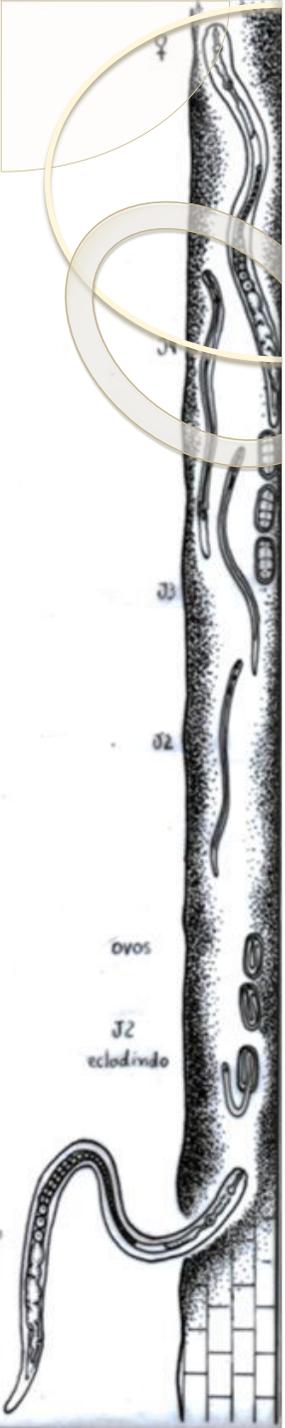


LFN-0512 Nematologia

Raças de *Meloidogyne*. Interações entre Nematoides e Fungos. *Meloidogyne* em Algodoeiro



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Piracicaba 18 Agosto 2023

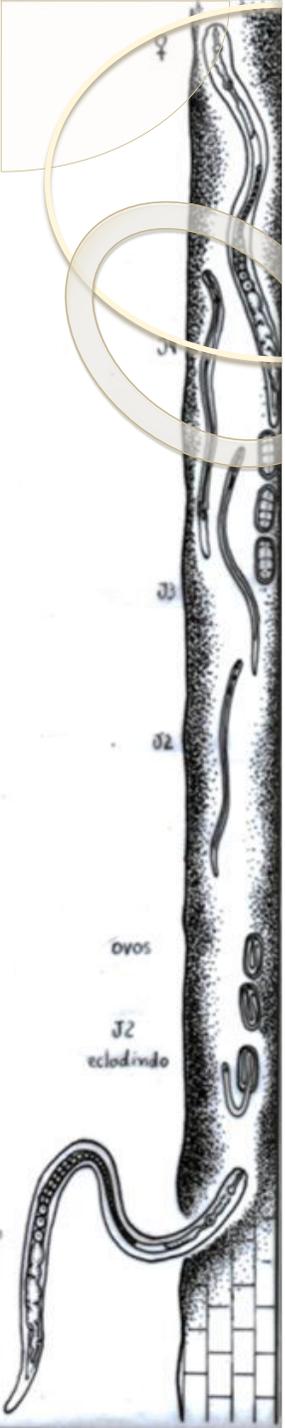


Aula	Dia	Assunto LFN-0512		
1	11 Ago	Informações sobre a disciplina / Diversidade de nematoides / Gênero <i>Meloidogyne</i>		<i>Meloidogyne</i> em cafeeiros
2	18 Ago	Raças de <i>Meloidogyne</i> / Interações entre nematoides e fungos		<i>Meloidogyne</i> em algodoeiro
3	25 Ago	<i>Meloidogyne</i> em soja	Gênero <i>Heterodera</i>	Nematoide-de-cisto da soja
4	1 Set	Prova 1	Gênero <i>Tylenchulus</i>	<i>Tylenchulus semipenetrans</i> em citros
5	15 Set	Gênero <i>Rotylenchulus</i>		<i>Rotylenchulus reniformis</i> em algodoeiro
6	22 Set	Gênero <i>Pratylenchus</i>		<i>Pratylenchus brachyurus</i> em soja
7	29 Out	Gênero <i>Radopholus</i>		<i>Radopholus similis</i> em bananeira
8	6 Out	Prova 2	Nematoides espiralados	<i>Helicotylenchus muticinctus</i> em bananeira
9	20 Out			Nematoides em cana-de-açúcar e milho
10	27 Out			Nematoides em solanáceas, apiáceas e cucurbitáceas
11	10 Nov	Prova 3	Gênero <i>Mesocriconema</i>	<i>Mesocriconema xenoplax</i> em pessegueiro
12	17 Nov	Gênero <i>Ditylenchus</i>		<i>Ditylenchus dipsaci</i> em alho e cebola
13	24 Nov	Gênero <i>Bursaphelenchus</i>	<i>Bursaphelenchus cocophilus</i> em palmáceas e <i>B. xylophilus</i> em <i>Pinus</i>	Nematoides em ornamentais
14	1 Dez	Gênero <i>Aphelenchoides</i>	<i>Aphelenchoides besseyi</i> em soja	<i>Meloidogyne</i> em arroz
15	8 Dez	Prova 4		
16	15 Dez	Prova Repositiva		

Raças de *Meloidogyne*

Plantas Hospedeiras Diferenciais

Espécies / Raças	Plantas Hospedeiras					
	Tabaco 'NC-95'	Algodão 'Deltapine 16'	Pimentão 'Califórnia Wonder'	Melancia 'Charleston Gray'	Amendoim 'Florunner'	Tomateiro 'Rutgers'
<i>M. incognita</i>						
Raça 1	-	-	+	+	-	+
Raça 2	+	-	+	+	-	+
Raça 3	-	+	+	+	-	+
Raça 4	+	+	+	+	-	+
<i>M. arenaria</i>						
Raça 1	+	-	+	+	+	+
Raça 2	+	-	-	+	-	+
<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	-	+
<i>M. hapla</i>	+	-	+	-	+	+



Meloidogyne arenaria

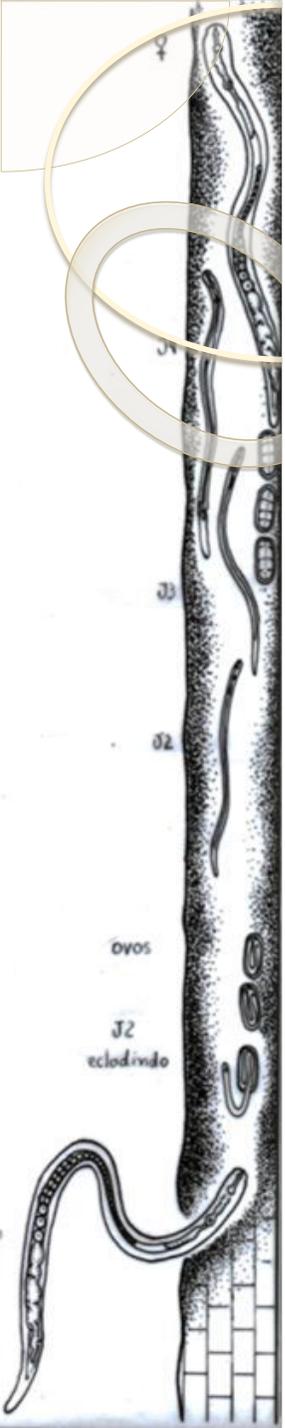


<https://nwdistrict.ifas.ufl.edu/phag/2014/09/12/peanuts-hit-hard-by-nematodes-this-year/>

Proposta para *M. javanica*

Raças	Plantas Hospedeiras					
	Tabaco 'NC-95'	Algodão 'Deltapine 16'	Pimentão 'Califórnia Wonder'	Melancia 'Charleston Gray'	Amendoim 'Florunner'	Tomateiro 'Rutgers'
<i>M. javanica</i>						
Raça 1	+	-	-	+	-	+
Raça 2	+	-	+	+	-	+
Raça 3	+	-	-	+	+	+
Raça 4	+	-	+	+	+ ¹	+

¹Também *Arachis pintoi*

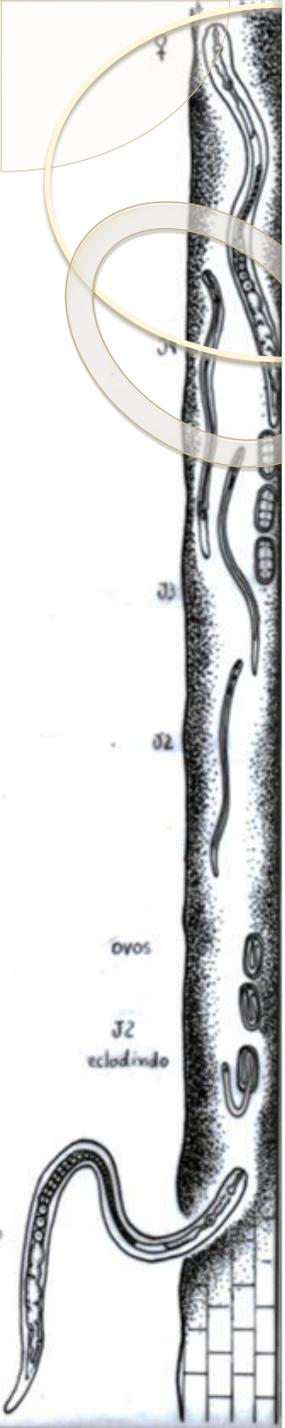


Raças e Hospedeiras de *Meloidogyne exigua*

Raças	Cafeeiro	Pimentão	Tomateiro	Seringueira
1	+	+	-	-
2	+	+	+	-
3	-	-	-	+

Brasil Feijoeiro-comum,
soja, cacau

Exterior Bananeira,
cana-de-açúcar, arroz



Meloidogyne exigua em Seringueira



<https://www.redalyc.org/journal/4499/449956975008/html/>



<https://agroruralnews.blogspot.com.br/2016/06/nematoides-em-porta-enxerto-de.html>

Interações entre Nematoides e Fungos

Interações entre *Meloidogyne* e Fungos do Solo

Formação das galhas

Estrutura fragilizada

Proteção física comprometida

Alteração composição
exsudatos radiculares

Favorece fungos saprófitas e patogênicos

Fêmeas e
massas de ovos

Solução de continuidade no córtex radicular

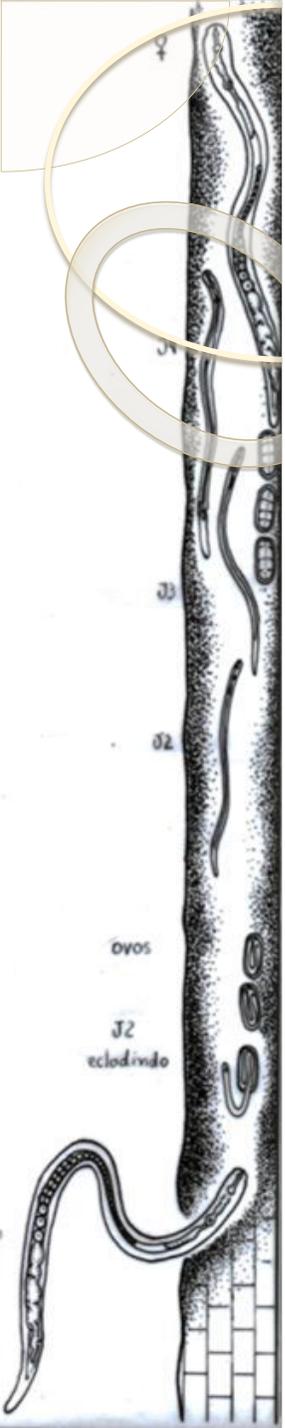
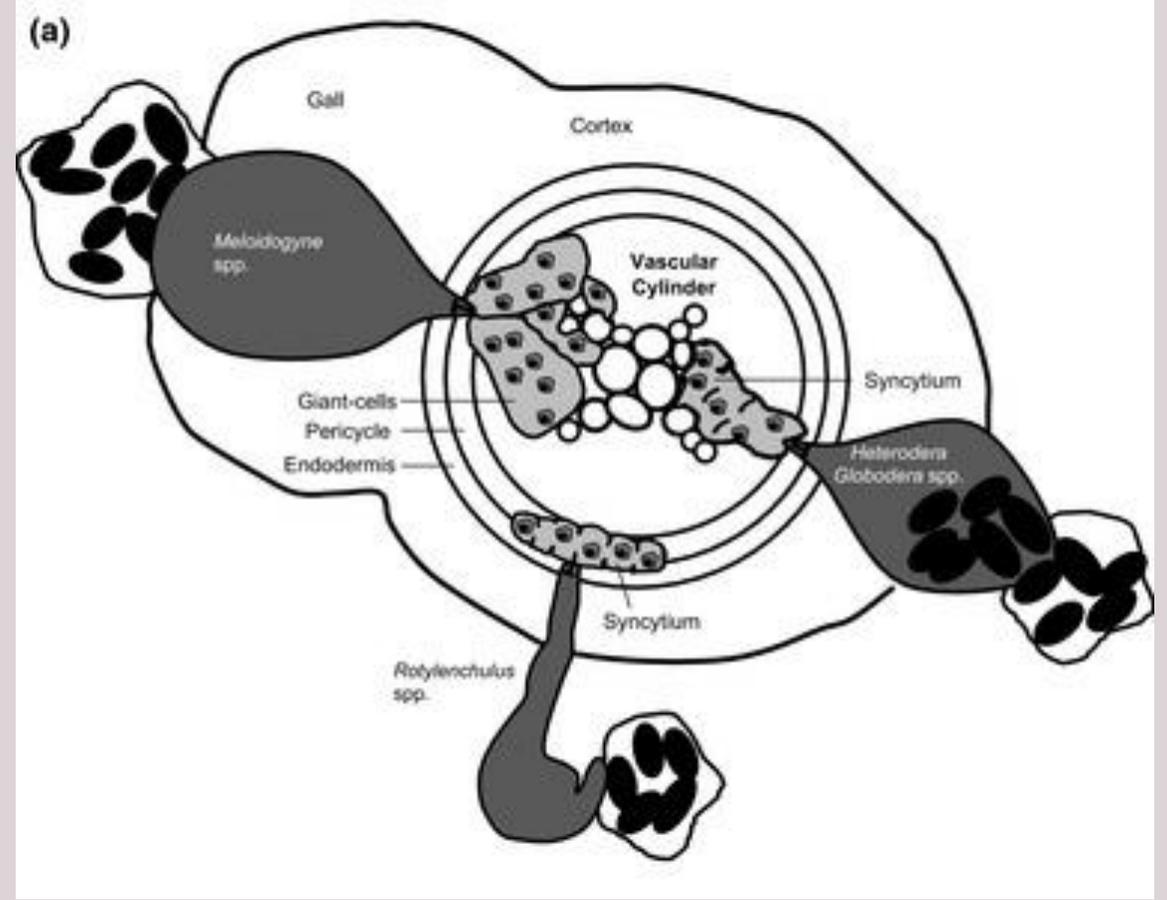




Foto Dárcio Carvalho Borges (2008)



https://www.researchgate.net/publication/236926135_Nematode_effector_proteins_An_emerging_paradigm_of_parasitism

Meloidogyne x *Rhizoctonia solani*

Reynolds & Hanson (1957)

↑ *Meloidogyne incognita* Algodão

↑ Tombamento por *Rhizoctonia solani*



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

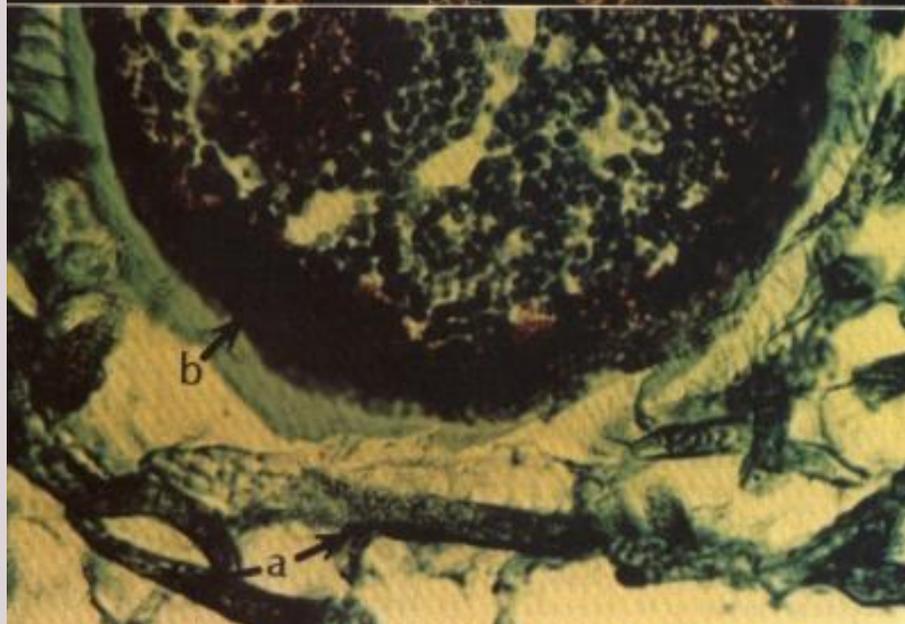


<http://cropprotectionnetwork.org/wp-content/uploads/2016/05/Fig7-Scouting-for-Soybean-Seedling-Diseases.jpg>

Taylor & Wyllie (1959)

↑ *M. javanica* e *M. hapla* Soja

↓ Emergência causada por *R. solani*



Batten & Powell (1971)
M. incognita + *R. solani* em tabaco

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*

ROOT KNOT NEMATODE + FUNGUS



CURVULARIA



ASPERGILLUS



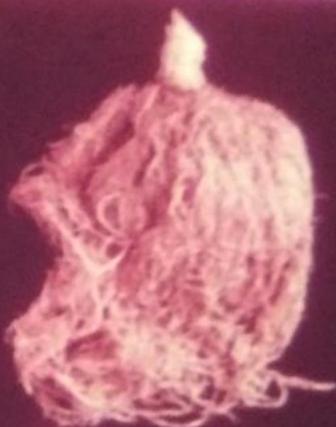
PENICILLIUM



BOTRYTIS



NEMATODE ALONE



CHECK

Powell (1968)

Fungos solo + *M. incognita* em tabaco

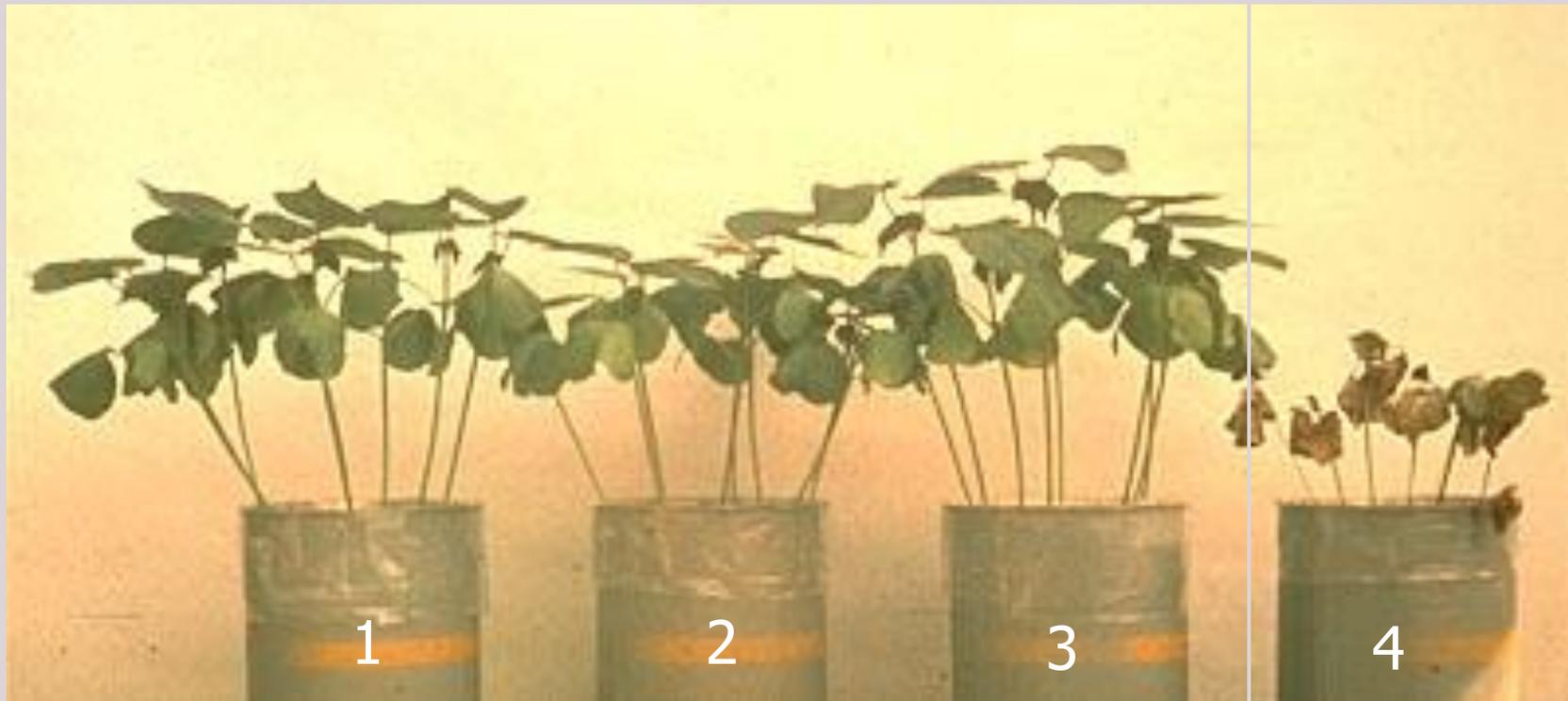
Curv Asp Pen Bot

Fungos oportunistas + *M. incognita*

Check

Fungos oportunistas sozinhos

Meloidogyne x *Fusarium oxysporum*



1 Controle
Resistente à fusariose

2 *M. incognita*

3 *F. oxysporum* f.sp.
vasinfectum

4 *M. incognita* + *F.*
oxysporum f.sp. *vasinfectum*

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

Meloidogyne x Resistência à Murcha de Fusário

Inibição à formação de
tiloses

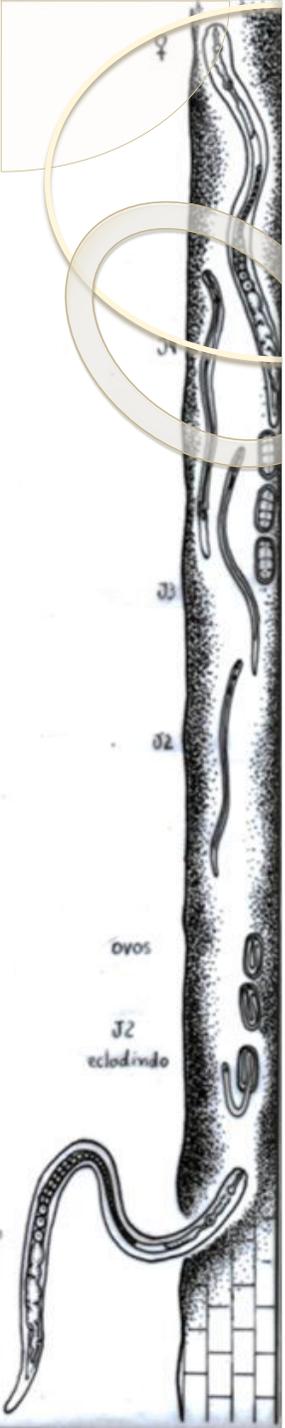
Diminuição da resistência da planta a *F. oxysporum*

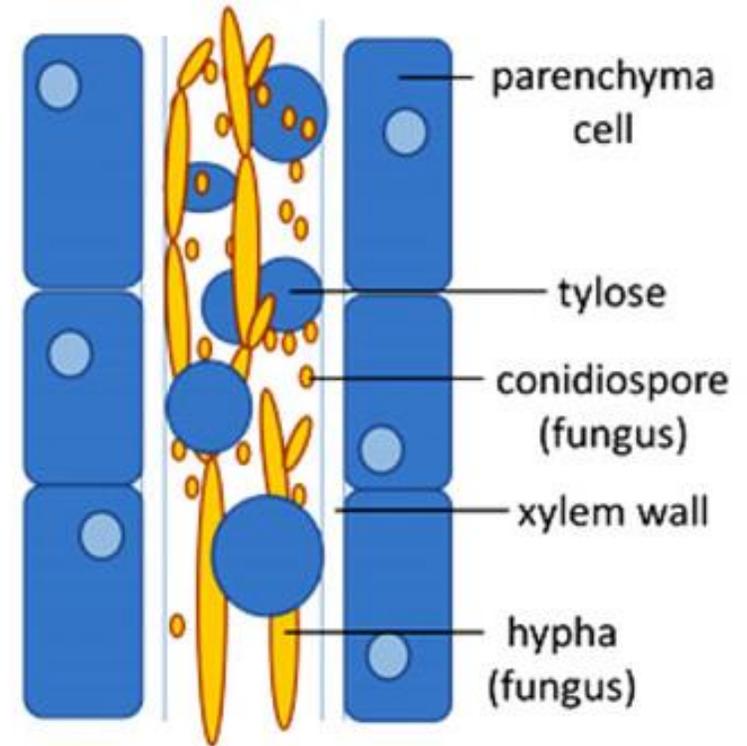
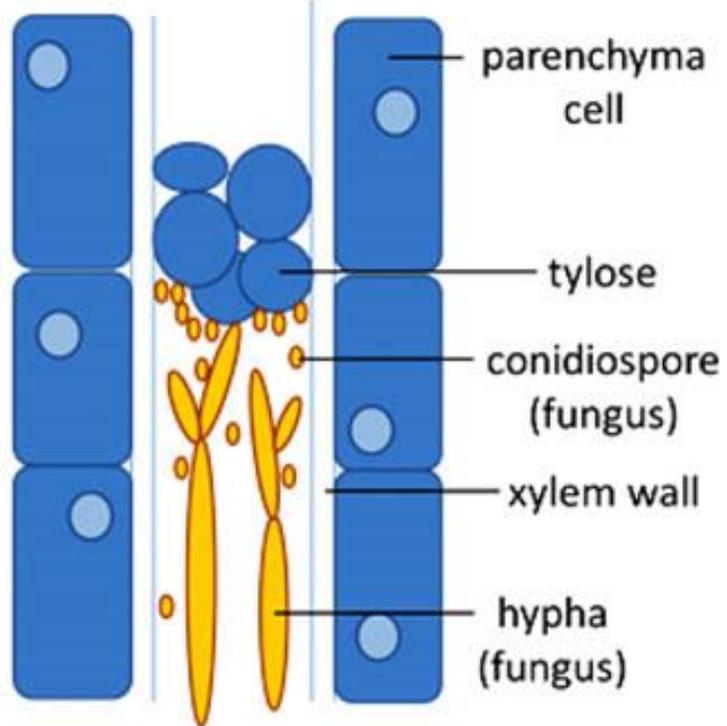
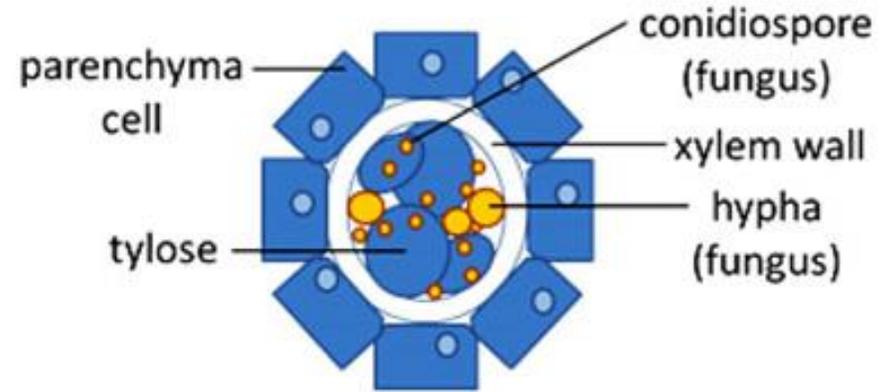
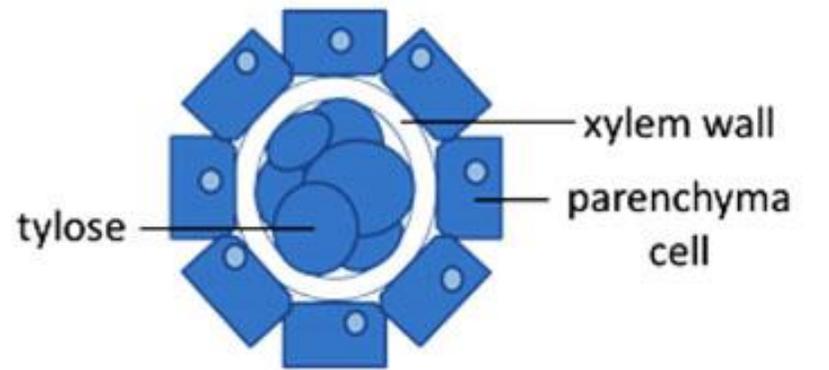
Alteração da composição de
exsudatos radiculares

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

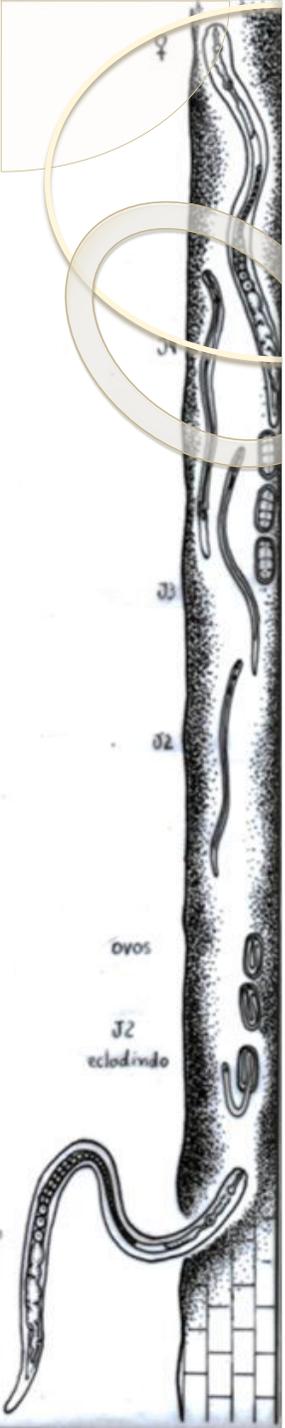


1 Controle
Resistente à fusariose

2 *M. incognita*

3 *F. oxysporum* f.sp.
lycopersici

4 *M. incognita* + *F.*
oxysporum f.sp. *lycopersici*



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

Manejo de fungos causadores de tombamento

Tratamento de sementes com fungicidas + controle de *Meloidogyne* spp. (pode ser TS)

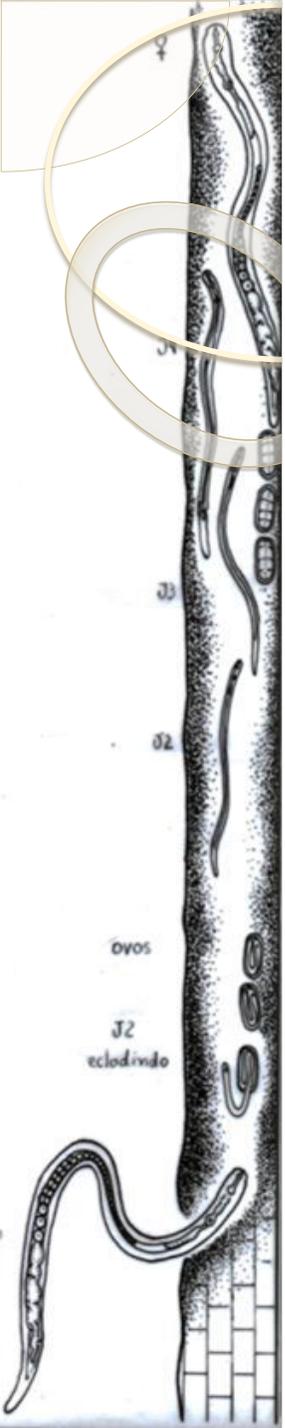
Manejo de fungos causadores de murchas

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

Meloidogyne em Algodoeiro

Perdas Causadas por Fitonematoides no Brasil

Soja	16 bilhões	<i>Heterodera glycines</i> <i>Pratylenchus brachyurus</i> <i>Meloidogyne javanica</i> <i>M. incognita</i> <i>Aphelenchoides besseyi</i> <i>Rotylenchulus reniformis</i> <i>Helicotylenchus dihystera</i> <i>Scutellonema brachyurus</i> <i>Tubixaba tuxaua</i>
Café	4,6 bilhões	<i>Meloidogyne paranaensis</i> <i>M. incognita</i> <i>M. exigua</i> <i>M. coffeicola</i> <i>Pratylenchus jaehni</i> <i>P. brachyurus</i>
Algodão	1,3 bilhão	<i>M. incognita</i> <i>R. reniformis</i> <i>P. brachyurus</i>
Batata	0,26 bilhão	<i>M. javanica</i> <i>M. incognita</i> <i>P. brachyurus</i>
Cenoura	0,12 bilhão	<i>M. javanica</i> <i>M. incognita</i>



Meloidogyne incognita



Foto Jean Bélot



Foto Rosana Bessi

Sinergia com *Fusarium oxysporum*



Primavera do Leste (MT) julho 2012

Reboleiras



O QUE É REBOLEIRA?

Reboleira parte mais densa de um campo semeado; formação arbórea de pequena extensão; capão.

Capão ilha de mato; formação arbórea de pequena extensão; mato redondo.



Meloidogyne incognita e Algodoeiro no Brasil

Instituto Agronômico
de Campinas 1924-

IAC 8 (1958), IAC 11, IAC 12 ...
IAC 17 (susc.) ... IAC 26RDM (2013)

Rotação de cultura 1950-1980

Amendoim Alta Sorocabana

Mucuna-preta Alta Mogiana

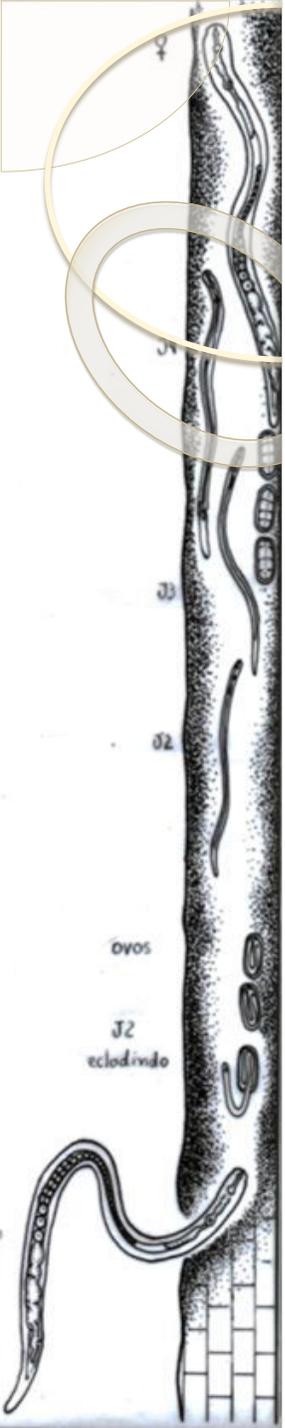
Preparo de solo 1950-1980

Aração

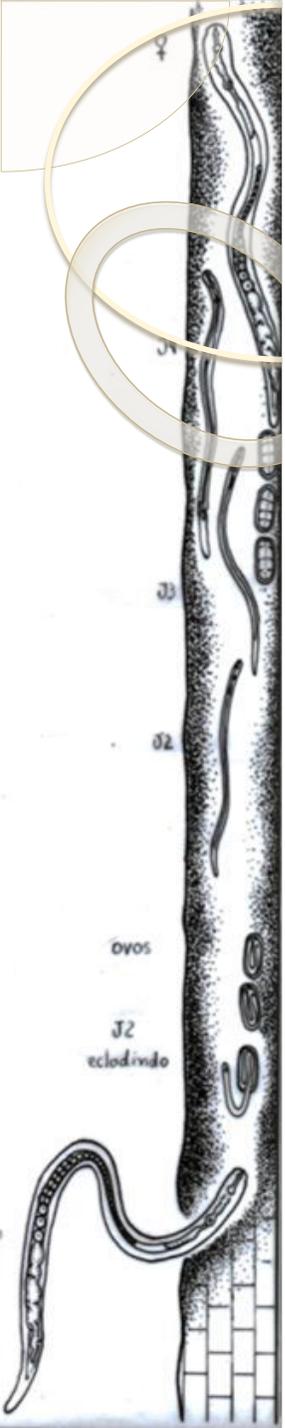
Gradagem

1950-80

O controle era feito de forma inconsciente?







Bicudo-do-algodoeiro 1983

Principal praga do algodoeiro

Abertura de mercado
Governo Collor 1990-92

Competição com outros países produtores de algodão e com fibras sintéticas

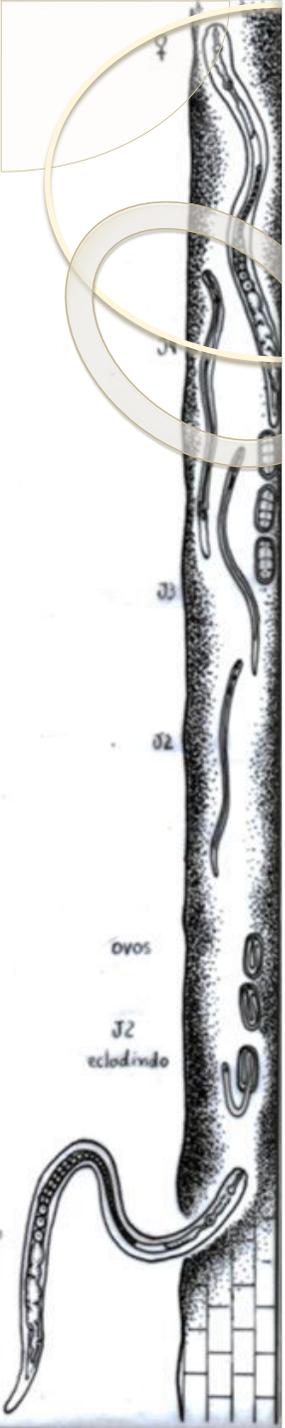
Redução da oferta
de mão-de-obra

Colheita mecânica

1983-1990
Redução da área com algodão em SP e PR



<https://www.badalo.com.br/ceara/ceara-volta-a-ter-boa-producao-de-algodao/>



Detecção de *Heterodera glycines* no Brasil no cerrado 1991/1992

Expansão da cultura do algodão no cerrado 1995-

Baixa prevalência de *M. incognita* nas novas áreas produtoras de algodão 1995-2011

Preferência por cultivares de algodão produtivas, resistentes às doenças foliares e com porte compatível com colheita mecânica

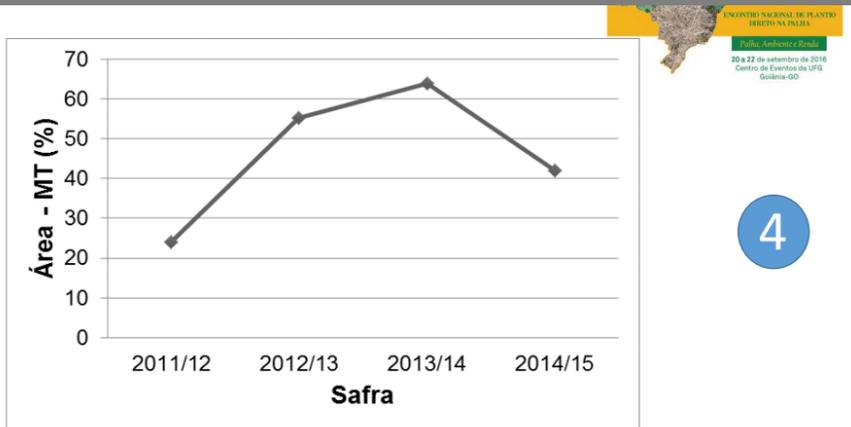
Rotação com milho e algodão para controle de *H. glycines*

IAC 20 Resistente a *M. incognita*
CNPA Ita 90 Suscetível a *M. incognita*

Resistência a *M. incognita* não era atributo importante

Algodão Bt no Brasil 2005

Helicoverpa armigera 2013



Distribuição de área plantada com a cultivar de algodoeiro FM 975 WS no Estado de Mato Grosso. Dados obtidos da safra 2011-2014, em 1799 talhões amostrados no Estado.

Galbieri (2016) / Mato Grosso

Aumento da procura por algodão transgênico

Melhoramento visando à resistência a *M. incognita* praticamente cessa

Levantamento da ocorrência de fitonematoides e danos associados à cultura do algodoeiro no estado de Mato Grosso.

Rafael Galbieri¹; João Flávio Veloso Silva²; Guilherme L. Amus³; Carlos M. P. Vaz⁴; Álvaro L. O. Salles¹; Sílvio Crestana⁴; Élio D. Torres¹; Auster Farias²; Valeria O. Faleiro²; Fernando M. Lamas³; Luiz G. Chitarra⁵; Sandra M. Rodrigues⁵; Eduardo S. Matos²; Sílvio T. Spera²; Ciro Magalhães²; Cornélio A. Zolin²; Ari B. Ribeiro³; Tânia F. S. Santos⁶; Neucimara R. Ribeiro⁶; Antônio A. E.L. Oliveira¹.

A partir de dezembro 2011 até 2015

Incidência em 439 talhões, 24,4 % do total.

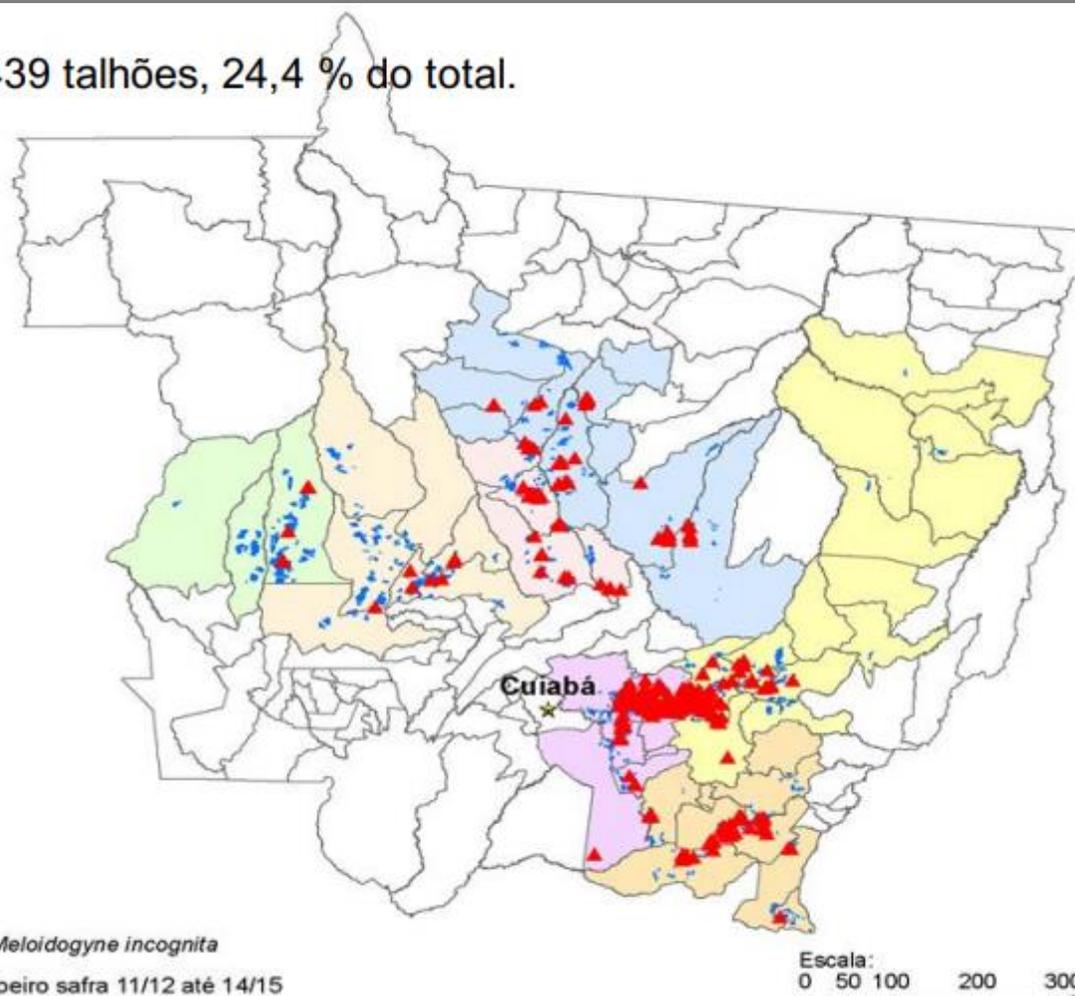
Legenda

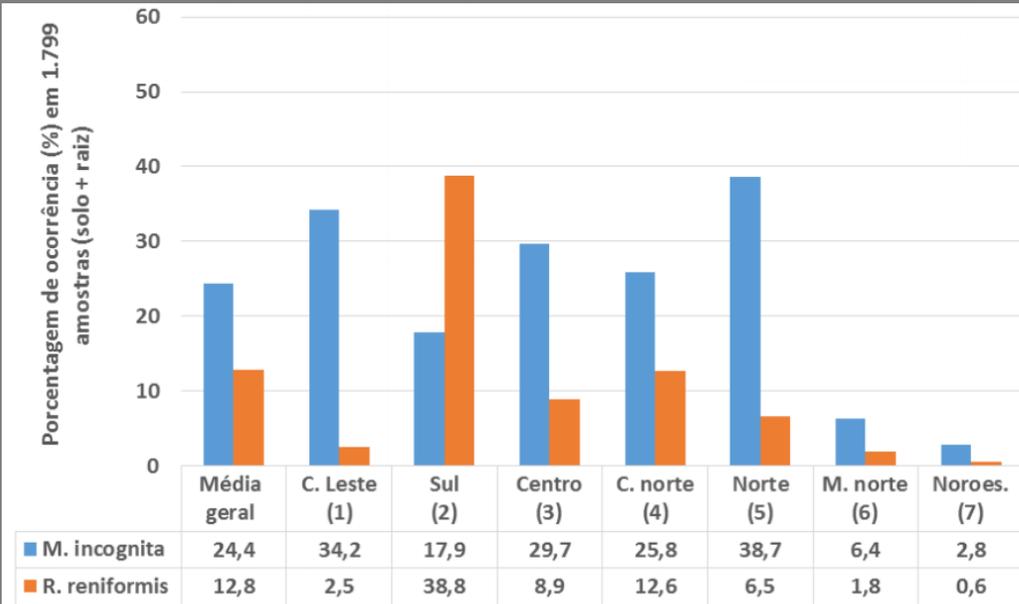
Núcleos de Produção:

- Centro
- Centro-Leste
- Centro-Norte
- Médio-Norte
- Noroeste
- Norte
- Sul

▲ Ocorrência de *Meloidogyne incognita*

■ Área com algodoeiro safra 11/12 até 14/15





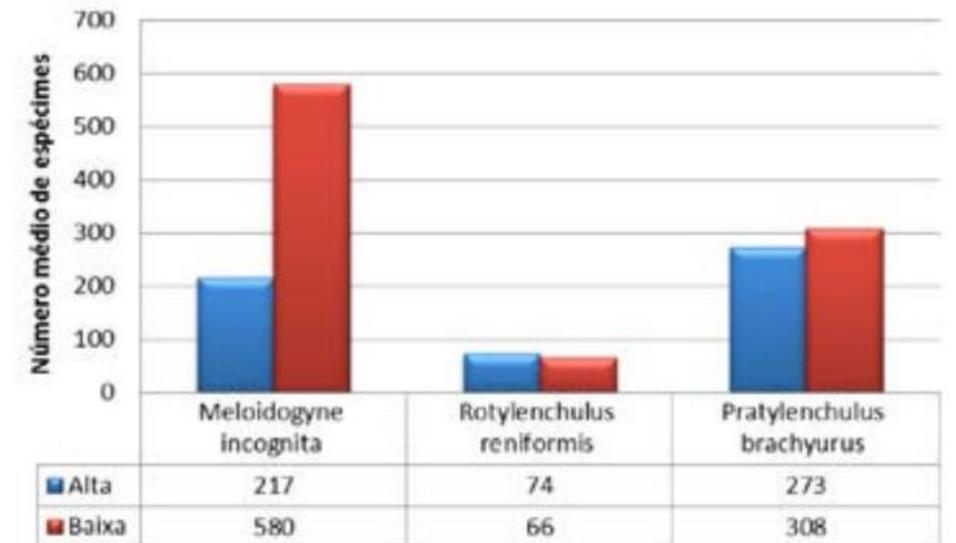
• Talhão A (Alta)



• Talhão B (Baixa)



Figura 3. Número médio da população de diferentes espécies de nematoides em 200 cm³ de solo + 5 g de raiz em áreas com histórico de alta (558 amostras) e baixa produtividade (604 amostras).



Áreas com baixa produtividade → Densidades elevadas de *M. incognita*

Logo, redução da densidade de *M. incognita* → Alta produtividade

Galbieri (2016) / Mato Grosso



https://imamt.org.br/wp-content/uploads/2019/03/IMA_5801B2RF-folder.pdf

Meloidogyne enterolobii

plant disease

Editor-in-Chief: Alison E. Robertson
Published by The American Phytopathological Society

[Home](#) > [Plant Disease](#) > [Table of Contents](#) > [Abstract](#)

[Previous Article](#) | [Next Article](#)

September 2013, Volume 97, Number 9
Page 1262
<https://doi.org/10.1094/PDIS-03-13-0228-PDN>

Disease Notes

First Report of *Meloidogyne enterolobii* on Cotton and Soybean in North Carolina, United States

W. M. Ye[†], Nematode Assay Section, Agronomic Division, North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services, Raleigh 27607; **S. R. Koening**[†], Department of Plant Pathology, North Carolina State University, Raleigh 27695; and **K. Zhuo**[†] and **J. L. Liao**,
[†]Laboratory of Plant Nematology, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China



[Plant Disease Home](#) [About](#) [Submit](#) [Journals](#) ▾ [Books](#) [Publisher's Home](#)

[< Previous](#)

[Next >](#)

DISEASE NOTES



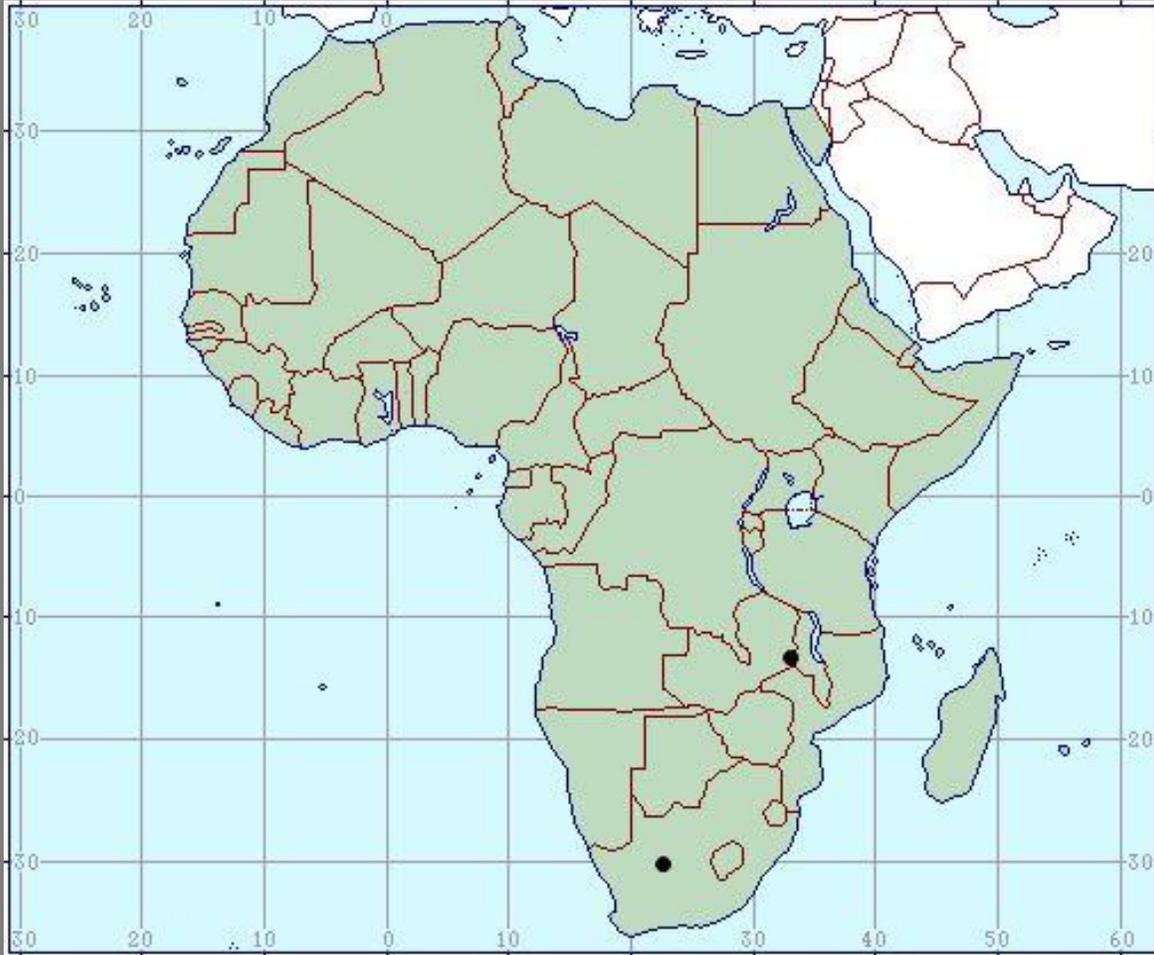
First Report of *Meloidogyne enterolobii* on Cotton in Brazil

R. Galbieri, R. F. Davis , L. B. Scoz, J. L. Belot, and A. M. Skantar

[Affiliations](#) ▾

Published Online: 16 Jun 2020 | <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-20-0365-PDN>

Meloidogyne acronea



http://www.cabi.org/5_33232_african.distmap

Coletado em raízes de sorgo na África do Sul
1956

Coletado em raízes de algodoeiro no Malawi
1976

É polífago. Por enquanto, não registrado no
Brasil

M. acronea
"African Root-Knot Nematode"



<http://www.cabi.org/portfolio/compendia/normal/69399.img>

Dúvidas???