



**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

# **PERFIL AMBIENTAL**

# **BENFURACARBE**

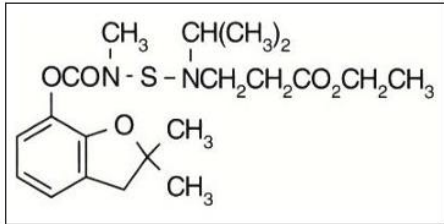
# **82560-54-1**

**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: 1999**

## IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	BENFURACARBE (benfuracarb)
Nomenclatura IUPAC	ethyl 3-[[[(2,2-dimethyl-3H-1-benzofuran-7-yl)oxycarbonyl-methylamino]sulfanyl-propan-2-ylamino]propanoate
Nome Químico	ethyl N-[2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl oxycarbonyl(methyl)aminothio]N-isopropyl-β-alaninate
Nº CAS	82560-54-1
Sinonímia	OK-174
Grupo Químico	Metilcarbamato de benzofuranila
Classe de uso	Inseticida e nematicida
Massa molar	410.5 g/mol
Fórmula molecular	C <sub>20</sub> H <sub>30</sub> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> S
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes <sup>a</sup>	Não tem na IN

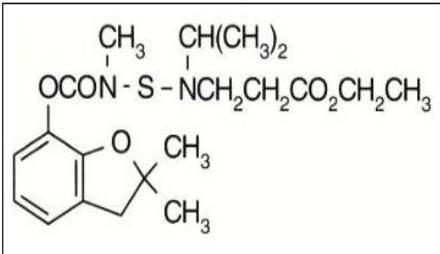
<sup>a</sup> Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

## PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Líquido, cor em tonalidades de castanho a marrom, odor de ácido acrílico, aspecto viscoso (20 °C)	C-143-2	07/02/1983

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	C-258	30/07/1983

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
905 g/Kg	142-96	04/09/1996

- Impurezas Metálicas

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Chumbo, cromo, cádmio, mercúrio e arsênio	Não foram detectadas impurezas	C-485	10/02/1983

- **Pressão de Ebulição**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
110 ° a 0,023 mm de Hg	C-424	25/05/1984

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,6 x 10 <sup>-6</sup> mmHg (20 °C)	C-186	10/10/1985

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	8,1 ppm	C-143-2	07/02/1983
É solúvel nos solventes polar e não polar como: benzeno, metileno, cloride, metanol, acetona, n-hexano, etil acetato óleo de milho e xileno: > 50%			

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
2,11 pKa (20 °C)	C.1001/98	08/01/1998

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

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cobre, cádmio e chumbo	Não possui capacidade de formar complexos com os elementos metálicos testados	C.1114/97	16/12/1997

- **Hidrólise**

<b>t<sub>1/2</sub> vida e Condições</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
7 horas, (pH 5) 25 °C	12/01/1983	C-178
220 horas (pH 7) 25 °C		
240h (pH 9) 25 °C		

- **Fotólise**

<b>t<sub>1/2</sub> vida e Condições</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
Meia vida de 16 a 38h (20 °C)	C-438	21/01/1983
Produtos de fotodegradação: carbofuram (13,6%), carbofuram fenol (10,7%) e N-hidroximetil carbofuram (24 %)		

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

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
2,0 x 10 <sup>4</sup> (20 a 22° C)	C-187	02/12/1991

- **Densidade**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
1,171 (20 °C)	C-425	25/05/1984

- **Tensão superficial de soluções**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
0,0522 N/m (22 °C)	C.1601/98	07/01/1998

- **Viscosidade**

<b>Resultado e Condição</b>	<b>Identificação do estudo</b>	<b>Data</b>
-----------------------------	--------------------------------	-------------

3600 cps	BLT-005/96	16/02/1996
----------	------------	------------

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não corrosivo aos metais testados: alumínio, ferro, latão e aço inoxidável	C.1904/96	30/01/1996

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Pode ser armazenado por 2 anos à temperatura ambiente	C-273-3	20/03/1984

## BIOACUMULAÇÃO

- **Bioconcentração**

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado (BFC)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	FBC	6 e 0,6 µg/L	60 – 170: vísceras	6 dias de exposição e 12 dias de depuração	900 g/Kg	85/89402	14/11/1989
			20 – 50: filé				
			45 – 96: peixe inteiro				

## 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 Arenoso Húmico	3,5 e 17,5 mg/Kg	Nitrificação	Não afetou a nitrificação nos solos testados	28 dias, (20 ± 1 °C)	900 g/Kg	C-253	Jul/1986
Solo Argiloso							
Latossolo Vermelho Distroférico Típico	0,32 e 1,60 µg do i.a/g de solo	Respiração	Não tem efeito a longo prazo sob a transformação de carbono nos solos testados	28 dias, (20 ± 1 °C)	927,9 g/Kg	RF-0019201.352.07	13/06/2007
Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico Abrúptico							

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Chlorella vulgaris</i>	CE <sub>50</sub>	>100 ppm	96h, (25 °C) pH 6	900 g/Kg	M-88	Abr/1985

- Minhocas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lumbicus terrestris</i>	CL <sub>50</sub>	3,62 ppm (14 dias) 2,57 ppm (28 dias)	28 dias (20 °C), doses: 0,5; 1,5; 4,9; 14,8 e 48,9 ppm	900 g/Kg	T-49	15/10/1982

- Abelhas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL <sub>50</sub>	0,16 µg/i.a/abelha	48h (27 ± 2 °C), doses: 0,001; 0,01; 0,1 e 1 µg/i.a/abelha	900 g/Kg	D.4.71/97	08/01/1998

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE <sub>50</sub>	23 µg/L (24h) 20 µg/L (48h)	48h (22 ± 1 °C), doses: 70; 42; 25; 15; 9,2; 5,6 e 3,3 µg/L	900 g/Kg	T-43	Abr/1982
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CENO (imobilidade)	0,8 µg/L	168h (24 ± 1 °C), concentrações: 0,0002; 0,0008; 0,002; 0,008; 0,02; 0,08; 0,2; 0,56; 0,8 e 2 µg/L	907 g/Kg	D.5.2-10/95	19/01/1995
	CEO (imobilidade)	2 µg/L				
	MATC (imobilidade)	1,3 µg/L				
	CENO (reprodução)	0,0008 µg/L				



	CEO (reprodução)	0,002 µg/L				
	MATC (reprodução)	0,0013 µg/L				

- **Peixes**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Lepomis macrochirus</i>	CL <sub>50</sub>	21 µg/L	Sistema estático, 96h (20 a 22 °C), doses: 75; 45; 27; 16; 9,7 e 5,8 µg/L	948 g/Kg	BW-82-5-1162	Mai/1982
<i>Brachydanio rerio</i>	CENO	0,32 µg/L	Sistema semi-estático, 168h (24 ± 1 °C), concentrações: 0,32; 0,56; 1; 1,8; 3,2; 5,6; 10; 18 e 32 µg/L	907 g/Kg	D.6.2-10/95	22/01/1996
	CEO	0,56 µg/L				
	VC	0,42 µg/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
---------	-----------	-----------	---------------------	----------------	-------------------------	------

<i>White Leghorn Pullet Hens</i>	DL <sub>50</sub>	92 mg/Kg	14 dias, doses: 40; 50; 64; 80; 160 e 320 mg/kg	900 g/Kg	6901-82	30/09/1982
<i>Anas platyrhynchos</i>	DL <sub>50</sub> (dieta)	195 ppm	5 dias (29 °C), doses: 56,2; 100; 178; 316; 562 e 1000 ppm		T-36	29/04/1982

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL <sub>50</sub>	138 mg/Kg	14 dias, (23 ± 2 °C), doses: 65; 85; 110; 143; 186 e 241 mg/Kg	900 g/Kg	T-4	15/04/1982

## COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade imediata**

Fonte de microorganismos	% de CO <sub>2</sub> desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Cultura mista de microorganismos proveniente do meio ambiente	14,36%	28 dias (25 ± 2 °C)	E.1.1.2-042/95	29/12/1995

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO <sub>2</sub> desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	6,52% e 1,86%	28 dias (25 ± 2 °C), concentrações: 1,0 e 10,0 µg/g de solo	E.1.2.017/95	22/12/1995
Grupamento Indiscriminado de Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	5,55% e 2,43%			

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0,04	15 dias (20 °C)	E.2.017/95	14/06/1996
Latossolo Roxo Distrófico (LR)	0,07			
Grupamento Indiscriminado de Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	0,15			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	21,1	22,3	48h (15 °C), concentrações: 0,13; 0,5; 1,3; 5,0 e 7,0 µg/mL	E.3.017/95A	24/06/1996
Podzólico Vermelho Amarelo (PV)	16,2	22,1			

## ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

<b>Comportamento Ambiental</b>			
<b>TRANSPORTE</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>Solubilidade</b>	Procedimento interno do setor	$X \geq 500$ mg/L = Altamente solúvel $50 \leq X < 500$ mg/L = Muito solúvel $5 \leq X < 50$ mg/L = Medianamente solúvel $0 \leq X < 5$ mg/L = Pouco solúvel	I II III IV
<b>Mobilidade</b>	Procedimento interno do setor	$0,65 \leq R_f < 1,00$ = Altamente móvel $0,35 \leq R_f < 0,65$ = Muito móvel $0,10 \leq R_f < 0,35$ = Medianamente móvel $0,00 \leq R_f < 0,10$ = Pouco móvel	I II III IV
<b>Adsorção</b>	Procedimento interno do setor	$0 \leq K_{ads} < 5$ = Pouca adsorção $5 \leq K_{ads} < 15$ = Média adsorção $15 \leq K_{ads} < 80$ = Muita adsorção $K_{ads} > 80$ = Alta adsorção	I II III IV
<b>PERSISTÊNCIA</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>Hidrólise</b>	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida $\geq 120$ dias = Pouco hidrolisável $30 \leq t_{1/2}$ vida $< 120$ dias = Medianamente hidrolisável $1 \leq t_{1/2}$ vida $< 30$ dias = Muito hidrolisável $0 \leq t_{1/2}$ vida $< 1$ dia = Altamente hidrolisável	I II III IV

<b>Fotólise</b>	Procedimento interno do setor	t <sub>1/2</sub> vida > 96 horas = Não sofre fotólise t <sub>1/2</sub> vida ≤ 96 horas = Sofre fotólise	I IV
<b>Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO<sub>2</sub> em 28 dias)</b>	Procedimento interno do setor	0 ≤ % CO <sub>2</sub> < 1 = Altamente persistente 1 ≤ % CO <sub>2</sub> < 10 = Muito persistente 10 ≤ % CO <sub>2</sub> < 25 = Medianamente persistente % CO <sub>2</sub> ≥ 25 = Pouco persistente	I II III IV
<b>Biodegradabilidade (quanto à meia vida)</b>	Procedimento interno do setor	t <sub>1/2</sub> vida ≥ 360 dias = Altamente persistente 180 ≤ t <sub>1/2</sub> vida < 360 dias = Muito persistente 30 ≤ t <sub>1/2</sub> vida < 180 dias = Medianamente persistente 0 ≤ t <sub>1/2</sub> vida < 30 dias = Pouco persistente	I II III IV
<b>BIOACUMULAÇÃO</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>FBC</b>	Procedimento interno do setor	FBC > 1000 = Altamente bioconcentrável 100 < FBC ≤ 1000 = Muito bioconcentrável 10 < FBC ≤ 100 = Medianamente bioconcentrável FBC ≤ 10 = Pouco ou não-bioconcentrável	I II III IV
<b>TOXICIDADE AOS ORGANISMOS NÃO-ALVO</b>			
<b>Dados</b>	<b>Fonte</b>	<b>Limite</b>	<b>Classe de produtos</b>
<b>Microorganismos do solo</b>	Procedimento interno do setor	Observação de efeitos Não observação de efeitos	I IV
<b>Minhocas</b>	Procedimento interno do setor	0 ≤ CL <sub>50</sub> < 10 mg/kg = Altamente tóxico 10 ≤ CL <sub>50</sub> < 100 mg/kg = Muito tóxico 100 ≤ CL <sub>50</sub> < 1000 mg/kg = Medianamente tóxico CL <sub>50</sub> ≥ 1000 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV

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

# METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

## Físico-químicos

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1984. **Defensivos Agrícolas, NBR 8511.**

BRASIL, 1990. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos.

JISK, 1970. **Japanese Industrial Standard.** 121. Japanese Standards Association.

OECD, 1981. Organization for Economic and Co-operation and Development. **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: maio 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: agosto de 2024.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1995. **Test No. 115: Surface Tension of Aqueous Solutions**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069787-en>. Acesso em: agosto de 2024.

T.GOTO *et al*, 1983.: “**OK-174, a new broad-spectrum carbamate insecticide**”. Proceeding of the 10th International Congress of Plant Protection 1983. Plant Protection for Human Welfare, p.360.

U.S. EPA. United States Environmental Protection Agency Pesticide Assessment Guidelines, (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties **Test Guidelines OPPTS 830.6302 Color.**

## Organismos não-alvo

APHA, 1975. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 14th. Ed. New York.

BRASIL, 1990. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - **IBAMA. Manual de Testes para Avaliação da Ecotoxicidade de Agentes Químicos.** Brasília, DF, 351 p.

LITCHFIELD, J.T, Jr; WILCOXON, F, 1949. A Simplified Method for Evaluating Dose-Effect Experiments. **Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics.** 96, p. 99-113.

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: agosto de 2024.

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 agosto de 2024.

RICHARDSON W. G; WEST, T.M; PARKER, C, 1987.**Technical Report Agricultural Research Council Weed Research Organization,** 45,1-55.

U.S. EPA, 1975. United States Environmental Protection Agency Pesticide Assessment Guidelines. **Methods for acute toxicity tests with fish, macroinvertebrates, and amphibians.** Ecological Research Series (EPA – 660/3-75-009), 61 pp.

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

## **Comportamento no solo**

BRASIL, 1990. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - **IBAMA. Manual de Testes para Avaliação da Ecotoxicidade de Agentes Químicos.** Brasília. Parte E, E.1.2. Teste de Biodegradabilidade em solos. Brasília, DF, 351 p.

FERREIRA, M. E; CRUZ, M. CP; FERREIRA JR.; ME, 1990. **Avaliação da fertilidade empregando o sistema IAC de análise de solo.** FCAV, Jaboticabal, 94p.

KAUFMAN, D.D, 1974. **Degradation of pesticides by soil microorganisms.** In: GUEZI, W. D. (Ed.), Pesticides in soil and water. Soil Science Society of America, Madison, WI pp. 133-202.



MUSUMECI, M.R. RUEGG, E.F, 1981. **Degradation of Aldrin in samples of cerrado soil**. Arquivos de Instituto Biológico. 48:39-44.

PRAMER, D; BARTHA, R, 1972. Preparation and processing of soil samples of cerrado soil. **Arquivos do Instituto Biológico**. 48: 39-44.

U.S.EPA, 1985. United States Environmental Protection Agency. **Aerobic biodegradation**, 50 (188):39277-80.

U.S.EPA, 1985. United States Environmental Protection Agency. **Substances control act test** – Guidelines, final rules.

## **Mamíferos**

LITCHFIELD, J.T, Jr; WILCOXON, F, 1949. A Simplified Method for Evaluating Dose-Effect Experiments. **Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics**. 96, p. 99-113.