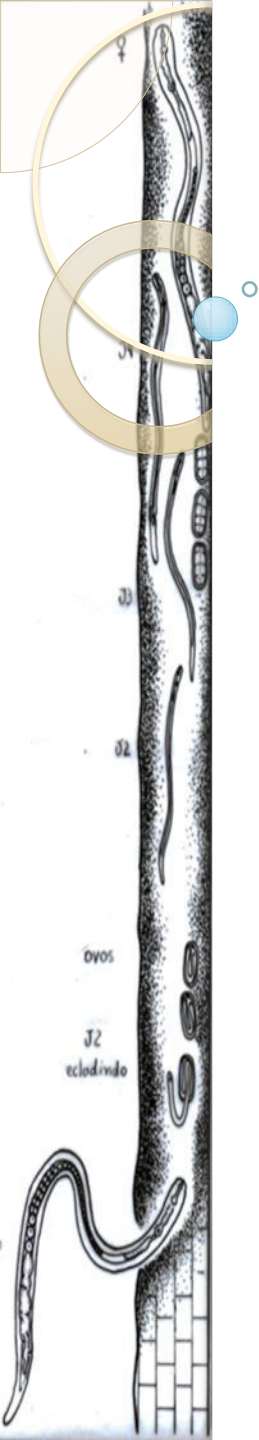


LFN-0512 Nematologia

Aula 2

Interações entre *Meloidogyne* e Fungos do Solo. Nematicidas Biológicos. Teca



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Piracicaba 10 Agosto 2018



Sem.	Dia	Assunto
1	3ago	Informações. <i>Meloidogyne</i> . Mudas sadias. Batata-doce
2	10ago	<i>Meloidogyne</i> –Fungos solo. Nematicidas biológicos. Teca
3	17ago	<i>Pratylenchus</i> , <i>Radopholus</i> e <i>Nacobbus</i> . Nematicidas sintéticos
4	24ago	Tratamento de sementes. Milho e sorgo
5	31ago	Prova 1 (aulas 1, 2, 3 e 4). Feijoeiro-comum e caupi
6	14set	<i>Rotylenchulus</i> , <i>Helicotylenchus</i> , <i>Scutellonema</i> e <i>Heterodera</i> . Cultivares resistentes
7	21set	Bananeira (Luiz Carlos Ferraz)
8	28set	<i>Tylenchulus</i> . Cítricos (Luiz Carlos Ferraz)
9	5out	Prova 2 (aulas 5, 6, 7 e 8). <i>Anguina</i> e <i>Ditylenchus</i> . Alho e cebola
10	19out	Tomateiro e pimentão (Ricardo Gioria)
11	26out	Pousio, alqueive, rotação e sucessão. Algodoeiro e amendoim
12	9nov	<i>Aphelenchoides</i> e <i>Bursaphelenchus</i> . Quarentena (Marcelo Oliveira)
13	23nov	<i>Xiphinema</i> e <i>Paratrichodorus</i> . Viroses. Solarização e vapor. Ornamentais (Marcelo Oliveira)
14	30nov	Prova 3 (aulas 9, 10, 11, 12 e 13)
15	7dez	Repositiva

Roteiro

- 1 Interações entre *Meloidogyne* e fungos do solo
- 2 Controle Nematicidas biológicos
- 3 Cultura Teca





Interações entre *Meloidogyne* e Fungos do Solo



Formação de galhas

Estrutura fragilizada

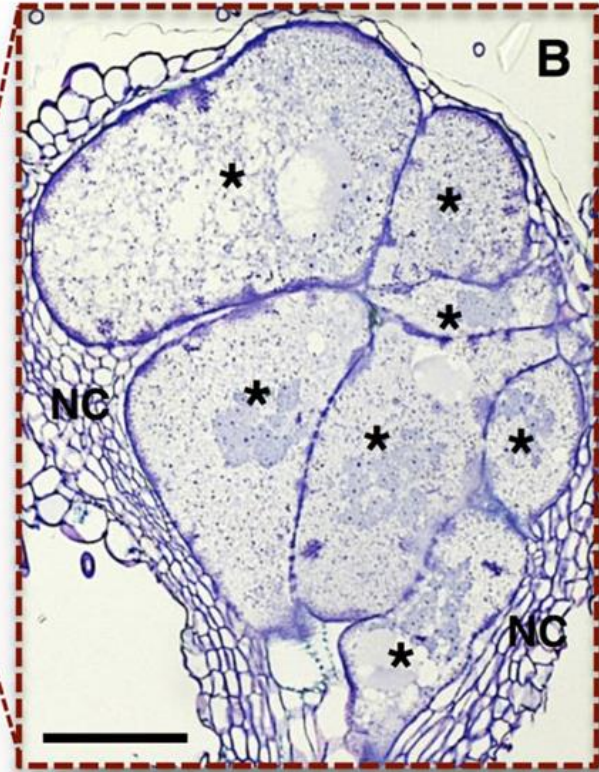
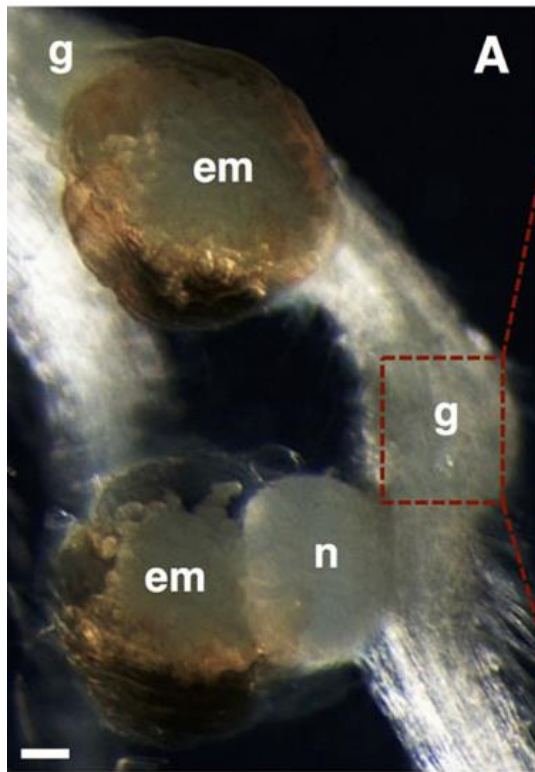
Proteção física comprometida

Alteração composição
exsudatos radiculares

Enriquecimento exsudatos favorece
fungos saprófitas e patogênicos

Fêmeas e massas de ovos

Solução de continuidade no córtex
radicular



n Nematóide / em Massa de ovos / * Célula nutridora (=gigante) / NC Célula vizinha

http://www.frontiersin.org/files/Articles/76813/fpls-05-00160-r2/image_m/fpls-05-00160-g002.jpg

Rhizoctonia solani x *Meloidogyne* spp.

Reynolds & Hanson (1957)

↑ *Meloidogyne incognita* Algodão →

↑ Tombamento por *Rhizoctonia solani*



http://apps.cals.arizona.edu/cottondiseases/images/rhizoctonia-brown-root-rot_468x362.jpg



<http://cropprotectionnetwork.org/wp-content/uploads/2016/05/Fig7-Scouting-for-Soybean-Seedling-Diseases.jpg>

Taylor & Wyllie (1959)

↑ *M. javanica* e *M. hapla* Soja →

↓ Emergência causada *R. solani*



Algodoeiro Suscetível / Resistente *M. incognita* x *R. solani*



Meloidogyne incognita +
Rhizoctonia solani

Notas escurecimento

0 = sem escurecimento

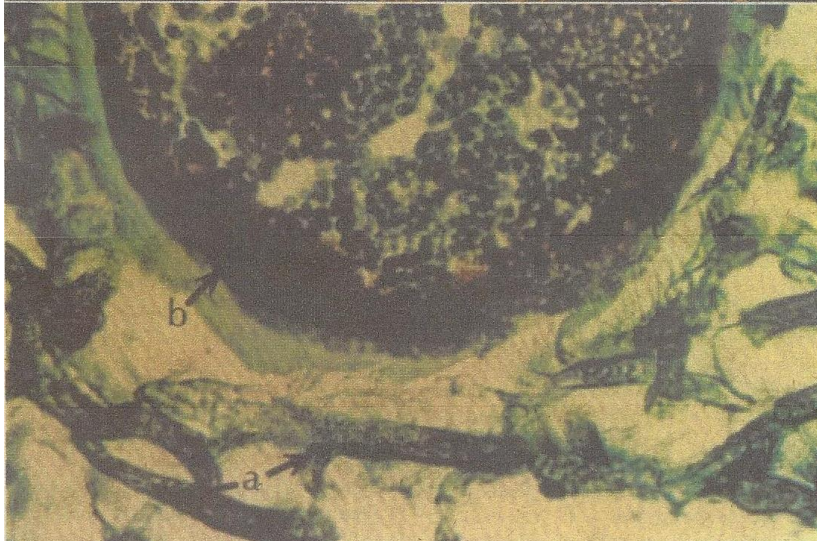
1 = 0,1 a 10% raízes escuras

5 = 76 a 100% raízes escuras

NC-95 Resistente *M. incognita* Nota 0,8

C-316 Suscetível *M. incognita* Nota 4,6

DB-101 Suscetível *M. incognita* Nota 3,6

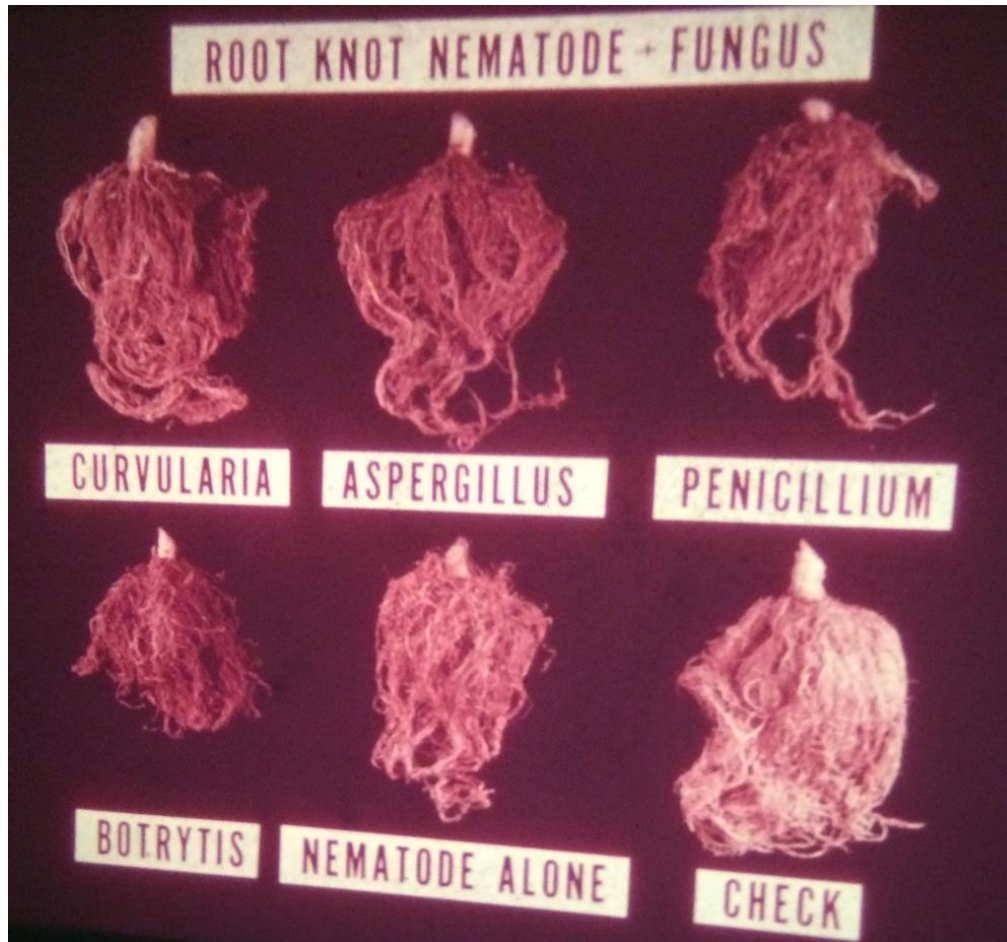


a Hifa *Rhizoctonia solani*

b Fêmea *Meloidogyne incognita*



Fungos Oportunistas *x* *M. incognita*



Powell (1968)
Interação fungos solo e
M. incognita em tabaco

Check = fungos
oportunistas sozinhos

Curv Asp Pen Bot =
fungos oportunistas +
Meloidogyne



<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1439-0434.2010.01711.x>

1 Controle

2 *F. solani*

3 *F. solani* + ferimento mecânico

4 *M. enterolobii*

5 *M. enterolobii* + *F. solani*



<http://revistasafra.com.br/pesquisador-da-embrapa-ensina-como-evitar-o-nematoide-da-goiabeira/>



<http://www.uenf.br/portal/index.php/br/causas-do-declinio-da-goiabeira.html>



1 Controle (resistente à fusariose)

2 *M. incognita*

3 *F. oxysporum* f.sp. *vasinfectum*

4 *M. incognita* + *F. oxysporum*

<http://www.apsnet.org/edcenter/illglossary/Article%20Images/synergism.jpg>



Meloidogyne x *Fusarium oxysporum*

Plantas Resistentes à Murcha de Fusário

Inibição da formação de
tiloses

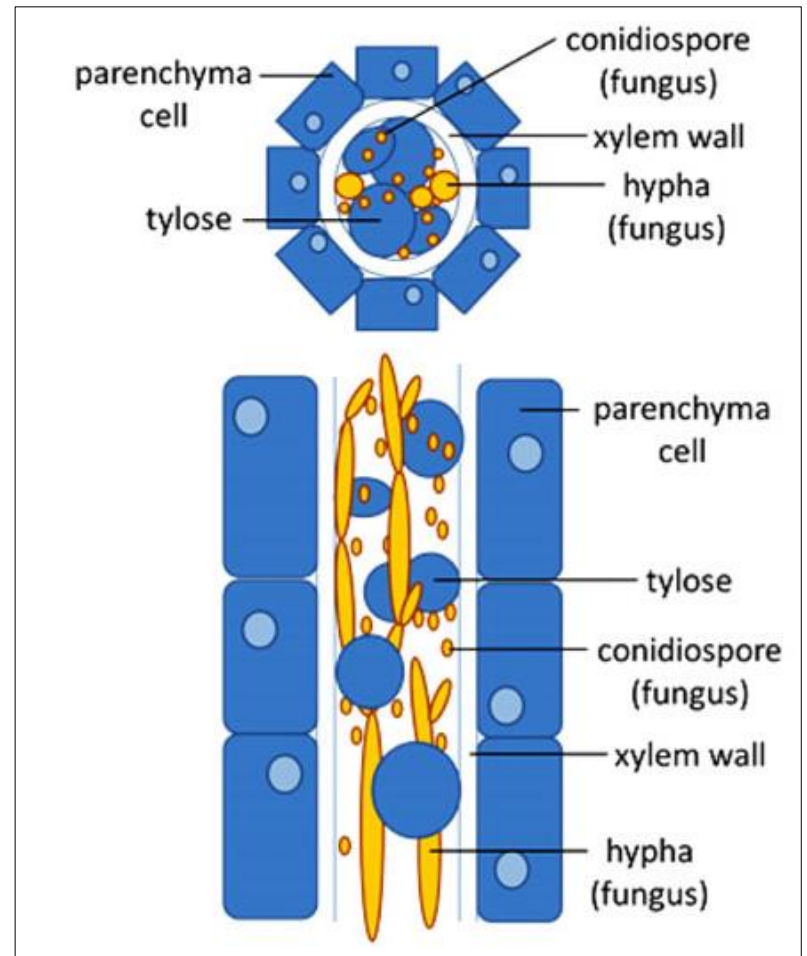
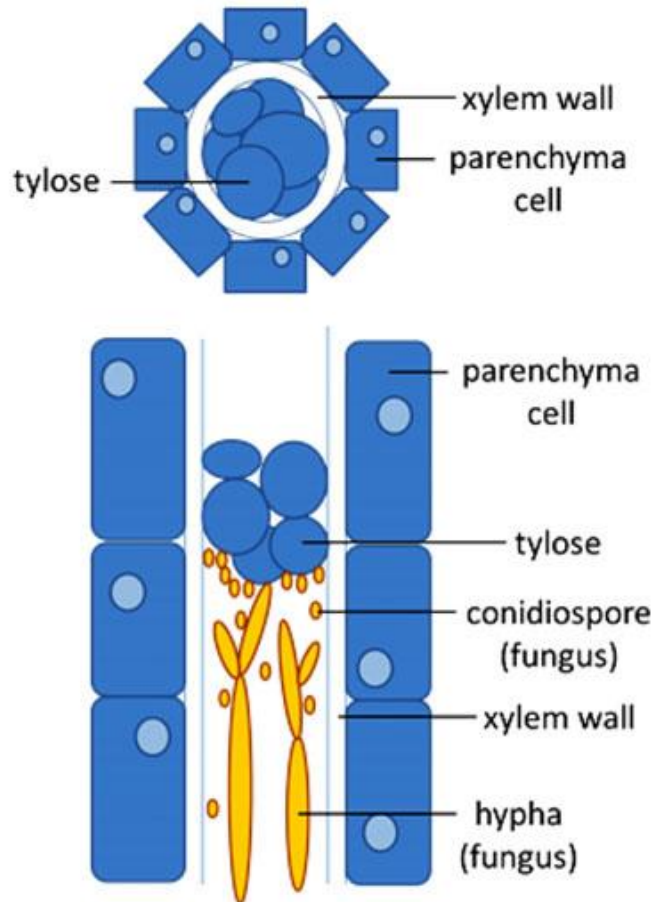
Diminuição da resistência a *F.*
oxysporum

Alteração da composição de
exsudatos radiculares

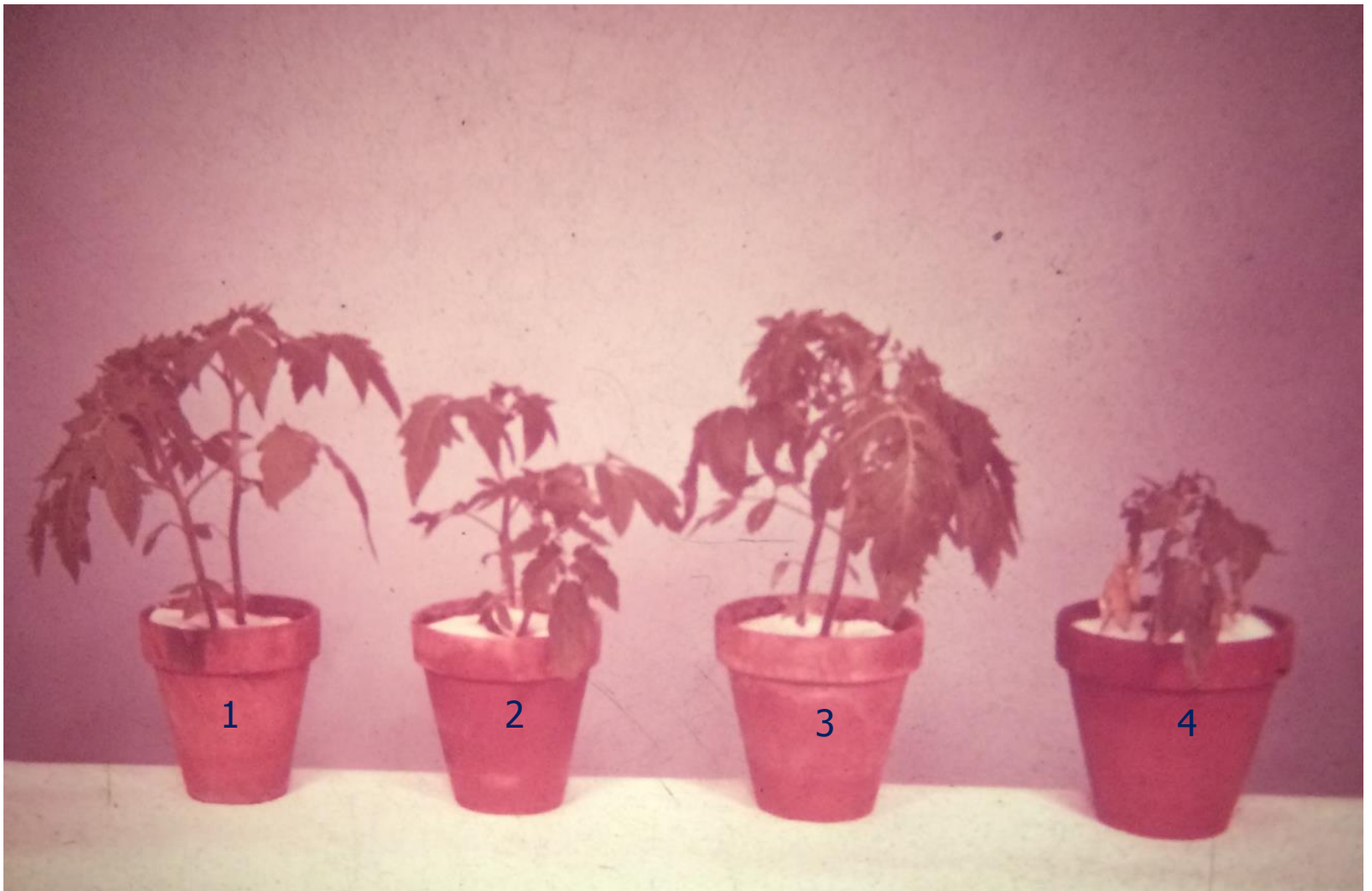
Favorecimento do crescimento
de *F. oxysporum*

Massa de ovos externa

Favorecimento da infecção



http://www.frontiersin.org/files/Articles/43568/fpls-04-00097-HTML/image_m/fpls-04-00097-g002.jpg



1 Controle (resistente à fusariose)

2 *M. incognita*

3 *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*

4 *M. incognita* + *F. oxysporum*

Ambiente com *Meloidogyne* spp.

Controle de *Meloidogyne* spp. reduz perdas causadas por fungos de solo

Fungos causadores de tombamento

Tratamento de sementes com fungicidas + controle de *Meloidogyne* spp.

Fungos causadores de murchas

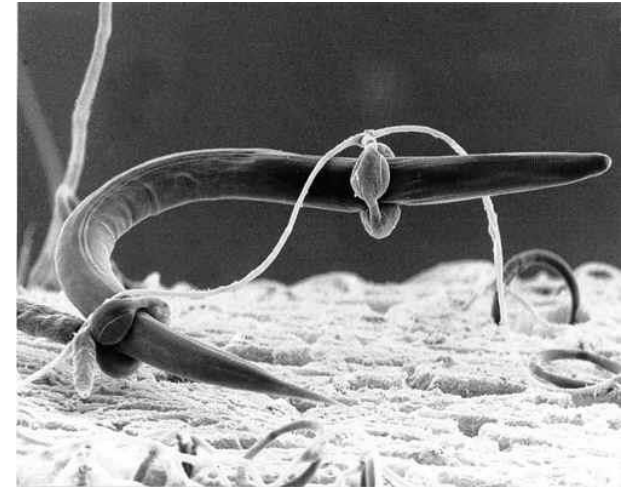
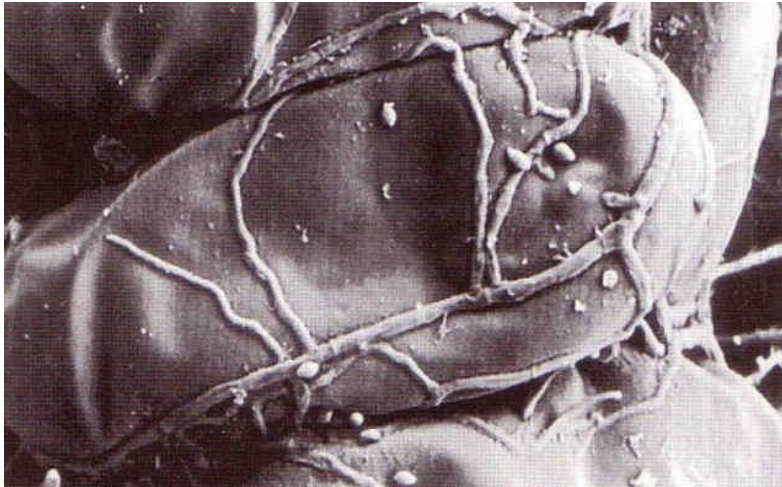
Resistência às murchas de *Fusarium* e *Verticillium* + controle de *Meloidogyne* spp.

Perguntas?



Nematicidas Biológicos

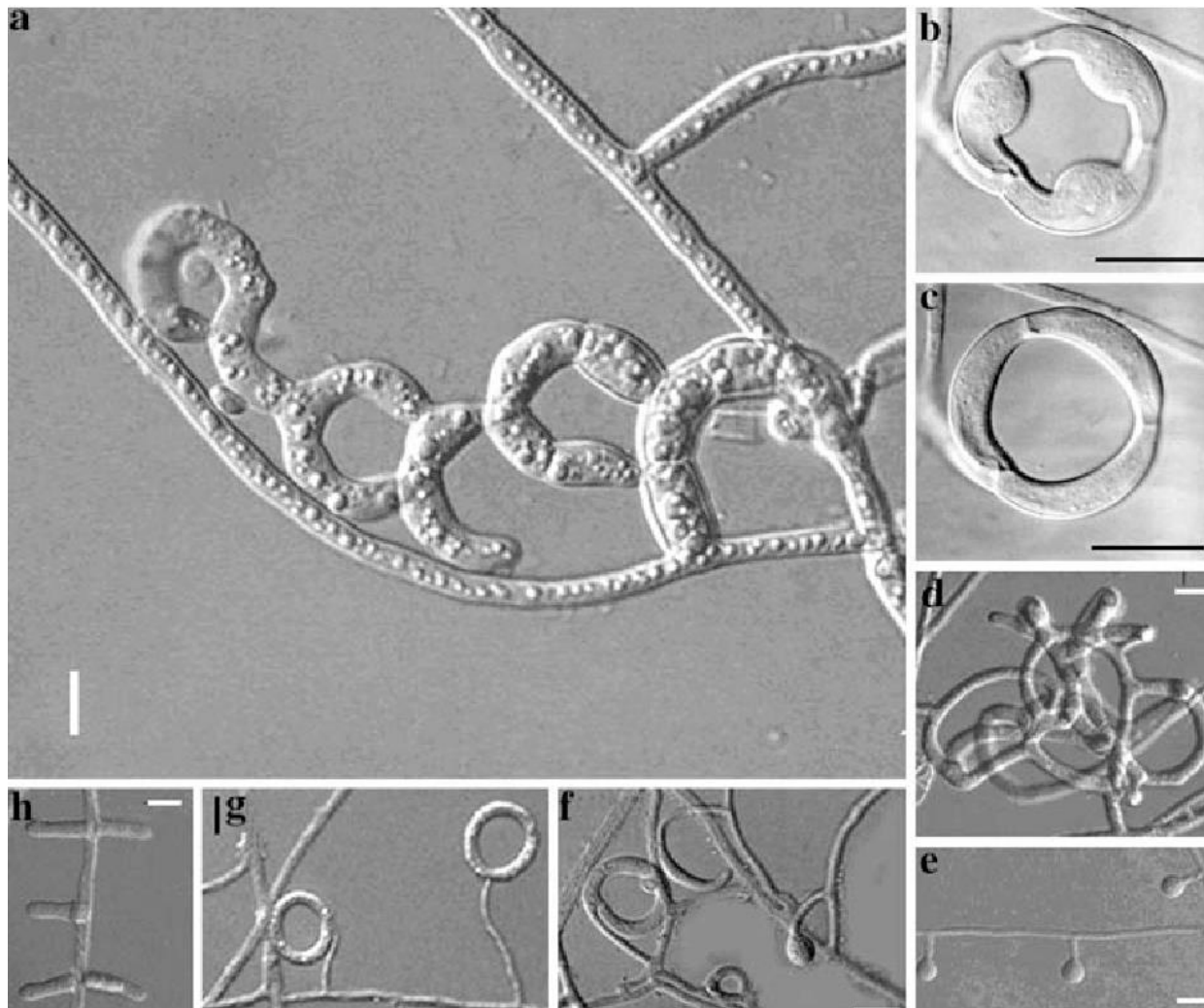
Fungos parasitas de ovos;
predadores (com estruturas para captura de juvenis e adultos móveis);
colonizadores endofíticos das raízes;
produtores de metabólitos tóxicos aos nematoides



Bactérias formadoras de esporos (*Pasteuria* spp.)

Formadoras de biofilme;
produtoras de metabólitos tóxicos aos nematoides





a *Dactylella dianchiensis*. **b/c** *Arthrobotrys brochopaga*. **d** *A. oligospora*. **e** *Monacrosporium ellipososporum*. **f** *M. candidum*.

Vantagens

Baixo risco ao aplicador
e consumidor

Purpureocillium lilacinum ?

Saprófitas/parasitas ou predadores
facultativos de nematoides; ou
parasitas obrigatórios de nematoides

Baixo risco ao
ambiente

Não afetam negativamente
organismos valiosos

O agente pode se
estabelecer no solo →
Solos supressivos

Pouco frequente, mas possível

Facilidade de
registro

Custo e tempo para registro
menores que os sintéticos



Desvantagens

Tipo de controle?

Clássico
Inundativo
Natural

Custo x Eficácia

Escala de produção

Eficácia esperada

Elevado risco de
insucesso

Qualidade do produto/especificidade
Validade do produto/armazenamento
Exigências ambientais no solo



Cuidados & Recomendações

Escolha do agente

Ação (parasita de ovos ou predador)

Especificidade

Pureza e qualidade do produto

Fabricante idôneo

Armazenamento, transporte e aplicação

Verificar exigências do organismo

Testes iniciais em microparcelas

Verificar eficácia no ambiente local



Fungos

Biológicos Comerciais

Nome comercial	Organismos	Aplicação	Alvos
Nemat	<i>Purpureocillium lilacinum</i>	Sulco de plantio ou tratamento de sementes (TS)	<i>Meloidogyne javanica</i> , <i>M. incognita</i> , <i>Pratylenchus brachyurus</i>
Rizotec	<i>Pochonia chlamydosporia</i>	Sulco, canteiro ou cova	<i>M. javanica</i>

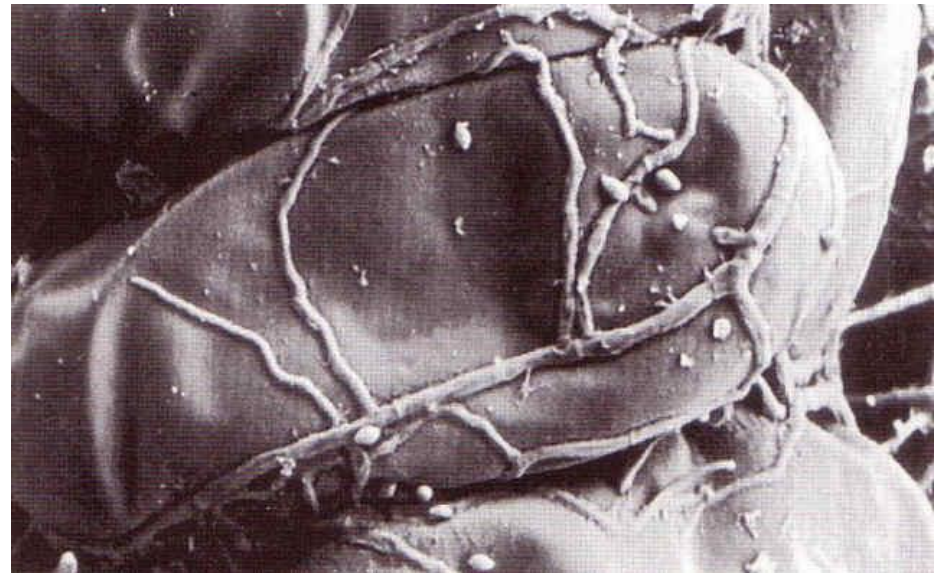
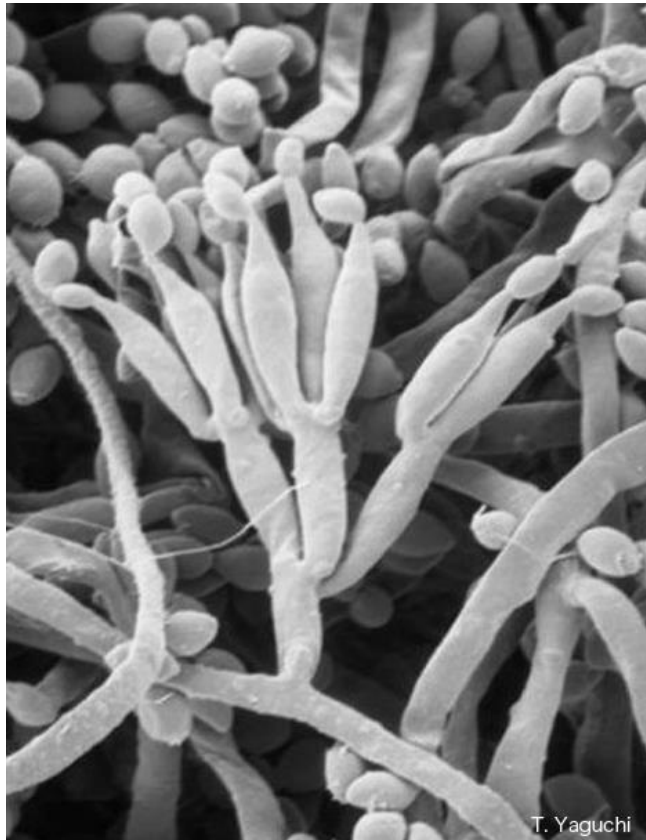


Purpuleocillium lilacinum

Anteriormente *Paecilomyces lilacinus*

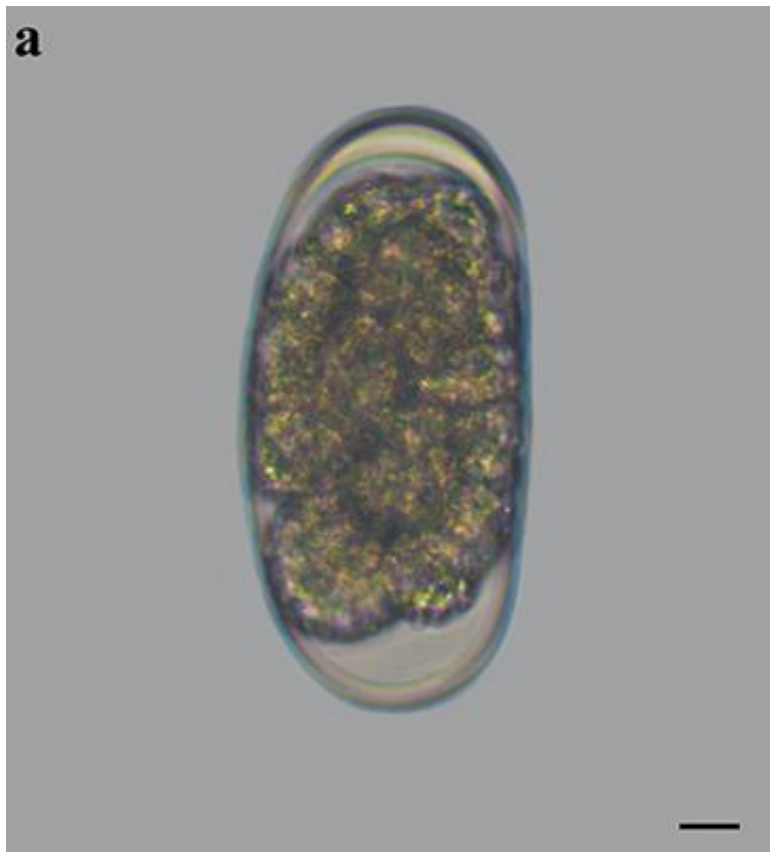
Colonização de ovos

Principais alvos Nematoides das galhas
e de cisto; também reniforme



Hifa de *P. lilacinus* parasitando ovo de *Meloidogyne*





a Ovo de *Meloidogyne incognita* sadio. **b** Ovo infectado por *P. lilacinus*

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2016.01084/full>

Possível ação sobre nematoides migradores → Captura de formas móveis



Frequente no ambiente

Controle biológico natural → Solos supressivos naturais

Parasita facultativo

Fase saprofítica → Produção *in vitro*

Pode tornar solos supressivos



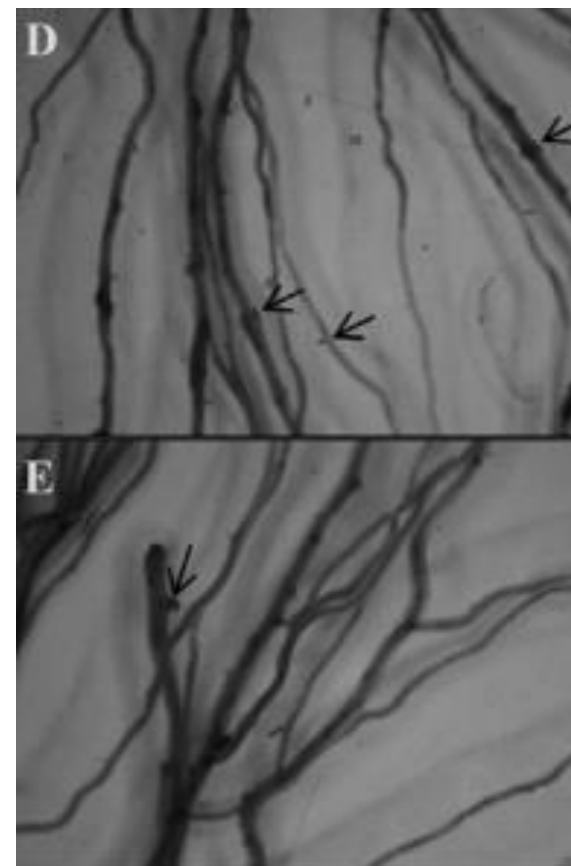
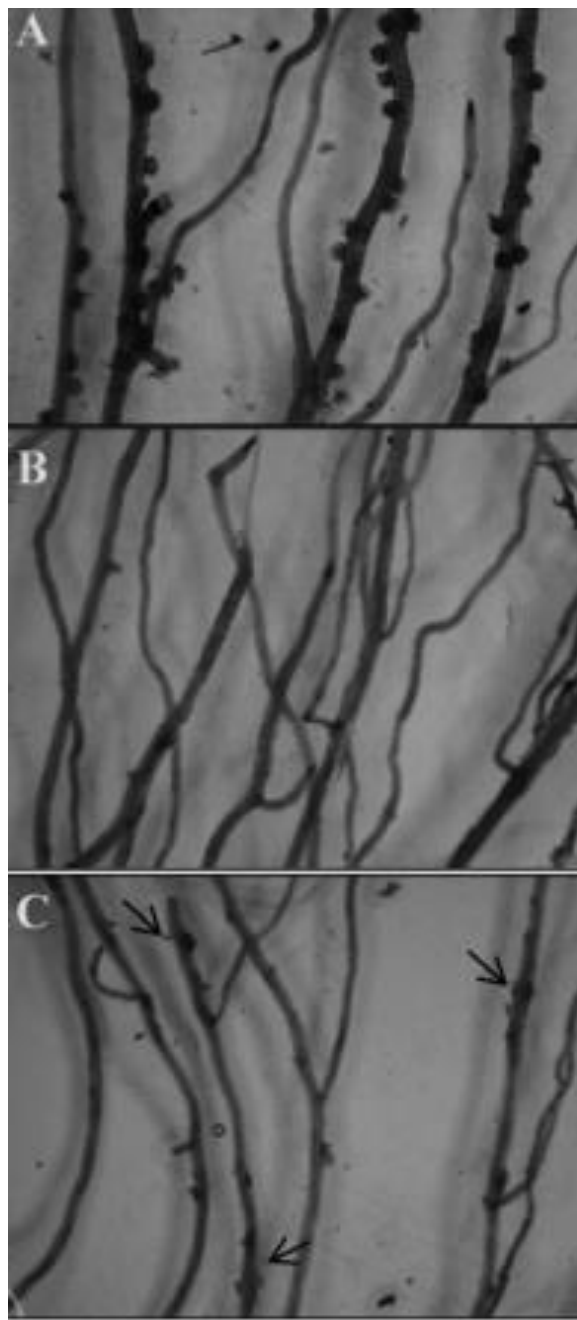
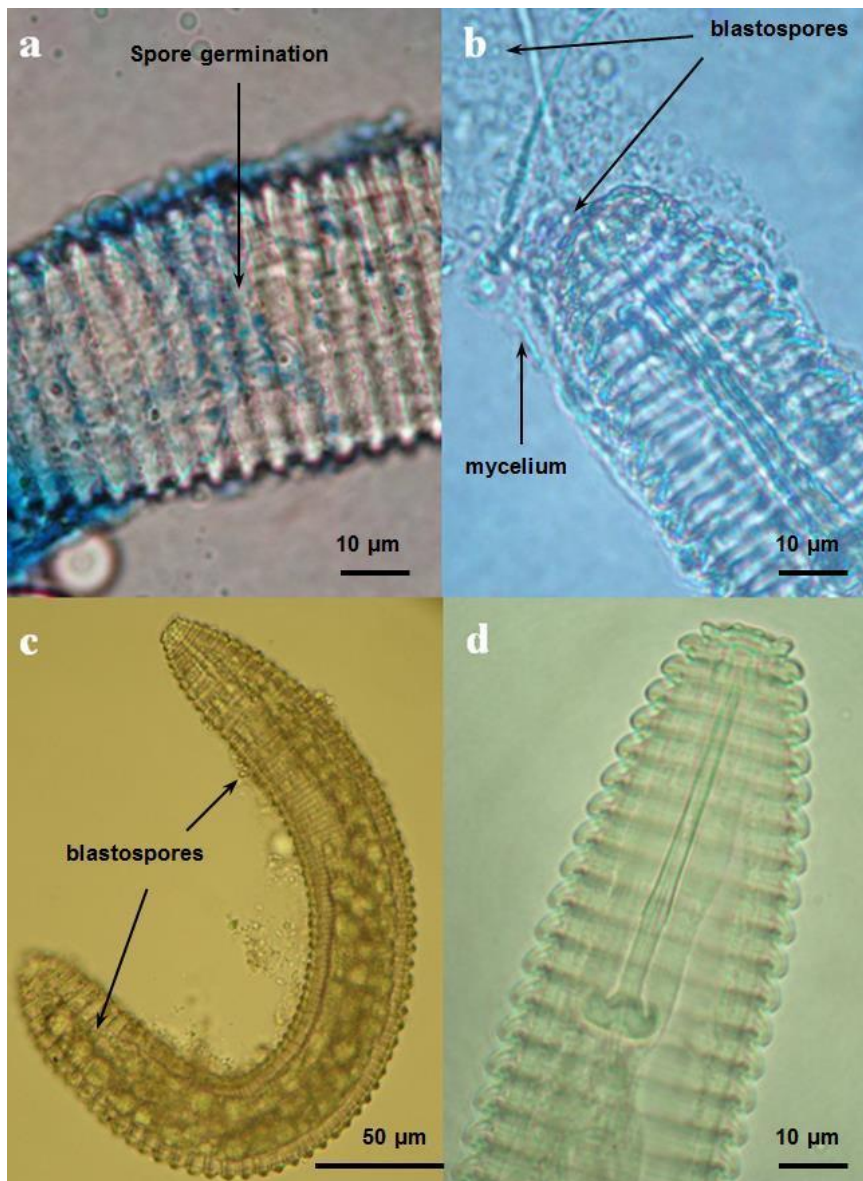


Fig. 1. *Rotylenchulus reniformis* females feeding from the cotton roots treated with *Paecilomyces lilacinus* strain 251 at 30 days after planting. **A**, Untreated control; **B**, Aldicarb (5.6 kg/ha); **C**, *Paecilomyces lilacinus* (0.1% vol/vol); **D**, *P. lilacinus* (0.2% vol/vol); and **E**, *P. lilacinus* (0.3% vol/vol).

<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-10-12-0978-RE>



https://www.researchgate.net/publication/287914667_Isolation_of_fungi_associated_with_Criconemoides_sp_and_their_potential_use_in_the_biological_control_of_ectoparasitic_and_semiendoparasitic_nematodes_in_sugar_cane

Pochonia chlamydosporia



Hifa de *P. chlamydosporia*
parasitando ovo de *Meloidogyne*

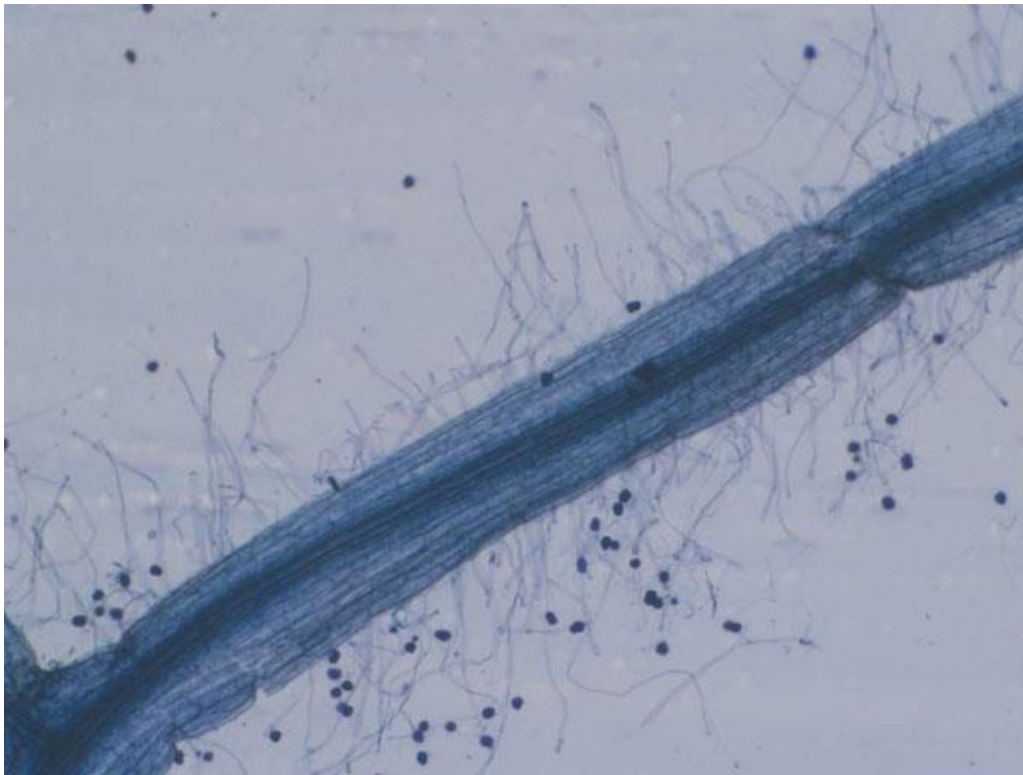
Colonização de ovos (e fêmeas?)

Principais alvos Nematoides das galhas
e de cisto; também reniforme e
Nacobbus

Nematoides migradores?

Colonização dos ovos é a principal
ação

Ação enzimática Proteases e
quitinases degradam casca dos ovos



Outras Ações

Colonização superficial ou endofítica das raízes

Proteção mecânica?
ou química (efeito tóxico)?

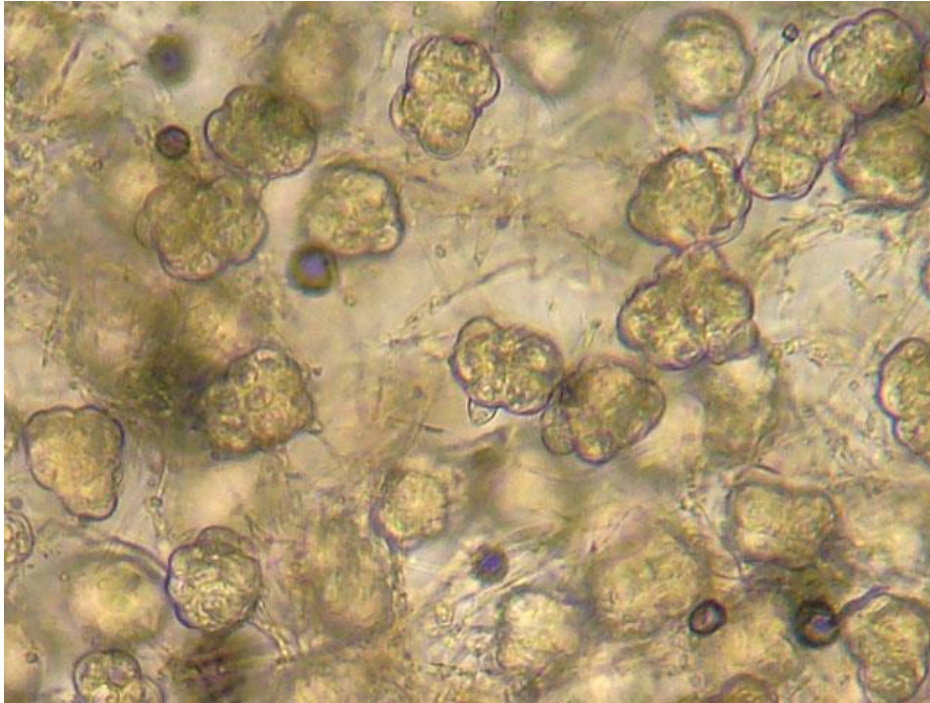
Indução de resistência?
Promoção de crescimento?

→ Solubilização de fósforo

Parasita
facultativo

Fase saprofítica → Produção *in vitro*

Pode tornar solos supressivos



Clamidósporos

Estrutura de resistência

Grande produção *in vitro*
Fermentação e microfiltração



DOSE-RESPONSE EFFECT OF *Pochonia chlamydosporia* AGAINST *Meloidogyne incognita* ON CARROT UNDER FIELD CONDITIONS¹

AMANDA FERREIRA BONTEMPO², EVERALDO ANTÔNIO LOPES^{2*}, RAFAEL HENRIQUE FERNANDES²,
LEANDRO GRASSI DE FREITAS³, ROSANGELA DALLEMOLE-GIARETTA⁴

ABSTRACT - The application of a bionematicide based on chlamydospores of *Pochonia chlamydosporia* (Pc-10) can be an important strategy for reducing the damage caused by *Meloidogyne incognita* on carrot. Based on this perspective, the nematicidal effects of 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 and 3.0 kg ha⁻¹ of Pc-10 were evaluated on carrot cv. Juliana under field conditions. Carrot yield and nematode population were influenced by increasing doses of Pc-10. The application of 3.0 kg ha⁻¹ of Pc-10 increased the marketable production of carrot roots by 41.7% compared to the untreated control, whereas the production of unmarketable roots and the nematode population in the soil were reduced by 48.7% and 61.4%. The application of 3.0 kg ha⁻¹ of Pc-10 reduces *M. incognita* population and improves carrot quality and yield.

Keywords: Biological control. *Daucus carota*. Nematophagous fungus. Root-knot nematode.

Table 1. Carrot (*Daucus carota* cv. Juliana) yield in plots infested with *Meloidogyne incognita* and treated with different doses of *Pochonia chlamydosporia*-based bionematicide (Pc-10) and a bionematicide based on a mix of nematophagous fungi + *Bacillus* spp. (NFB).

Dose	Carrot yield (kg plot ⁻¹)		
	Marketable roots	Unmarketable roots	Unmarketable roots with galls
0 kg ha ⁻¹ Pc-10	4.92	3.00	0.89
0.5 kg ha ⁻¹ Pc-10	4.88	2.88	0.77
1.0 kg ha ⁻¹ Pc-10	5.28	2.62	0.61
1.5 kg ha ⁻¹ Pc-10	6.47	2.40	0.46
2.0 kg ha ⁻¹ Pc-10	6.80	2.30	0.25
2.5 kg ha ⁻¹ Pc-10	7.61 *	1.81 *	0.04 *
3.0 kg ha ⁻¹ Pc-10	6.97	1.54 *	0.02 *
5.0 kg ha ⁻¹ NFB	5.07 ⁺	3.06 ⁺	0.47 ⁺
Effect of doses of Pc-10	Y = 4.726 + 0.938.x R ² = 0.85	Y = 3.097 - 0.489.x R ² = 0.96	Y = 0.909 - 0.317.x R ² = 0.98
CV (%)	17.46	26.05	38.49

*Pc-10 doses are different from the standard treatment (⁺), a bionematicide based on a mix of nematophagous fungi + *Bacillus* spp. (NFB), by Dunnett's test (P < 0.05). CV (%) = Coefficient of variation.

Incorporação ao solo de substrato contendo micélio e conídios de *Pochonia chlamydosporia* para o manejo de *Meloidogyne javanica*

Soil amendment with substrate containing mycelium and conidia of *Pochonia chlamydosporia* for the management of *Meloidogyne javanica*

Rosângela Dallemole-Giaretta^I Leandro Grassi de Freitas^{II} Deborah Magalhães Xavier^{II}
Ronaldo João Falcão Zooca^{II} Silamar Ferraz^{II} Everaldo Antônio Lopes^{III}

Tabela 2 - Efeito da aplicação ao solo de diferentes quantidades de grãos de arroz colonizados por *Pochonia chlamydosporia* var. *chlamydosporia* isolado Pc-10 sem presença de clamidósporos sobre o desenvolvimento de tomateiro, o número de galhas de *Meloidogyne javanica* nas raízes e a população do fungo no solo. Experimento 2.

Doses de grãos de arroz colonizados (g kg ⁻¹ de solo)	Altura (cm)	Massa da parte aérea (g)	Massa de raízes (g)	Nº de galhas	UFCs g ⁻¹ de solo
0 (sem nematoide)	66,3 ^{ns}	37,5	10,0 ^{ns}	-	-
0 (com nematoide)	59,0	35,2	8,8	615	-
1	65,8	37,3	8,8	642	4,5 x 10 ³⁺
5	62,8	41,2*	10,9	593	2,4 x 10 ⁴
10	71,8	42,3*	10,9	428	3,5 x 10 ⁴
15	63,9	42,2*	9,5	351*	4,0 x 10 ⁴
20	68,3	44,7*	9,4	418	1,8 x 10 ⁴
25	64,1	44,5*	11,5	359*	2,4 x 10 ⁴
30	61,7	46,9*	10,7	378*	1,4 x 10 ⁴

Médias de oito repetições. ^{ns}Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade. *Médias que diferem do controle com nematoide pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade. ⁺População de *Pochonia chlamydosporia* Pc-10 no solo infestado com *Meloidogyne javanica* aos 45 dias após o transplante das plântulas de tomateiro.

Bactérias

Biológicos Comerciais

Nome comercial	Organismos	Aplicação	Alvos
Quartzo®	<i>Bacillus licheniformis</i> + <i>B. subtilis</i>	Sulco de plantio	<i>Meloidogyne javanica</i> , <i>M. incognita</i> , <i>Pratylenchus brachyurus</i> , <i>P. zeae</i>
Presence®	Idem	Tratamento de sementes (TS)	<i>M. incognita</i> , <i>P. brachyurus</i>
NemaControl®	<i>B. amyloliquefaciens</i>	Idem	<i>P. brachyurus</i>
Votivo®	<i>B. firmus</i>	Idem	<i>M. javanica</i> , <i>M. incognita</i> , <i>P. brachyurus</i>
Onix OG®	<i>B. methilotrophicus</i>	TS e foliar	<i>M. javanica</i> e <i>P. brachyurus</i>
Rizos OG®	<i>B. subtilis</i>	TS e foliar	<i>M. javanica</i> e <i>P. brachyurus</i>
Clariva®	<i>Pasteuria nishizawae</i>	TS	<i>Heterodera glycines</i>



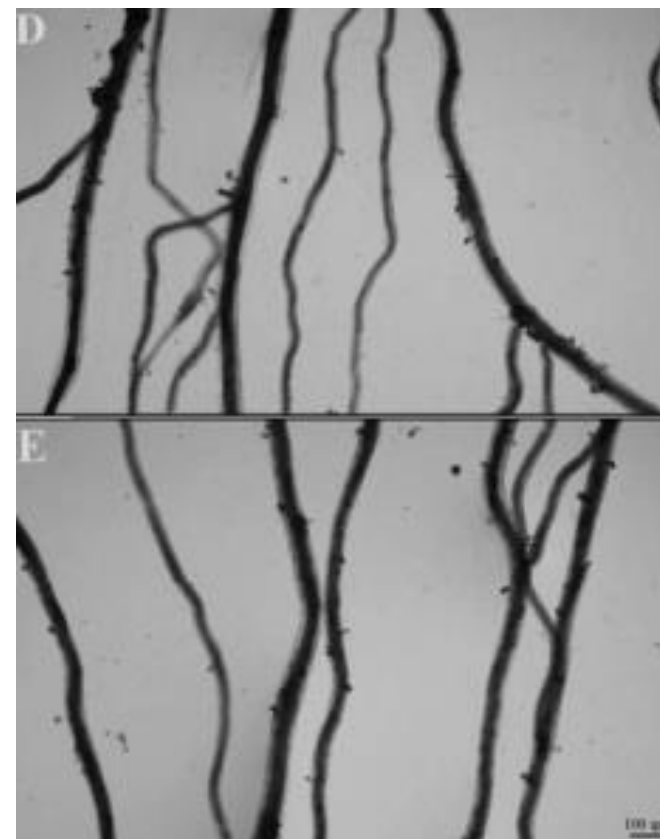
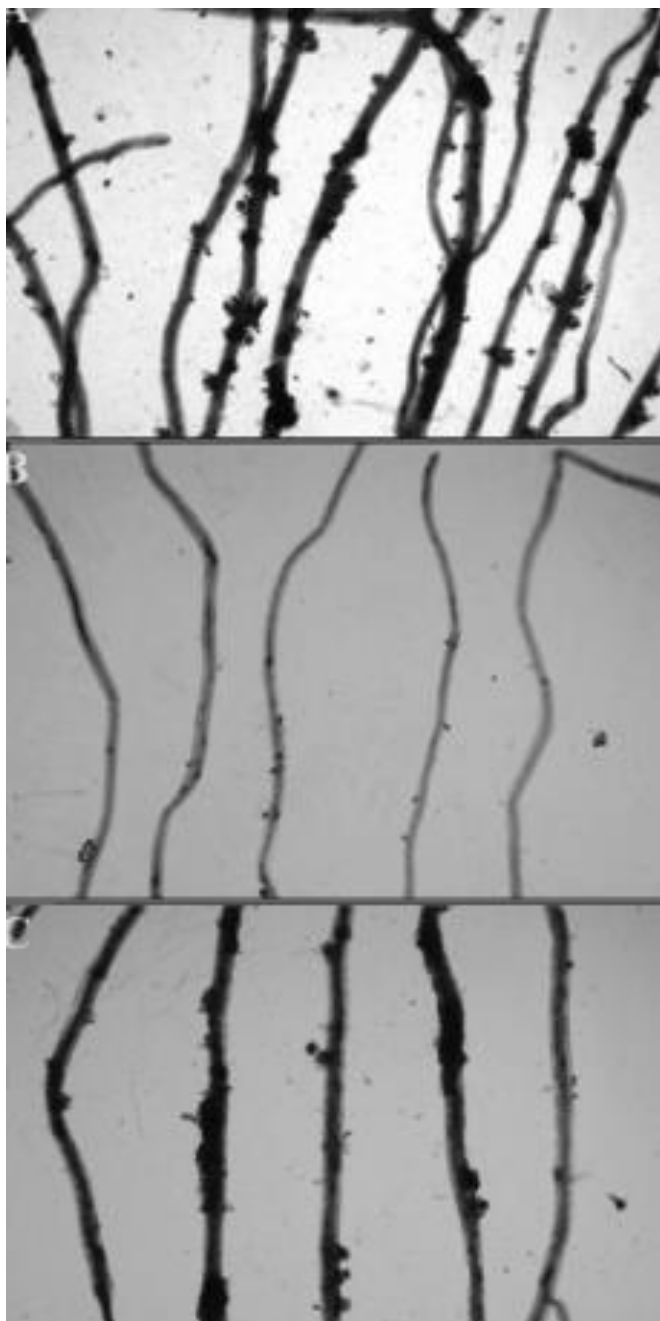
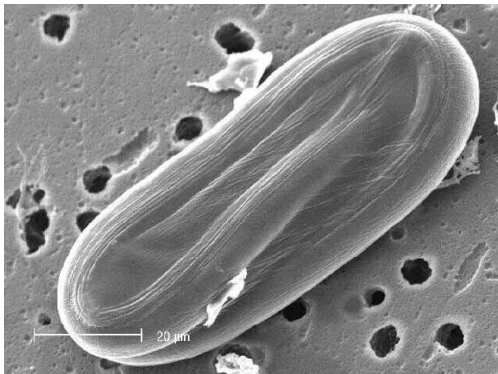
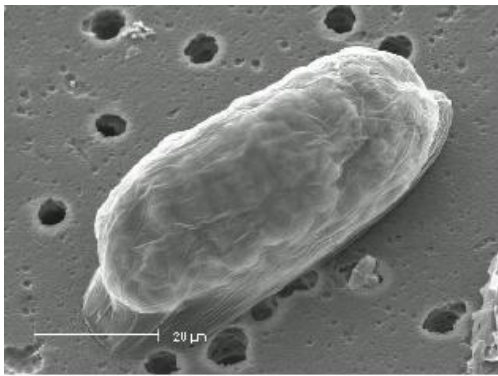
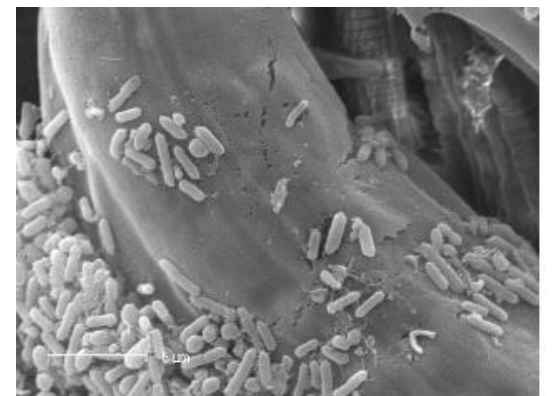
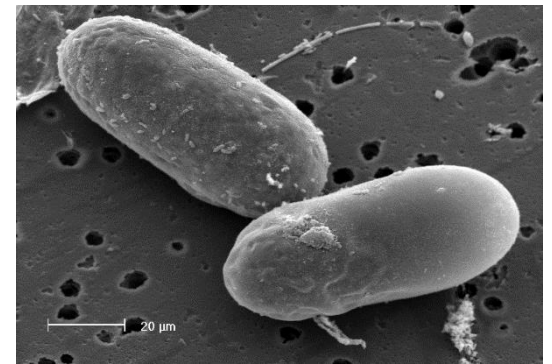
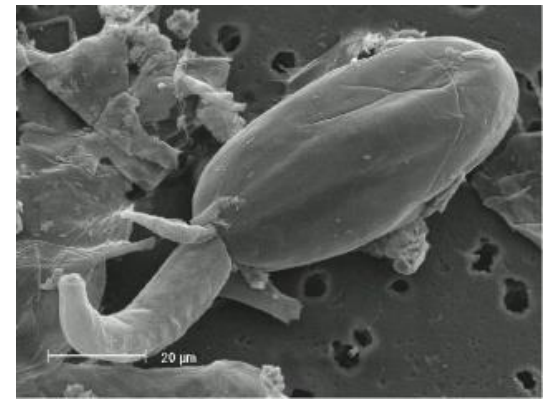


Fig. 2. *Rotylenchulus reniformis* females feeding from the cotton roots treated with *Bacillus firmus* strain GB-126 at 30 days after planting. **A**, Untreated control; **B**, Aldicarb (5.6 kg/ha); **C**, *Bacillus firmus* (1×10^6 CFU/seed); **D**, *B. firmus* (7×10^6 CFU/seed); and **E**, *B. firmus* (1.4×10^7 CFU/seed).

<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-10-12-0978-RE>



Ovo normal



Ovo com *Bacillus Biostart*®

Biológicos Não Comerciais/Não Registrados

Fungos e bactérias que ainda não foram registradas no Brasil para controle de nematoides

Trichoderma harzianum (Echotrich®)
Pasteuria penetrans
P. thornei

Fungos que foram comercialmente utilizados no passado

França
Arthrobotrys robusta (Royal 300®) →
Ditylenchus myceliophagous
A. superba (Royal 350®) → *Meloidogyne*
spp.

Fungos promissores em teste

Arthrobotrys oligospora
A. musiformes



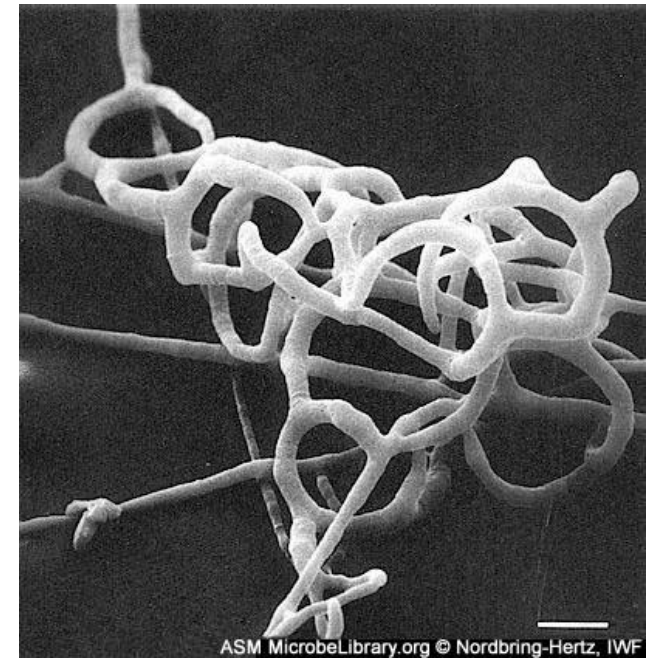
Arthrobotrys oligospora

Alvos Formas móveis de nematoides

Ação Anéis constritores

Parasita facultativo
Frequente no ambiente





Arthrobotrys oligospora é o mais conhecido do grande grupo dos fungos predadores

Especificidade relacionada ao diâmetro do nematoide



TRATAMENTO	MASSA FRESCA DA PARTE AÉREA (g)	MASSA FRESCA DAS RAÍZES (g)
TESTEMUNHA	107 b	9 b
FUNGOS 4 L	458 a	18 a
FUNGOS 8 L	458 a	20 a
Teste F	54,69**	20,69**
CV (%)	10,96	11,07

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

** Significativo a 1 % de probabilidade.

Arthrobotrys musiformes e *A. oligospora* no controle de *Meloidogyne incognita* em alface

Fungos 4L e 8L Doses da mistura de *Arthrobotrys musiformis* e *A. oligospora*



http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/e_a/d/1571.pdf

A/C Mistura de *Arthrobotrys musiformis* e *A. oligospora*

B/D Testemunha (sem fungos)

Trichoderma harzianum e *T. viridis*

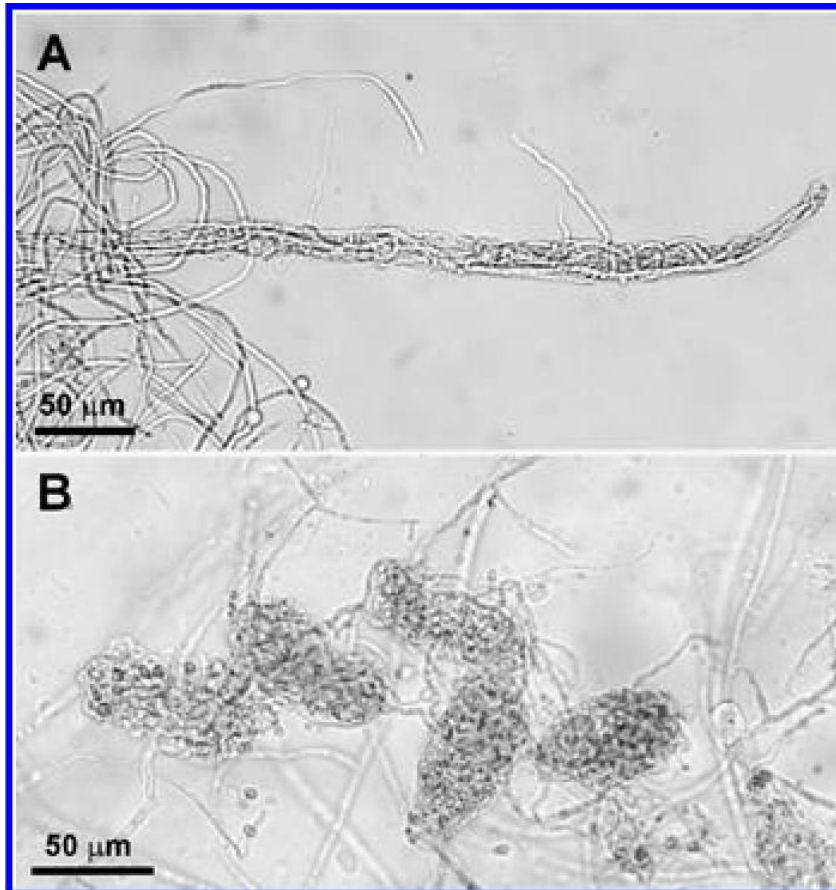


Fig. 3. Direct parasitism of *Trichoderma harzianum* (T-203) on *Meloidogyne*

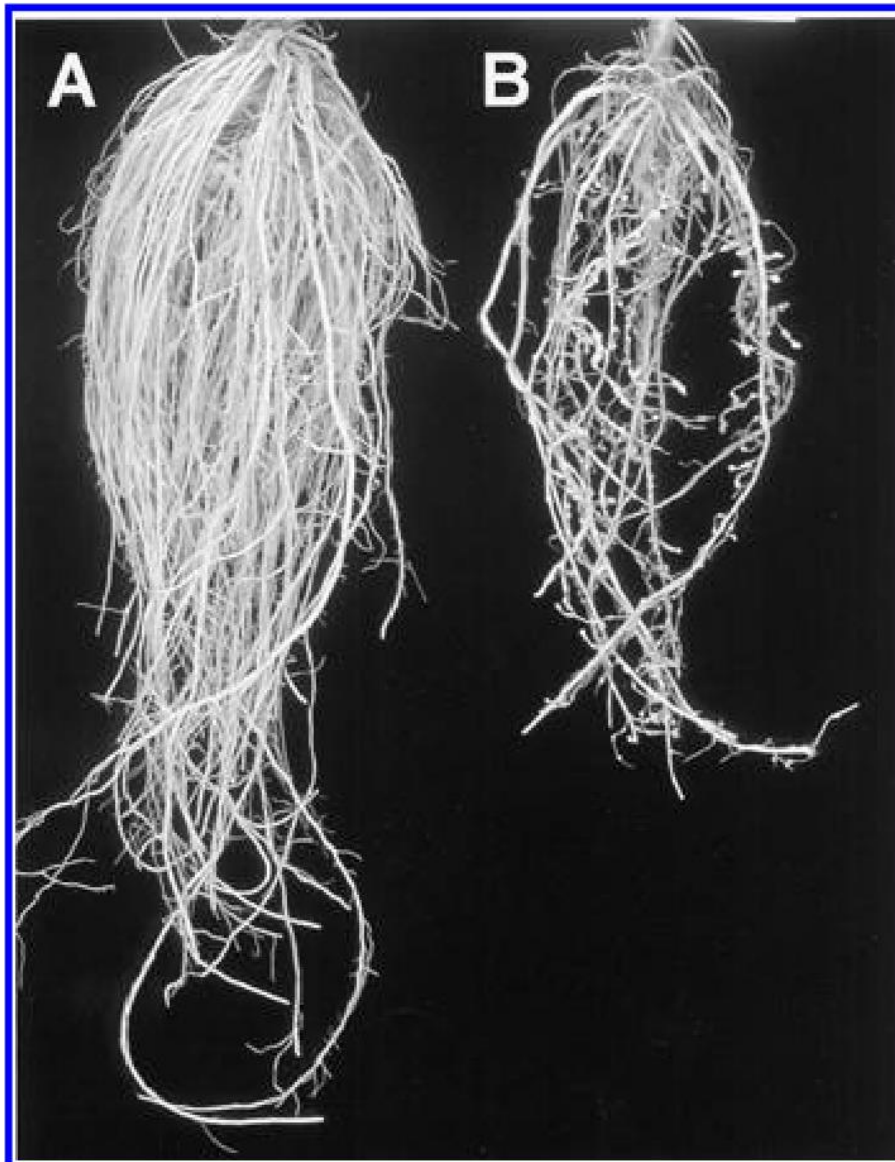
<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO.2001.91.7.687>

Alvos Formas móveis de nematoides, ovos e massas de ovos

Ação Liberação de proteases no solo

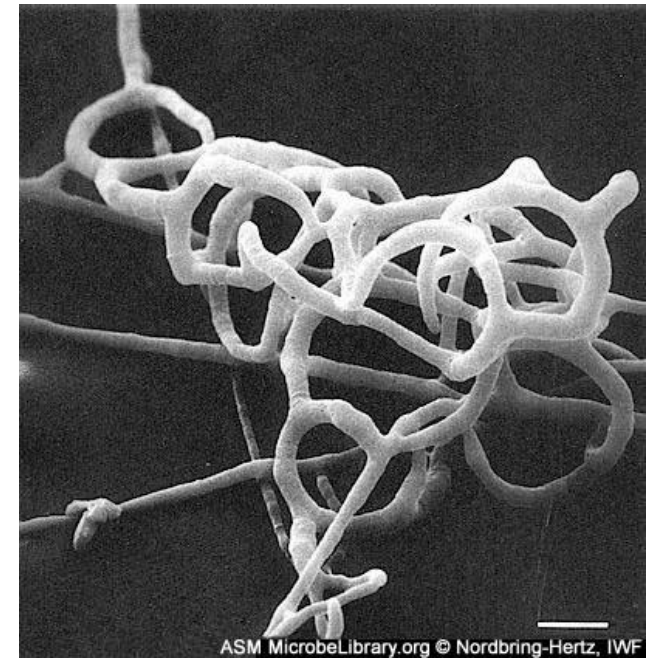
Parasita facultativo
Frequente no ambiente

Não registrado contra fitonematoides
Registrado contra fungos



Tomateiro x *Meloidogyne javanica* x *Trichoderma harzianum*

<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO.2001.91.7.687>



Arthrobotrys oligospora é o mais conhecido do grande grupo dos fungos predadores

Especificidade relacionada ao diâmetro do nematoide



TRATAMENTO	MASSA FRESCA DA PARTE AÉREA (g)	MASSA FRESCA DAS RAÍZES (g)
TESTEMUNHA	107 b	9 b
FUNGOS 4 L	458 a	18 a
FUNGOS 8 L	458 a	20 a
Teste F	54,69**	20,69**
CV (%)	10,96	11,07

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

** Significativo a 1 % de probabilidade.

Arthrobotrys musiformes e *A. oligospora* no controle de *Meloidogyne incognita* em alface

Fungos 4L e 8L Doses da mistura de *Arthrobotrys musiformis* e *A. oligospora*



A/C Mistura de *Arthrobotrys musiformis* e *A. oligospora*
B/D Testemunha (sem fungos)

Pasteuria spp.

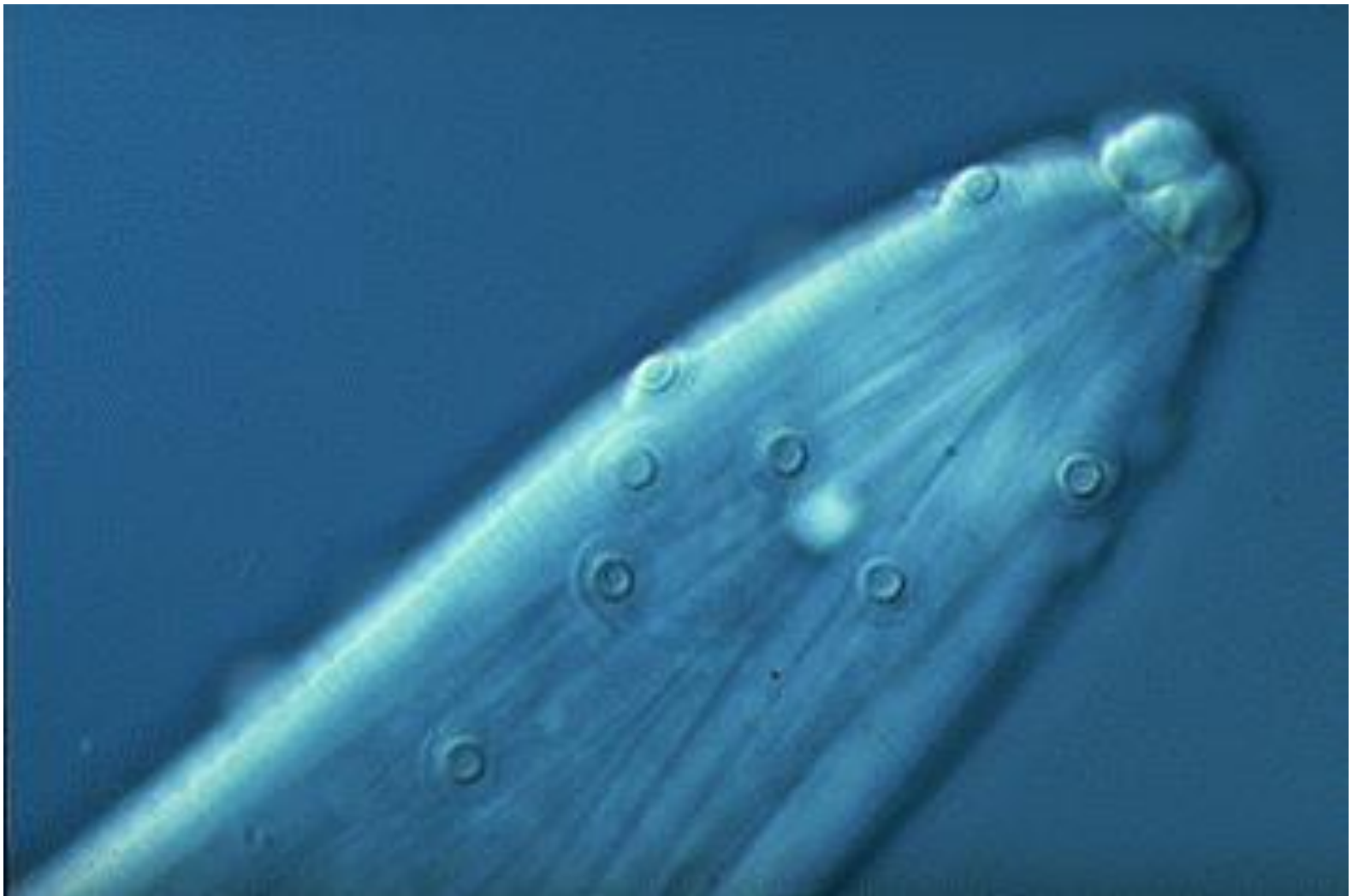
Alvos 323 spp. fitonematoides
Elevada especificidade

Pasteuria penetrans
Nematoides das galhas

P. nishizawae
Nematoides de cisto

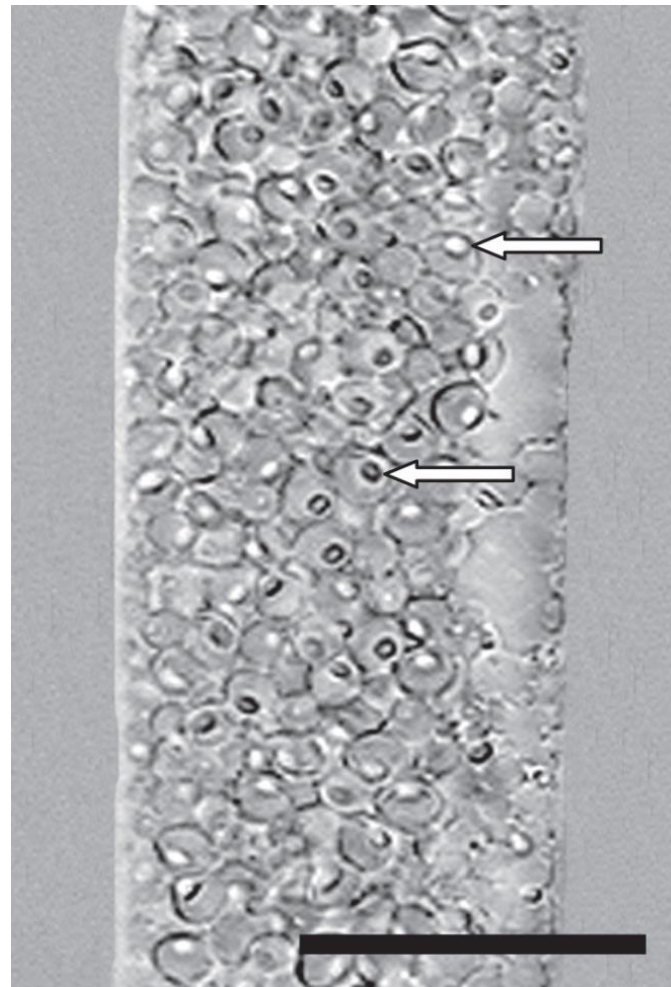
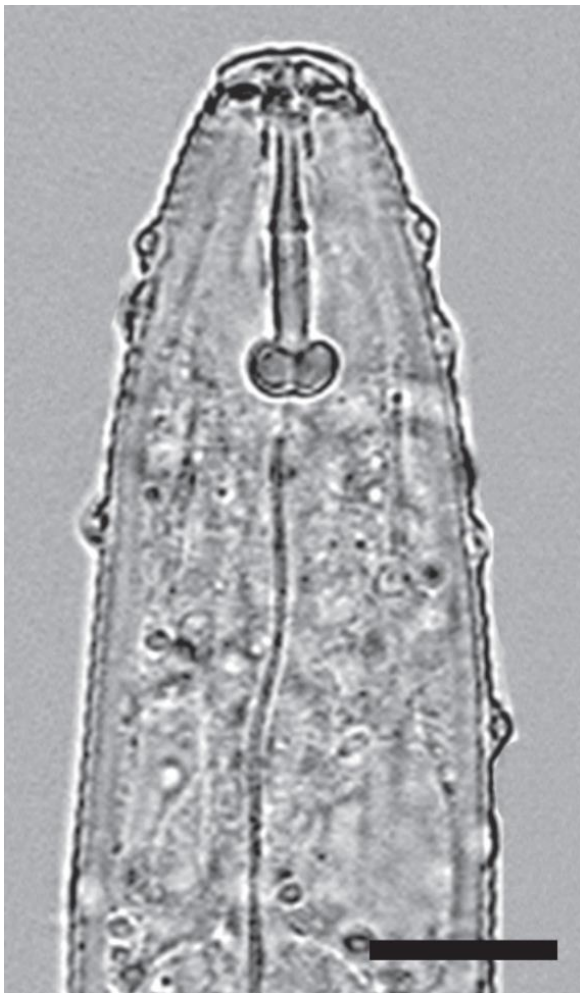
P. thornei
Nematoides das lesões





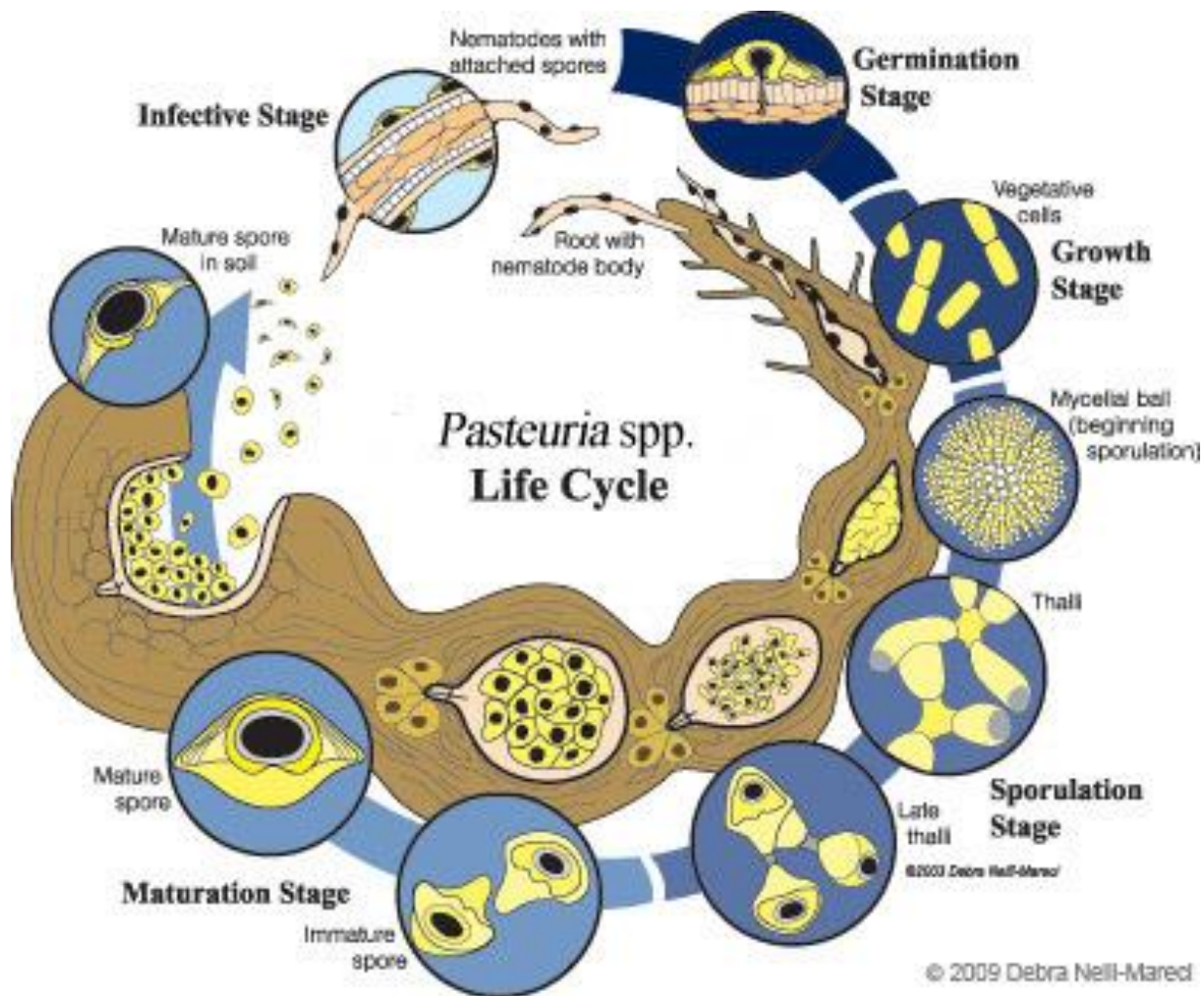
Esporos imóveis que aderem
ao corpo dos nematoides

Dependem do caminharmento
dos nematoides



Pasteuria thornei em *Pratylenchus zeae*

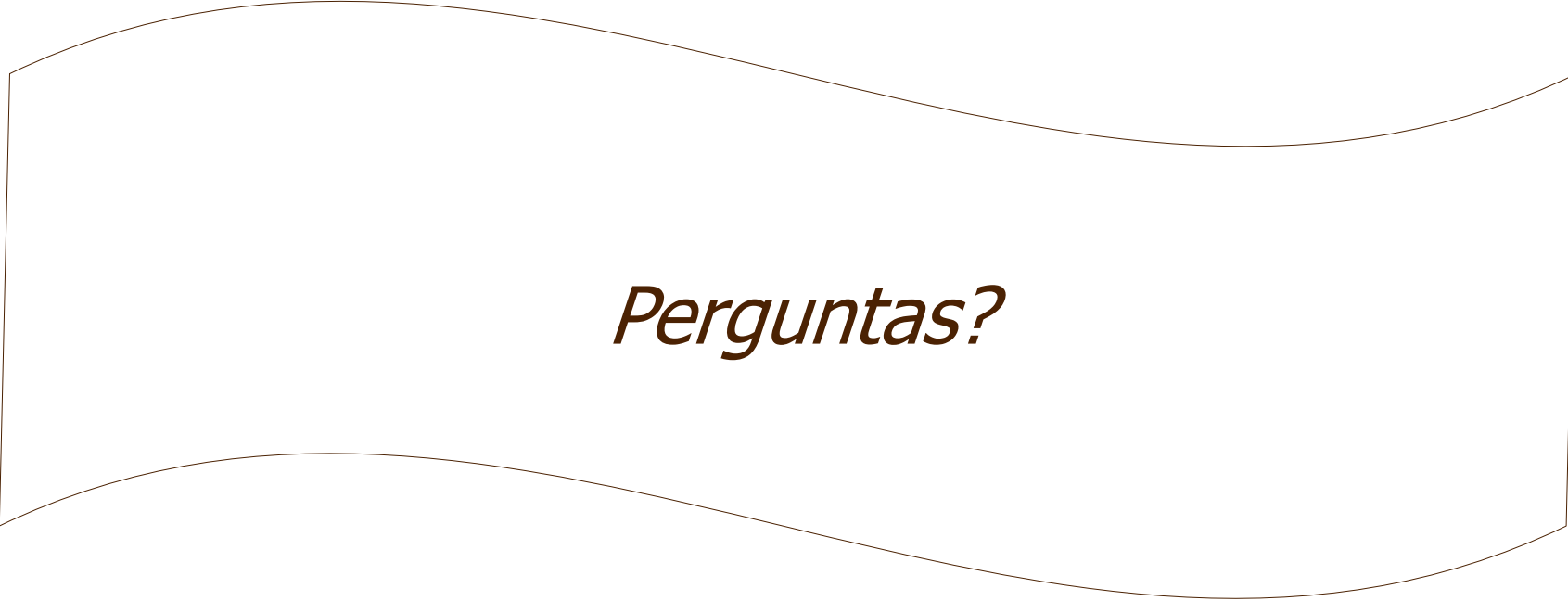
Espero = estrutura de resistência
Um esporo é suficiente para matar o nematoide



Ciclo de *Pasteuria penetrans*

Parasita obrigatório →
Produção *in vivo* (tradicional)

Porém já existe
produção *in vitro*

A light blue rectangular area with wavy, undulating top and bottom edges, resembling a stylized banner or a piece of paper. The frame is centered on the page.

Perguntas?



Nematoides da Teca

Teca



Fotos Rosangela Aparecida da Silva / Nova Maringá MT (2003)

Tectona grandis / Verbenaceae
25-35 m altura / origem S e SE Ásia
Plantios comerciais em países tropicais
No Brasil, principalmente em MT

Meloidogyne javanica



Desuniformidade
Galhas nas raízes

100 ha / Nova Maringá MT





OCCORRÊNCIA E PATOGENICIDADE DE *Meloidogyne javanica* SOBRE PLANTAS DE TECA (*Tectona grandis* Linn. F.)

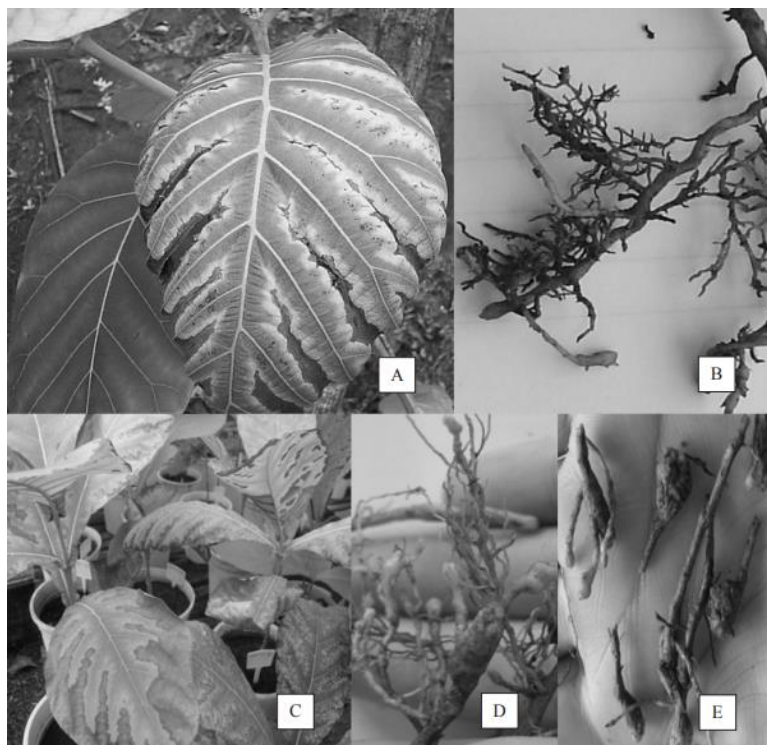
OCCURRENCE AND PATHOGENICITY OF *Meloidogyne javanica* ON TEAK (*Tectona grandis* Linn. F.) PLANTS

Anmyrna Soraia de Oliveira¹ Rosângela Aparecida da Silva²

RESUMO

A teca (*Tectona grandis*) é originária da Ásia e foi introduzida no estado de Mato Grosso na década de 70. Em uma análise de raízes da planta de teca, coletada no município de Nova Maringá, MT, foi revelada a presença do nematoide *Meloidogyne javanica*, a qual foi confirmada pelas características morfológicas da estrutura perineal da fêmea. Massas de ovos foram extraídas de raízes de teca e transferidas para plantas de tomateiro para manutenção da população. Como não havia informações disponíveis sobre esse patossistema, dois trabalhos foram instalados com o objetivo de avaliar a patogenicidade de *Meloidogyne javanica* sobre plantas de teca. Constatou-se que a teca comportou-se como hospedeira suscetível do nematoide, pois o fator de reprodução (Pf = população final do nematoide/população inicial) variou de 2,6 a 27. Além disso, agressivo, pois as plantas exibiram severo sintoma de deficiência nutricional. No entanto, em condições controladas, não houve diferença significativa em relação ao nível populacional do nematoide e o desenvolvimento das plantas.

Palavras-chave: nematoide das galhas; essência florestal; suscetibilidade.



Tratamentos	Experimento 1			
	MFR(g)	MSPA(g)	Altura (cm)	FR ¹
Testemunha	34,36 ^{ns}	45,22 ^{ns}	46,8 ^{ns}	0 a
750	47,84	54,18	46,0	10,05 b
1000	45,82	41,51	52,6	5,46 ab
1.500	39,50	37,97	33,4	2,65 ab
3.000	37,20	39,47	42,6	3,84 ab
CV %	24,8	21,31	41,98	64,68

120 dias após inoculação





Morte do ponteiro
 Redução do fuste 5m → 3m

Origem *M. javanica* ???

Floresta ombrófila terra
firma

1970-84 Pastagem

1984-97 Pousio

1998 Arroz sequeiro

1999 Soja (sintomas)

2000 Teca (sintomas)

Meloidogyne sp. na mata é
M. javanica ?

Provavelmente não, pois
não causou galhas nem se
reproduziu em tomateiro

Maquinário 1970-1999?

Mesocriconema ornatum e
Paratrichodorus minor
também introduzidas?



Vegetação primária (mata)

Discocriconemella limitanea

Nº 10 g raízes

2

Nº 200 cm³ solo

95

Helicotylenchus erythrinae

0

12

Hemicriconemoides sp.

0

1

Meloidogyne sp.

2

25

Paratylenchus sp.

2

0

Xiphinema luci

0

42

Floresta implantada (teca)

Mesocriconema ornatum

22

125

Meloidogyne javanica

225

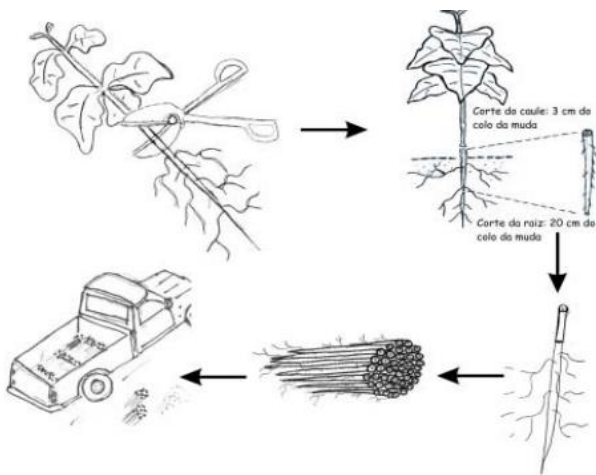
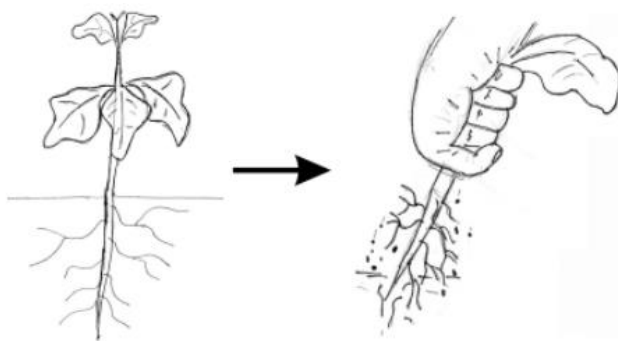
175

Paratrichodorus minor

0

5

Mudas de teca tipo toco



Mudas que foram utilizadas para formar outra floresta



<http://iquiri.cpaufac.embrapa.br/pdf/doc101.pdf>

Controle

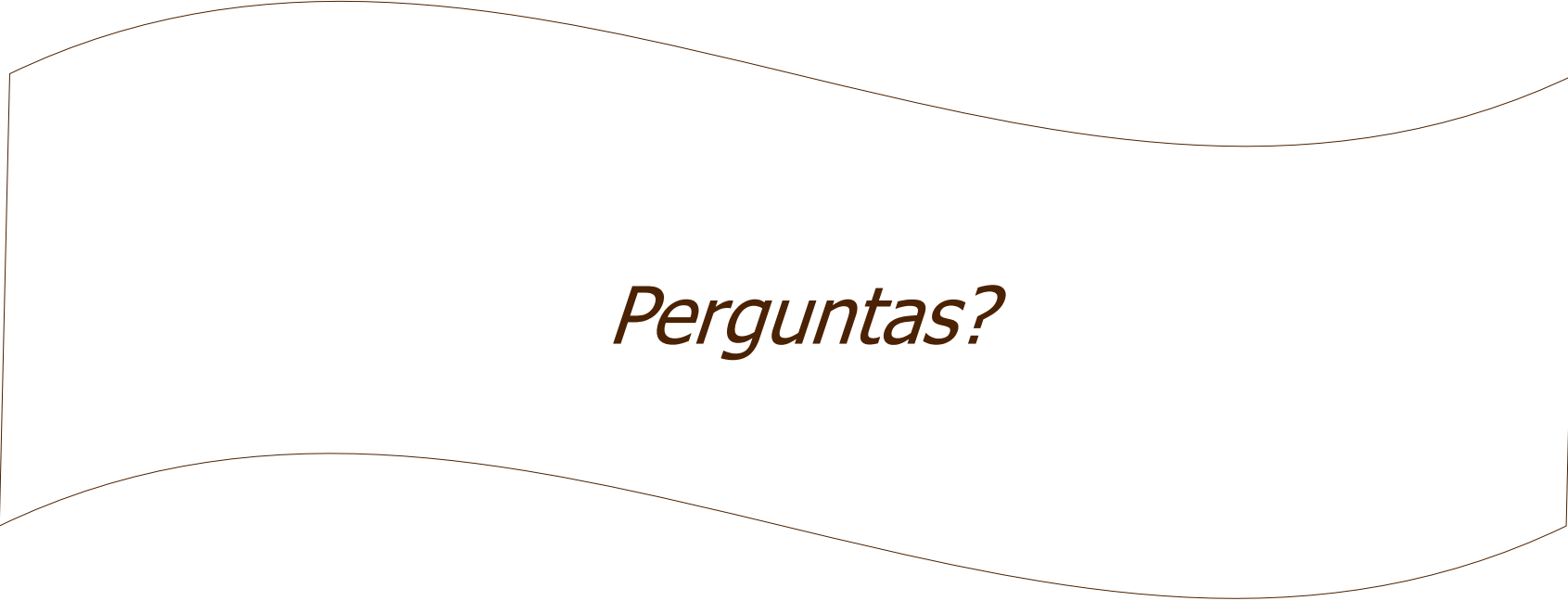
Meloidogyne javanica
provavelmente causa perdas

Mudas sadias
Local indene

Crotalaria spectabilis na
entrelinha???

Nematicida biológico



A light blue rectangular area with wavy, undulating top and bottom edges, resembling a stylized banner or a piece of paper. The frame is centered on the page.

Perguntas?

Bom Almoço!