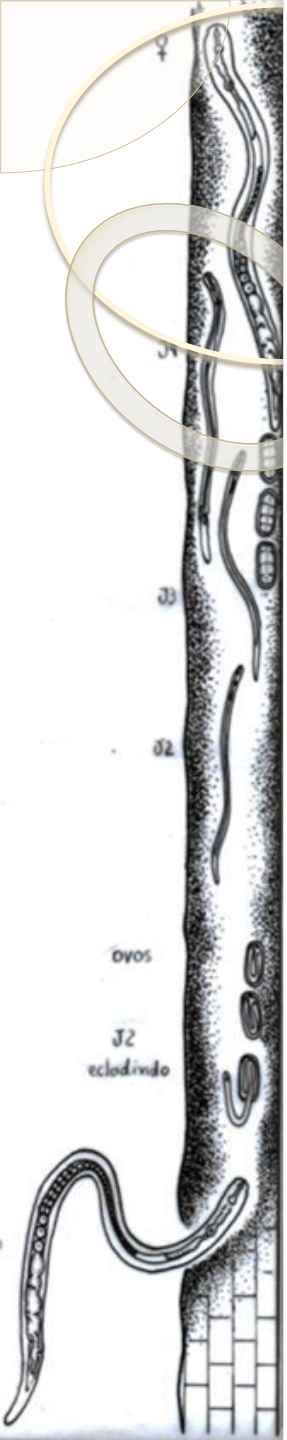


LFN-0512 Nematologia

Meloidogyne em Soja. Gênero *Heterodera*. Nematóide-de-Cisto-da-Soja



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Piracicaba 25 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		

***Meloidogyne* em Soja**



Meloidogyne javanica / **Local** Tasso Fragoso (MA) 2005

Galhas de tamanho variável

Plantas pequenas ou mortas

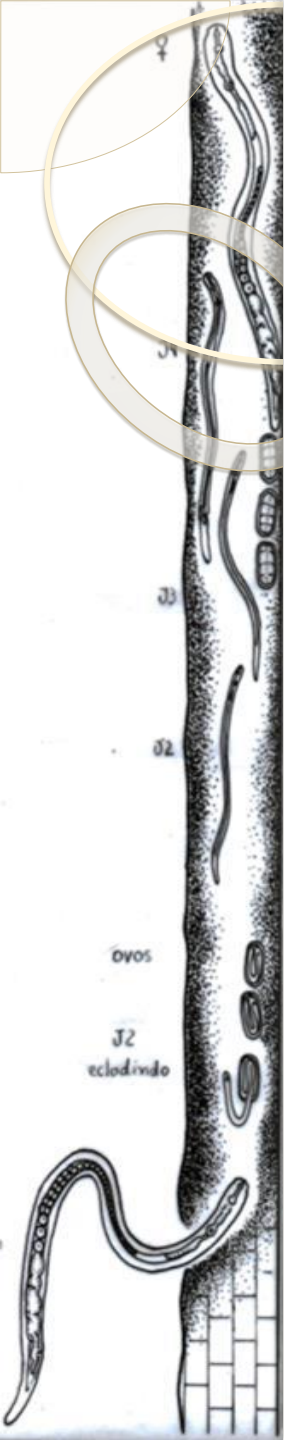
Folhas verde-claras a amareladas

“Reboleiras” (manchas) pequenas



Meloidogyne incognita / **Local** Illinois (EUA)

<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHP-2005-0606-01-RS>



Perdas Soja EUA

Patógenos / Doenças	Mil toneladas				
	1996	2002	2004	2006	2007
<i>Heterodera glycines</i>	5.820	3.889	3.721	3.369	2.558
<i>Meloidogyne</i> spp. e outros	161	136	140	216	170
Total	10.894	10.494	13.206	11.175	8.079

Wrather & Koenning (2009) Effects of Diseases on Soybean Yields in the United States 1996 to 2007



Forrest

Suscetível a *M. incognita*

Table 4. Gall index and reproduction by *Meloidogyne incognita* on selected cultivars and parental soybean lines.

Genotypes ^a	Gall index ^b		Eggs per g of root × 10 ^{3c}	
LS97-3221	5.0	a	126.3	a
Pickett	5.0	a	58.7	b
P 9492 RR	5.0	a	47.0	bc
P 94B81 RR	5.0	a	45.4	bc
TN96-68	4.8	a	33.6	cd
ExF11-32	4.8	a	25.2	cdef
MD93-5634	4.0	ab	27.6	cde
LS98-1771	3.5	ab	13.3	defgh
Manokin	2.5	abcd	3.3	fgh
LS97-3004	2.5	abcd	1.8	gh
K1423	2.0	bcde	27.8	cde
K1425	2.0	bcde	22.5	defg
ExF59	1.8	cde	2.1	gh
ExF20-16	1.7	def	5.9	efgh
N96-180	1.3	def	0.7	gh
LS98-1782	1.0	ef	3.4	fgh
ExF11-1	1.0	ef	0.6	gh
Forrest	0.5	ef	2.1	gh
TN96-58	0.3	f	0.7	gh
ExF20-32	0.3	f	0.4	h

<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHP-2005-0606-01-RS>

Table 4. Gall index and reproduction by *Meloidogyne incognita* on selected cultivars and parental soybean lines.

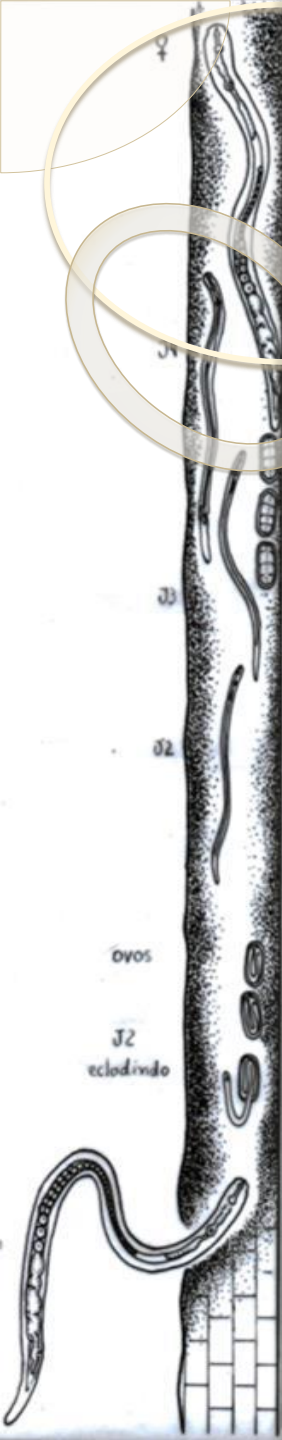
Genotypes ^a	Gall index ^b		Eggs per g of root × 10 ^{3c}	
LS97-3221	5.0	a	126.3	a
Pickett	5.0	a	58.7	b
P 9492 RR	5.0	a	47.0	bc
P 94B81 RR	5.0	a	45.4	bc
TN96-68	4.8	a	33.6	cd
ExF11-32	4.8	a	25.2	cdef
MD93-5634	4.0	ab	27.6	cde
LS98-1771	3.5	ab	13.3	defgh
Manokin	2.5	abcd	3.3	fgh
LS97-3004	2.5	abcd	1.8	gh
K1423	2.0	bcde	27.8	cde
K1425	2.0	bcde	22.5	defg
ExF59	1.8	cde	2.1	gh
ExF20-16	1.7	def	5.9	efgh
N96-180	1.3	def	0.7	gh
LS98-1782	1.0	ef	3.4	fgh
ExF11-1	1.0	ef	0.6	gh
Forrest	0.5	ef	2.1	gh
TN96-58	0.3	f	0.7	gh
ExF20-32	0.3	f	0.4	h

Table 5. Gall index and reproduction by *Meloidogyne incognita* on soybean cultivars and elite lines.

Genotype	Gall index ^b		Eggs per g of root × 10 ^{3c}	
LS96-1631	5.0	a	46.5	a
LS99-1802	5.0	a	28.9	ab
LS99-3319	5.0	a	12.7	abc
LS99-3730	5.0	a	8.3	bcd
Pickett	5.0	a	5.0	bcde
LS99-1615	5.0	a	5.1	bcde
LS99-3630	5.0	a	3.7	cdef
LS93-0375	4.8	a	5.2	bcde
LS99-3619	3.8	ab	5.8	bcde
LS99-3639	3.0	bc	3.6	cdef
LS94-3207	1.8	cd	1.0	def
LS97-1610	1.8	cd	0.9	ef
LS99-1308	1.8	cd	0.7	ef
LS98-3966	1.5	de	0.6	ef
LS90-1920	1.3	de	1.0	def
Forrest	0.3	e	0.4	e

^a Forrest and Pickett were the resistant and susceptible controls, respectively.

<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHP-2005-0606-01-RS>



Controle *Meloidogyne incognita* Brasil

1965-2000 Fortemente baseado no uso de cultivares resistentes

>2000 Deixou de ser prioridade para o melhoramento

Soja resistente ('Conquista', 'Raimunda' etc) → Soja suscetível

Sucessão soja / algodão
Ambiente com *M. incognita*

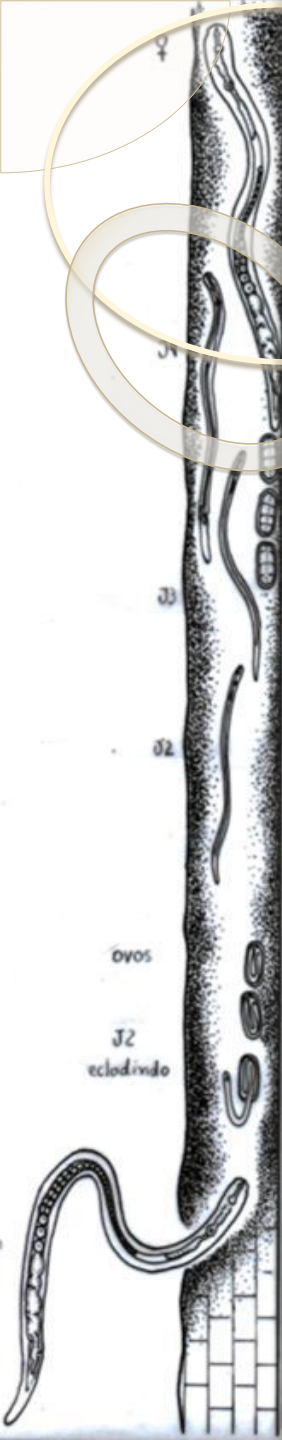
Fontes de resistência

'Jackson'
'Bragg' etc

Escassez de informações sobre reação das novas cultivares

Recidivas!!!

Sojas resistentes (BRS 7380RR, BRS 8180RR, BRS 8280RR, BRS 7980) seriam opções de controle!



Controle *Meloidogyne javanica* Brasil

1965-2000 Fortemente baseado no uso de cultivares resistentes

'Bragg', 'BR 6' (Nova Bragg),
'Bossier', 'Santa Rosa' e 'IAC 8'
Discrepância de resultados

>1989 'Bragg', 'Santa Rosa' e
'Tropical' retiradas do mercado
(cancro da haste e outras doenças)

Cultivares modernas BRS 256RR,
FUNDACEP 58RR

Dificuldade de obtenção de resistência em
comparação com *M. incognita*

Metodologia de avaliação?

Resistência moderada 'Conquista', 'Curió',
'Paiguás', 'Embrapa 20'

Fontes de resistência PI 595099.
'CD 201' etc

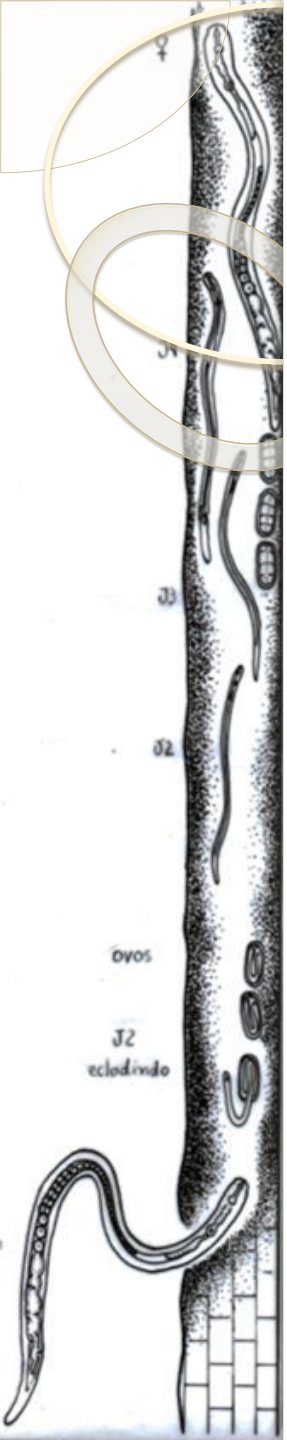


BRS 256RR x BRS 243RR



FUNDACEP 64RR x FUNDACEP 58RR

<http://www.nematoda.org/files/v2n1/nematodaNC032015.pdf>



Sucessão Soja-Milho

Híbridos milho		<i>M. javanica</i> R=Pf/Pi	<i>M. incognita</i> (R=Pf/Pi)
Flash		5,58	24,39
DKB 950		5,41	22,81
DKB 350		3,86	20,25
AG 6040		3,24	13,83
DKB 393		2,56	18,54
AG 9010		2,54	15,26
AG 9020		1,91	24,23
AG 6018		1,18	14,47
AG 2060		0,79	22,22
DKB 214		0,26	24,77
<i>Crotalaria spectabilis</i>		0,07	0,30

M. javanica
Resistência moderada

M. incognita
Suscetibilidade

Rotação Crotalárias

2015/16

Soja 35ha

36 sc/ha

Soja 80ha
50 sc/ha

Fazenda Consulado
LE Magalhães BA

Perdas 14 sc/ha
(-28%)

2016/17

*Crotalaria
ochroleuca*

Soja 80ha
52 sc/ha

2017/18

Soja 35ha

93 sc/ha

Soja 80ha
88 sc/ha

Recuperação perdas
+5 sc/ha (+5,7%)

Perguntas?

Gênero *Heterodera*

Família Heteroderidae

Todas as espécies são sedentárias
Fêmeas são globosas e retêm parte dos ovos do seu corpo
Fêmeas originam cistos na maioria dos gêneros



Meloidodera astonei

<http://nemaplex.ucdavis.edu/Taxadata/G073s2.aspx>



Globodera rostochiensis

https://www.researchgate.net/publication/284182087_The_resistanceof_differe nt_potato_cultivars_on_yellow_cist_nematode_Globodera_rostochiensis_pathot ype_Ro1

Globodera

Espécie

Hospedeiras

Distribuição

G. rostochiensis

Batata, tomate e *Solanum* spp. (90 spp.)

Mundial

G. pallida

Batata, tomate e *Solanum* spp.

Mundial



G. pallida

<https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2131077>



Idem

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/27033>

Cactodera

Espécie	Hospedeiras	Distribuição
<i>C. cacti</i>	Várias cactáceas	Canadá, EUA, Cuba, Argélia, vários países asiáticos e europeus, Brasil

GRÁRIAS

Você está em: Início > Notícias > Pesquisa do Dep. de Fitotecnia, registra, em caráter pioneiro, um novo nematoide afetando cactáceas

Pesquisa do Dep. de Fitotecnia, registra, em caráter pioneiro, um novo nematoide afetando cactáceas

16 de agosto de 2017



"O primeiro relato de um novo nematoide de plantas para o Ceará foi registrado na monografia do estudante de Agronomia Rhannaldy Benício Rebouças, defendida em 2017.1. Trata-se do heteroderídeo *Cactodera cacti*, um nematoide parasita de raízes que afeta, preferencialmente, cactáceas como mandacaru, palma, pitaia e cactáceas ornamentais.

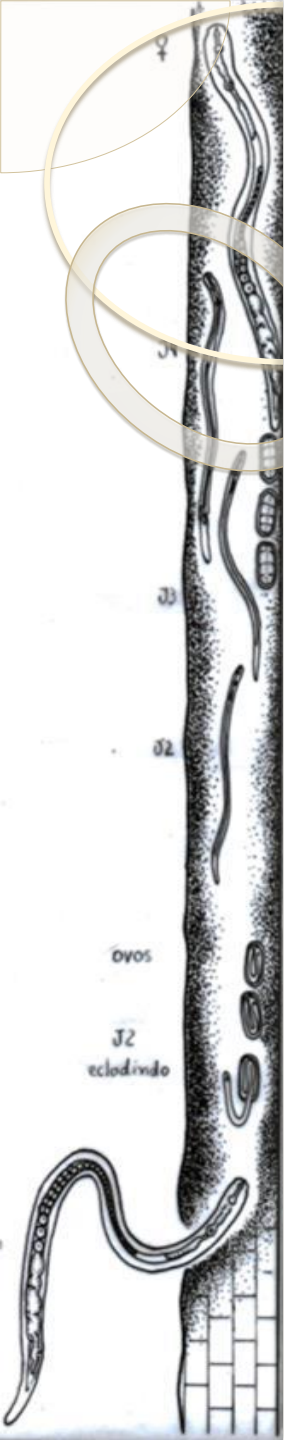
O patógeno forma cistos, estruturas que garantem sua sobrevivência em uma área por vários anos, que podem ser disseminados pelo solo ou por meio de mudas, a curta e a longa distâncias. Este foi o primeiro registro de sua ocorrência natural em mandacaru no Brasil. Sua identificação e relato foram acompanhados pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Em outros países, esse fitonematoide tem larga importância, pois pode produzir prejuízos econômicos consideráveis, principalmente para cactáceas ornamentais, forrageiras e frutíferas. No Ceará, essa ameaça está sendo investigada pelo Setor de Fitossanidade do Deptº de Fitotecnia do CCA/UFC."



https://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2013/06/mandacaru_792046204.jpg

Heterodera

Espécie	Hospedeiras	Distribuição
<i>H. glycines</i>	Soja, feijão, invasoras (Fabaceae), <i>Antirrhinum majus</i> (Scrophulariaceae), <i>Lamium amplexicaule</i> e <i>L. purpureum</i> (Lamiaceae)	Japão, China, Coreia do Sul, Coreia do Norte, Indonésia, Rússia, Egito, EUA, Brasil , Argentina, Chile, Equador, Colômbia
<i>H. avenae</i>	Aveia, trigo, centeio, cevada, milho e poáceas invasoras	Canadá, EUA, Austrália, Japão, Índia e vários países europeus
<i>H. trifolii</i>	<i>Trifolium</i> spp., <i>Melilotus</i> spp., <i>Lotus oroboides</i> , <i>Vicia vilosa</i> , <i>Medicago pironae</i> etc	Canadá, EUA, Austrália, Nova Zelândia, Índia, Israel e vários países europeus
<i>H. schachtii</i>	Beterraba e outras quenopodiáceas, repolho, couve-flor e outras brassicáceas.	Canadá, EUA, Turquia, Israel, Rússia, África do Sul e vários países da europeus
<i>H. fici</i>	Figueiras (inclusive <i>Ficus carica</i> e <i>F. elastica</i>)	EUA, China e Brasil
<i>H. zea</i>	Milho, cevada, teosinto, aveia, arroz, trigo, sorgo, cana-de-açúcar, etc	EUA, Índia, Paquistão e Egito



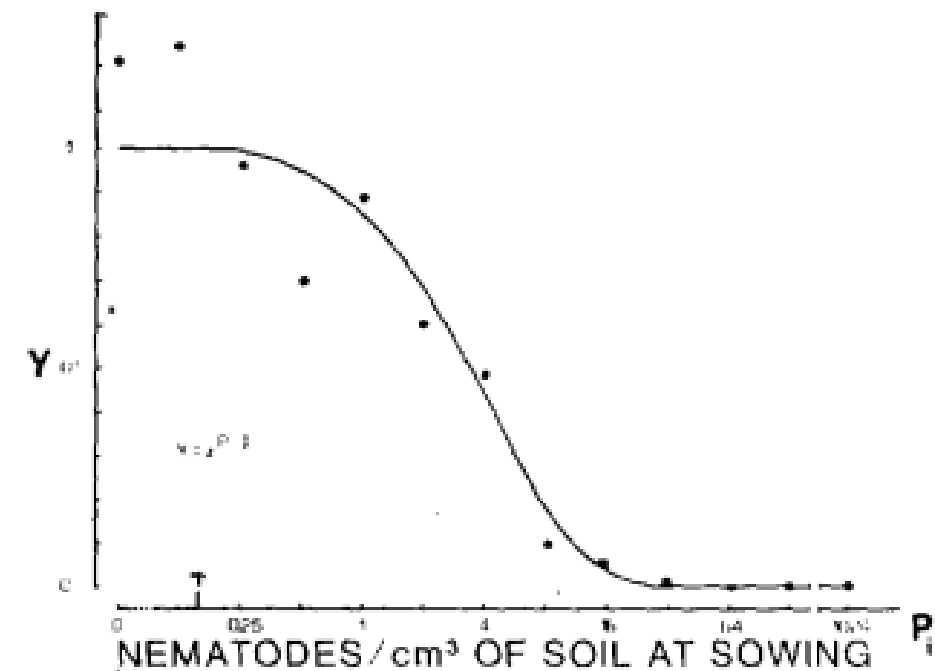
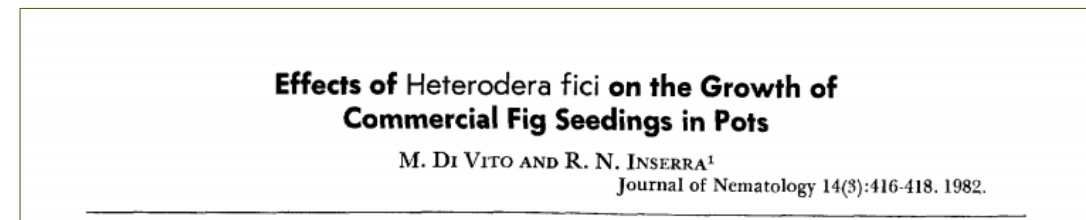
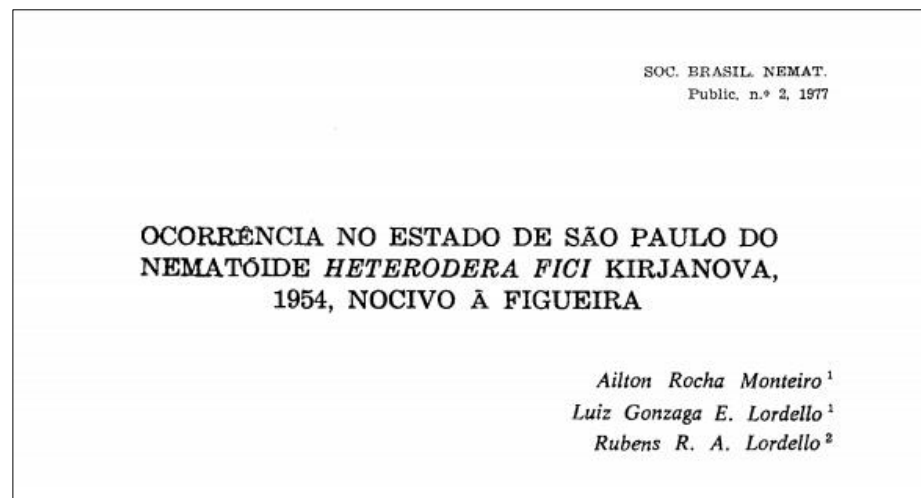
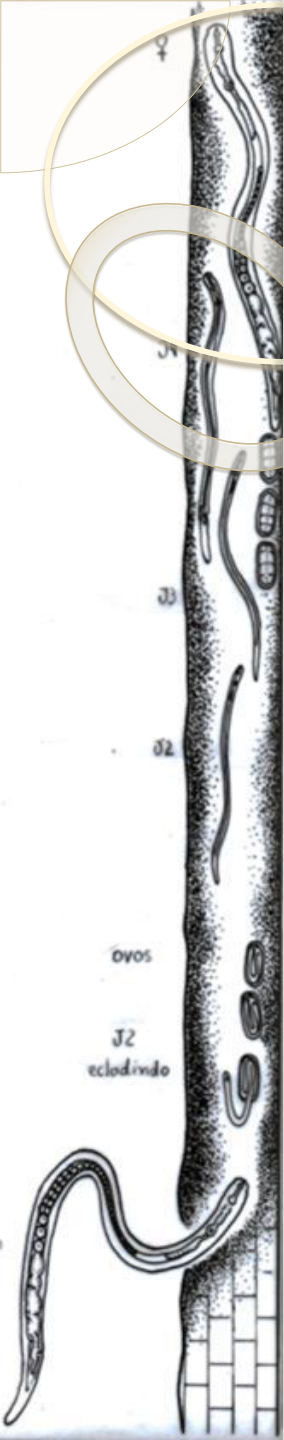
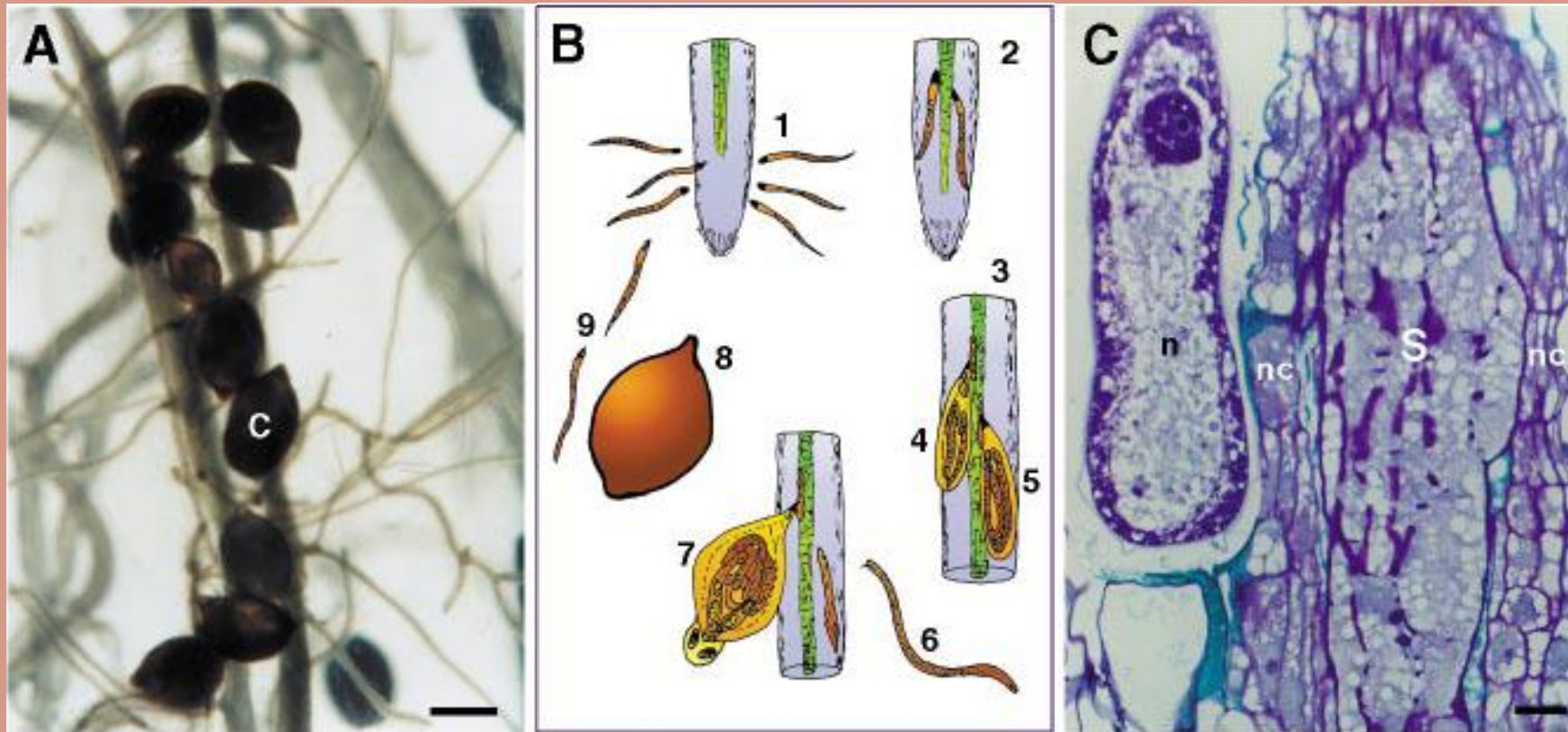


Fig. 1. Relation between initial population density (P_i) of *Heterodera fici* and fresh weight of the tops of commercial fig plants (y).

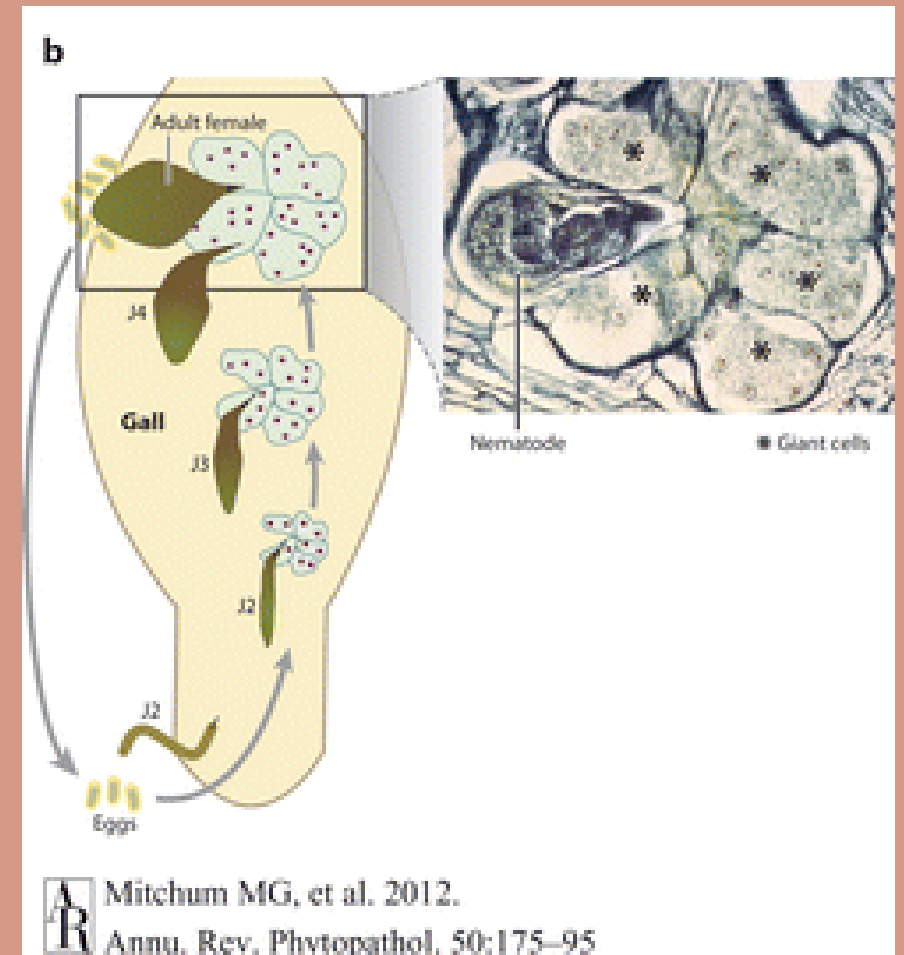
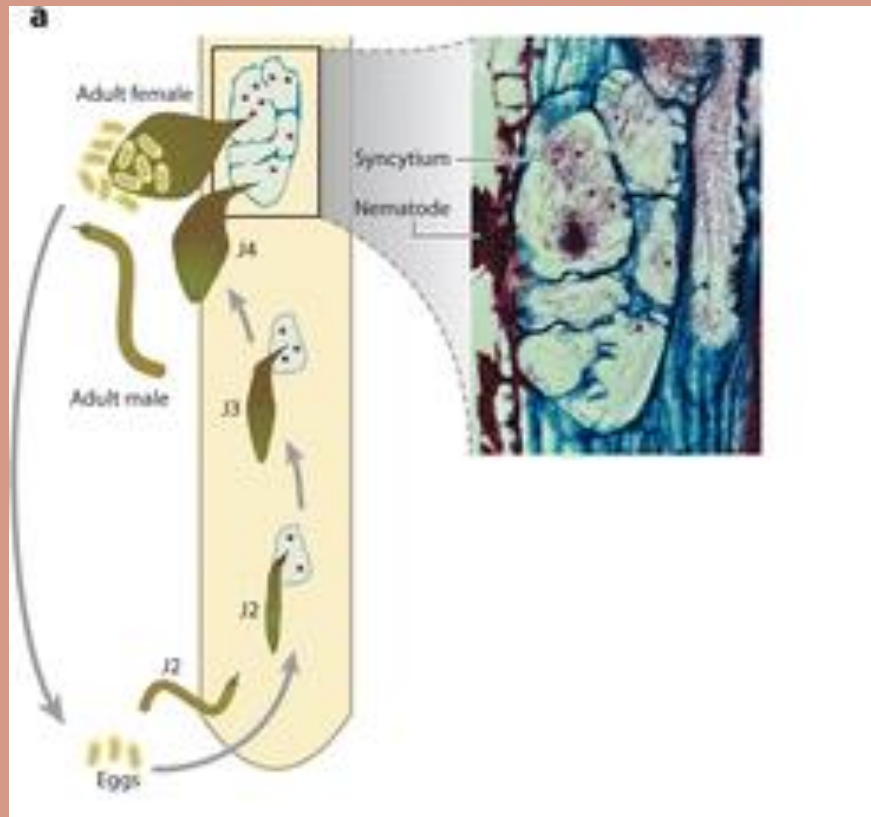
Nematoides-de-Cisto Ciclo



cCisto nNematoide SSincício

- 1 Infecção - juvenil 2º. estágio J₂
- 2/3 Colonização – J₂ obeso
- 4 J₄ fêmea / 5 J₄ macho
- 6 Adulto macho
- 7 Adulto fêmea e massa de ovos
- 8 Cisto
- 9 J₂ solo

Células Nutridoras





Parte ovos permanecem e maturam dentro da ♀ (fatores endógenos e exógenos)

Cutícula ♀ altera quimicamente, cor castanha, eventualmente camada subcristalina → **cisto**

Cisto liberado das raízes com degeneração dos tecidos infectados



FIG. 1. Photomicrographs of *Hetendesa fici* on fig tree from Ontario, Canada. A, B. Cyst vulval cones with the ambifenestrate fenestra in A) and well-developed underbridge and bullae in B). C–E. The second-stage juveniles from a crushed cyst with the whole body in C), the anterior region in D) and the posterior region in E).

Papel do Cisto?



Sobrevivência

Dispersão

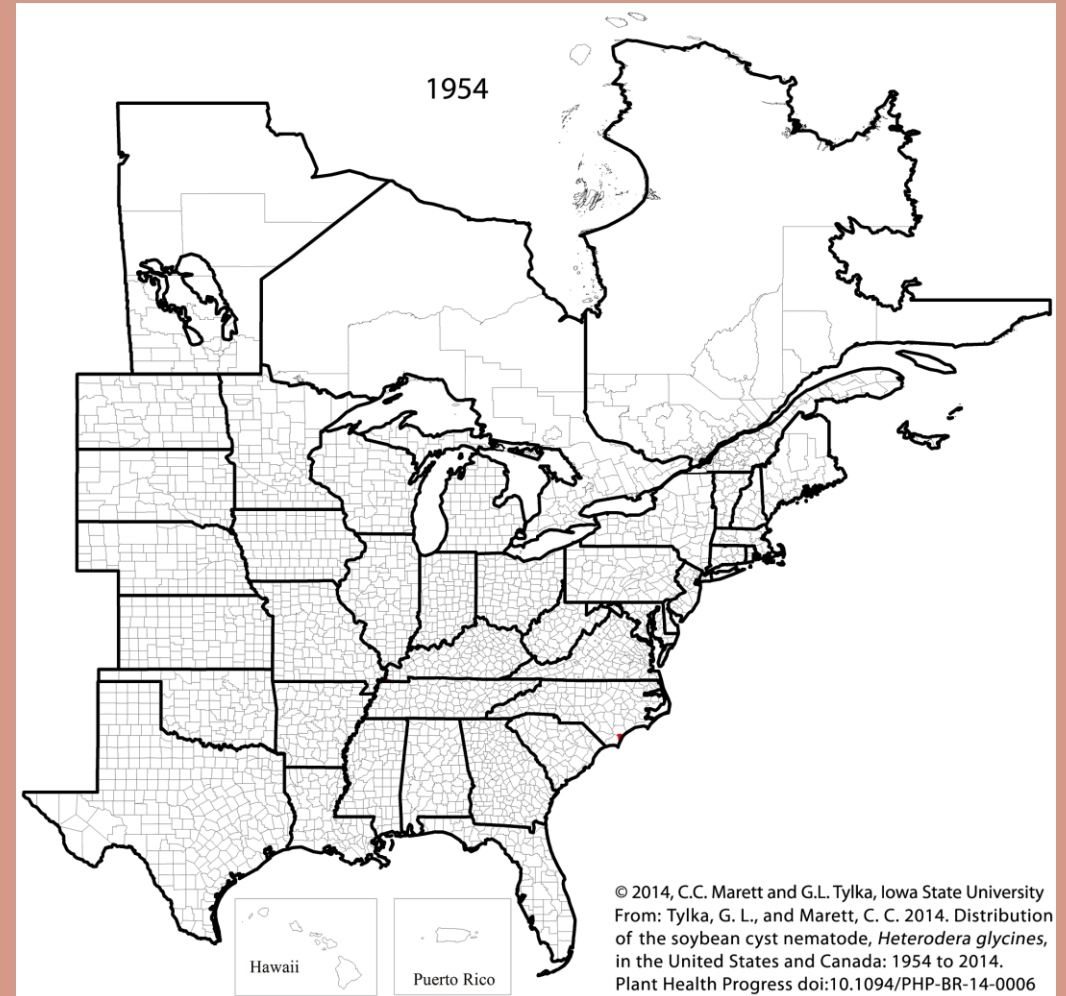
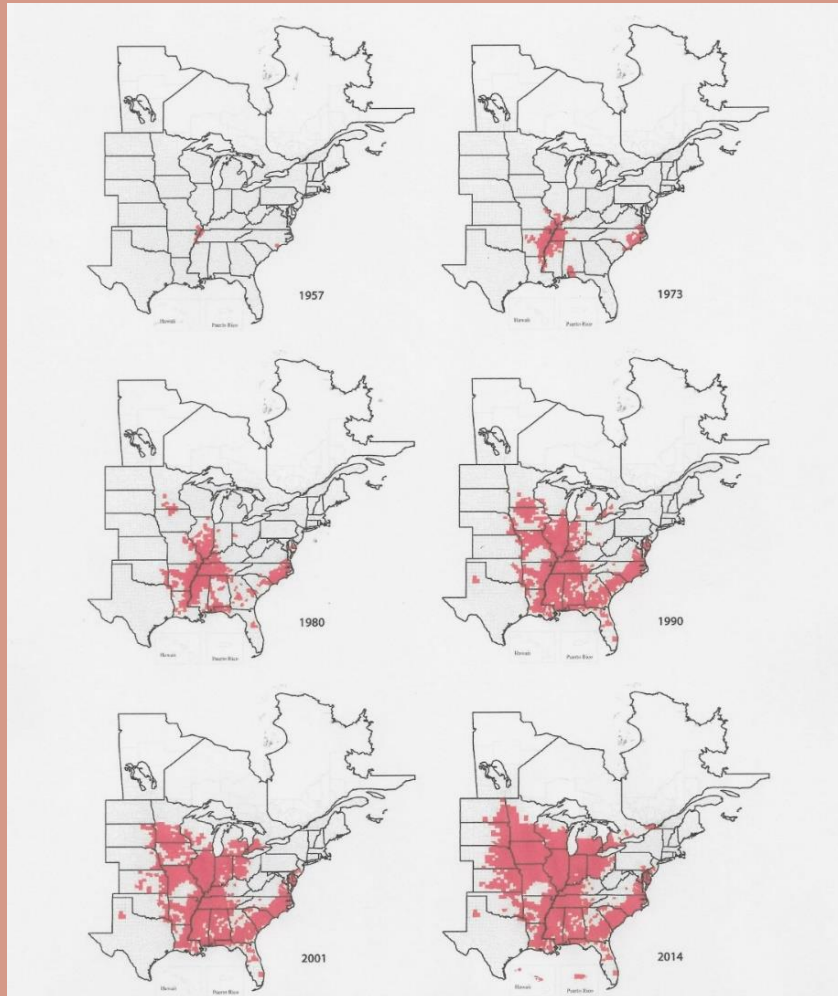


G. pallida

https://www.mindenpictures.com/search/preview/pale-or-yellow-potato-cyst-nematode-heterodera-pallida-cysts-on-a-young/0_80106371.html

http://ppp.illinois.edu/newppp_2001/tools/Slides4/slidehtms/scn11.htm

Distribuição de *H. glycines* EUA e Canadá



Perguntas?

***Heterodera glycines* em Soja**



Foto Rodrigo Gonçalves Trevisan (2015)



Foto João Victor Zinsly (2018)





Fotos Hércules Diniz Campos

Perdas Causadas por Fitonematoides no Brasil (2019)

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</i> <i>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>

Effects of Diseases on Soybean Yields in the United States 1996 to 2007

Allen Wrather, University of Missouri-Delta Center, P.O. Box 160, Portageville, MO 63873; and **Steve Koenning**, Department of Plant Pathology, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695

Patógenos / Doenças	Perdas (mil t)			
	1996	2002	2004	2007
<i>Heterodera glycines</i>	5.820	3.889	3.721	2.558
<i>Meloidogyne</i> spp. e outros	161	136	140	170
<i>Phytophthora sojae</i>	1.102	1.251	1.554	683
Tombamentos	597	594	1.200	923
<i>Macrophomina phaseolina</i>	336	863	295	820
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	614	79	1.633	139
<i>Cercospora sojina</i>	23	191	310	257
Síndrome Morte Súbita	0,1	781	1.152	601
Vírus	65	818	61	184
Total	10.894	10.494	13.206	8.079



Suppression of Soybean Yield Potential in the Continental United States by Plant Diseases from 2006 to 2009

Stephen R. Koenning, North Carolina State University, P.O. Box 7616, Raleigh, NC 27695; and **J. Allen Wrather**, University of Missouri-Delta Research Center, P.O. Box 160, Portageville, MO 63873

Table 1. Estimated yield losses in bushels of soybeans due to diseases in 28 U.S. states* during 2006, 2007, 2008, and 2009.

Diseases	2006	2007	2008	2009
Anthracnose	18,113,000	10,008,000	11,086,000	17,866,000
Bacterial diseases	3,731,000	6,159,000	6,319,000	4,348,000
Root-knot & other nematodes	7,919,000	6,250,000	9,677,000	6,959,000
Soybean rust	901,000	550,000	220,000	2,890,000
Sclerotinia stem rot	13,305,000	5,114,000	11,608,000	59,275,000
Seedling diseases	39,885,000	33,905,000	54,811,000	55,492,000
Southern blight	190,000	180,000	230,000	280,000
Soybean cyst nematode	123,778,000	93,981,000	171,997,000	120,048,000
Stem canker	7,779,000	5,055,000	5,661,000	5,562,000
Sudden death syndrome	27,320,000	22,078,000	20,412,000	34,473,000
Virus	7,451,000	6,676,000	5,957,000	4,577,000
Total	410,593,000	296,845,000	458,478,000	484,451,000

* States represented include AL, AR, DE, FL, GA, IA, IL, IN, KS, KY, LA, MD, MI, MN, MO, NC, ND, NE, OH, OK, PA, SC, SD, TN, TX, VA, and WI.

1 bushel soja = 27,2155 kg

2019	R\$ 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 dihystra</i> / <i>Scutellonema brachyurus</i> / <i>Tubixaba tuxaua</i>
2021 Valor total soja R\$ 366 bilhões	8 a 10% (R\$ 30 a 37 bilhões)	

Perguntas?

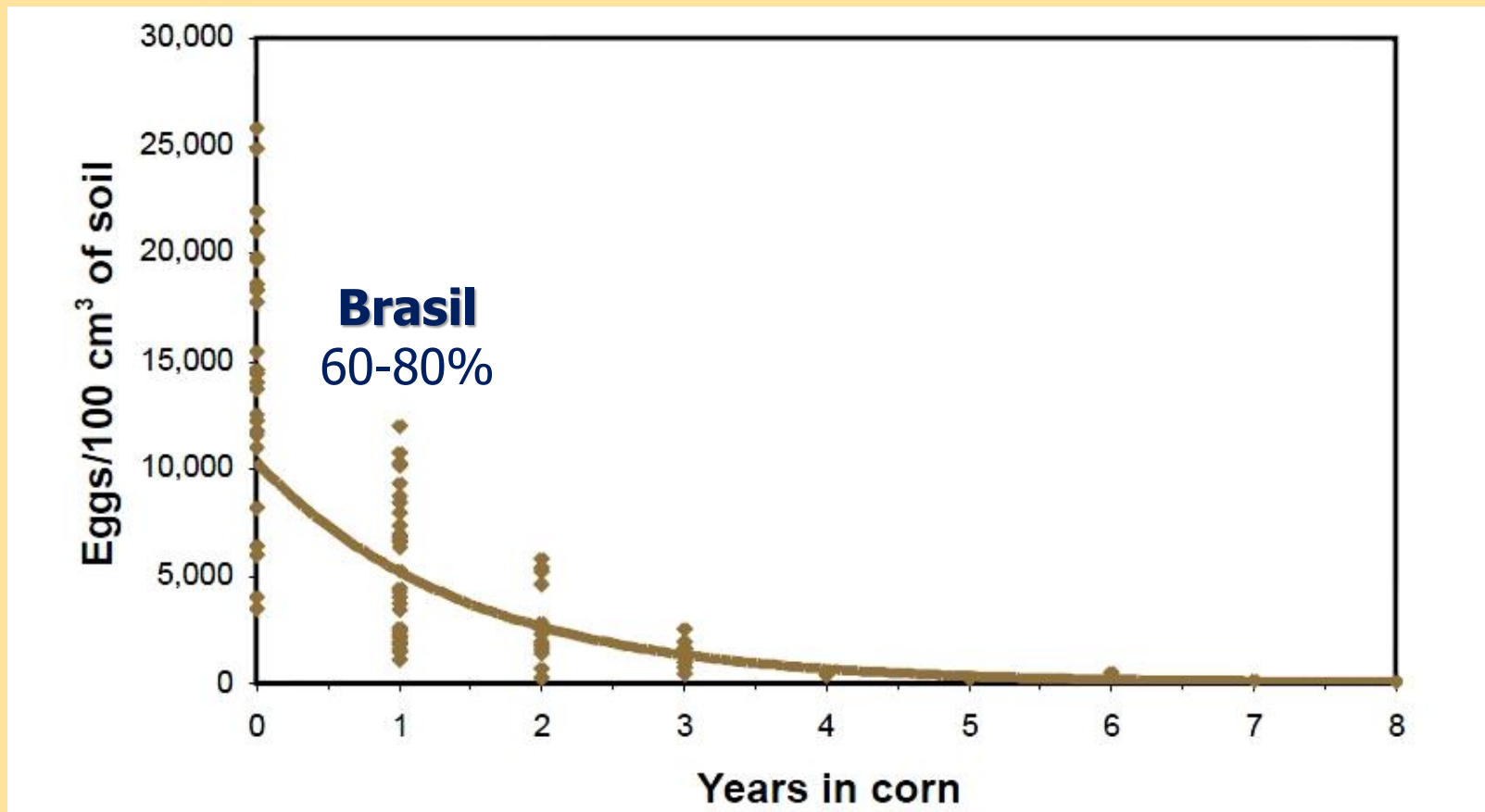
Controle de *Heterodera glycines*

Cultivares Resistentes



Foto Embrapa

Rotação de Culturas



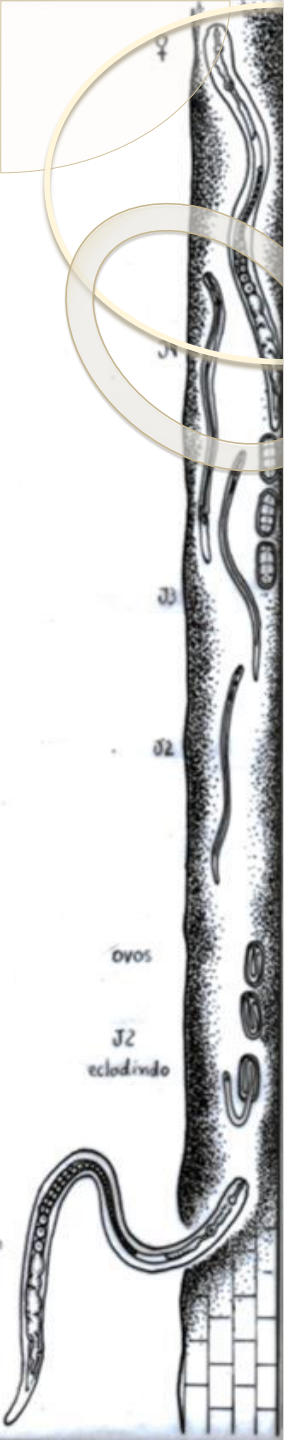
<http://www.extension.umn.edu/agriculture/soybean/soybean-cyst-nematode/change.html>

Custo da Resistência!!!???

35.500 ovos/100 cm³

3.500 ovos/100 cm³

<http://www.extension.umn.edu/agriculture/soybean/soybean-cyst-nematode/crop-rotation.html>



Raças de *Heterodera glycines* Riggs & Schmidt 1988

Raças		Diferenciadoras			
		Pickett	Peking	PI 88788	PI 90763
1		-	-	+	-
2		+	+	+	-
3		-	-	-	-
4	PI 437654	+	+	+	+
5		+	-	+	-
6		+	-	-	-
7		-	-	+	+
8		-	-	-	+
9		+	+	-	-
10		+	-	-	+
11		-	+	+	-
12		-	+	-	+
13		-	+	-	-
14		+	+	-	+
15		+	-	+	+
16		-	+	+	+

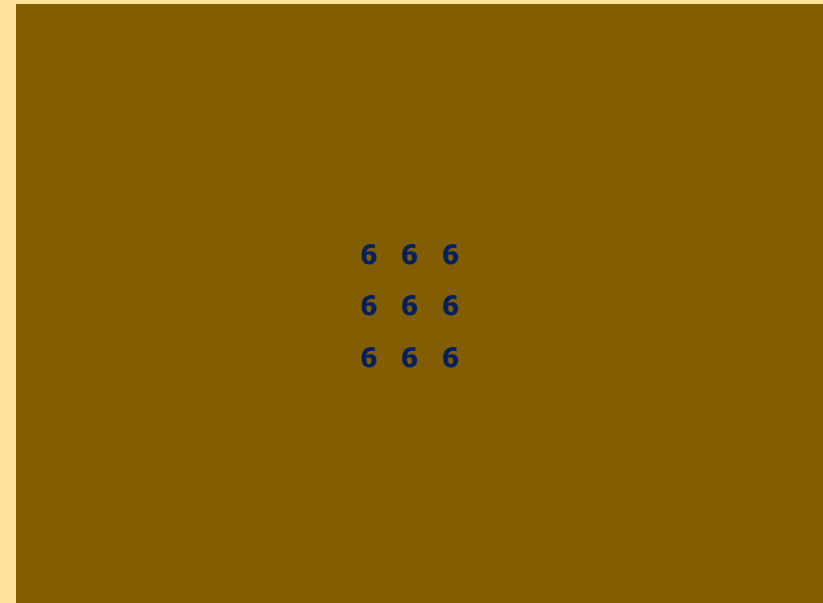
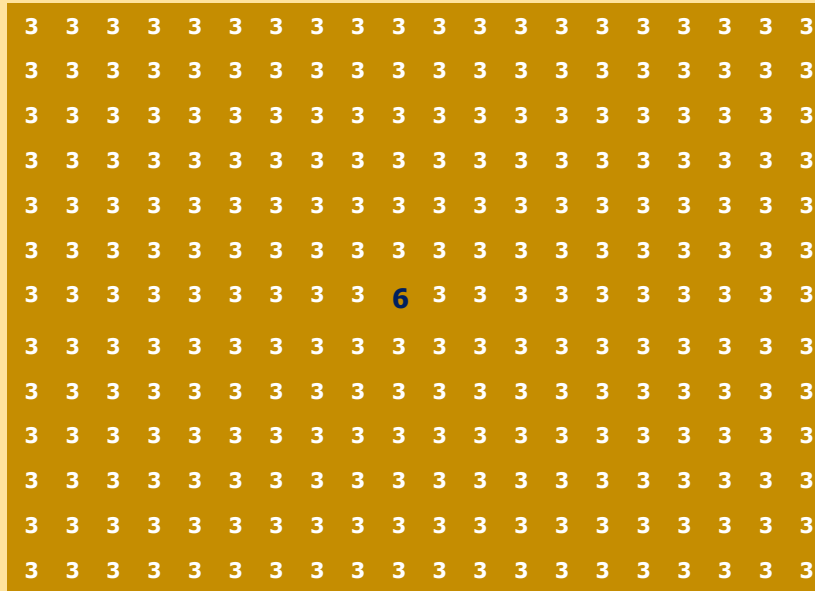
Brasil
1,2,3,4,5,6
9,10,14

Raça 4+

Soja 'Hartwig'
(PI 437654xForrest)
resistente a todas
as raças

Raça 14+

Variação da Densidade de Raças



Lista Cultivares Resistentes

Fundação MT 2022

Cultivares	<i>Heterodera glycines</i>
ALINE RR	R 3 MR 1
ANA RR	R 3
ANTA 82 RR	R 3
AS 3810 IPRO	R 1,3,6,9 e10
AS 3820 IPRO	R1,3,6,9 e 10
AS 3797 IPRO	R 1,3
AS 3820 IPRO	R 1,3,6,9 e 10
BG 4184	R 1, 3 e 5
BG 4290	R 1, 3 e 5
BG 4668	R 3
BG 4781 IPRO	R 3, 6 e 14
BG 4786	R 1,3,4 e 14
BMX PONTA IPRO	R 3 MR 14
BMX FOCO IPRO	R 3,14
BMX EXTRA IPRO	R 3,6,10,14 e 14+ MR 9
BMX ÚNICA	R 3, 6 e 14 MR 9, 10,14+
BMX ATAQUE I2X	R 3, MR 6, 9, 10 e 14
BMX GUEPARDO IPRO	R 3, MR 6, 9, 10, 14 e 14+
BMX AUGÉ E	R 3, 6, MR 9, 10, 14 e 14+
BMX TANQUE I2X	R 3, MR 6, 9, 10,14 e 14+
BMX TORMENTA CE	R 3, MR 6,9,10,14 e 14+
BMX RESULTA E	R 3, 14, MR 6,9,10 e 14+
BMX VORAZ IPRO	R 3, MR 9, 10, 14 e 14+
BMX ORIGEM IPRO	R 3, 10, MR 6, 9, 14, 14+
BRS 399 RR	R 3 e 14
BRS 7380 RR	R 3, 6, 9, 10, MR 4 e 14
BRS 7580	R 1,3

BRS 7980	R 1,3 e 5
BRS 5980 IPRO	R 3, 4, 5, 14
BRS 8660	R 3
BRS 8890 RR	R 1 e 3
BRS GO Chapadões	R 1,3,4,5 e 14
BRS Jiripoca	R 1 e 3, MR 5,6,9 e 14
BRS MG 810C	R 1 e 3
BRS MG 811CRR	R 3
BRS MT Pintado	R 1,3, MR 2, 5,6,9 e 14
BRS GO IARA	R 1,3
BRS GO ARAÇU	R 1,3
BRS GO RAÍSSA	R1,3
BRS GO IPAMERI	R 3 e 14
BRS MG NOBREZA	R 3
BRS MG ROBUSTA	R 3
BRS 262	R 1 e 3
BRS 531	R 3 e 14, MR 4 e 4+
BRS 7581 RR	R 1, 3, 5 e 14
BRS 715 A	R 3
CD 217	R 3
CD 237 RR	R 3
CD 242 RR	R 3
CD 251 RR	R 3 e 14
CD 2630 RR	R 3,14
CD 2680 RR	R 3, 14
CD 2687 RR	MR 3 e 14
CD 2737 RR	R 3, 14

CD 2817 IPRO	R 3
CD 2840	R 1, 3
CD 2851 IPRO	R 3
CD 2857 RR	R 3 MR 1 e 14
CD 2860	R 3
CD 800	R 1, 3
CD 2811 IPRO	R 1, 3, 5 e 14
CD 2818 IPRO	R 3
DM 75I76 RSF IPRO	R 3,9,10,14,14+/ MR 6
DM 81184 RSF IPRO	R 3,9,10,14,14+/ MR 6
DM 69IX69 I2X	R 3, MR 6, 9, 10, 14 e 14+
DM 74K75 CE	R 3, MR 6, 9, 10, 14 e 14+
DM 80IX83 I2X	R 3, MR 6, 9, 10, 14 e 14+
DM 82K84 CE	MR 3, 9, 10, 14 e 14+
DM 73I75 IPRO	R 3, MR 6, 9, 10, 14 e 14+
DM 75I74 IPRO	R 3, MR 6, 9, 10, 14 e 14+
FMT TABARANA	R 1,3
FMT TUCUNARÉ	R 1,3 MR 14
FTS DIAMANTINO	R 1 e 3
FTS GRACIOSA RR	MR 1, 2, 3 e 5
FTS MASTER RR	R: 2, 4, 5, 6, 9, 10, 14 e MR: 1, 3, 4+ e 14+
FTS TRIUNFO RR	R: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 14 e MR: 4+ e 14+
FTS 4153 IPRO	MR 1 e 4
FTS 3156 IPRO	R 6, MR 3
FTS 4160 IPRO	MR 1
FTS 4262 IPRO	MR 9 e 14
FTS 3165 IPRO	MR 4+, 10 e 14+

Lista Cultivares Resistentes

Fundação MT 2022

Cultivares	<i>Heterodera glycines</i>
FTS 2161 RR	MR 4 e 14+
FTS PARAGOMINAS RR	MR 10
HO APORÉ IPRO	R 3,9,10,14,+14. MR 6
HO JAVAÉS IPRO	R 3 e 14
HO MARACAÍ IPRO	R 3,6,9,10,14/ MR 14+
HO PIQUIRI IPRO	R 3 e 14
HO GUAPORÉ I2X	R3, MR 6, 9,10 e 14
HO MAMORÉ IPRO	R3, MR 9, 10 e 14
M - Soy 8001	R 1 e 3
M-Soy 8473 IPRO	R 1,3
M-Soy 8757	R 1,3
M-Soy 6972 IPRO	R 1, 3 e 6
M- Soy 5730 IPRO	R 1,3
M-Soy 7198 IPRO	R 1,3
M-Soy 8133 IPRO	R 1,3 e 6
M -Soy 8336 RR	R 1,3
M-Soy 7739 IPRO	R 1,3 e 10
M-Soy 8372 IPRO	R 1,3,6 e 10
NS 7490 RR	R3
NS 7494	R 3
NS 7497 RR	R 3
NS 8393 RR	R 3
NS 8490 RR	R 3 e 14
NS 8693 RR	R 3
NS 6390 IPRO	R3
NS 8094 RR	R 3 e 14
NS 8595 IPRO	R 3

NS 8590 IPRO	R 3
NS 8397 IPRO	R3
P98Y12	R 3 MR 1 e 5
P98Y20 IPRO	R 1 e 3
P98Y51	R 1 e 3
P98Y52	R 1,3 e 5
RK 7814 IPRO	R 1,3
RK 6719 IPRO	R 3, MR 9 e 14
RK 7518 IPRO	R 3, 4, 10, 14, MR 14+
RK 922 IPRO	R 3
RK 8317 IPRO	R 1 e 3
ST 729 LL	R 3
ST 815 RR	R 3
ST 820 RR	R 1,3, MR 5, 6 e 7
ST 860 RR	MR 3
ST 743 IPRO	R 3 e 14
ST 783 IPRO	R 1 e 3
ST 812 IPRO	R 3 e 14
ST 834 IPRO	R 3 e 14
ST 777 IPRO	R 1, 3, MR 5 e 6
ST 804 IPRO	R 1, 3, MR 5 e 6
ST 830 IPRO	R 3
ST 920 RR	MR 3
SOYTECH 800 I2X	MR 3
SOYTECH 760 I2X	MR 3 e 14
SYN 1359S IPRO	MR 3
SYN 1378C IPRO	MR 3C

SYN 1561 IPRO	MR 3
SYN 1562 IPRO	MR 3
SYN 1585 IPRO	R 3
SYN 1686 IPRO	MR 3
SYN 1687 IPRO	MR 4, 9, 10 e 14
SYN13561 IPRO	R 3
SYN 1059 RR	R 14, MR 2, 3 e 6
TEC 7548 IPRO	MR 3
TMG 113 RR	R 1,3
TMG 115 RR	R 1,3 MR 14
TMG 121 RR	R 1,3 MR 14
TMG 123 RR	R 1,3
TMG 131 RR	R 1,3
TMG 132 RR	R 1,3
TMG 133 RR	R 1,3
TMG 1168 RR	R 3, 14
TMG 1174 RR	R 1, 3
TMG 1175 RR	R 1, 3
TMG 1176 RR	R 1, 3
TMG 1179 RR	R 1, 3
TMG 1180 RR	R 3
TMG 1188 RR	R 3, 14
TMG 1264 RR	R 3
TMG 7363 RR	R 3
TMG 7067 IPRO	R 1
TMG 2173 IPRO	R 3
TMG 2181 IPRO	R 1, 3 e 6

Controle *Heterodera glycines* EUA

Final século XIX

Registros de sintomas *H. glycines* em soja no Japão

1952 Descrição de *Heterodera glycines*

1954 Registros nos EUA (Carolina do Norte)

Centro de origem
China, Coreias, Japão

Atualmente Brasil, Argentina, Paraguai, Equador, Chile, Colômbia, Porto Rico, Taiwan, Mongólia, Indonésia, Egito, Canadá, Itália, Rússia

1956-1965 (EUA) Controle preventivo + Rotação de culturas com caupi, milho e algodão

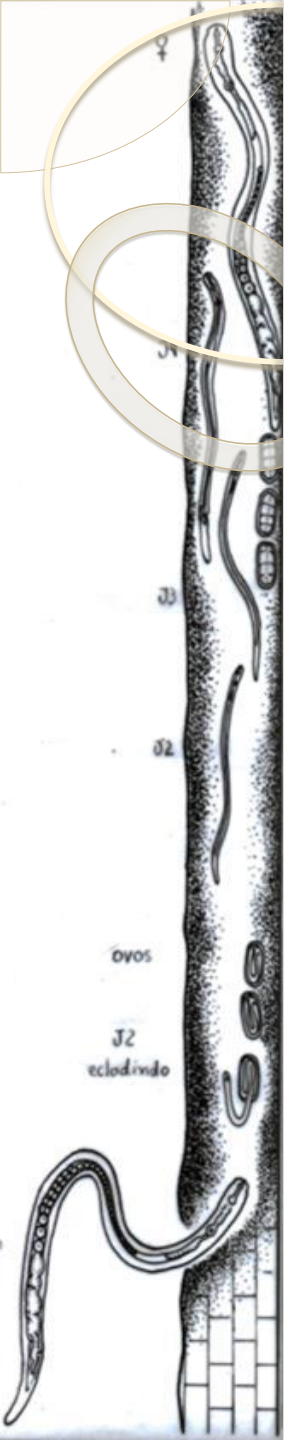
1965 'Pickett'

1972 'Forrest'

1965-1980 Rotação e outros métodos passaram a ser pouco utilizados

>1980 Redução eficácia cultivares resistentes

>1980 Cultivares resistentes + nematicidas + métodos culturais



Controle *Heterodera glycines* Brasil

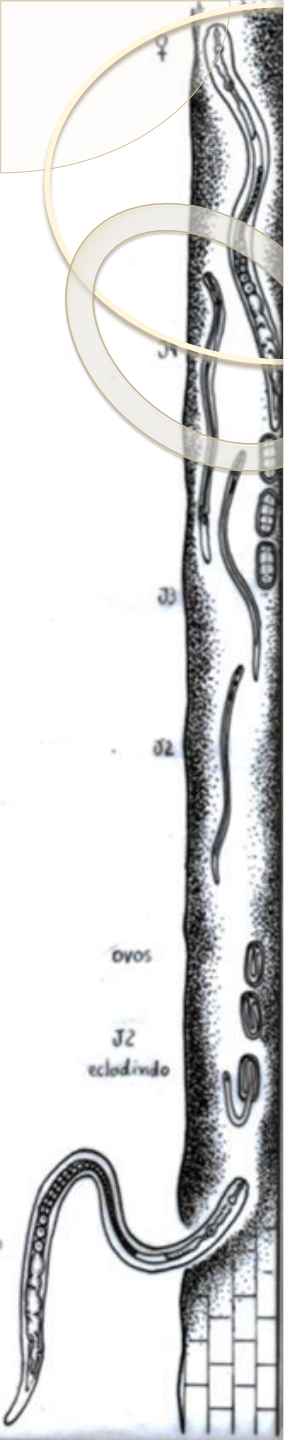
1992 Registros de *H. glycines* soja
GO MG MS MT

Interesse pela fitonematologia
aumenta no Brasil

1992-1997 Rotação com milho,
algodão, girassol, arroz, mamona,
pastagens

1997 'Renascença'

Idem EUA



Perguntas?

Boa Tarde!!!