



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

# PERFIL AMBIENTAL

***Bacillus thuringiensis***  
**CAS 68038-71-1**

VERSÃO APROVADA EM: 02/10/2019

**Fundamento legal para avaliação ambiental:** Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989; Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 e Instrução Normativa Conjunta nº 03, de 10 de março de 2006.

**Ano de aprovação do primeiro produto contendo o i.a. no Brasil:** 1999

## IDENTIFICAÇÃO

<b>Ingrediente ativo</b>	<i>Bacillus thuringiensis</i> , var. <i>kurstaki</i> , cepa HD-1 (S1450)* (CCT 1306)*	
<b>CAS</b>	68038-71-1	
<b>Classe de uso</b>	Inseticida microbiológico	
<b>Local de isolamento, ocorrência natural e depósito em coleção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ocorrência natural: Sim. Isolado em todas as regiões do Brasil<sup>1</sup></li> <li>● Coleções que contém cepas do microrganismo utilizadas para formulação de produtos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- U.S. Department of Agriculture (USDA) – Agriculture Research Service (ARS) Patent Culture Collection (Northern Regional Research Laboratory – NRRL), Estados Unidos da América.</li> <li>- Coleção de Bactérias de Invertebrados (SCA - S) da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen) / Brasília-DF (S1450)</li> <li>- Coleção de Culturas Tropical (CCT) da Fundação André Tosello (FAT) / Campinas-SP (CCT1306)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Classificação taxonômica</b>	Reino	Bacteria
	Filo	Firmicutes
	Classe	Bacilli

	Ordem	Bacillales
	Família	Bacillaceae
	Gênero	<i>Bacillus</i>
	Espécie	<i>Bacillus thuringiensis</i>
	Especificação	variedade: kurstaki

## INFORMAÇÕES ACERCA DA TOXICIDADE E PATOGENICIDADE DO MICRORGANISMO EM RELAÇÃO AOS ORGANISMOS NÃO-ALVO

- **Minhocas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Eisenia foetida</i>	CL <sub>50</sub>	> 1.000 mg/kg solo seco	30 dias (foram realizadas 4 replicatas, com 40 organismos adultos - com clitelo)	60.928 UI/mg	529-109	31/01/2006

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL <sub>50</sub> (oral)	Não apresentou efeitos	24 dias; aplicação de dose única; 4 colônias	850 g/kg	90/01	17/09/1990

			monitoradas			
	Não apresentou atividade		21 dias (teste com cepa utilizada em formulações comerciais)	8,2 x 10 <sup>10</sup> esporos/g	90/01	17/09/1990
DL <sub>50</sub> (contato)	0,28 microg/abelha, com intervalo de 95 % de confiança entre 0,23 microg i.a./abelha a 0,35 microg i.a./abelha		120 hs (15 abelhas jovens/réplica)	850 g/kg	12862/2014AB	02/12/2014
DL <sub>50</sub> (oral)	> 201 microg > 3618,804 UIP		48 hs (teste feito com 5 doses diferentes, utilizando 30 abelhas/dose)	18.004 UIP/mg	3333-AMI-178-15	22/06/2015
DL <sub>50</sub> (contato)	> 101,00 µg/abelha		72 hs (teste feito com 5 doses diferentes, utilizando 30 abelhas/dose)	18.789 UIP/mg	2717-AMC-151-13	12/11/2014
DL <sub>50</sub> (contato)	> 5 x 10 <sup>11</sup> UFC/L		Até 30 dias (ou até que a mortalidade do grupo controle ultrapasse 20%). Foram realizadas 6 réplicas, utilizando 15 indivíduos/réplica	3,7 x 10 <sup>12</sup> esporos viáveis (UFC/L)	4225/2015ABC	06/11/2015
Efeitos de toxicidade crônica oral	Essencialmente não tóxico		14 dias (foram testadas 5 doses + controle)	2,0 x 10 <sup>10</sup> UFC/mL	27-821-CD	27-03/1990
Potenciais efeitos da dieta de Bt, quando administrada a	Essencialmente não tóxico (sem efeitos significativos no desenvolvimento e		80 indivíduos testados em 4 repetições	2,0 x 10 <sup>10</sup> UFC/mL	CAR 163-09	28/10/2010

	larvas de abelhas	sobrevivência das larvas quando expostas 10 µL por célula).				
	DL <sub>50</sub> (contato)	> 10 <sup>9</sup> esporos/mL	96 hs (foram feitas 6 replicatas, 90 indivíduos no total)	1,2 x 10 <sup>10</sup> esporos viáveis/g	5420/2015ABC	07/12/2015
		> 10 <sup>10</sup> esporos/mL	96 hs (foram feitas 6 replicatas, 90 indivíduos no total)	9,4 x 10 <sup>10</sup> esporos viáveis/mL	69/2014ABC	04/11/2015
	DL <sub>50</sub> (oral)	> 10 <sup>10</sup> esporos/mL	96 hs (foram feitas 6 replicatas, 90 indivíduos no total)	9,4 x 10 <sup>10</sup> esporos viáveis/mL	2913/2015ABO	04/11/2015
		> 1,00 x 10 <sup>6</sup> esporos viáveis/mL	144 hs (foram feitas replicatas, totalizando 90 indivíduos)	1,2 x 10 <sup>10</sup> esporos viáveis/g	1465/2014ABO	30/07/2014

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Daphnia magna</i>	CE <sub>50</sub>	> 100 mg/L (resultado nominal) e > 141 mg/L (resultado real)	48 horas - Sistema estático (limites entre 0 e 100 mg/L)	850 g/kg	S10-02549	22/11/2010
		> 1 x 10 <sup>8</sup> UFC/mL (única dose testada)	48 horas (Sistema estático, 60 organismos teste)	8,9 x 10 <sup>12</sup> UFC/g	131-139A	28/08/1992

	CE <sub>50</sub>	14 mg/L	21 dias (utilizando organismos neonatos). Foram realizados 3 tratamentos + 1 controle	2,0 x 10 <sup>10</sup> UFC/mL	38417	22/03/1990
	CE <sub>50</sub>	> 1,00 x 10 <sup>6</sup> esporos viáveis/mL	21 dias (Sistema semi-estático)	9,4 x 10 <sup>10</sup> esporos viáveis/mL	78/2014DP	16/10/2015
<i>Daphnia similis</i>	CE <sub>50</sub>	> 250 mg	48 horas - Sistema estático (4 réplicas, utilizando 20 indivíduos)	18.004 UIP/mg	333-DSA-179-15	12/06/2015
	CE <sub>50</sub>	> 10 <sup>6</sup> esporos viáveis/mL	21 dias (Sistema semi-estático)	1,2 x 10 <sup>10</sup> esporos viáveis/g	1465/2014DP	13/10/2014

- Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Onchorhynchus mykiss</i>	CL <sub>50</sub>	> 100 mg/L (resultado nominal) e > 51 mg/L (resultado real)	96 horas (Sistema estático)	850 g/kg	S10-02547	22/11/2010
	CL <sub>50</sub>	> 1 x 10 <sup>8</sup> UFC/mL (41,5 mg/L)	30 dias (Sistema estático)	1 x 10 <sup>8</sup> UFC/mL	131A-140	28/08/1992
<i>Pimephales promelas</i>	CL <sub>50</sub>	> 100 mg/L	96 horas (Sistema estático)	18.004 UIP/mg	3333-PPA-180-15	12/06/2015

<i>Lepomis macrochirus</i>	Efeitos de patogenicidade/infectividade	Não possui efeitos adversos sobre o crescimento	32 dias (condições estáticas, com exposição ao “risco máximo”, dose de $2,87 \times 10^4$ UFC/mL)	$2,0 \times 10^{10}$ UFC/mL	2439.0889.6108.158	21/03/1990
<i>Danio rerio</i>	CL <sub>50</sub>	> $1,00 \times 10^6$ esporos viáveis/mL	30 dias (Sistema semi-estático)	$1,2 \times 10^{10}$ esporos viáveis/g	1465/2014PX	23/07/2014
		> $1,00 \times 10^6$ esporos viáveis/mL	30 dias (Sistema semi-estático)	$9,4 \times 10^{10}$ esporos viáveis/mL	68/2014PX	16/10/2015

- Insetos

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Typhlodromus pyri</i> (estágio protoninfa)	Efeitos na mortalidade/Re produção do organismo (sob condições de pior caso de exposição)	Reprodução de <i>T. pyri</i> não foi reduzida de maneira significativa, quando comparada ao controle, na taxa de 1200 g de produto/ha	7 dias (3 grupos tratamento, com 5 replicatas cada - 20 protoninfas por replicata) - 300 indivíduos Teste 1 (efeitos agudos): 7 dias Teste 2 (reprodução): 14 dias	850 g/kg ( $8,9 \times 10^{12}$ UFC/kg)	S13-04875	10/02/2014
<i>Trichogramma pretiosum</i>	Efeitos na sobrevivência, fecundidade e desenvolvimento dos insetos	Aumento significativo da taxa de mortalidade <i>T. pretiosum</i> adultos. Sem impacto significativo no desenvolvimento ou sobrevivência de	3 diferentes testes foram realizados. O teste para efeitos agudos (mortalidade) teve duração de 24 hs. Os testes crônicos tiveram uma duração total de 30 dias de	$2,0 \times 10^{10}$ UFC/mL	CAR-103-90	21-03/1990

		parasitoides imaturos. Capacidade reprodutiva reduzida nas maiores taxas iniciais.	monitoramento.			
<i>Metaseiulus occidentalis</i>	Efeitos adversos no predador <i>M. occidentalis</i> e em seu hospedeiro, <i>Tetranychus urticae</i>	Na taxa da dose administrada, não mostrou efeito adverso <i>M. occidentalis</i> . Na taxa elevada da dose (10X), não apresentou efeitos adversos na presa nem no predador.	Foram realizados 3 testes distintos, com duração total de 30 dias de monitoramento.	$2,0 \times 10^{10}$ UFC/mL	90.020	20/08/1993

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Colinus virginianus</i>	Efeitos de toxicidade aguda e patogenicidade e sobre a sobrevivência	Não tóxico, não patogênico e sem efeitos na sobrevivência.	21 dias (administração de dose única de $3,86 \times 10^9$ UFC g/kg p.c., em 50 aves, de ambos os sexos)	850 g/kg ( $8,9 \times 10^{12}$ UFC/kg)	131-172	20/08/1992
		Não tóxico e não patogênico na dose de 2,857 mg/kg P.C., via oral ( $5,7 \times 10^{10}$ esporos/g)	30 dias (foram realizadas 6 replicatas + 2 controles, utilizando 40 aves no total)	$2,0 \times 10^{10}$ UFC/mL	161-112	26/03/1990
		Não tóxico, não patogênico e sem efeito aparente sobre as codornas sobreviventes,	30 dias (10 replicatas, sendo 6 tratamentos ativados, 2 tratamentos atenuados e 2 controles - 60 animais ao	$2,41 \times 10^{10}$ UFC/Kg	131-172	20/08/1992



		por 5 dias de administração na dose de $3,86 \times 10^9$ UFC/kg p.c..	total, de ambos os sexos)			
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL <sub>50</sub>	> 2000 mg/Kg p.c.	14 dias (2 grupos testados, com 5 fêmeas cada)	18.789 UIP/mg	2717-AVDU-152-13	06/02/2014
	DL <sub>50</sub>	> $3 \times 10^{10}$ esporos viáveis/kg p.c.	30 dias (90 animais, sem distinção de sexo)	$1,2 \times 10^{10}$ esporos viáveis/g	1465/2014PAVO	23/07/2014
		> $3,75 \times 10^{11}$ esporos viáveis/mL (não tóxico, não patogênico)	30 dias (50 indivíduos do sexo feminino)	$9,4 \times 10^{10}$ esporos viáveis/mL	1367/2015PAVO	15/09/2015

- Mamíferos

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Rattus norvegicus</i>	DL <sub>50</sub>	> 5,0 g/kg p.c.	14 dias (10 indivíduos, de ambos os sexos)	850 g/kg ( $8,9 \times 10^{12}$ UFC/Kg)	920067D/SNC 149/AC	17/03/1992
	Efeitos de toxicidade e patogenicidade	Não tóxico, não patogênico	30 dias (Foram utilizados 42 animais no tratamento + 14 animais para controle, de ambos os sexos)	$2,01 \times 10^{10}$ UFC/g	7239.222	28/03/1990
	Efeitos de toxicidade e patogenicidade	Não tóxico, não patogênico e sem infectividade (eliminação de até 7 dias)	21 dias (28 indivíduos adultos, ambos os sexos)	$3,2 \times 10^9$ UFC/mL	11204/2009-13.0PO	23/04/2010

	DL <sub>50</sub>	> 5050 mg/Kg	14 dias (10 animais de ambos os sexos)	Não informada pela Empresa	5397-99	03/12/1999
	Efeitos de toxicidade e patogenicidade (taxa de recuperação do AMC)	Não tóxico, não patogênico e sem infectividade (eliminação de até 7 dias)	21 dias (32 indivíduos de ambos os sexos)	1,2 x 10 <sup>10</sup> esporos viáveis/g	1465/2014PO	23/07/2014
	DL <sub>50</sub>	> 5.050 mg/Kg	14 dias (10 animais adultos)	2,5 x 10 <sup>10</sup> UFC/g	7636-98-0123-TX-001	01/03/1999
	DL <sub>50</sub>	> 5.000 mg/Kg	14 dias (10 animais adultos)	2,08 x 10 <sup>9</sup> UFC/mL	5859-930263-TX-001	22/12/1993
<i>Mus musculus</i>	Efeitos tóxicos e de patogenicidade	Não tóxico, não patogênico e sem infectividade (eliminação > 21 dias)	21 dias (30 animais de ambos os sexos)	18.789 UIP/mg	2717-TPOA-164-13	29/08/2014

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SILVA, S. F. da; DIAS, J. M. C. de S.; MONNERAT, R. G. Isolamento, Identificação e Caracterização Entomopatogênica de Bacilos de Diferentes Regiões do Brasil. Comunicado Técnico nº 70. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2002, 4 p.

## METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

Microbial Pesticide Test Guidelines OPPTS 885.4340 Nontarget Insect Testing, Tier I.

Microbial Pesticide Test Guidelines OPPTS 885.4380 Honey Bee Testing, Tier I.

Microbial Pesticide Test Guidelines OPPTS 885.4240 Freshwater Aquatic Invertebrate Testing, Tier I.

Microbial Pesticide Test Guidelines OPPTS 885.4200 Freshwater Fish Testing, Tier I.

Microbial Pesticide Test Guidelines OPPTS 885.4050 Avian Oral, Tier I.

Microbial Pesticide Test Guidelines Oppts 885.3050 Acute Oral Toxicity/ Pathogenicity.

OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: *Effects on Biotic Systems*. Test No. 213: Honeybees, Acute Oral Toxicity Test. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-213-honeybees-acute-oral-toxicity-test\\_9789264070165-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-213-honeybees-acute-oral-toxicity-test_9789264070165-en)>. Acesso em: 25/01/2018.

OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: *Effects on Biotic Systems*. Test No. 214: Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-214-honeybees-acute-contact-toxicity-test\\_9789264070189-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-214-honeybees-acute-contact-toxicity-test_9789264070189-en)>. Acesso em: 25/01/2018.

OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: *Effects on Biotic Systems*. Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test.

OECD Publishing, Paris. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-213-honeybees-acute-oral-toxicity-test\\_9789264070165-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-213-honeybees-acute-oral-toxicity-test_9789264070165-en)> . Acesso em: 25/01/2018.

OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: *Effects on Biotic Systems*. Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-203-fish-acute-toxicity-test\\_9789264069961-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-203-fish-acute-toxicity-test_9789264069961-en)>. Acesso em: 25/01/2018.

OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: *Effects on Biotic Systems*. Test No. 223: Avian Acute Oral Toxicity Test. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-223-avian-acute-oral-toxicity-test\\_9789264090897-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-223-avian-acute-oral-toxicity-test_9789264090897-en)>. Acesso em: 25/01/2018.

IOBC/WPRS Guidelines (Mead-Briggs et al., 2000). ESCORT I Guidance Document (Barret K.L. et al., eds. 1994). ESCORT II Guidance Document (Candolfi et al., eds. 2001).