



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

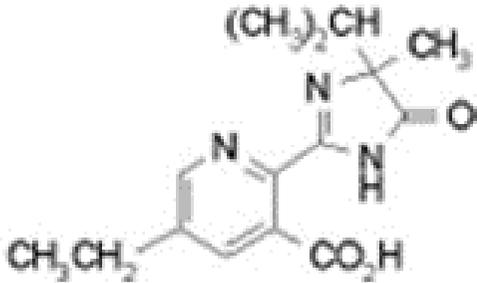
IMAZETAPIR 81335-77-5

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	Imazetapir (Imazethapyr)
Nomenclatura IUPAC	5-ethyl-2-(4-methyl-5-oxo-4-propan-2-yl-1H-imidazol-2-yl)pyridine-3-carboxylic acid
Nome Químico	(RS)-5-ethyl-2-(4-isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl)nicotinic acid
Nº CAS	81335-77-5
Sinonímia	CL 263,499; AC 263,499
Grupo Químico	Imidazolinona
Classe de uso	Herbicida
Massa molar	289,33 g/mol
Fórmula molecular	C ₁₅ H ₁₉ N ₃ O ₃
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes ^a	Não tem na IN

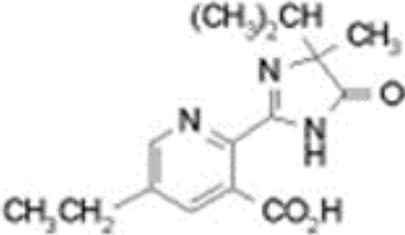
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 200

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Pó bege claro com odor característico	RF-C01.73/99	03/02/2000
Pó bege com odor característico (25 °C)	RF-C01.25/99	11/05/1999
Pó amarelo com odor característico (24 ± 2 °C)	RF-0860.001.014.00	08/01/2001
Pó cristalino de cor branca com odor irritante (23 °C)	RFF-C01-001-00	27/10/2000

- Identificação molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
	RF-C02.20/99	03/02/2000
	RF-C02.09/99	26/10/1999
	RF-0860.002.013.00	08/01/2001
	03517/00	19/07/2001

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
963,6 g/kg	RF-C03.12/99	03/02/2000
970,5 g/kg	RF-C03.05/99	05/05/1999
989,4 g/kg	RF-0860.003.009.00	08/01/2001
951 g/kg	Relatório Técnico III	-
965 g/kg	RFA-C03-008-00	25/10/2000

- **Impurezas Metálicas**

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Cromo	< 0,05 ppm	RF-C04.33/99	15/10/2000
Cádmio	< 0,01 ppm		
Chumbo	< 0,05 ppm	RF-C04.16/99	14/05/1999
Arsênio	< 0,005 ppm		
Mercúrio	< 0,005 ppm		
Cromo	< 0,01 mg/L	RF-0860.004.015.00	21/03/2001
Cádmio	< 0,01 mg/L		
Chumbo	= 0,07 mg/L		
Arsênio	< 8,0 µg/L		
Mercúrio	< 0,01 µg/L		
Cromo	0,050 µg/kg	03518/00	14/08/2001
Cádmio	0,025 µg/kg		
Chumbo	0,100 µg/kg		
Arsênio	0,050 µg/kg		
Mercúrio	1,000 µg/kg		
Cromo	< 2,50 mg/kg	03518/00	01/08/2001
Cádmio	< 1,25 mg/kg		
Chumbo	< 5,00 mg/kg		
Arsênio	< 2,50 mg/kg		
Mercúrio	= 154,80 µg/kg		

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
139,4 °C	RF-C05.08/99	02/08/2000
150,7 °C	RF-0003.005.006.00	06/11/2000
174,5 °C	RF-0860.005.011.00	08/01/2001
175 °C	Relatório Técnico III	-
176,5 a 178,5 °C	E-95-18	25/01/1996

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0,061 mPa (25 °C)	RF-C07.27/99	28/08/2000
0,011 mPa (25 °C)	RF-C07.15/99	06/11/2000
0,22 mPa (25 °C)	RF-0860.007.009.00	09/01/2001
< 10 ⁻⁷ torr (25 °C)	PD-M 23-11	17/03/1986

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	1,06 g/L (20 °C)	RF.C08.100/99	10/05/2000
Acetona	28,0 g/L (20 °C)		
Metanol	80,2 g/L (20 °C)		
Água	1,06 g/L (20 °C)	RF-C08.38/99	03/10/2000
Acetona	27,7 g/L (20 °C)		
Metanol	80,3 g/L (20 °C)		

Água	1,3 g/L (20 °C)	RF-0860.008.012.00	09/01/2001
Metanol	83,5 g/L (20 °C)		
Acetona	29,6 g/L (20 °C)		
Água	1325 ppm (15 °C)	PD-M 21-11	28/11/1984
	1415 ppm (25 °C)		
	1737 ppm (35 °C)		
Tampão pH 3,9	3246 ppm (115 °C)		
	3685 ppm (25 °C)		
	4880 ppm (35 °C)		

- pH

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
3,12 (20 °C)	RF-C09.64/99	03/02/2000
3,20 (20 °C)	RF-0003.009.006.00	06/11/2000
3,23 (20 °C)	RF-0860.009.015.00	08/01/2001
2,85 (25 °C)	Relatório Técnico	-
3,34 (25 °C)	RFF-C09-002-00	31/10/2000

- Constante de dissociação em meio aquoso

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
Não foi possível determinar, pois não houve ponto de equivalência	RF-C10.27/99	24/02/2000

	RF-C10.17/99	29/09/2000
3,90 pKa	RF-0860.010.011.00	27/08/2001
	Relatório Técnico III	-
4,54 pKa	03521/00	09/11/2000

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

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cobre, cádmio e chumbo	Possui capacidade de formar complexos em água com os materiais testados (25 °C)	RF-C11.34/99	15/09/2000
		RF-C11.22/99	06/10/2000
	Apresentou formação de complexo com o cádmio e não formou complexo com o cobre e o chumbo	RF-0860.011.012.00	27/11/2000

- **Hidrólise**

t _{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
> 1 ano (pH 4,0; 7,0 e 9,0) 25 °C	RF-C12.06/99	15/09/2000
> 1 ano (pH 4,0 e 9,0) 50 °C		
328 dias (pH 7,0) 50 °C		
> 1 ano (pH 4,0, 7,0 e 9,0) 25 °C	RF-C12.15/99	09/09/1999
86 dias (pH 4,0) 25 °C	RF-0860.012.009.00	24/07/2001
> 1 ano (pH 7,0) 25 °C		
34,3 dias (pH 9,0) 25 °C		

9,6 meses (pH 9) 25 °C	PD-M 22-41	12/12/1985
------------------------	------------	------------

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
17,8 dias (pH 4,0) 25 °C	RF-C13.24/99	15/09/2000
14,8 dias (pH 7,0) 25 °C		
8,9 dias (pH 9,0) 25 °C	RF-C13.13/99	28/09/2000
30,3 dias (pH 4,0) 25 °C	RF-0860.013.010.00	16/07/2001
10,6 dias (pH 7,0) 25 °C		
26,7 dias (pH 9,0) 25 °C		
45,8h em água destilada 22 a 24 °C	IE-324-001	11/06/1987
43,5 h (pH 5,0) 2 a 24 °C		
49,8 h (pH 7,0) 22 a 24 °C		
56,8 h (pH 9,0) 22 a 24 °C		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Kow: < 1,0	RF-C14.22/99	22/08/2000
Log Kow: 0,4	RF-C14.09/99	13/08/1999
Log Kow: < 1,0	RF-0860.014.007.00	08/01/2001
11 (pH 5,0) 25 °C	PD-M 21-14	28/12/1984
31 (pH 7,0) 25 °C		
16 (pH 9,0) 25 °C		

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0,5650 g/cm ³ (20 °C)	RF-C15.62/99	03/03/2000
0,6145 g/cm ³ (20 °C)	RF-0003.015.007.00	06/11/2000
0,6087 g/cm ³ (20 °C)	RF-0860.015.016.00	08/01/2001
0,9941 g/cm ³ (25 °C)	RFF-C15-003-00	29/01/2001

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0,0597 N/m (22 °C)	RF-C16.77/99	03/02/2000
0,0612 N/m (22 ± 1 °C)	RF-0860.016.014.00	19/01/2001
65,2 mN/m (20 °C)	6231/AG	24/01/1995

- **Distribuição de partículas por tamanho**

Tamanho das partículas	Porcentagem retida na peneira	Identificação do estudo	Data
1,190 mm	1,17%	RF-C18.50/99	03/03/2000
0,500 mm	10,52%		
0,250 mm	12,18%		
0,106 mm	23,57%		
0,053 mm	53,43%		
1,190 mm	0,44%	RF-C18.18/99	27/07/2000
0,500 mm	1,64%		
0,250 mm	4,64%		

0,106 mm	26,41%	RF-0860.018.011.00	09/01/2001
0,053 mm	50,02%		
> 1,190 mm	2,88%		
1,190 - 0,500 mm	1,01%		
0,500 - 0,250 mm	2,91%		
0,250 - 0,106 mm	18,09%		
0,106 - 0,053 mm	65,77%		
< 0,053 mm	9,45%		
média: 30,62 µm		RFF-C18-076-01	07/08/2001
100% das partículas possuem tamanho menor que 200 µm			

- **Corrosividade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Não corrosivo aos materiais testados: aço, alumínio, ferro, latão e plástico.	RF-C19.108/99	03/02/2000
	RF-C19.36/99	11/05/1999
Alumínio: 0,0068 mm/ano	RF-0860.019.017.00	07/05/2001
Cobre: 0,0205 mm/ano		
Ferro: 0,0011 mm/ano		
Latão: 0,0099 mm/ano		
Aço não sofreu corrosão		
Alumínio: 0,006 mm/ano (livre de contato)	1480-CORR-346-04	11/02/2005
Alumínio (parcialmente e totalmente imerso): não corrosivo		
Latão (livre de contato): 0,026 mm/ano		
Latão (parcialmente imerso): 0,060 mm/ano		

Latão (totalmente imerso): 0,063 mm/ano		
Aço (livre de contato): 0,036 mm/ano		
Aço (parcialmente imerso): não houve corrosão		
Aço (totalmente imerso): 0,035 mm/ano		
É corrosivo ao aço carbono, pouco corrosivo ao latão e não corrosivo ao aço inox e polietileno.	278/98	20/05/1998
É corrosivo ao zinco, ferro, estanho e cobre	42050-A	13/08/1990

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
É considerado estável a temperatura ambiente e ao ar. 14 dias (54 °C).	RF-C20.126/99	27/01/2000
	C20.45/99	04/05/1999
	RF-0860.020.018.00	08/01/2001
	RFA-C20-033-00	26/12/2000

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
< 0,1% (25 °C)	RF-C22.22/99	02/08/2000
	RF-C22.10/99	24/08/1999
< 0,01% (25 ± 1 °C)	RF-0860.022.009.00	09/01/2001
2,05 x 10 ⁻¹¹ atm.m ³ /mol	RLA 050/00	28/03/2001

- **Propriedades oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
8,5 meq/g de oxigênio consumido	RF-C23.25/99	03/02/2000

7,5 meq/g de oxigênio consumido	RF-C23.13/99	11/05/1999
7,62 meq/g de oxigênio consumido	RF-0860.023.007.00	09/01/2001
21,2 meq/g de oxigênio consumido	TSQ981818	22/07/1998

BIOACUMULAÇÃO

- Bioconcentração em peixes

Espécie	Parâmetro	Concentrações testadas	Resultado (FBC)	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Brachydanio rerio</i>	FBC	Baixa concentração: 0,223 mg/L	0,306	14 dias (23,8 a 24,2 °C)	970,5 g/kg	RF-D7.06/99	03/03/2000
		Alta concentração: 1,572 mg/L	0,391				
<i>Lepomis macrochirus</i>		-	Menor que o valor quantificável	28 dias, sistema dinâmico	985 g/kg	34643	14/01/1987

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
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0,16 e 0,32 kg/ha	Respiração e Nitrificação	Não afetou a microflora dos solos testados no ciclo do	28 dias (20 a 22 °C)	963,6 g/kg	RF-D1.143/99	03/04/2000

Latossolo Roxo Distrófico (LR)			carbono e nitrogênio				
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0,105 e 1,05 ppm			28 dias (22 ± 2 °C)	970,5 g/kg	RF-D1A.49/99	19/07/1999
Latossolo Vermelho Distroférico típico (LR)	0,1 e 0,5 kg/ha			28 dias (20 a 22 °C)	989,8 g/kg	RF-860.201.015.00	28/02/2001
Latossolo Vermelho Distrófico psamítico (LE)							
Solo de Savoy/Illinois	0,1 e 1,0 ppm		Não afetou o ciclo do carbono e nitrogênio	42 dias (25 °C)	912 g/kg	IE-625-001	01/10/1985
Solo arenoso	300 g e 3 kg/ha		Não afetou o ciclo do nitrogênio	8 semanas (20 ± 2 °C)	972 g/kg	IE-625-002	23/10/1988
Solo argiloso							

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀	392,20 mg/L	96h (24,6 a 25,2 °C),	963,6 g/kg	RF-D2.64/99	20/04/2000

			concentrações: 56; 100; 320; 560 e 1000 mg/L			
		122,03 mg/L	96h (22,9 a 26 °C), concentrações: 5,6; 10; 32; 56; 100; 320 e 560 mg/L	970,5 g/kg	RF-D2.19/99	16/05/2000
		35,46 mg/L	96h (22,8 a 23,1 °C), concentrações: 5,6; 10; 18; 32; 56; 100; 180 e 320 mg/L	989,8 g/kg	RF.0860.202.0 12.00	08/08/2001
		71 mg/L	96h, concentrações: 6; 12; 24; 50 e 110 mg/L	912 g/kg	36802	29/04/1985

- **Minhocas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL ₅₀	> 6382,97 mg/kg	14 dias (18 a 22 °C), concentrações: 531,91; 1063,82; 2127,65; 4255,31 e 6382,97 mg/kg	963,6 g/kg	RF-D3.70/99	14/04/1999
		Não foi determinada	14 dias (20 ± 2 °C), concentrações: 1337,78; 2388,89; 4300,00; 7644,44 e 13377,78 mg/Kg	970,5 g/kg	RF-D3.18/99	30/09/1999
	CENO	7644,44 mg/kg				
	CEO	13377,78 mg/kg				
	CL ₅₀	> 6060,60 mg/kg	14 dias (18 a 22 °C), concentrações: 505,5; 1010,10;	989,8 g/kg	RF- 860.203.016.0 0	04/04/2001

			2020,20; 4040,40 e 6060,60 mg/kg			
		> 10000 mg/kg	14 dias (20 ± 2 °C)	951 g/kg	BR 108-95	13/06/1995

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀	> 100 µg/i.a/abelha	48h (27 a 30 °C), doses: 10; 12,5; 24; 62,5 e 100 µg/i.a/abelha	963,6 g/kg	RF-D4.94/99	04/04/2000
			48h (26 a 29 °C), doses: 10; 12,5; 24; 62,5 e 100 µg/i.a/abelha	970,5 g/kg	RF-D4.59/99	17/12/1999
			48h (27 a 28 °C), doses: 10; 12,5; 24; 62,5 e 100 µg/i.a/abelha	989,8 g/kg	RF-860.204.009.00	26/03/2001
		> 24,6 µg/i.a/abelha	48h (26 ± 2 °C)	983 g/kg	BR 168-95	20/12/1995

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	714,15 mg/L	48h (20 a 21,6 °C), concentrações: 56,3; 101,2; 184,2; 335,9; 579,1 e 1044,0 mg/kg	963,6 g/kg	RF-D51.53/99	11/04/2000

<i>Daphnia similis</i>		110,76 mg/L	48h (20 a 20,6 °C), concentrações: 32; 56; 100 320; 560 e 1000 mg/L	970,5 g/kg	RF-D51.11/99	02/12/1999
		1,13 mg/L	48h (19 a 21 °C), concentrações: 1000; 100; 10; 1; 0,1; 0,01 e 0,001 mg/L	989,8 g/kg	RF- 860.206.012.0 0	20/03/2001
	CL ₅₀	> 1000 mg/L	48h (18 a 20 °C), concentrações: 100; 180; 320; 560 e 1000 mg/L	912 g/kg	33059	29/04/1985
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CENO	125 mg/L	168h (24,3 a 24,5 °C), concentrações: 3,9; 7,8; 15,6; 31,2; 62,5; 125; 250 e 500 mg/L	963,6 g/kg	RF-D52.22/99	11/04/2000
	CEO	250 mg/L				
	VC	176,77 mg/L				
<i>Daphnia similis</i>	CENO	27,7 mg/L	21 dias (21,3 a 21,8 °C), concentrações: 110,7; 55,3; 27,7; 13,8; 6,9; 3,5; 1,7;	970,5 g/kg	RF-D52.09/99	28/01/2000

	CEO	55,3 mg/L	0,9 e 0,4 mg/L			
	VC	4,91 mg/L				
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CENO (imobilidade)	0,14 mg/L	7 dias (24,6 a 24,9 °C), concentrações: 3,2; 1,45; 0,66; 0,30; 0,14; 0,06 e 0,03 mg/L	989,8 g/kg	RF- 860.207.006.0 0	06/04/2001
	CEO (imobilidade)	0,3 mg/L				
	MATC (imobilidade)	0,2 mg/L				
	CENO (reprodução e tamanho)	0,06 mg/L				
	CEO (reprodução e tamanho)	0,14 mg/L				

	MATC (reprodução e tamanho)	0,09 mg/L				
<i>Daphnia magna</i>	MATC (sobrevivência, comprimento e reprodução)	> 15 mg/L	Sistema dinâmico, 21 dias, concentrações: 1,1; 1,8; 3,7; 6,0 e 15 ppm.	921 g/kg	35076	17/04/1987

- Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Brachydanio rerio</i>	CL ₅₀	706,88 mg/L	Sistema semi-estático, 96h (23,8 a 24,2 °C), concentrações: 100; 180; 320; 560 e 1000 mg/L	963,6 g/kg	RF-D61.65/99	14/03/2000
		226,41 mg/L	Sistema semi-estático, 96h (24 ± 1 °C), concentrações: 32; 56; 100; 180; 320 e 560 mg/L	970,5 g/kg	RF-D61.12/99	24/09/1999
<i>Danio rerio</i>		727,311 mg/L	Sistema semi-estático, 96h (24 a 24,2 °C), concentrações: 100; 180; 320; 560 e 1000 mg/L	989,8 g/kg	RF-0860.208.013.00	21/05/2001

<i>Lepomis machochirus</i>		420 mg/L				
<i>Salmo gairdneri</i>		340 mg/L	96h	-	Relatório Técnico III	-
<i>Ictalurus punctatus</i>		240 mg/L				
<i>Lepomis machochirus</i>		420 mg/L	96h (22 °C), concentrações: 100; 180; 320; 560 e 1000 mg/L	921 g/kg	33056	20/05/1985
<i>Brachydanio rerio</i>	CENO	100 mg/L	Sistema semi-estático, 168h (23,9 a 24,3 °C), concentrações: 32; 56; 100; 320; 560 e 1000 mg/L	963,6 g/kg	RF-D62.19/99	24/03/2000
	CEO	320 mg/L				
	VC	178,88 mg/L				
	CENO	10 mg/L	Sistema semi-estático, 168h (23,8 a 24,2 °C), concentrações: 3,2; 5,6; 10; 32; 56; 100 e 320 mg/L	970,5 g/kg	RF-D62.07/99	25/01/2000
	CEO	32 mg/L				
	VC	17,88 mg/L				
<i>Danio rerio</i>	CENO	3,2 mg/L	Sistema semi-estático, 168h (22,6 a	989,8 g/kg	RF-0860.209.006.	19/06/2001

	CEO	5,6 mg/L	24,5 °C), concentrações: 3,2; 5,6; 10; 18; 32; 56; 100 e 180 mg/L		00	
	MATC	4,23 mg/L				
<i>Pimephales promelas</i>	NOEL	14 mg/L	30 dias (25 ± 2 °C) concentrações: 0,88; 1,7; 3,3; 6,7 e 14 mg/L	921 g/kg	35075	19/05/1987
	MATC	> 14 mg/L				

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Coturnix cournix japonica</i>	DL ₅₀	> 2000 mg/kg	14 dias (25 a 28 °C), dose: 200 mg/kg	963,6 g/kg	D.8.1-413/99	07/01/2000
<i>Anas platyrhynchos</i>		2,150 mg/kg	21 dias (27,7 °C), doses: 1470 e 2150 mg/kg	912 g/kg	85-DD-28	29/09/1988
<i>Coturnix cournix japonica</i>		> 2000 mg/kg	14 dias (21 ± 6 °C), dose: 2000 mg/kg	989,8 g/kg	RF- 0860.302.009. 00	02/02/2001
		> 2000 mg/kg	14 dias (22 ± 2 °C), dose: 2000 mg/kg	901,7 g/kg	D.8.1-50/96	13/02/1996
<i>Anas platyrhynchos</i>		> 2150 mg/kg	21 dias (13 a 27 °C), dosagens: 1470 e 2150 mg/kg	-	85DD28	29/07/1985
<i>Coturnix cournix japonica</i>	CL ₅₀ dieta	> 5000 mg/kg	14 dias (25 a 28 °C), dose: 5000 mg/kg	963,6 g/kg	D.8.2-413/99	07/01/2000

<i>Colinus virginianus</i>		> 5000 ppm	14 dias, concentrações: 312; 625; 1250; 2500 e 5000 ppm	912 g/kg	85-QC-53	26/09/1988
----------------------------	--	------------	--	----------	----------	------------

- **Mamíferos**

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Ratos	DL ₅₀	> 2000 mg/kg	14 dias (22 ± 3 °C), dose: 2000 mg/kg	963,6 g/kg	F.1.1.1-420/99	07/01/2000
				970,5 g/kg	F.1.1.1-23/99	04/05/1999
		> 5000 mg/kg		989,8 g/kg	RF-0860.305.014.00	06/01/2001
		912 g/kg		IE-411-003	15/05/1985	

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade imediata**

Fonte de Microorganismos	Evolução (%CO ₂)	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Microorganismos provenientes do meio ambiente	8,90%	28 dias (22 a 24 °C)	RF-E112A.034/99	11/05/2000
	12,50%	28 dias (23 ± 2 °C)	RF-E112.010/99	26/05/1999
	12,00%	28 dias (22 a 23 °C)	RF-860.211.009.00	23/03/2001

	3,52%	28 dias (25 ± 2 °C)	E.1.1.2 - 008/95	14/03/1995
--	-------	---------------------	------------------	------------

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	7,9 e 6,0%	28 dias, (24 a 26 °C), concentrações: 0,1 e 1,0 µg/g de solo	Rf-E12.29/99	04/05/2000
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LR)	12,6 e 8,5%			
Latossolo Vermelho Distroférico Psamítico (LE)	10,3 e 9,4%			
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	1,3 e 1,2%	28 dias, (24 a 26 °C), concentrações: 0,106 e 1,060 µg/g de solo	RF-E12.07/99	14/04/2000
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LR)	2,5 e 1,9%			
Latossolo Vermelho Distroférico Psamítico (LE)	2,3 e 2,0%			
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	3,05 e 3,08%	28 dias (23 a 27 °C), concentrações:0,10 e 1,0 µg/g de solo	RF- 860.025.009.0 0	30/07/2001
Latossolo Vermelho Distroférico Típico (LR)	3,32 e 3,41%			
Latossolo Vermelho Distroférico Psamítico (LE)	3,91 e 3,70%			
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	2,16 e 2,13%	28 dias (25 ± 2 °C), concentrações:1,0 e 10 µg/g de solo	E.1.2 095/93	31/03/1995
Podzólico Vermelho Amarelo Abrupto (PV)	1,08 e 0,97%			

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	0,54	15 dias (25 ± 2 °C)	RF-E2.29/99	03/05/2000
Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (LR)	0,85			
Latossolo Vermelho Distrófico Psamítico (LE)	0,93			
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	0,45		RF-E2.07/99	14/04/2000
Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (LR)	0,64			
Latossolo Vermelho Distrófico Psamítico (LE)	0,75			
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	0,185			
Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (LR)	0,525		RF-860.026.009.00	30/07/2001
Latossolo Vermelho Distrófico Psamítico (LE)	0,60			
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0,88			
Latossolo Roxo Distrófico (LR)	0,82		E.2 095/93	31/03/1995
Podzólico Vermelho-Amarelo abruptos (PV)				

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	26,1	4,2	48h (25 ± 1 °C), concentrações: 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 e 20,0 µg/ml	RF-E3.29/99	04/05/2000
Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (LR)	2,0	3,1			
Latossolo Vermelho Distrófico Psamítico (LE)	2,1	1,9			
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	22,1	38,8		RF-E3.07/99	17/04/2000
Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (LR)	1,7	1,7			
Latossolo Vermelho Distrófico Psamítico (LE)	0,4	0,9			
Gleissolo Melânico e Alumínio Incéptico (GH)	6,29	47	48h (25 ± 2 °C), concentrações: 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0 µg/ml	RF-860.027.009.00	30/07/2001
Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (LR)	6,65	409			
Latossolo Vermelho Distrófico Psamítico (LE)	1,35	129			
Latossolo Vermelho Escuro Álico (LE)	0,26	0,13	48h (25 ± 2 °C), concentrações: 1,0; 1,5; 5,0; 10,0 e 20,0 µg/ml	E.3 095/93	31/03/1995
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	0,32	1,18			

ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

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

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

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

Físico-químicos

ASTM – American Society for Testing and Materials. Standard Practice for Laboratory Immersion **Corrosion Testing of Metals. G31-72**, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Defensivos Agrícolas. Ensaios – **NBR 8511**. Rio de Janeiro, 1984.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Defensivos Agrícolas. Ensaios – **NBR 13238**. Determinação da volatilidade. Rio de Janeiro, 2020.

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.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1995. **Test No. 102: Melting Point/ Melting Range**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069527-en>. Acesso em: junho de 2024.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 2006. **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 2024.

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 2024.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1995. **Test No. 107: Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069626-en>. Acesso em: junho de 2024.

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 2024.

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 2024.

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 2024.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development) 2004. **Test No. 111: Hydrolysis as a Function of pH.** OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069701-en>. Acesso em: junho de 2024.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1981. **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 2024.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1981. **Test No. 113: Screening Test for Thermal Stability and Stability in Air.** OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069749-en>. Acesso em: junho 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: junho de 2024.

Standard Methods for the examination of water and wastewater, 19 edition – 1995.

The Pesticide Manual: A world Compendium. **The British Crop Protection Council.** 8^a Ed. UK, 1987.

US.EPA. United States Environmental Protection Agency, 1982. EPA-540/9-82-21. **EPA 161-2: Photodegradation Studies on Water.** Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate.

US.EPA. United States Environmental Protection Agency, 1996. Product Properties Test Guidelines. **EPA-830.6302. Color.**

US.EPA. United States Environmental Protection Agency, 1996. Product Properties Test Guidelines. **EPA-830.6303. Physical State.**

US.EPA. United States Environmental Protection Agency, 1996. Product Properties Test Guidelines. **EPA-830.6304. Odor.**

Organismos não-alvo

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.

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 2024.

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 2024.

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 2024.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development) 1984. **Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests.** OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070042-en>. Acesso em: junho de 2024.

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 2024.

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 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: junho de 2024.

RUNYON, R; HABER, A, 1967. **Fundamentals of Behavioral Statistics**, pp. 175-187. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

SOMERVILLE, L; GREAVES, M.P; DOMSCH, K.H et al, 1986. **Recommended laboratory tests for assessing the side-effects of pesticides on the soil microflora**. Pp 26. (Long Ashton Research Station, Bristol, UK).

U.S.EPA - United States Environmental Protection Agency, 1982. Pesticide Assessment guidelines, subdivision N Chemistry: **Environmental Fate**. **EPA 540/9-82-021**. Office of pesticide programs, Washington, D.C. 86 pp.

U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency, 1996. Environmental Protection Agency. Ecological Effects Test Guidelines OPPTS 850.2100 **Avian Acute Oral Toxicity Test**.

US.EPA. United States Environmental Protection Agency, 1985. Hazard Evaluation Division, Standard Evaluation Procedure: **Honey Bee Acute contact**. EPA 540-9-85-002.

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.

BARTHA, R.; PRAMER, D. Features of a flask and method for measuring the persistence and biological effects of pesticides in soil. **Soil Science**. V.100, n.1, p.68-70, 1965.

FREITAS, J.R.; NASCIMENTO FILHO, V.F.; VOSE, P.B.; RUSCHEL, A.P, 1979. Estimativa da atividade da microflora heterotrófica em um solo de Terra Roxa Estruturada usando respirometria com glicose – ¹⁴C. **Energia Nuclear na Agricultura**, v.1: p.123-130.

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1992. **Test No. 301: Ready Biodegradability**. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070349-en>. Acesso em: junho de 2024.

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

VAN RAIJ, B.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M.E.; LOPES, A.S.; BATAGLIA, O.C, 1987. Análise química do solo para fins de fertilidade. Campinas: **Fundação Cargill**, 170p.

Mamíferos

OECD (Organization for Economic and Co-operation and Development), 1987. **Test No. 401: Acute Oral Toxicity.** OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264040113-en>. Acesso em: junho de 2024.

U.S.EPA - United States Environmental Protection Agency, 1985. **Toxic Substances Control Act Test Guidelines;** Final Rules. 50 (188): 39402-39404.