



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

CARBOSULFAN

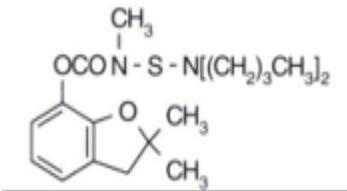
CAS 55285-14-8

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: 2006

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Carbossulfano
Nomenclatura IUPAC	2,3-dihydro—2,2-dimethylbenzofuran- 7-yl (dibutylaminothio)methylcarbamate
Nome Químico	2,3-dihidro-2,2-dimetilbenzofuran-7-il (dibutil aminotio) metilcarbamato
Nº CAS	55285-14-8
Sinonímia	FMC 35001
Grupo Químico	Metilcarbamato de benzofuranila
Classe de uso	Inseticida, acaricida e nematicida
Massa molar	380,5 g/mol
Fórmula molecular	C ₂₀ H ₃₂ N ₂ O ₃ S
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes*	-

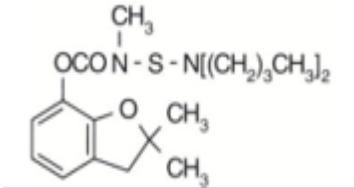
* Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Líquido marrom (23 °C)	151AF94272	05/05/1994
Líquido, viscosidade média, castanho-escuro	274/C.01	25/09/1992

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
 <p>The image shows a chemical structure of a substituted benzene ring. The ring has a methyl group (CH₃) at the top position, a methoxy group (OCO N - S - N((CH₂)₃CH₃)₂) at the ortho position, and a dimethylamino group (N(CH₃)₂) at the para position. The ring is also substituted with a methoxy group (O) and two methyl groups (CH₃) at the bottom position.</p>	274/C.03	25/09/1992

- Grau de pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
88,30%	274/C.04	25/09/1992
87,40%	96193FQ	24/04/1996

- Impurezas metálicas

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
---------------	---------------	-------------------------	------

Nenhum dentre os elementos da amostra é adequado para análise através desta técnica	-	274/C.02	25/09/1992
---	---	----------	------------

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
O produto não apresenta a transição sólido-líquido impossibilitando a determinação do ponto de fusão.	274/C.05	25/09/1992

- **Ponto de ebulição**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Decompõe-se a pressão reduzida	151AF94272	05/05/1994
Não atingiu o ponto de ebulição à 715 mmHg (250 °C)	1213.006.005.11	07/07/2011
162 °C escureceu (provável decomposição)	274/C.06	25/09/1992
190 °C escureceu mais e liberou vapor		

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
19 mm Hg (25 °C)	274/C07	29/05/1992
$2,69 \times 10^{-7}$ mmHH (25 °C)	151AF94272	05/05/1994
$3,12 \times 10^{-2}$ mPa (25 °C)	1213.007.017.11	17/08/2011
Pv (25 °C) = 10 mm Hg	274/C.07	25/09/1992

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
----------	----------------------	-------------------------	------

Água	Miscível em todas as proporções (25 °C)	151AF94272	05/05/1994
Acetona	Miscível em todas as proporções (25 °C)		
Acetonitrila	Miscível em todas as proporções (25 °C)		
Tolueno	Miscível em todas as proporções (25 °C)		
Hexano	Miscível em todas as proporções (25 °C)		
Água	< 0,854 ng/μl (20 ± 0,5 °C, pH 8,31)	1213.008.057.11	18/08/2011
Acetona	564,38 g/L (20 ± 0,5 °C)		
Metanol	562,90 g/L (20 ± 0,5 °C)		
Água	0,28 mg/L (30 °C)	274/C.08	25/09/1992
Lipossolubilidade	1,7 g/L (37 °C)		

- pH

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Suspensão aquosa a 1% = próximo ao neutro	151AF94272	05/05/1994
pH 6,3	274/C.10	25/09/1992

- Constante de dissociação em meio aquoso

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
O composto não possui pontos de instabilidade que favoreçam sua decomposição em água.	274/C10	25/09/1992

Estrutura estável do ponto de vista de decomposição em água.	274/C.16	25/09/1992
--	----------	------------

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
A amostra analisada não complexa com íons metálicos de interesse ambiental.	274/C.11	25/09/1992

- **Hidrólise**

t _{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
Instável (Condições ácidas)	274/C.15	25/09/1992
Estável (Condições neutras)		
Estável (Condições alcalinas)		
0,2 hora (pH 5,0)	M-4844	05/08/1982
11,4 horas (pH 7,0)		
173 horas (ph 9,0)		

- **Fotólise**

t _{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
44 horas (Condições ácidas, 25 °C, 28 dias)	TSQ95568FQ	17/01/1996
> 1 ano (Condições alcalinas, 25 °C, 28 dias)		
Fotolisa	151AF94272	05/05/1994
1,4 dias (ph 7,0) (1500 μwatts/cm ²)	M-4638	26/01/1981

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

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

2,8 x 10 ⁵	151AF94272	05/05/1994
Log Kow = 5,312 (20,3 °C, pH 8,12)	1213.014.017.11	28/06/2011
Kp = 1453,23 e Log Kp = 3,162	274/C.09	25/09/1992

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,054 g/ml (i.a. de qualidade técnica), 1,052 g/ml (produto para uso industrial) (25 °C)	151AF94272	05/05/1994
1,0504 g/ml (25 °C)	274/C.13	25/09/1992

- **Viscosidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,1895 centipoise/segundo	151AF94272	05/05/1994
342,4 mPa.s	274/C.18	25/09/1992

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
$\lambda = 71,97$ dyn/cm	AF04/085	26/10/2004

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Tamanho das partículas	Porcentagem retida na peneira (%)	Identificação do estudo	Data
Produto é líquido e a determinação da distribuição de partículas por	-	274/C.14	25/09/1992

tamanho não é aplicável.			
--------------------------	--	--	--

- Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Liga de cobre/Estanho - Não corrosivo	274/C.12	25/09/1992
Ferro - Não corrosivo		
Alumínio - Não corrosivo		
Cobre - Não corrosivo		

- Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Estável (14 dias, 55 °C)	274/C.17	25/09/1992

- Propriedades Oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Estável	151AF94272	05/05/1994

BIOACUMULAÇÃO

- Bioconcentração em peixes**

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Tilapia nilotica</i>	-	-	Potencial de bioconcentração é desprezível.	40 dias	88%	ISSN 0048-3753	abr/85

<i>Lepomis macrochirus</i>	BFC	54,9 µg/L	Filé = 730 Vísceras = 1100 Peixe inteiro = 990	41 dias	-	26484	03/02/1981
----------------------------	-----	-----------	--	---------	---	-------	------------

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microorganismos do solo

Solo	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Solo arenoso com alfafa moída	-	Nitrificação	Não apresentou toxicidade a longo prazo para microrganismo de solo do ciclo do nitrogênio.	28 dias (20 +- 2 °C)	90,15%	1831-BCN-133-07	03/07/2007
	-	Respiração	Não apresentou toxicidade a longo prazo para microrganismo de solo do ciclo do carbono.	28 dias (20 +- 2 °C)			

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Chlorella vulgaris</i>	CE (I) ₅₀ CENO	CE ₅₀ (96 h) = 6,72 ppm CENO < 1,0 ppm	96 horas	86%	FMC09/91	20/08/1991

- Minhoca

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia fetida</i>	CL ₅₀	CL ₅₀ (14d) > 1000 mg, CENO ≥ 1000 mg, CEO > 1000 mg	14 dias (22 ± 2 °C)	86%	CARBOSULFAN TECNICO - 135/92	01/11/1992

- Abelhas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ (oral e contato)	0,24 µg/abelhas	24 horas (contato)	89,40%	Project 2050036	17/10/1996
		0,18 µg/abelhas	48 horas (contato)			
		1,046 µg/abelhas	24 horas (oral)			
		1,035 µg/abelhas	48 horas (oral)			

- Microcrustáceos

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia similis</i>	CE ₅₀	2,02 µg/L	48 horas	88,20%	CARBOSULFAN TEC-43/92	ago/92
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ , CL ₅₀	CE ₅₀ = 3,2 µg/L < x < 5,6 g/L CL ₅₀ = 3,2 µg/L < x < 5,6 µg/L	21 dias	91%	R 89/229	04/08/1989

- Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Brachydanio rerio</i>	CL ₅₀	32,25 µg/L	96 horas Sistema estático	88,2%	CARBOSULFANTE C	01/05/1993
<i>Salmo gairdneri</i>	CL ₅₀	42,4 ppb	96 horas Sistema estático	88,30%	7603-500	16/07/1976
<i>Lepomis macrochirus</i>	CL ₅₀	14,9 ppb				
<i>Cyprinus carpio</i>	CL ₅₀	55 µg/L	96 horas Sistema estático	88,30%	MFC-13.4.4	out/76
<i>Hyphessobrycon callistus</i>	CL ₅₀	93,0 µg/L	48 horas Sistema estático	88,2%	CARBOSULFANTE C/ 20-92	01/09/1992
<i>Salmo gairdneri</i>	CE ₅₀ , CL ₅₀	CE ₅₀ = 16 µg/L < x < 32 µg/L CL ₅₀ > 32 µg/L	21 dias	91,3%	R 89/381	13/11/1989

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL ₅₀ (dose única)	42,50 mg/kg de peso vivo	14 dias (22 +- 2 °C)	875 g/L	D.8.1	14/03/1996
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	CL ₅₀ (dieta)	CL ₅₀ = 594,60 mg/kg	20 dias (25 C - 38 °C)	860 g/L	D.8.2	29/03/1996
<i>Colinus virginianus</i>	NOEL	150 ppm	6 meses	97%	A79-355	25/02/1981

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀	295,1 ± 29,96 mg/kg	-	-	A5675	27/09/1967
Ratos	DL ₅₀	69,0 ± 14,7 mg/kg	-	-	A5146	15/05/1967
Ratos	DL ₅₀	150 ± 11 mg/kg	14 dias	86%	212/92-LT	212/92-LT

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade imediata**

Fonte de Microrganismos	Evolução (% de CO ₂)	Grau de pureza	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Rio Piracicaba	9,52%	86%	28 dias	Carbosulfan Técnico. 17/92	01/07/1992

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂ desprendido	Concentrações testadas	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latosolo Vermelho Escuro	16,80%	1 µg	28 dias (24 ± 2 °C)	CARBOSULF ANBIO. 31/93	01/06/1993
	22,80%	10 µg			
Areia Quartzosa	56,40%	1 µg			
	48,20%	10 µg			

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Areia quartzosa	0,74	20 dias	CARBOSULFAN 31/93	01/06/1993
Terra roxa	0,29			
Latosolo Vermelho Escuro	0,45			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kd	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latosolo Vermelho Escuro	11	-	86%	CARBOSULFAN ADS. 31/93
Areia Quartzosa	4,5			

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 _{1/2} vida ≥ 120 dias = Pouco hidrolisável 30 ≤ t _{1/2} vida < 120 dias = Medianamente hidrolisável 1 ≤ t _{1/2} vida < 30 dias = Muito hidrolisável 0 ≤ 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 percentagem 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 _{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 ≤ DL ₅₀ < 50 mg/kg = Altamente tóxico	I

		$50 \leq DL_{50} < 500$ mg/kg = Muito tóxico $500 \leq DL_{50} < 2000$ mg/kg = Medianamente tóxico $DL_{50} \geq 2000$ mg/kg = Pouco tóxico	II III IV
Aves (dieta)	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
Abelhas	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
Mamíferos (estado físico: líquido)	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
Mamíferos (estado físico: sólido)	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

1979. Toxic Substances Control Act premanufacture testing of new chemical substances (OTS-050003; FRL-1069-1) Fed. Regist. 44(53):16240-16292.

A.J. Bard, "Equilíbrio Químico", Harper & Row, 1970.

ASTM (1967). American Society for Testing and Materials. Stress Corrosion Testing. ASTM STP 425.

ASTM (2016). American Society for Testing and Materials. Standard Test Method for Relative Initial and Final Melting Points and the Melting Range of Organic Chemicals. ASTM E324-16.

ASTM (1998). American Society for Testing and Materials. Standard Test Methods for Rubber Property - Processability of Emulsion SBR (Styrene-Butadiene Rubber) With the Mooney Viscometer (Delta Mooney), Method ASTM-D 3346

Capps, T.M., "Photodecomposition of FMC 35001," FMC Corporation, AGC, Middleport, NY, Report No. M-4648, 1/26/81.

CIPAC Handbook, vol, I, "Analysis of Technical and Formulated Pesticides", G.R.Raw, (ed) 1970.

Cook, R.F. & Robinson, R.A., "Carbofuran-Hydrolysis Study," FMC Corporation, ACG, Middleport, NY, Report No. M3552, 8/26/74.

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

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

DIN 53243 - 1978-04 Anstrichstoffe; Chlorhaltige Polymere, Prüfung.

Dziedzic, J.E. to Thompson, W.W., "Solubility and Hydrolysis Studies - Carbofuran, FMC 27289, and FMC 35001," FMC Corporation. Central Research, Princeton, NJ, 8/25/76.

Dziedzic, J.E. to Robinson, R. A., "Hydrolysis Studies of FMC 35001," FMC Corporation, Central Research, Princeton, NJ, 4/20/77.

F. A. Cotton and G. Wilkinson (1972). Advanced Inorganic Chemistry. A Comprehensive Text. 3rd ed. Interscience Publ.

H.A. Laitinen and W.E. Harris, "Chemical Analysis", 2nd Ed. McGraw-Hill, 1975.

H.A. Laitinen and W.E.Harris , "Chemical Analysis. An Advanced Text an Reference", 2nd.Ed., McGraw-Hill, 1960.

H.H.Irving and U.S Mahnot, "pH-meter correitions for titrations in mixtures of water and dioxane", JINC 30(1968)1215.

Hirt, R C., R G Schmitt, N D Seale, and A. P Sullivan. "Ultraviolet Spectral Energy Distributions of Natural Sunlight and Accelerated Test Light Sources, J. Opt. Soc. Amer, 50, 706 (1960).

JIS K 0064 (1966). Testing methods for melting point of chemical products. Japanese Standards Association (JSA).

J. Sherma, "Manual of Analytical Quality Control for Pesticides and Related Compouds in Human and Environmental Samples", U.S. Environmental Protection Agency, 1979 (EPA-600 1-79-008).

J.M. Miller, "Separation Methods in Chemical Analysis", J.Wiley & Sons, 1975.

KIDD, H. and JAMES, D. R., Eds, 1991. The Agrochemicals Handbook, 3rd ed. Royal Society of Chemistry Information Services, Cambridge, U.K.

M. Rose and R. Johnstone (1982). Mass Spectrometry for Chemists and Biochemists. Cambridge University Press.

OECD (1995), *Test No. 103: Boiling Point*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069541-en>. Acesso em 13/07/2023.

OECD (2006), *Test No. 104: Vapor Pressure*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069565-en>. Acesso em 13/07/2023.

OECD (1995), *Test No. 105: Water Solubility*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069589-en>. Acesso em 13/07/2023.

OECD (1995), *Test No. 107: Partition coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069626-en>. Acesso em 13/07/2023.

OECD (1981), *Test No. 113: Screening Test for Thermal Stability and Stability in Air*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069749-en>. Acesso em: 13/07/2023.

Pavines, O., & Walter, K. (2017). United States Patent Office 3, Patented May 6, 1969.

R. Davis and M. Freason (1987). Mass Spectrometry, John Wiley & Sons.

R.V. Dilts, "Analytical Chemistry", Chp. 5 e 6, D. Van Nostrand Co., 1974.

Thompson, G. W. and D. R. Douslin, "Vapor Pressure". Physical Methods of Chemistry, Wiley-Interscience 1971

U.S. 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.

W. W. Porterfield, Concepts of Chemistry, 1972.

- **Bioconcentração**

ASTM. 1978. Proposed standard practice for measuring bioconcentration of chemicals with fishes. ASTM Committee E-35 21, draft no. 8, August 29, 1978. 18 p.

Blanchard, F. A., IITakahashi, H. C. Alexander and E A. Bartlett. 1977. Uptake, Clearance and Bioconcentration of 14C-Sec-Butyl-4-Chlorodiphenyl Oxide in Rainbow Trout. In Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation, ASTM publication STP 634 162-177.

Brauhn, J. L. and R A. Schoettger. 1975. Acquisition and Culture of Research Fish: Rainbow Trout, Fathead Minnows, Channel Catfish and Bluegills. Environmental Protection Agency, Ecological Research Series EPA-660/3-75-011, May, 1975. 45 p.

Eddy, Samuel. 1969. The Freshwater Fishes. 2nd ed. W. C. Brown Company, Dubuque, Iowa. 286 p.

McAllister, W. A Jr., W. L. Mauck and F. L. Mayer, Jr. 1972 A Simplified Device for Metering Chemicals in Intermittent Flow Bioassays Trans. Amer. Fish. Soc. 101:555-557.

Mount, D. I. and W. A. Brungs. 1967. A Simplified Dosing Apparatus for Fish Toxicological Studies. Water Res. 1:21-29.

U S Environmental Products Agency. Manual for Analytical Quality Control for Pesticides and Related Compounds in Human and Environmental Samples. Dr. Joseph Sherma EPA-600 1-79-008. January, 1979.

- **Organismos não-alvo**

ASTM. 1978. Proposed standard practice for measuring bioconcentration of chemicals with fishes. ASTM Committee E-35 21, draft no. 8, August 29, 1978. 18 p.

ASTM. 1980. Standart Practice for conducting Subacute Dietary Toxicity Tests with Avian Species. ASTM Designation E 857-81.

AMDUR, M.O.; DOULL, J. and KLAASSEN, C.D. Casarett and Doull's Toxicology: The basic Science of Poison, Forth Edition, Pergamon Press, 1032 p.1991.

Blanchard, F. A., I Takahashi, H. C. Alexander and E A. Bartlett. 1977. Uptake, Clearance and Bioconcentration of ¹⁴C-Sec-Butyl-4-Chlorodiphenyl Oxide in Rainbow Trout. In Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation, ASTM publication STP 634 162-177.

Brasil (1988). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA/DIRCOF. 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.

Brauhn, J. L. and R A. Schoettger. 1975. Acquisition and Culture of Research Fish: Rainbow Trout, Fathead Minnows, Channel Catfish and Bluegills. Environmental Protection Agency, Ecological Research Series EPA-660/3-75-011, May, 1975. 45 p.

Ecological Effects Branch. 1982. Pesticides Assessment Guidelines Subdivision E, Hazard Evaluation: Wildlife and Aquatic Organisms. EPA 540/9-82-024. pp. 37 – 43.

Eddy, Samuel. 1969. The Freshwater Fishes. 2nd ed. W. C. Brown Company, Dubuque, Iowa. 286 p.

EPPO PP1-170(4). Side-effects on honeybees. 2010.

HAYES, W.J. Toxicology of Pesticides, The Williams & Wilkins Company/ Baltimore, 1987

McAllister, W. A Jr., W. L. Mauck and F. L. Mayer, Jr. 1972 A Simplified Device for Metering Chemicals in Intermittent Flow Bioassays Trans. Amer. Fish. Soc. 101:555-557.

Merck & CO. INC., The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biologics. Eleventh Edition, 1989.

Mount, D. I. and W. A. Brungs. 1967. A Simplified Dosing Apparatus for Fish Toxicological Studies. Water Res. 1:21-29.

OECD (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>.

OECD (1984), *Test No. 204: Fish, Prolonged Toxicity Test: 14-Day Study*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069985-en>.

OECD (2000), *Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070226-en>. Acesso em 13/07/2023.

PAUMGARTTEN, F.J.R.; PRESGRAVE, O.A.F.; MENEZES, M.A.C; FINGOLA, F.F.; FREITAS, J.C.B.R.; CARVALHO, R.R. and CUNHA, F.Q. Comparison of five methods for the determination of lethal dose in acute toxicity studies. *Brazilian J. Med. Biol. Res.* 22: 987-991, 1989.

THOMPSON, W.R; WEIL, C.S. *Biometrics*, 8: 51-54, 1952.

U.S. Environmental Protection Agency Method for Acute Toxicity Tests with Fish, Macroinvertebrates and Amphibians (EPA, 1975)

U S Environmental Products Agency. Manual for Analytical Quality Control for Pesticides and Related Compounds in Human and Environmental Samples. Dr. Joseph Sherma EPA-600 1-79-008. January, 1979. 37 o.

- **Comportamento no solo**

Brasil (1988). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA/DIRCOF. 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**

Thompson, William R.: Use of Moving Averages and Interpolation to Estimate Median-Effective Dose. Bact. Re., nov. 1947.

Thompson, William R. and Weil, Carrol S. On the Construction of Tables for Moving ;average Interpolation. Biometrics, March 1952

Wayne Lab Blox, Allied Mills, Chicago, Illinois.

Weil, Carol S.: Tables for Convenient Calculation of Median-Effective Dose (LD 50 or ED 50) and Instructions in Their Use Biometrics, Sept. 1952.