



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

# PERFIL AMBIENTAL

***Metarhizium anisopliae***  
**CAS 67892-13-1**

**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:** 2005

## IDENTIFICAÇÃO

<b>Ingrediente ativo</b>	<i>Metarhizium anisopliae</i>	
<b>CAS</b>	67892-13-1	
<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 no Brasil, em mais de uma região, e de ampla distribuição<sup>1</sup>.</li> <li>• Coleção que contém cepa do microrganismo utilizada para formulação de produtos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleção de Microrganismos Entomopatogênicos "Oldemar Cardim Abreu", Laboratório de Controle Biológico, Centro Experimental do Instituto Biológico, Campinas/SP (IBCB).</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Classificação taxonômica</b>	Reino	Fungi
	Filo	Ascomycota
	Classe	Sordariomycetes
	Ordem	Hypocreales
	Família	Clavicipitaceae
	Gênero	<i>Metarhizium</i>
	Espécie	<i>Metarhizium anisopliae</i>

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

- Abelhas

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Apis mellifera</i>	DL <sub>50</sub> (contato)	> 100 µg/abelha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 horas</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes concentrações de teste)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 3 réplicas/tratamento (10 abelhas/réplica)</li> <li>• 3 réplicas/controle (10 abelhas/réplica)</li> </ul>	1,39 x 10 <sup>8</sup> conídios viáveis/g	0236.204.122.02	02/10/2002
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 horas</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes concentrações de teste)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 3 réplicas/tratamento (10 abelhas/réplica)</li> <li>• 3 réplicas/controle (10 abelhas/réplica)</li> </ul>	8,3 x 10 <sup>9</sup> UFC/g	6893/2009-10.0 AB	15/12/2009
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 horas</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes concentrações de teste)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 3 réplicas/tratamento (10 abelhas/réplica)</li> <li>• 3 réplicas/controle (10 abelhas/réplica)</li> </ul>	2,2 x 10 <sup>12</sup> conídios viáveis/g	2572.204.374.08	05/09/2008

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 horas</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes concentrações de teste)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 3 réplicas/tratamento (10 abelhas/réplica)</li> <li>• 3 réplicas/controle (10 abelhas/réplica)</li> </ul>	2,5 x 10 <sup>9</sup> esporos/mL	4019/2007-1.0 AB	29/05/2008
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 horas</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes concentrações de teste)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 3 réplicas/tratamento (10 abelhas/réplica)</li> <li>• 3 réplicas/controle (10 abelhas/réplica)</li> <li>• Observações realizadas em três tempos: 4, 24 e 48 h)</li> </ul>	2,5 x 10 <sup>8</sup> propágulos viáveis/mL	11549/2009-3.0 AB	12/02/2010
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 horas</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes concentrações de teste)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 3 réplicas/tratamento (10 abelhas/réplica)</li> <li>• 3 réplicas/controle (10 abelhas/réplica)</li> <li>• Observações realizadas em três tempos: 4, 24 e 48 h)</li> </ul>	1,8 x 10 <sup>9</sup> conídios viáveis/g	2915-07 AB	26/06/2007
		> 10 <sup>6</sup> UFC/mL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 144 horas</li> <li>• 1 grupo testado (dose</li> </ul>	2,1 x 10 <sup>8</sup> UFC/cm2	796/2015 ABC	21/10/2016

			única administrada) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 1 grupo controle inativado</li> <li>• 90 abelhas/tratamento (divididas em 6 réplicas com 15 animais cada)</li> <li>• 90 abelhas/controle (divididas em 6 réplicas com 15 animais cada)</li> </ul>			
	DL <sub>50</sub> (oral)	> 5 x 10 <sup>5</sup> UFC/mL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120 horas</li> <li>• 1 grupo testado (dose única administrada)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 1 grupo controle inativado</li> <li>• 90 abelhas/tratamento (divididas em 6 réplicas com 15 animais cada)</li> <li>• 90 abelhas/controle (divididas em 6 réplicas com 15 animais cada)</li> </ul>	8,5 x 10 <sup>7</sup> UFC/cm <sup>2</sup>	5797/201 5 ABO	29/07/2016

• **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Daphnia similis</i>	CE <sub>50</sub>	> 100,0 mg/L	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 horas</li> <li>• Teste estático</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes doses administradas)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• Nº réplicas/concentração testada = 4</li> <li>• Nº réplicas/controle = 4</li> <li>• Nº organismos/réplica = 5</li> </ul>	8,3 x 10 <sup>9</sup> UFC/g	6893/2009-11.0DP	21/10/2009

			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Imobilidade determinada em dois tempos de observação (24 h e 48 h)</li> </ul>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 48 horas</li> <li>● Teste estático</li> <li>● 5 grupos testados (5 diferentes doses administradas)</li> <li>● 1 grupo controle negativo</li> <li>● N° réplicas/concentração testada = 4</li> <li>● N° réplicas/controle = 4</li> <li>● N° organismos/réplica = 5</li> <li>● Imobilidade determinada em dois tempos de observação (24 h e 48 h)</li> </ul>	2,5 x 10 <sup>9</sup> esporos/mL	4019/2007-2.0DP	28/05/2008
<i>Daphnia magna</i>	CL <sub>50</sub>	> 5,00 x 10 <sup>4</sup> UFC/mL	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 21 dias</li> <li>● 1 grupo testado (dose única administrada)</li> <li>● 1 grupo controle negativo</li> <li>● 1 grupo controle inativado</li> <li>● 20 organismos/tratamento (divididos em 2 réplicas com 10 animais cada)</li> <li>● 20 organismos/controle (divididos em 2 réplicas com 10 animais cada)</li> <li>● Avaliação de mortalidade e número médio de jovens nascidos foram determinados em cada troca de solução-teste.</li> </ul>	2,1 x 10 <sup>8</sup> UFC/cm <sup>2</sup>	5785/2015DP	12/04/2016

• Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Danio rerio</i>	CL <sub>50</sub>	> 100,0 mg/L	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 96 horas</li> <li>• Teste estático</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes concentrações de teste)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• Nº réplicas/tratamento = 1</li> <li>• Nº réplicas/controle = 1</li> <li>• 10 organismos/réplica</li> </ul>	8,3 x 10 <sup>9</sup> UFC/g	6893/2009-12.0PX	20/10/2009
		> 100,0 mg/L	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 96 horas</li> <li>• Teste estático</li> <li>• 5 grupos testados (5 diferentes concentrações de teste)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• Nº réplicas/concentração testada = 1</li> <li>• Nº réplicas/controle = 1</li> <li>• 10 organismos/réplica</li> </ul>	2,5 x 10 <sup>9</sup> esporos/mL	4019/2007-3.0PX	28/05/2008
		> 5,00 x 10 <sup>4</sup> UFC/mL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 dias</li> <li>• Teste semi-estático</li> <li>• 1 grupo experimental (dose única administrada)</li> <li>• 1 controle negativo</li> <li>• 1 controle inativado</li> <li>• Nº réplicas/concentração testada = 3</li> <li>• Nº réplicas/controle = 3</li> <li>• 5 indivíduos/réplica</li> <li>• Observação diária</li> </ul>	2,1 x 10 <sup>8</sup> UFC/cm <sup>2</sup>	585 1/2015PX	05/10/2016

• Aves

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL <sub>50</sub> (oral)	> 2000 mg/Kg p.c.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 10 machos</li> <li>• 5 tratamentos (dose única administrada)</li> <li>• 5 grupos de controle negativo</li> <li>• 1 indivíduo/tratamento</li> <li>• 1 indivíduo/controle</li> </ul>	8,3 x 10 <sup>9</sup> UFC/g	6893/2009-13.0AVO	21/12/2009
		> 2000 mg/Kg p.c.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 20 indivíduos (10 machos e 10 fêmeas)</li> <li>• 1 grupo testado (dose única administrada), contendo 5 machos e 5 fêmeas</li> <li>• 1 grupo controle negativo contendo 5 machos e 5 fêmeas</li> </ul>	2,4 x 10 <sup>9</sup> conídios/g	4136.302.393.08	25/07/2008
		> 2000 mg/Kg p.c.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 20 indivíduos (10 machos e 10 fêmeas)</li> <li>• 1 grupo testado (dose única administrada), contendo 5 machos e 5 fêmeas</li> <li>• 1 grupo controle controle negativo contendo 5 machos e 5 fêmeas</li> </ul>	2,2 x 10 <sup>12</sup> conídios/kg de produto	2572.302.398.08	12/09/2008



		<p>&gt; 2000 mg/Kg p.c</p> <p>Foram observadas alterações macroscópicas no fígado (congestão) e no baço (esplenomegalia).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 10 machos</li> <li>• 1 grupo testado (dose única administrada), contendo 5 machos</li> <li>• 1 grupo controle negativo contendo 5 machos</li> </ul>	<p><math>2,5 \times 10^9</math> esporos/mL</p>	<p>4019/2007-4.0AVO</p>	<p>06/06/2008</p>
		<p>&gt; 2000 mg/Kg p.c.</p> <p>Não foram observadas alterações macroscópicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 05 machos</li> <li>• 5 tratamentos (1 animal em cada)</li> <li>• Dose única administrada</li> <li>• Sem grupo controle</li> </ul>	<p><math>1,8 \times 10^9</math> conídios viáveis/g</p>	<p>2915-07AVO</p>	<p>20/07/2007</p>
		<p>&gt; <math>5,0 \times 10^6</math> esporos viáveis/kg peso corpóreo (pc).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 dias</li> <li>• 50 fêmeas</li> <li>• 1 grupo testado (dose única administrada)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 1 grupo controle inativado</li> <li>• 3 réplicas/grupo testado</li> <li>• 1 réplica/grupo controle</li> <li>• 10 fêmeas/réplica</li> </ul>	<p><math>8,5 \times 10^7</math> UFC/cm<sup>2</sup></p>	<p>5823/2015PAVO</p>	<p>03/08/2016</p>

• Mamíferos

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Concentração declarada do i.a.	Nº do estudo	Data
<i>Rattus novergicus</i>	DL <sub>50</sub> (oral)	> 2000 mg/Kg p.c.  Sem alterações comportamentais, macroscópicas ou clínicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 10 indivíduos (5 machos e 5 fêmeas)</li> <li>• 1 grupo testado (dose única administrada)</li> </ul>	1,39 x 10 <sup>8</sup> conídios viáveis/g	0236.305.131.02	01/10/2002
		> 2000 mg/Kg p.c.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 6 indivíduos (fêmeas)</li> <li>• Dose única administrada</li> <li>• 2 grupos testados (3 fêmeas em cada)</li> </ul>	2,5 x 10 <sup>9</sup> esporos /mL	4019/2007-13.0TO	30/05/2008
		> 5000 mg/Kg p.c.  Sem alterações comportamentais, macroscópicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 9 indivíduos (fêmeas)</li> <li>• Dose única administrada</li> <li>• 2 grupos testados (3 fêmeas em cada)</li> <li>• 1 grupo controle (3 fêmeas)</li> </ul>	1,86 x 10 <sup>9</sup> conídios viáveis/g	3404.305.245.04	19/01/2005
	Toxicidade/Patogenicidade Oral Aguda	Substância-teste classificada como não tóxica e não patogênica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21 dias</li> <li>• 26 indivíduos (3 machos e 3 fêmeas para cada grupo testado I; 2 machos e 2 fêmeas para cada grupo controle)</li> <li>• 3 grupos testados (dose única administrada)</li> </ul>	8,3 x 10 <sup>9</sup> UFC/g	6893/2009-19.0PO	01/02/2010

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 1 grupo controle inativado</li> </ul>			
		<p>Não tóxica, não patogênica, não infectante</p> <p>Taxa de eliminação = até 14 dias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21 dias</li> <li>• 38 indivíduos (3 machos e 3 fêmeas para cada grupo testado; 2 machos e 2 fêmeas para cada grupo controle)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 1 grupo controle testemunha</li> <li>• 5 grupos testados (dose única administrada)</li> </ul>	1,0 x 10 <sup>10</sup> UFC/g	3887/2011-3.0PO	24/05/2011
		<p>Não tóxica, não patogênica</p> <p>Foi observada a presença de colônias em placas semeadas com amostras de tecidos dos animais (pode-se supor que os conídios do fungo permaneceram viáveis nos tecidos dos ratos testados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21 dias</li> <li>• 30 indivíduos (3 machos e 3 fêmeas para cada grupo testado; 3 machos e 3 fêmeas para cada grupo controle)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 4 grupos testados (dose única administrada)</li> </ul>	2,2 x 10 <sup>9</sup> conídios/g	1916-TPOA-020-08	19/09/2008
		Não tóxica, não	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21 dias</li> </ul>	1,8 x 10 <sup>9</sup>	14292/2010-2.0PO	03/02/2011

		<p>patogênica, não infectante</p> <p>Taxa de eliminação = até 03 dias</p> <p>Observadas alterações no fígado (congestão e áreas pálidas multifocais) e nos pulmões (congestão)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 38 indivíduos (3 machos e 3 fêmeas para cada grupo testado; 2 machos e 2 fêmeas para cada grupo controle)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 2 grupos testados (dose única administrada)</li> </ul>	esporos/mL		
		<p>Não tóxica, não patogênica, não infectante</p> <p>Taxa de eliminação &lt; 03 dias</p> <p>Todos os animais apresentaram congestão hepática moderada</p> <p>Foi observada discreta hepatomegalia em todos os machos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 dias</li> <li>• 18 indivíduos (3 machos e 3 fêmeas para cada grupo testado; 2 machos e 2 fêmeas para cada grupo controle)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 2 grupos testados (dose única administrada)</li> </ul>	2,5 x 10 <sup>9</sup> esporos/mL	4019/2007-11.0PO	14/07/2008 \
		<p>Não tóxica, não patogênica, não infectante</p> <p>Taxa de eliminação= até 03</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21 dias</li> <li>• 36 indivíduos (3 machos e 3 fêmeas para cada grupo testado; 2 machos e 2 fêmeas para cada</li> </ul>	2,5 x 10 <sup>8</sup> propágulos viáveis/mL	11549/2009-15.0PO	31/05/2010

		<p>dias</p> <p>Não foram observados sinais clínicos ou alterações macroscópicas</p>	<p>grupo controle)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 grupos controle negativo</li> <li>• 4 grupos testados (dose única administrada)</li> </ul>			
		<p>Não foram observadas características de toxicidade, patogenicidade ou infectividade</p> <p>Taxa de eliminação = 14 dias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21 dias</li> <li>• 34 indivíduos (17 machos e 17 fêmeas)</li> <li>• 4 grupos testados (dose única administrada)</li> <li>• 1 grupo controle negativo</li> <li>• 1 grupo controle testemunha</li> <li>• N° indivíduos/tratamento = 3 animais/sexo</li> <li>• N° indivíduos/controle negativo = 3 animais/sexo</li> <li>• N° indivíduos/controle testemunha= 2 animais/sexo</li> <li>• Observações aos dias 1, 3, 7, 14 e 21 dias.</li> </ul>	<p>2,1 x 10<sup>8</sup> UFC/cm<sup>2</sup></p>	<p>5777/2015P0</p>	<p>17/06/2016</p>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, Luis F.A. et al . Ocorrência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. em adultos de cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) em aviários comerciais em Cascavel, PR. *Neotrop. Entomol.*, Londrina , v. 33, n. 6, p. 793-795, Dec. 2004 . Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-566X2004000600018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2004000600018&lng=en&nrm=iso).

## METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

Avaliação de agentes microbiológicos de controle de pragas para Registro como Biopesticidas. Protocolo Embrapa, 21.b., 1999.

OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: *Effects on Biotic Systems*. 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.

OECD Test Guideline 401 - Acute Oral Toxicity (1987 - Rescinded 2002). Disponível em [https://ntp.niehs.nih.gov/iccvam/docs/acutetox\\_docs/udpproc/udpfin01/append/appi.pdf](https://ntp.niehs.nih.gov/iccvam/docs/acutetox_docs/udpproc/udpfin01/append/appi.pdf). Acesso em: 25/01/2018.

OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4: Health Effects. Test No. 423: Acute Oral toxicity - Acute Toxic Class Method. OECD Publishing, Paris. Disponível em:

<[https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-423-acute-oral-toxicity-acute-toxic-class-method\\_9789264071001-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-423-acute-oral-toxicity-acute-toxic-class-method_9789264071001-en)>. Acesso em: 20/07/2018.

OPPTS Harmonized Test Guidelines, Series 885 - Microbial Pesticide Test Guidelines: OPPTS 885.3050 - Acute Oral Toxicity/ Pathogenicity (1996). Disponível em <<https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2009-0159-0019>> . Acesso em: 20/07/2018.

OPPTS Harmonized Test Guidelines, Series 850 - Ecological Effects Test Guidelines: OCSP 850.2100: Avian Acute Oral Toxicity Test (1996). Disponível em <<https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2009-0154-0010>> . Acesso em: 20/07/2018.