/94	25/05/1994
<i>Brachydanio rerio</i>	CENO (sobrevivência)	10,00 mg/L	168 horas- 24±1°C-Sistema semi-estático	92,20%	D.3.2 - 06/94	17/06/1994
<i>Danio rerio</i>	CL <sub>50</sub>	24,62 mg/L	96h	98,20%	1213.208.629.1 0	25/01/2011

- Aves

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL <sub>50</sub> (dose única)	>2000 mg/kg	24 horas	754,9 g/kg	D.8.1 - 61/96	24/04/1996
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL <sub>50</sub> (dieta)	> 5000 mg/kg	5 dias	754,9 g/kg	D.8.1 - 61/96	24/04/1996



Coturnix coturnix japonica	DL <sub>50</sub> (dose única)	> 200 mg/kg	14 dias	99,22%	1213.302.284.06	16/11/2006
----------------------------	----------------------------------	-------------	---------	--------	-----------------	------------

- Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos Sprague-Dawley	DL <sub>50</sub> (oral aguda)	>4000 mg/kg	14 dias (20 a 25°C)	500 g/L (*)	017/94 - LT	11/10/1991
	CL <sub>50</sub> (inalatória)	4,13 mg/L		94,20%	A91 - 3400	
Ratos Sprague-Dawley	CENO (oral crônico)	1000 ppm machos	Até dois anos	94,20%	A91 - 3382	27/07/1994
	CENO (oral crônico)	600 ppm fêmeas				

(\*) Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 50%.

## COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade Imediata**

Fonte de Microorganismos	% de CO <sub>2</sub> desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
---	Não foi observada degradação imediata no ensaio de metabolismo aeróbico com as medidas de O <sub>2</sub> dissolvido	---	Relatório Técnico III <sup>1</sup>	03/02/2001
---	Estável em solo arenoso e limo arenoso quando exposto à luz artificial	---	Relatório Técnico III <sup>1</sup>	03/02/2001

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO <sub>2</sub> desprendido	Concentrações testadas	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	0,82 e 0,79 %	1 e 10 µg/g de solo	28 dias (25 ± 2°C)	E.1.2 - 010/94	21/06/1994
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	0,73 e 1,00 %				

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	0,47	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	E.2.010/94	24/06/1994
Latossolo Roxo (LR)	0,60			
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	0,64			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	1,11	0,2	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	E.3.010/94	23/06/1994
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	0,11	0,2			

<sup>1</sup> Informações retiradas do Relatório Técnico III encaminhado pelo registrante.

## ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Comportamento Ambiental			
TRANSPORTE			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
<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
PERSISTÊNCIA			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
<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	I II III

		$0 \leq t_{1/2} \text{ vida} < 1 \text{ dia} = \text{Altamente hidrolisável}$	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 percentagem 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	$0 \leq \text{CL}_{50} < 10 \text{ mg/kg} = \text{Altamente tóxico}$ $10 \leq \text{CL}_{50} < 100 \text{ mg/kg} = \text{Muito tóxico}$ $100 \leq \text{CL}_{50} < 1000 \text{ mg/kg} = \text{Medianamente tóxico}$	I II III

		$CL_{50} \geq 1000$ mg/kg = Pouco tóxico	IV
<b>Organismos aquáticos (microcrustáceos, algas e peixes)</b>	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50}/CE_{50} < 1$ mg/kg = Altamente tóxico $1 \leq CL_{50}/CE_{50} < 10$ mg/kg = Muito tóxico $10 \leq CL_{50}/CE_{50} < 100$ mg/kg = Medianamente tóxico $CL_{50}/CE_{50} \geq 100$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
<b>Aves (dose única)</b>	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 50$ mg/kg = Altamente tóxico $50 \leq DL_{50} < 500$ mg/kg = Muito tóxico $500 \leq DL_{50} < 2000$ mg/kg = Medianamente tóxico $DL_{50} \geq 2000$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
<b>Aves (dieta)</b>	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50} < 500$ mg/kg = Altamente tóxico $500 \leq CL_{50} < 1000$ mg/kg = Muito tóxico $1000 \leq CL_{50} < 5000$ mg/kg = Medianamente tóxico $CL_{50} \geq 5000$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
<b>Abelhas</b>	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 2$ µg/abelha = Altamente tóxico $2 \leq DL_{50} \leq 11$ µg/abelha = Medianamente tóxico $DL_{50} > 11$ µg/abelha = Pouco tóxico	I III IV
<b>Mamíferos (estado físico: líquido)</b>	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 20$ mg/kg = Altamente tóxico $20 < DL_{50} \leq 200$ mg/kg = Muito tóxico $200 < DL_{50} \leq 2000$ mg/kg = Medianamente tóxico $DL_{50} > 2000$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
<b>Mamíferos (estado físico: sólido)</b>	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 5$ mg/kg = Altamente tóxico $5 < DL_{50} \leq 50$ mg/kg = Muito tóxico $50 < DL_{50} \leq 500$ mg/kg = Medianamente tóxico $DL_{50} > 500$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV

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

### **- Físico-químicos**

ABNT (1984) Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8511:1994 - Defensivos agrícolas - Ensaio - Método de ensaio.

ABNT (1976) Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/MB 1166. Cancelada e substituída por ABNT NBR 13229:1994 Defensivos agrícolas - Ensaio - Método de ensaio.

ABNT (1982) Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13241:1994 - Agrotóxico - Determinação da tensão superficial - Método de ensaio.

ABNT (1982) Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7535. Soluções aquosas com eletrodos de vidro - Determinação de pH

ABNT (1984) Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11491 Agrotóxicos - determinação de densidade - Método de ensaio

ABNT (1987) Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6210 Preparo, Limpeza, e Avaliação da Taxa de Corrosão de Corpos de Prova em Ensaio de Corrosão

ABNT (1982) Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7413 Metal - Corrosão por imersão

ASTM (2004) American Society for Testing and Materials. Standard Practice for Specifying Color by the Munsell System. ASTM International. D1535-97, 37 p.

ASTM (1967) "Stress Corrosion Test Environments and Tests Durations" Symposium on Stress Corrosion Testing ASTM STP 425

ALEXANDER, M. (1997) Introduction to Soil Microbiology. 2nd ed. New York p. 21

BACCAN, N., ANDRADE, J.C. de, GODINHO, O.E.S., BARONE, J.S. Química Analítica Quantitativa Elementar. 2ed.Campinas:Blucher, s.d. 27f

Brasil (1987) Ministério da Agricultura. Pesticidas: métodos de análises e informações técnicas. Curitiba, Ministério da Agricultura/Universidade do Paraná, 1987. v1.

Brasil (1988). MHU/SEMA. Manual de Testes para Avaliação da Ecotoxicidade de Agentes Químicos.

CIPAC Handbook, vol.I., ed. 1970.

D.A. Skoog and D.M. West (1982) "Fundamentals of Analytical Chemistry".

D.A. Skoog (1985) "Principles of Instrumental Analysis", Saunders, 3rd. Ed.

EPA (1982) Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate. EPA 540/9-98-021.

EPA (1996) Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines - Color, Physical State, Odor. OPPTS 830.6302-6304.

OECD (1981) - Guidelines for testing of Chemicals, 1981. Physical- Chemical Properties.

OECD (1995) *Test No. 105: Water Solubility*, OECD Publishing, Paris.

OECD (1981) Test No. 107: Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069640-en>. Acesso em: 25/11/2021.

OECD (1981) *Test No. 112: Dissociation Constants in Water*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069725-en>. Acesso em: 25/11/2021.

OECD (1981) *Test No. 115: Test No. 115: Surface Tension of Aqueous Solutions* OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069787-en>. Acesso em: 25/11/2021.



## - Organismos não-alvo

AFNOR. (1980) Norme experimentale T90-304. Determination de l'inhibition de *Scenedesmus subspicatus* par une substance

ANDERSON, L. D.; ATKINS, E. L.; TUFTM T. O. (1954) Equipments and techniques used in laboratory evaluation of pesticides dusts in toxicological studies with honeybees

ANDERSON, L. D.; ATKINS, E. L. (1968) Pesticide usage in relation to Beekeeping

APHA (1975) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

ASTM (1980) Standard Practice for conducting Subacute Dietary Toxicity Tests with Avian Species

ASTM (1984) Standard Practice for Conducting Bioconcentration Test with Fish Saltwater Bivalve Molluscs. Standard E1022-84

ATKINS, E. L.; GREYWOOD, E.A. and MacDONALD, R. L. (1975) Toxicity of pesticides and other agricultural chemical to honey bees

Brasil (1988). MHU/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.

BREMNER, J.M. (1965) Inorganic form of nitrogen

BOWDRE, J. A. and KRIEG, N. R. (1974) Water quality monitoring bacteria as indicators.

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

CARAWAY, B. H. and KRIEG, N. R (1972) Unccordination and reccordination in Spirillum volutans.

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

CETESB.(1986) Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Teste de toxicidade aguda com peixes. Norma técnica L5.019

COSTILOW, R. N. (1981) Manual of Methods for General Bacteriology

EPA (1972) Acute toxicity Test for Freshwater Fish

EPA (1980) Proposed Guidelines for registering pesticides

EPA (1972) Water Quality Criteria

FREITAS, J. R. VOSE, P. B. NASCIMENTO, V. F.; RUSCHEL, A. P. Estimativa da atividade da microflora heterotrófica do solo Terra Roxa estruturada usando respirometria com glicose <sup>14</sup>C

GOUGH, H.J.; McINDOE, E.C.; LEWIS, G.B.; (1977) The use of dimethoate as a reference compound in laboratory acute toxicity bioassays

HAMILTON, M. A.; RUSSO R. S.; THURSTON, R. V. (1978) Trimmed Spearman-Karber method for Estimating Median Lethal Concentrations in Toxicity Bioassays

ISO (1982) Qualité de l'eau - Détermination de l'inhibition de la mobilité de Daphnia Magna Straus

MILLER, W. E.; GREENE, J.C.C and SHIROYAMA, T.(1978) The *Slenastrum capricornutum* Printz algal assay bottle test

MOMENT, G. B. ; HABERMANN, H. M. (1973) Biology: a full spectrum

MÜLLER, O.F.(1785) Entomostraca seu insecta testacea, quae in aquis Daniae et Norvegiae reperit, descripsit et iconibus illustravit

OECD (1981) - Guidelines for testing of Chemicals, 1981.

OECD (2004) *Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilization Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069947-en>. Acesso em: 26/11/2021.

OECD (1992) *Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069961-en>. Acesso em: 26/11/2021.

OECD (1998) *Test No. 213: Honeybees, Acute Oral Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070165-en>. Acesso em: 26/11/2021.

OECD (1998) *Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070189-en>. Acesso em: 26/11/2021.

OECD (2000) *Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070226-en>. Acesso em: 26/11/2021.

OECD (2000) *Test No. 217: Soil Microorganisms: Carbon Transformation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070240-en>. Acesso em: 26/11/2021.

OECD (1992) Draft: *Avian Acute Oral Toxicity Test*. OECD Draft proposal B for a new guideline 223.

PATTERSON, M. S.; GREENE, R. C. (1965) Measurement of low energy beta-emitters in aqueous solutions by liquid scintillation counting of emulsions

SETAC.(1995) Procedures for Assessing the Environmental Fate and Toxicity of Pesticides

UNEP/FAO/IAEA. 1989.Reference Methods for Marine Pollution Studies No 44 UNEP.

UNEA/FAO/IAEA. (1989) Estimation of the toxicity of pollutants to marine phytoplanktonic and zoo planktonic organisms No. 44

**- Mamíferos**

EPA (1984) Pesticide Assessment Guidelines. Subdivision F. Hazard Evaluation

EPA (1988) Office of Pesticides and Toxic Substances

EPA (1984) Toxic Substances Health Effects Test Guidelines

OECD (1987) *Test No. 401: Acute Oral Toxicity*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264040113-en>. Acesso em: 26/11/2021.

OECD (2017) *Test No. 402: Acute Dermal Toxicity*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070585-en>. Acesso em: 26/11/2021.

OECD (2017) *Test No. 403: Acute Inhalation Toxicity*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070608-en> Acesso em: 26/11/2021.

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: <https://doi.org/10.1787/9789264071001-en>. Acesso em: 26/11/2021.

**- Bioacumulação e 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.

EPA (1985) Toxic substances control act test - Guidelines, Final rules

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) Disintegration 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.

MARTIN, M.J.S.; PLAZA, S.J. & CAMANZO, M.S. (1985) Adsorción de molinato por esmectitas. II. Estudio cinético, isothermas de adsorción. Agrochimica. 20:22-29

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.

MUSUMECI, M.R. & RUEGG, E.F. (1981) Disintegration of aldrin in samples of cerrado soil. Arq. Ins. Biol. 48:39-44.

PESTICIDES MOBILITY IN SOIL I (1971) Parameters of thin-layer chromatography. Soil Science Soc. Amer. Proc. 35:732-737.

PESTICIDES MOBILITY IN SOIL II (1971) Applications of soil thin-layer chromatography. Soil Science Soc. Amer. Proc. 35:737-743.

PESTICIDES MOBILITY IN SOIL III (1971) Influence of soils properties. Soil Science Soc. Amer. Proc. 35: 743-748.

PRAMER, D. & BARTHA, R. (1972) . Preparation and processing of soil samples for biodegradation studies. Envirñ. Letters. 2:217-224