



MASTER MEETING

MILHO



*Pesquisa que revela*

# DADOS DE PESQUISA DE NEMATOIDES NA CULTURA DO MILHO



**Tatiane Cheila Zambiasi**



O verme que **voltou à vida** após  
ficar congelado por **46 mil anos**



bbcbrasil

Uma equipe internacional de pesquisadores conseguiu reviver um par de vermes que estavam adormecidos há quase 46 mil anos.

Os vermes, que pertencem a uma espécie de nematoide até então desconhecida, foram mantidos em um estado conhecido como criptobiose — que lhes permite tolerar a falta de água e oxigênio, além de temperaturas extremas.

Eles foram encontrados há cinco anos em uma toca de roedores a cerca de 40 metros de profundidade na Sibéria.

Os nematoides voltaram à vida simplesmente quando foram reidratados com água em laboratório.

"É incrível que a vida possa recomeçar depois de tanto tempo", disse Philipp Schiffer, um dos autores do estudo publicado recentemente na revista PLOS Genetics.

"Ninguém pensava que esse processo pudesse levar milênios, 40.000 anos ou até mais."



*M. incognita*



*P. brachyurus*



*M. javanica*

*Helicotylenchulus*

# PRINCIPAIS NEMATOIDES



CULTURA SILENCIOSA

PRATICAMENTE SEM SINTOMAS

INVESTIMENTO DEPENDE DO PREÇO

MULTIPLICA MUITO (gramínea)

SEM RESISTÊNCIA GENÉTICA PARA Pb.

PERDAS MASCARDAS



# HÍBRIDOS

**TABELA 1** – Reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em soja, *Crotalaria spectabilis* e híbridos de milho aos 121 dias após a inoculação com população inicial de 200 fêmeas e juvenis

	FR	Nem/g
Milho 'DKB-390'	15,40 a	82,75 ab
Milho 'DKB-177'	8,27 ab	34,75 bc
Milho 'AG-9010'	8,15 ab	37,00 bc
Soja 'BRS-133'	8,00 ab	198,76 a
Milho 'AG-7000'	5,27 b	31,50 bc
Milho 'DKB-350'	5,20 b	22,50 c
Milho 'AG-7088'	4,98 b	28,25 c
Milho 'DKB-330'	4,65 b	23,25 c
Milho 'P30K75'	4,03 b	36,75 bc
<i>Crotalaria spectabilis</i>	0,15 c	1,75 d

<sup>1</sup>Média de quatro repetições; médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.



*M. incognita*



Híbridos	FR	Híbridos	FR
1- C. spectabilis	0,09 a	37- AG3700 RR2	18,9 b
2- SX7331 VIPTERA	2,6 a	38- BRS610	19,2 b
3- P3862 HX	3,8 a	39- BM709 PRO2	19,9 b
4- DKB315	4,1 a	40- LG3055 PRO	20,4 b
5- P30F35	4,7 a	41- NS90 PRO	20,4 b
6- RB1701	5,5 a	42- KWX628A4	20,5 b
7- STATUS VIP3	6,2 a	43- DKB290 PRO	20,7 b
8- SYN7205 TLTG VIPTERA	7,7 a	44- MG652 PW	20,7 b
9- 3700 RR2	7,8 a	45- AG8061 PRO	21,4 b
10- AS1575 PRO	8,3 a	46- RB9006 PRO	21,8 b
11- DKB310 PRO2	8,4 a	47- LG36701 PRO2	22,8 b
12- DKB310	8,7 a	48- P3456 VYH	25,8 c
13- P2830 VYH	8,8 a	49- RB9110 PRO	27,2 c
14- 2B512 PW	9,8 a	50- MG699	27,4 c
15- 2B433 PW	10,3 a	51- DKB285 PRO	27,5 c
16- AS1555 PRO2	10,9 a	52- P3630 H	27,9 c
17- RB9004 PRO	11,9 b	53- AG8690 PRO3	28,1 c
18- P3646 YH	12,2 b	54- ADV9105 PRO	28,3 c
19- ADV9434 PRO	12,3 b	55- DKB310 PRO3	28,7 c
20- AS1777 PRO3	12,6 b	56- CELERON TL	29,0 c
21- 2B688 PW	13,8 b	57- RB9110	29,4 c
22- P30S31 VYH	14,0 b	58- NS50	29,6 c
23- ADV9345 PRO3	14,1 b	59- CD384 PW	30,4 c
24- DKB290 PRO3	14,6 b	60- P30F53	30,5 c
25- KWX76610	14,7 b	61- MG580 PW	31,2 c
26- DKB390 PRO3	14,9 b	62- RB9210 PRO2	31,3 c
27- GARRA VIPTERA	15,3 b	63- RK3014	31,7 c
28- BG7640 VYH	15,6 b	64- MG600 PW	36,7 c
29- MG30A37 RR	15,6 b	65- DAS28628 PW	36,8 c
30- ADV9275 PRO	15,7 b	66- FORMULA VIP2	38,2 c
31- FERQZ VIP	15,7 b	67- 2B688 RR	38,8 c
32- AG8700 PRO3	16,6 b	68- DKB290	46,6 d
33- BG7046 H	16,7 b	69- P30F53 VYH	47,6 d
34- P3646 YHR	16,9 b	70- AG8068 PRO2	49,4 d
35- 2B587 PW	17,9 b	71- BRS7980	44,1d
36- ADV9860	18,0 b	72- P30F53 VYHR LEPTRA	88,0 e

Quantidade	Empresa	Hibrido	Ciclo	Meloidogyne incognita	Meloidogyne javanica	Pratylenchus brachyurus
1	Brevant	2A401 PW	Superprecoce	S	R	R
2	Brevant	BG7318	Superprecoce	S	MS	MS
3	Brevant	2B688PW	Precoce	T	T	T
4	Brevant	2B688PW	Precoce	T	T	T
5	Brevant	B2433 PWU	Superprecoce	T	MT	MT
6	Brevant	2B688 RR	Precoce	T	T	T
7	Agroceres	AG8088 PRO 2	Precoce	S	S	MR
8	Nidera	NS50 PRO 2	Superprecoce	MR	R	MR
9	Nidera	NS75 VIP 3	Precoce	-	R	MR
10	Nidera	NS80 VIP3	Precoce	-	R	MR
11	Nidera	NS91 VIP3	Tardio	MR	MR	-
12	Nidera	NS 95 VIP2	Precoce	-	R	MR
13	Nidera	NS90 PRO2	Precoce	MR	MR	MR
14	Nidera	NS50 PRO 2	Superprecoce	MR	R	MR
15	Nidera	NS73 VIP3	Precoce	-	MR	MR
16	Nidera	NS45 VIP 3	Superprecoce	-	R	R
17	Nidera	NS80 TG	Precoce	-	R	MR
18	Syngenta	Formula	Precoce	MR	MR	-
19	Forseed	FS533	Precoce	MR	MR	MR
20	Forseed	FS450	Superprecoce	MS	MR	MR
21	Forseed	FS500	Precoce	MR	MR	MR
22	Forseed	FS512	Precoce	R	R	MR
23	Forseed	FS587	Precoce	R	R	MR
24	Forseed	FS610	Precoce	MR	MR	R
25	Forseed	FS633	Precoce	MR	MS	MR

## HÍBRIDOS

## NEMATOIDE DAS LESÕES

*P. brachyurus*

## NEMATOIDE DE GALHAS

*M. incognita*

## NEMATOIDE DE GALHAS

*M. javanica*

<b>FS533</b>	MR	MR	MR
<b>FS450</b>	MR	MS	MR
<b>FS500</b>	MR	MR	MR
<b>FS512</b>	MR	R	R
<b>FS587</b>	MR	R	R
<b>FS610</b>	R	MR	MR
<b>FS633</b>	MR	MR	MS

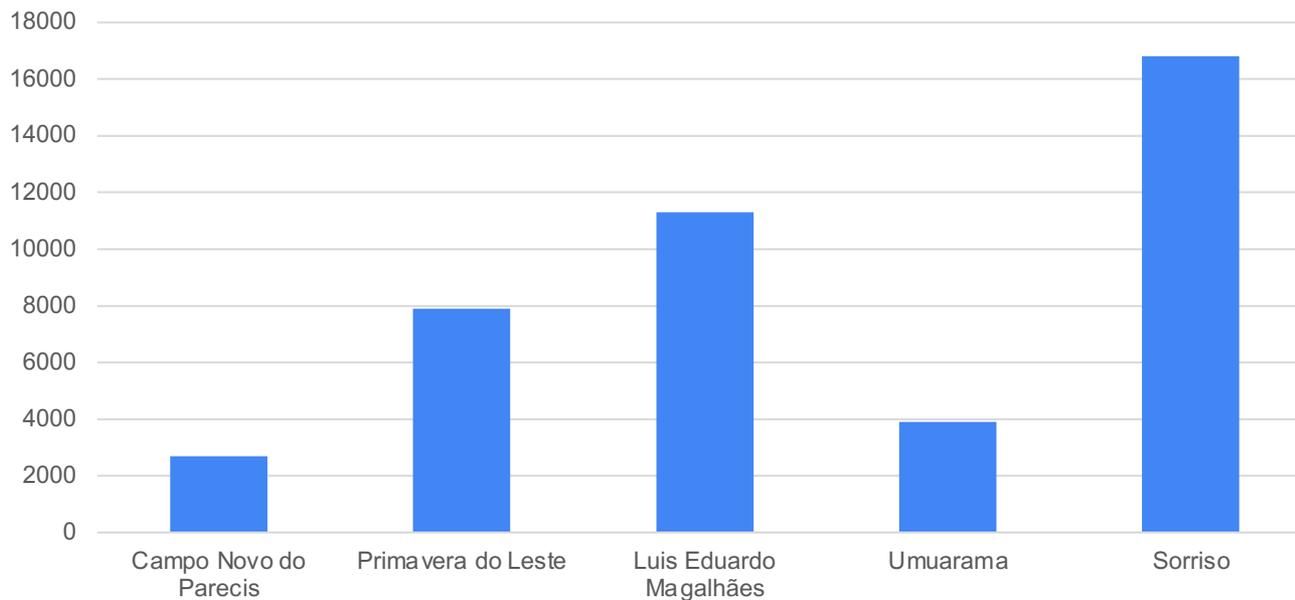
### FATOR DE REPRODUÇÃO

■ ≤ 1 Resistente   ■ > 1 < 3 Moderadamente Resistente  
■ > 3 < 6 Moderadamente Suscetível   ■ > 6 Suscetível

\*NOTAS: Após 60 dias de inoculação do fitonematoides, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2012 a 2018 e Agrolab, Primavera do Leste, 2018 e 2019. Médias de 10 repetições. FONTE: Desenvolvimento de Produtos LONGPING HIGH-TECH.

# Diferentes populações

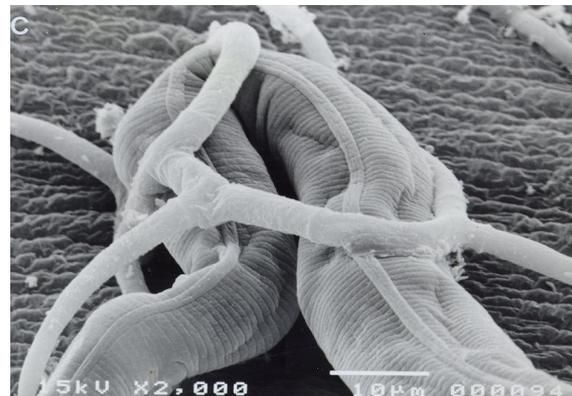
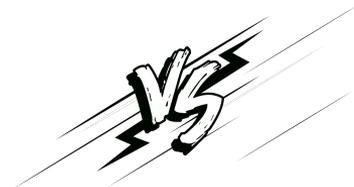
*Pratylenchus brachyurus*



# CONSÓRCIOS



# CONTROLE QUÍMICO/BIOLÓGICO



## QUÍMICO

- Altas populações;
- Produto de choque (mata rápido);
- Residual curto;



## BIOLÓGICO

- Médias/baixas populações;
- Produto ação diferente (mata aos poucos);
- Residual longo;

# BIOLÓGICO

## RESUMO:

- Nematicidas microbiológicos são registrados para o alvo (nematóide), podendo ser utilizados em qualquer planta.
- 105 produtos registrados para 11 espécies de nematoides (Tabela 1, Tabela 2).
- 25 empresas produzem nematicidas microbiológicos com registro no MAPA (Tabela 1, Tabela 3).
- Os nematicidas microbiológicos registrados no MAPA possuem ingrediente ativo de 15 espécies de microrganismos, sendo 10 bactérias e 5 fungos (Tabela 1, Tabela 4).
- Nematicidas microbiológicos com registro para 9 espécies fúngicas fitopatogênicas (Tabela 1, Tabela 5).
- A maioria dos produtos são registrados para aplicação terrestres seguidos do tratamento de sementes (Tabela 1, Tabela 6).

**Tabela 2.** Relação das espécies de nematoides que os nematicidas microbiológicos têm registro no MAPA.

<b>Nematoide Alvo</b>	<b>Número de produtos</b>
<i>Helicotylenchus dihystra</i>	6
<i>Heterodera glycines</i>	41
<i>Meloidogyne exigua</i>	13
<i>Meloidogyne graminicola</i>	8
<i>Meloidogyne incognita</i>	78
<i>Meloidogyne javanica</i>	48
<i>Meloidogyne paranaensis</i>	8
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	75
<i>Pratylenchus zeae</i>	15
<i>Radopholus similis</i>	5
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	9

**Tabela 3. Relação das empresas que produzem nematicidas microbiológicos registrados no MAPA.**

<b>Empresas</b>	<b>Número de produtos</b>
Adama	1
Agrivalle	3
Agrobiológica	3
Andermatt	2
Ballagro	4
BASF	3
Bioma	1
Biota Innovations	2
CHR Hansen	2
Cooperativa Mista de Desenvolvimento do Agronegócio/ COMDEAGRO	2
Farroupilha/Lallemand	5
FMC	7
Indigo	4
Koppert	10
Massen Produtos Biologicos S.A.	4
Mitsui & Co (Brasil) S.A.	2
Prophyto Comercio e Serviços Ltda	3
Rizoflora	2
Simbiose	4
Sumitomo Chemical do Brasil	2
Syngenta	4
Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	12
TZ Biotech	1
UPL	2
Vittia	20

**Tabela 4.** Relação dos ingredientes ativos (espécie de microrganismo) de nematicidas microbiológicos registrados no MAPA.

Ingrediente ativo (microrganismo)	Grupo	Número de produtos
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	Bactéria	27
<i>Bacillus firmus</i>	Bactéria	3
<i>Bacillus licheniformis</i>	Bactéria	14
<i>Bacillus methylotrophicus</i>	Bactéria	2
<i>Bacillus paralicheniformis</i>	Bactéria	2
<i>Bacillus subtilis</i>	Bactéria	36
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bactéria	7
<i>Bacillus velezensis</i>	Bactéria	9
<i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum)	Fungo	18
<i>Pasteuria nishizawae</i>	Bactéria	2
<i>Pochonia chlamydosporia</i>	Fungo	5
<i>Pseudomonas oryzihabitans</i>	Bactéria	4
<i>Trichoderma asperellum</i>	Fungo	5
<i>Trichoderma endophyticum</i>	Fungo	1
<i>Trichoderma harzianum</i>	Fungo	7

# QUÍMICO

## RESUMO:

- Nematicidas são registrados para o patossistema (espécie da planta x espécie de nematoide).
- 22 produtos registrados para 7 espécies de nematoides na cultura da soja, 5 espécies de nematoides na cultura do milho, 5 espécies de nematoides na cultura do algodão, 2 espécies de nematoides na cultura do feijão e 2 espécies de nematoides na cultura do milheto (Tabela 7, Tabela 8).
- 13 empresas produzem nematicidas químicos com registro no MAPA (Tabela 7, Tabela 9).
- 9 ingredientes ativos com ação nematicida nas culturas de soja, milho, algodão, feijão e milheto (Tabela 7, Tabela 10).

**Tabela 8.** Relação das espécies de nematoides que os nematicidas químicos têm registro no MAPA.

Nematoide Alvo	Número de produtos (SOJA)	Número de produtos (ALGODÃO)	Número de produtos (MILHO)	Número de produtos (FEUJÃO)	Número de produtos (MILHETO)
<i>Aphelenchoides besseyi</i>	1	0	0	0	0
<i>Helicotylenchus dihystera</i>	1	1	3	0	0
<i>Heterodera glycines</i>	5	0	0	0	0
<i>Meloidogyne incognita</i>	12	12	5	2	1
<i>Meloidogyne javanica</i>	11	3	0	0	0
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	18	11	5	2	0
<i>Pratylenchus zaeae</i>	0	0	5	0	1
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	1	5	6	0	0

**Tabela 9. Relação das empresas que produzem nematicidas químicos registrados no MAPA.**

<b>Empresa</b>	<b>Número de produtos</b>
Adama	3
ALTA	1
AMVAC do Brasil	1
BASF	1
Bayer	2
Cropchem	1
FMC	2
Iharabras	2
Nortox	2
Omex Agrifluids	1
Rotam do Brasil	2
Sumitomo Chemical	1
Syngenta	3

**Tabela 10. Relação dos ingredientes ativos de nematicidas químicos registrados no MAPA.**

<b>Ingrediente Ativo</b>	<b>Número de produtos</b>
Abamectina	7
<i>Allium sativum</i>	1
Cadusafós	2
Fluensulfona	3
Fluopyram	2
Imidacloprido + Tiodicarbe	1
Terbufós	1
Tiodicarbe	3
Tiofanato-metilico + fluazinam	2



#### 4- Plantas usadas na sucessão ou rotação com a soja:

Culturas	<i>Heterodera glycines</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Rotylenchulus reniformis</i>
Algodoeiro	reduz	aumenta	reduz	aumenta	aumenta
Amendoim	reduz	reduz	reduz	aumenta	reduz
Arroz	reduz	aumenta	aumenta	aumenta	reduz
Braquiária	reduz	reduz	reduz	aumenta	reduz
<i>C. breviflora</i>	reduz	reduz	reduz	reduz	reduz
<i>C. juncea</i>	reduz	reduz	reduz	variável	variável
<i>C. ochroleuca</i>	variável	reduz	reduz	reduz	reduz
<i>C. spectabilis</i>	reduz	reduz	reduz	reduz	reduz
Caupi	aumenta	variável	aumenta	aumenta	variável
Estilosantes	reduz	reduz	reduz	reduz	reduz
Feijoeiro	aumenta	aumenta	aumenta	aumenta	aumenta
Gergelim	reduz	reduz	reduz	aumenta	variável
Girassol	reduz	aumenta	aumenta	variável	reduz
Mamona	reduz	reduz	reduz	reduz	aumenta
Milheto	reduz	aumenta	variável	variável	reduz
Milho	reduz	aumenta	variável	aumenta	reduz
Mucunas	reduz	variável	variável	aumenta	reduz
Soja	aumenta	aumenta	aumenta	aumenta	aumenta
Sorgo	reduz	aumenta	variável	aumenta	reduz

Adaptado: Ferraz et al., 1977; Ferraz, 1993; Ferraz et al., 2010; Gardiano et al., 2012; Inomoto et al., 2007; Inomoto et al., 2008; Inomoto e Asmus, 2010; Inomoto, 2011; Machado et al., 2007; Siqueira e Inomoto, 2008; Souza e Inomoto, 2019.



# MASTER MEETING MILHO

2023



*Pesquisa que revela*