



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

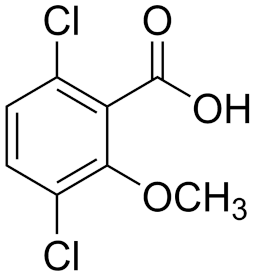
DICAMBA
1918-00-9

VERSÃO APROVADA EM: 02/10/2019

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: 2008

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	DICAMBA (dicamba)
Nomenclatura IUPAC	3,6-dichloro-2-methoxybenzoic acid
Nome Químico	3,6-Dichloro-2-methoxybenzoic acid, 3,6-Dichloro- <i>o</i> -anisic acid
Nº CAS	1918-00-9
Sinonímia	SAN 837
Grupo Químico	Ácido benzóico
Classe de uso	Herbicida
Massa molar	221,0374 g/mol
Fórmula molecular	$C_8H_6Cl_2O_3$
Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes ^a	Não apresenta

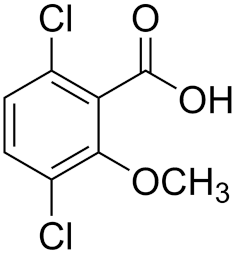
^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado Físico, Aspecto, Cor e Odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Sólido de cor creme/marrom claro composto de grânulos, pedaços de massa uniforme a lascas (22,8 °C).	DP 301035	22/06/1993
Odor moderado, neutro, pungente ou medicinal.	DP 301340	30/08/1993

- Identificação Molecular

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
 <chem>COc1cc(Cl)cc(C(=O)O)c1Cl</chem>	71918	29/03/1999

- Grau de Pureza

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
88,8%	102825	30/05/2001

- **Impurezas Metálicas**

Metais	Limite de Detecção	Resultado (mg/Kg)	Identificação do estudo	Data
Arsênio (As)	0,1 mg/kg	< Limite de Detecção	1752-IM-345-06	06/11/2006
Cádmio (Cd)	2 mg/kg	< Limite de Detecção		
Chumbo (Pb)	6 mg/kg	Não Detectado		
Crômio (Cr)	6 mg/kg	Não Detectado		
Mercúrio (Hg)	0,15 mg/kg	< Limite de Detecção		

- **Ponto de Fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
87-108 °C	1300	22/06/1993

- **Pressão de Vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,25 x 10 ⁻⁵ mmHg (25°C)	33	23/02/1994

- **Solubilidade**

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

Água Pura	6,6 g/L (pH 1,8)	77136	10/12/1999
Solução Tampão	> 250 g/L (pH 4,1)		
Solução Tampão	> 250 g/L (pH 6,8)		
Solução Tampão	> 250 g/L (pH 8,2)		
Acetone	> 500 g/L	107854	20/08/2001
Dichloromethane	340 g/L		
Ethyl Acetate	500 g/L		
Hexane	2,8 g/L		
Methanol	> 500 g/L		
Octanol	490 g/L		
Toluene	180 g/L		

- **pH**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
2,37 (25°C)	Report No 24	22/06/1993

- **Constante de Dissociação em Meio Aquoso**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
$1,5 \times 10^{-2}$ (25°C) pka=1,83 (resistência iônica 0,01-0,4 variável)	Report No 28	09/06/1993

- **Constante de Formação de Complexo com Metais em Meio Aquoso**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Baseado na superposição que as propriedades de formação de complexos do dicamba são comparáveis àquelas derivadas de ácido benzóico descritas no estudo, é esperado que a habilidade de formação de Dicamba seja fraca à média.	10044196	02/08/2004
Cádmio (25,0 ± 0,2 °C) - Não houve formação de complexos (K=1,0)	1752-CFC-357-06	20/11/2006
Chumbo (25,0 ± 0,2 °C) - Não houve formação de complexos (K=0,4)		
Cobalto (25,0 ± 0,2 °C) - Não houve formação de complexos (K=1,5)		
Cobre (25,0 ± 0,2 °C) - Não houve formação de complexos (K=1,0)		
Zinco (25,0 ± 0,2 °C) - Não houve formação de complexos (K=1,0)		
Cromo (25,0 ± 0,2 °C) - Houve formação de complexos (K= 7,3 x 10 ⁻⁴¹)		

- **Hidrólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
Praticamente nenhuma degradação do produto foi observada sob todas as condições. Conclui-se que ele é hidroliticamente estável nos pHs : 4,5,7 e 9 (25 °C).	99MO04	13/09/2000

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
13 e 21 dias (25,5 ± 0,5 °C).	N01006791	17/04/2002
Conclui-se que a fotólise direta pela luz solar deve ser considerada um processo relevante para dissipação do produto no meio ambiente.		

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

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Log Pow = -0,55 (pH 5,0 a 25 °C) Log Pow = -1,8 (pH 6,8 a 25 °C) Log Pow = -1,9 (pH =8,9 a 25 °C)	77135	22/09/1999

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
1,521 g/mL (25 °C)	Report No 23	21/06/1993

- **Tensão Superficial de Soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
63,7 mN/m (20°C)	PP-99/46T.SUR	21/12/1999

- **Corrosividade**

Resultado e Condição			Identificação do estudo	Data
Metal	Condição de exposição	Taxa de corrosão de substância teste (mm/ano)	1752-CORR-359-06	06/11/2006
Alumínio	Livre de contato	0,022 mm/ano		
	Parcialmente imerso	0,038 mm/ano		
	Totalmente imerso	0,025 mm/ano		
Latão	Livre de contato	0,02 mm/ano		
	Parcialmente imerso	0,078 mm/ano		
	Totalmente imerso	0,081 mm/ano		
Aço	Livre de contato	0,023 mm/ano		
	Parcialmente imerso	0,02 mm/ano		
	Totalmente imerso	0,006 mm/ano		
Substância teste na presença de água ocorreu no aço tipo C 1020 a uma taxa de 3,21 mm/ano (55 °C) e deve ser considerado não corrosivo.			Report No 40	24/02/1994

- **Estabilidade Térmica e ao Ar**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
As amostras com ar ou sem ar não mostraram nenhum pico (efeito termal) entre a temperatura ambiente e o ponto de fusão da substância (150 °C).	75066	09/07/1999

- **Volatilidade**

Resultado	Identificação do estudo	Data
O produto não tende a volatilizar-se. Constante de Henry Law = $1,0 \times 10^{-4}$ Pa.m ³ /mol (25°C)	Henry's Law Constant. Syngenta Crop Protection AG.	21/12/1999

- **Propriedades Oxidantes**

Resultado	Identificação do estudo	Data
O produto foi considerado não oxidante.	75066	09/07/1999

BIOACUMULAÇÃO

- Bioconcentração em peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Este teste não se aplica ao produto. Estudo requerido para produtos quando log Kow > 2						

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 fresco agricultável Areno-argiloso	1,12 mg da substância teste/Kg de solo seco; 6,40 mg da substância teste/Kg de solo seco.	Respiração e nitrificação.	Não teve efeito prejudicial na respiração microbiana assim como no processo de nitrificação do solo.	20 ± 2 °C 28 dias	89,8 %	808086	04/01/2002

- Algas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀	Estimada > 3,7 mg a.i./L	120 horas; pH 7,5.	89,5%	92-11-4498	04/02/1993
	CENO (crescimento)	Determinada > 3,7 mg a.i./L				

- Minhoca

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia fetida</i>	CENO, CE ₅₀ E CE ₁₀₀ (letalidade)	Não pode ser determinada após 14 dias de exposição, mas certamente é maior que 1000 mg/Kg de solo formulado. Não teve efeito negativo. A maior concentração sem sintomas subletal ou letal foi 1000 mg/Kg peso seco (a maior dosagem testada).	14 dias (20-25 °C); Toxicidade Aguda; Espécies adultas;	90,4%	11048003	08/05/2001

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera carnica</i>	DL ₅₀ (oral)	Não é tóxico a abelhas quando aplicado oralmente.	72 horas	89,5 %	BS 3477	23/06/1993

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	(96,8-126,6) 110,7 mg/L	Toxicidade aguda; 48 horas (18 ± 1 °C); pH 7,34; Sistema estático.	86,82%	11506-03-16	16/11/1977
	CENO (mortalidade)	56,0 mg/L				
	CE ₅₀	97 mg/L	Toxicidade crônico; 21 dias; Sistema semi estático.	-	3939	16/07/1993
	CENO (mortalidade)					

- Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Cyprinus carpio</i>	CENO (mortalidade)	100 mg/L	Toxicidade Aguda; 96 horas; Sistema estático.	89,8%	2031541	15/01/2004
<i>Salmo gairdneri</i> (<i>Rainbow trout</i>)	CENO (mortalidade)	180 mg/L	Toxicidade crônica; 21 dias; Sistema semi-estático.	86,80 %	N BS 1590	02/10/1990
	Menor concentração onde se observa algum efeito.	320 mg/L				
	Menor concentração que causa algum efeito letal	1000 mg/L				

- Aves

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Mallards</i> (<i>Anas platyhynchos</i>)	DL ₅₀ (oral)	1373 mg/Kg [95% confiança= 1105 mg/Kg e 1716 mg/Kg]	Dose única; (21,0 ± 1,4 °C); 27 semanas;	86,93 %	N 131-184A	05/05/1993
	Dose sem mortalidade	810 mg/Kg				
	Dose de não efeito tóxico	< 175 mg/Kg				
<i>Colinus virginianus</i>	CL ₅₀ (dieta)	> 10000 ppm	8 dias; (99.5 °F ± 0.25 °F).	88 %	107-149	1/12/1977

- Mamíferos

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Albino Rats (spartan)</i>	DL ₅₀ (oral)	Machos: 1879 mg/Kg (1305-2704 mg/Kg) limites de confiança	Toxicidade Aguda 14 dias.	85,8%	5096	12/08/1974
		Fêmeas: 1581 mg/Kg (1150-2174 mg/Kg)				
		Machos e Fêmeas: 1707 mg/Kg (1345-2166 mg/Kg)				
<i>Rats</i>	CENO (oral)	6000 ppm (equivalente a uma média diária de ingestão de 479 e 535 mg/Kg)	Curto prazo três meses machos e fêmeas.	-	97/059	25/04/1997

COMPORTAMENTO NO SOLO

- **Biodegradabilidade imediata**

Fonte de Microorganismos	% de CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Solução nutritiva mineral, por uma cultura mista de microrganismos provenientes do meio ambiente.	5 %	28 dias (22 ± 2 °C)	SAN837A	30/08/2001

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂ desprendido	Concentrações testadas	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo vermelho escuro distrófico.	DT50= 24 dias 0,4% de mineralização Composto de alta persistência (tempo de meia vida > 180 dias)	22% de Dicamba			
Glei Húmico.	DT50= 24 dias 1% de mineralização Composto de alta persistência (tempo de meia vida > 180 dias)	20 %- foram degradados em metabólitos e 28 dias.	28 dias	123-95	04/09/1995

Latossolo roxo distrófico.	DT50= 50 dias 0,4% de mineralização média persistência (meia vida 90 e 180 dias)	Formação de metabólitos foi no mínimo 4% .			
Não foram apresentados os metabólitos no estudo.					

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho Escuro	0,98 (totalmente móvel)	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	BR 120-95	04/09/1995
Solo Gleí-Húmico	0,77 (altamente móvel)			
Latossolo Roxo Distrófico	0,95 (totalmente móvel)			

- **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho escuro	K' = 0,1 Koc = 5,8	K' = 4,4 Koc = 233,2	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF	BR 138-95	04/09/1995
Gley Húmico	K' = 3,1 Koc = 49,0	K' = 8,9 Koc = 141,8			

Latossolo Roxo Distrófico	K' = 0,2 Koc = 7,8	K' = 5,8 Koc = 264,7			
---------------------------	-----------------------	-------------------------	--	--	--

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 \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
Fotólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida $>$ 96 horas = Não sofre fotólise $t_{1/2}$ vida \leq 96 horas = Sofre fotólise	I IV
Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO₂ em 28 dias)	Procedimento interno do setor	$0 \leq \% \text{CO}_2 < 1$ = Altamente persistente $1 \leq \% \text{CO}_2 < 10$ = Muito persistente $10 \leq \% \text{CO}_2 < 25$ = Medianamente persistente $\% \text{CO}_2 \geq 25$ = Pouco persistente	I II III IV
Biodegradabilidade (quanto à meia vida)	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida \geq 360 dias = Altamente persistente $180 \leq t_{1/2}$ vida $<$ 360 dias = Muito persistente $30 \leq t_{1/2}$ vida $<$ 180 dias = Medianamente persistente $0 \leq t_{1/2}$ vida $<$ 30 dias = Pouco persistente	I II III IV
BIOACUMULAÇÃO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
FBC	Procedimento interno do setor	$\text{FBC} > 1000$ = Altamente bioconcentrável $100 < \text{FBC} \leq 1000$ = Muito bioconcentrável $10 < \text{FBC} \leq 100$ = Medianamente bioconcentrável $\text{FBC} \leq 10$ = Pouco ou não-bioconcentrável	I II III IV

TOXICIDADE AOS ORGANISMOS NÃO-ALVO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Microorganismos do solo	Procedimento interno do setor	Observação de efeitos Não observação de efeitos	I IV
Minhocas	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50} < 10$ mg/kg = Altamente tóxico $10 \leq CL_{50} < 100$ mg/kg = Muito tóxico $100 \leq CL_{50} < 1000$ mg/kg = Medianamente tóxico $CL_{50} \geq 1000$ mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV
Organismos aquáticos (microcrustáceos, algas e peixes)	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50}/CE_{50} < 1$ 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
Aves (dose única)	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
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 ≤ 20 mg/kg = Altamente tóxico 20 < DL ₅₀ ≤ 200 mg/kg = Muito tóxico 200 < DL ₅₀ ≤ 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 ≤ 5 mg/kg = Altamente tóxico 5 < DL ₅₀ ≤ 50 mg/kg = Muito tóxico 50 < DL ₅₀ ≤ 500 mg/kg = Medianamente tóxico DL ₅₀ > 500 mg/kg = Pouco tóxico	I II III IV

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

- Físico- químicos

NBR13828- "Determinação de Granulometria através de Peneiramento via seca e teor de pó "(1997)

OECD (1981), *Test No. 101: UV-VIS Absorption Spectra*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris.
Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069503-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (1995), *Test No. 102: Melting Point/ Melting Range*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris.
Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069527-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (2006), *Test No. 104: Vapour Pressure*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069565-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (1995), *Test No. 105: Water Solubility*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069589-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (1981). *Test No. 108: Complex Formation Ability in Water*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069640-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (2008), *Test No. 316: Phototransformation of Chemicals in Water – Direct Photolysis*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264067585-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (2002), *Guidance Document on Direct Phototransformation of Chemicals in Water*, OECD Series on Testing and Assessment, No. 7, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264078000-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (1995), *Test No. 107: Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069626-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (1995), *Test No. 115: Surface Tension of Aqueous Solutions*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069787-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (2004), *Test No. 117: Partition Coefficient (n-octanol/water), HPLC Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069824-en>. Acesso em: 30/11/2018.

OECD (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. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069749-en>. Acesso em: 30/11/2018.

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.7840 Water Solubility: Column Elution Method; Shake Flask Method [EPA 712-C-98-041].

U.S. EPA (1996). U.S. Environmental Protection Agency. Product Properties Test Guidelines OPPTS 835.2210 "Direct Photolysis Rate in Water by Sunlight".

- Organismos não-alvo

Atkins, E.L., Kellum, D., Atkins, K.W. 1981: Reducing pesticide hazards to honey bees: Mortality prediction techniques and integrated management strategies. Div. Agric. Sci., University of California, Leaflet 2883

Committee on Methods for Toxicity Tests with Aquatic Organisms. 1975. Methods for Acute Toxicity Tests with Fish, Macroinvertebrates, and Amphibians. EPA-660/3-75-009 61 p.

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: 03/12/2018.

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: 03/12/2018.

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: 03/12/2018.

OECD (1984), *Test No. 204: Fish, Prolonged Toxicity Test: 14-Day Study*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264069985-en>. Acesso em: 03/12/2018.

OECD (1984), *Test No. 206: Avian Reproduction Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070028-en>. Acesso em: 03/12/2018.

- **Comportamento no solo**

Brasil (1988). Ministério do Interior. Secretaria Especial do Meio Ambiente - MINTER/SEMA. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos, 1ª edição.

OECD (1992), *Test No. 301: Ready Biodegradability*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264070349-en>. Acesso em: 03/12/2018.

- **Mamíferos**

THOMPSON, W. R. (1947) Bact. Rev. 11, 115–145. 11.