

FITONEMATOIDES EM CITROS

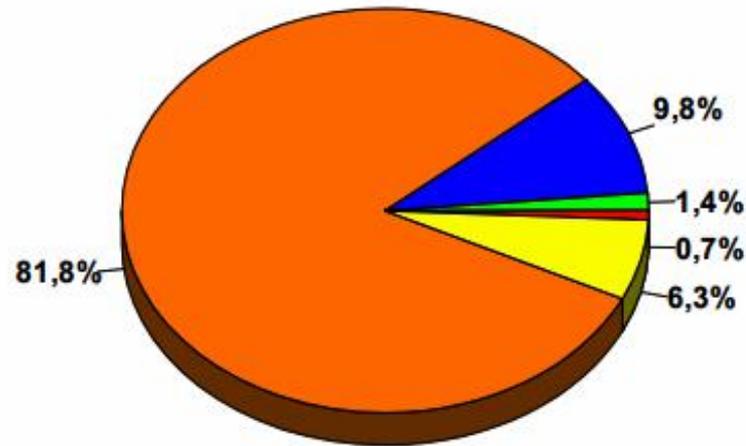


**TYLENCHULUS
SEMIPENETRANS**

Pratylenchus
jaehni

CITRICULTURA → BRASIL

- **30 % da produção mundial de laranja**
- **60 % da produção de suco de laranja**
- **80 % do mercado exportador mundial**
valor => US\$ 1,2 bilhão
- **Mais de 400 000 empregos (diretos + indiretos)**

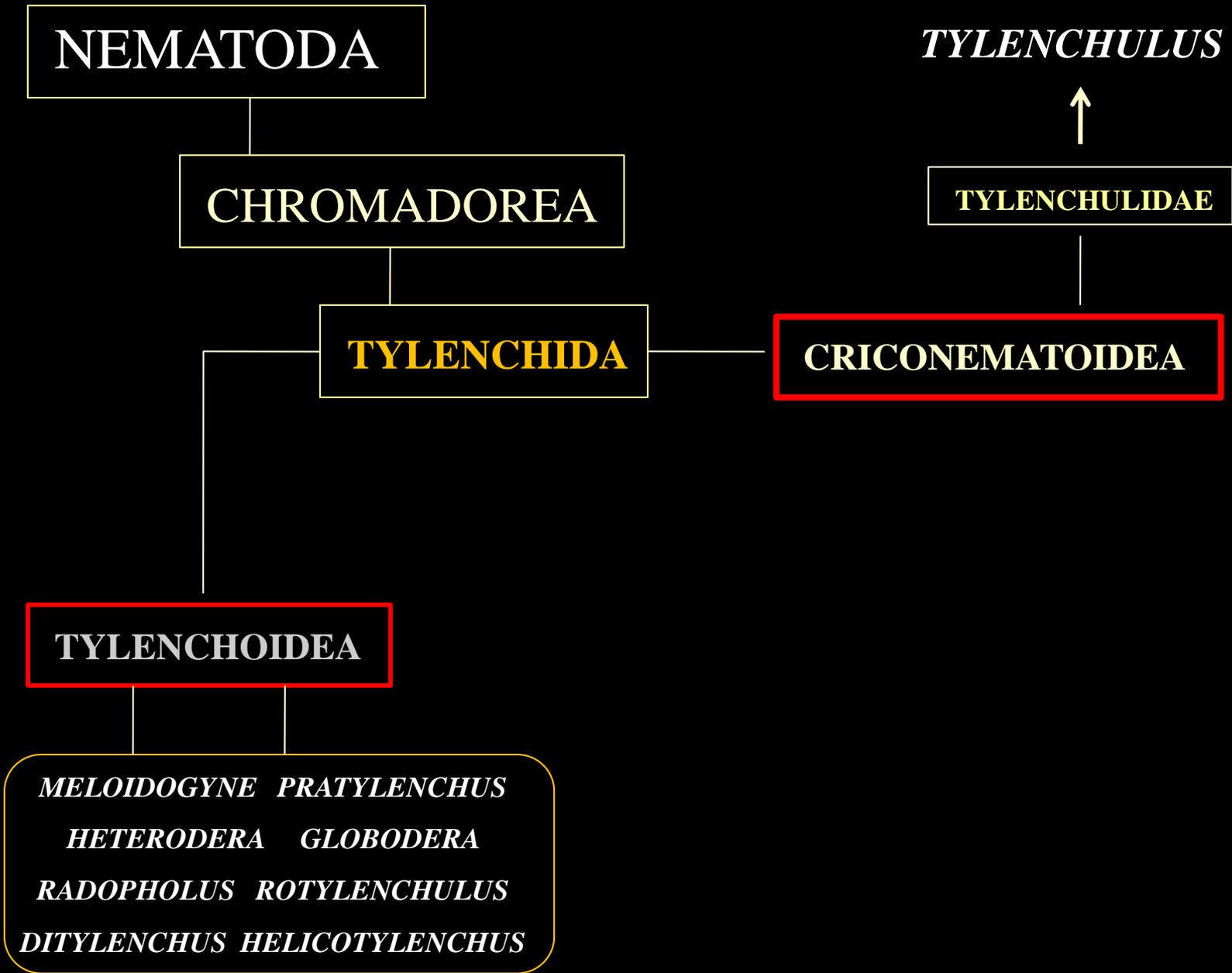


■ Norte ■ Nordeste ■ Sudeste ■ Sul ■ Centro-Oeste

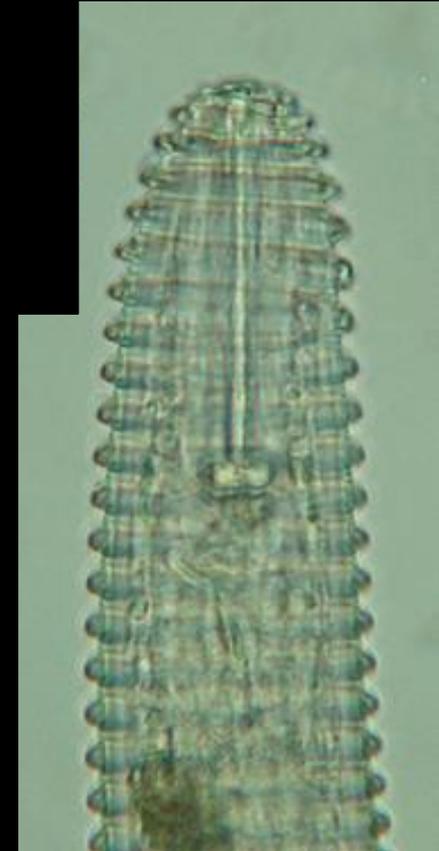
Produção brasileira de laranjas doces segundo as diversas regiões geográficas.

Adaptado de IBGE / CEPAGRO

**Produção concentrada na região Sudeste,
com destaque a SP**



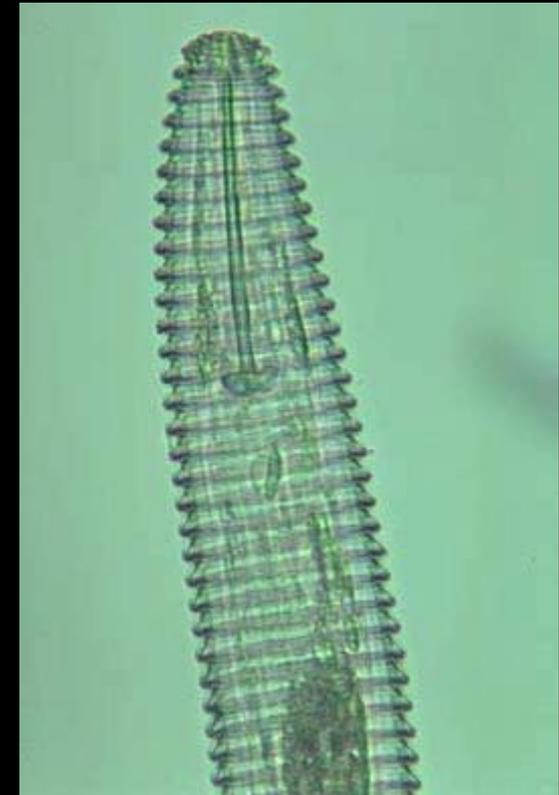
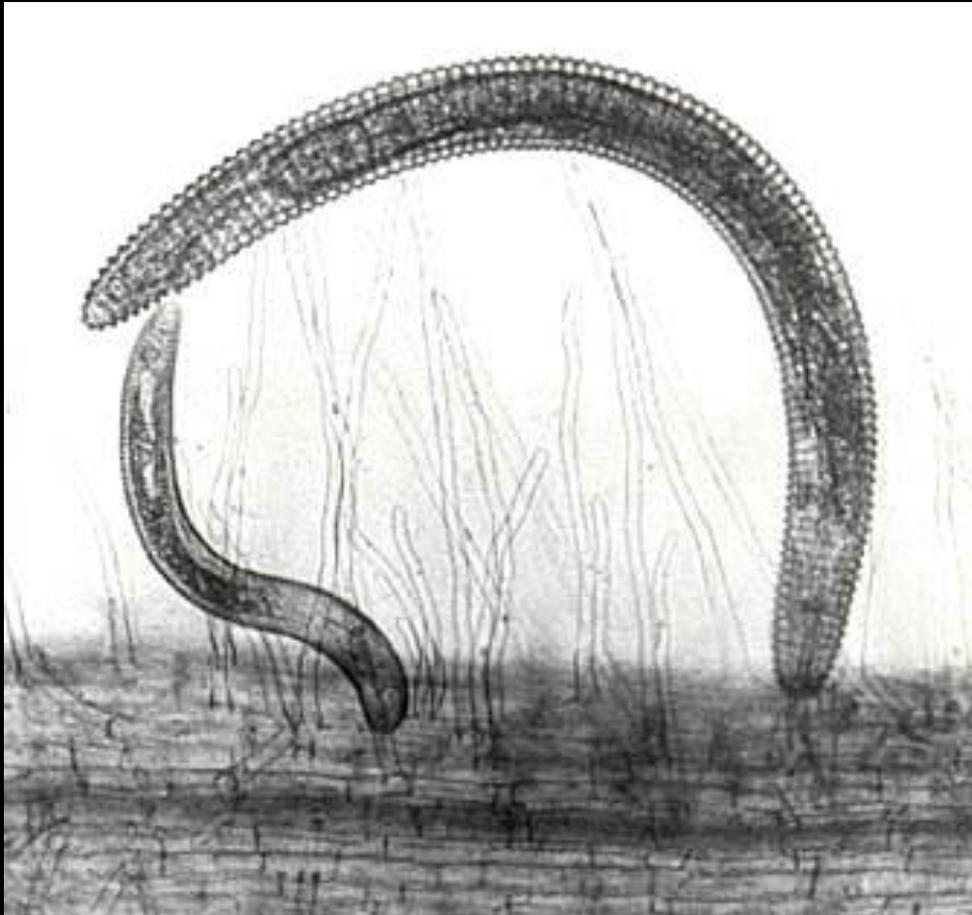
CRICONEMOIDES



NEMATOIDES ANELADOS
(*ring nematodes*)

DISCOCRICONEMELLA

Nematoides anelados em ectoparasitismo sobre pelos radiculares e raízes secundárias (= radicelas) da planta hospedeira



Os nematoides anelados são muito frequentes em biomas ainda ‘não perturbados’ pelo homem, a exemplo de matas e florestas nativas preservadas. Quando se pratica a agricultura, a maioria de suas espécies praticamente desaparece do solo !

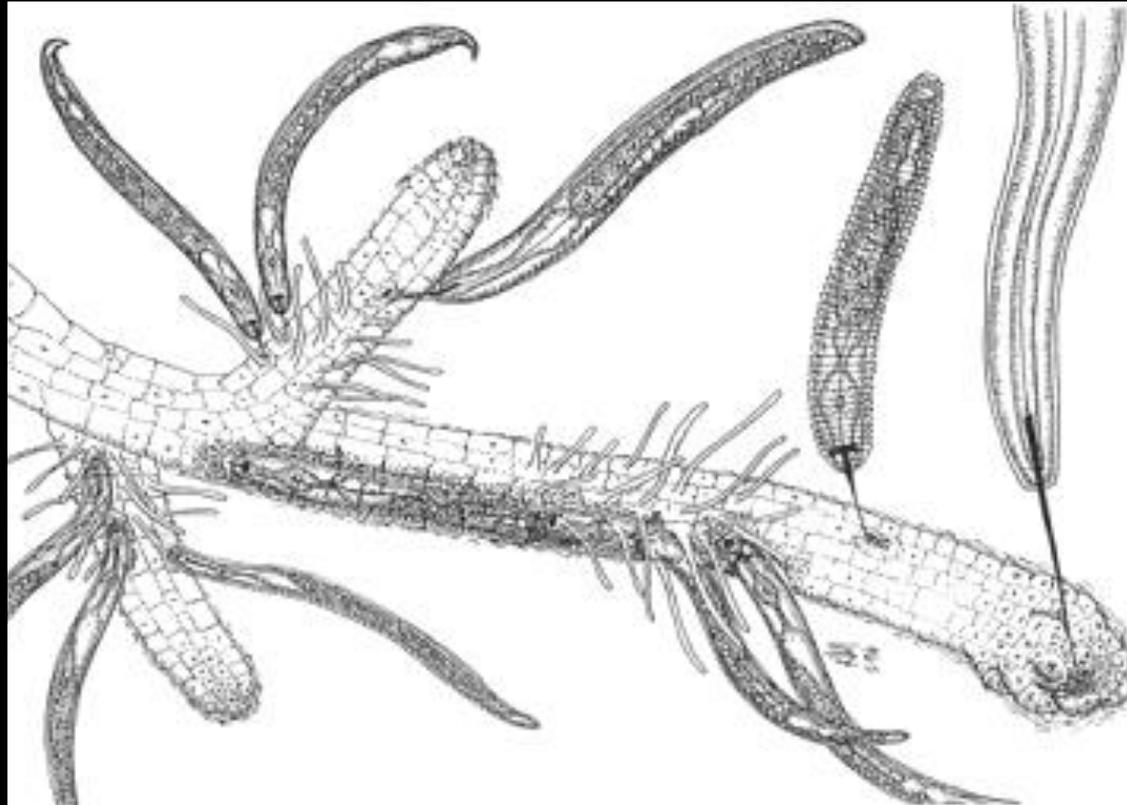
Entre as poucas espécies encontradas em áreas de produção agrícola, estão *Criconemoides xenoplax*, *C. ornata* e *Discocriconemella limitanea*.

VIDA CURTA DO PESSEGUEIRO => problema localizado no Rio Grande do Sul

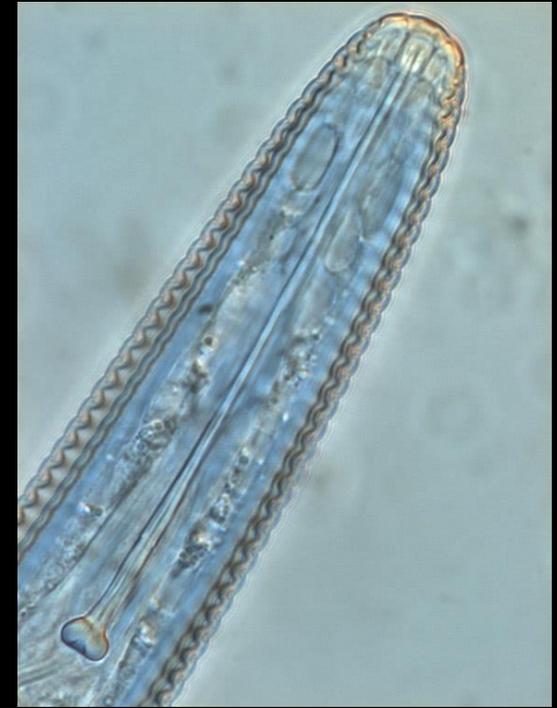


**PEACH
TREE
SHORT
LIFE**





Hemicycliophora => **nematoides de bainha (sheath nematodes)**



NEMATOIDES DE BAINHA
(sheath nematodes)

HEMICYCLIOPHORA

GÊNERO
TYLENCHULUS

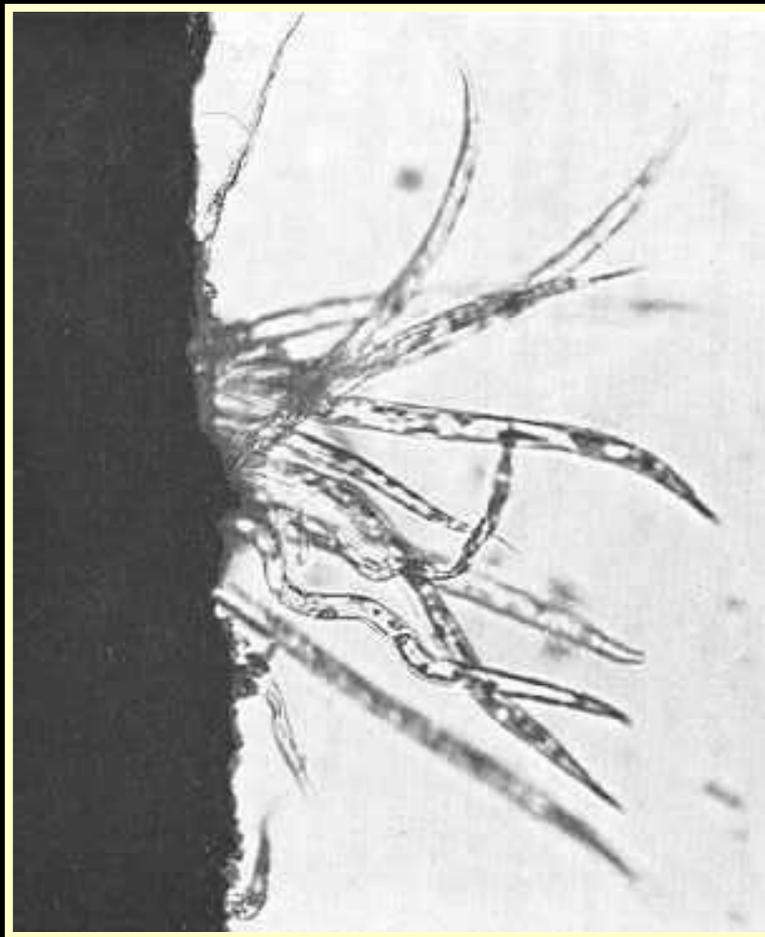
TYLENCHULUS SEMIPENETRANS

→ **ECTOPARASITO (OU SEMI-ENDOPARASITO)
SEDENTÁRIO**

→ **CICLO DE VIDA :**

J2 feminino => ESTÁDIO MÓVEL E INFECTIVO

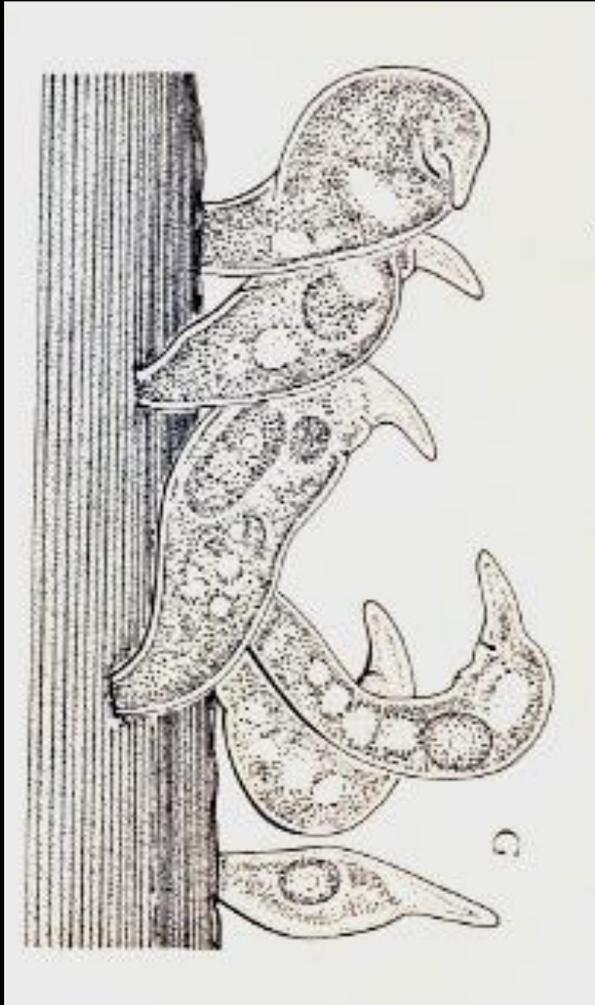
FÊMEA => 6 - 8 SEMANAS (24-26 °C) / 50-80 ovos



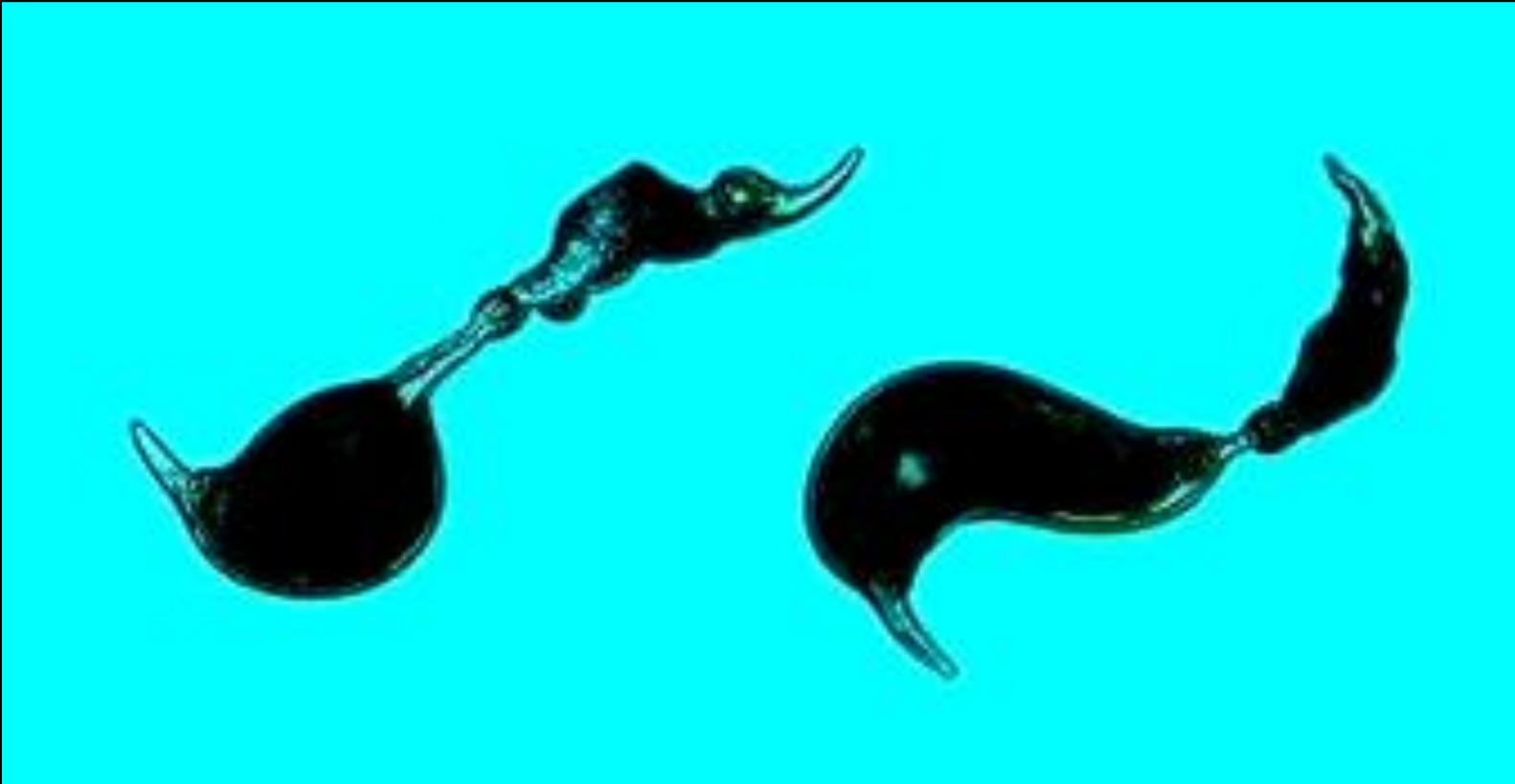
J2 femininos de *Tylenchulus semipenetrans*

Fêmeas penetradas em raiz cítrica e removidas dela, com e sem região anterior/esofagiana

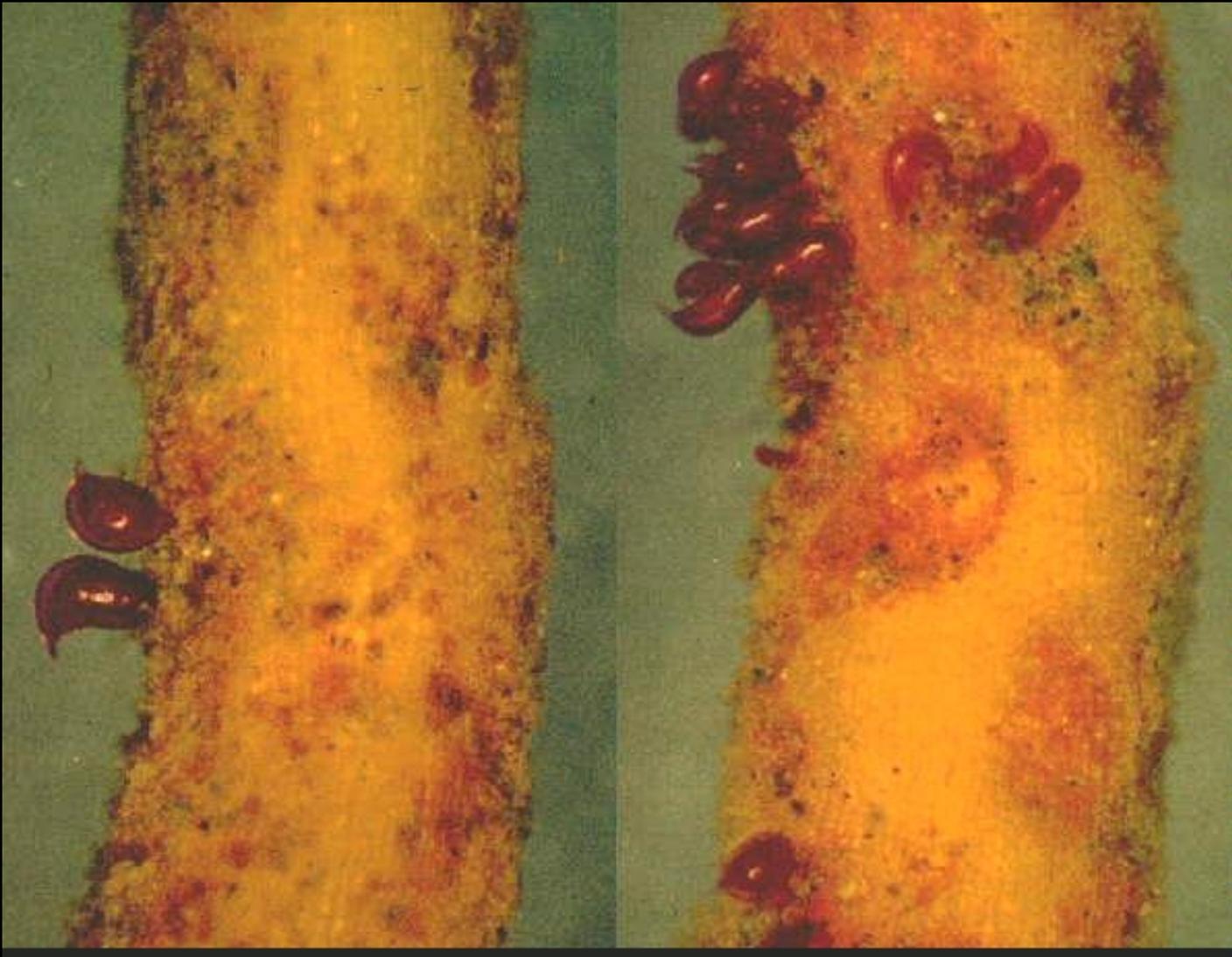
Tylenchulus semipenetrans

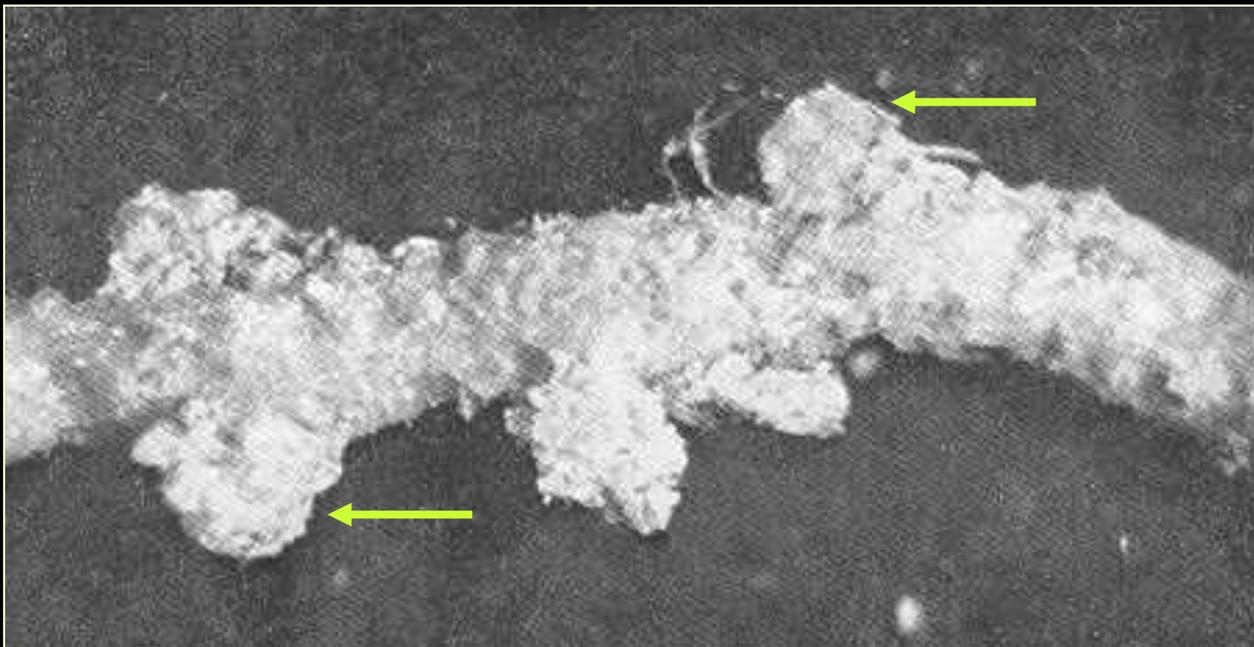


NA PARTE PRÁTICA, VOCÊ VERÁ EXEMPLARES DE FÊMEAS QUE FORAM REMOVIDAS ÍNTEGRAS DE RAÍZES CÍTRICAS.



**E OUTRAS COM A REGIÃO ANTERIOR DO CORPO AINDA
PENETRADAS NAS RAÍZES CÍTRICAS PARASITADAS.**







O PARASITA INCITA A FORMAÇÃO DE TECIDO NUTRIDOR DIFERENCIADO NO CÓRTEX DAS RADICELAS INFECTADAS, A PARTIR DO QUAL OCORRE O DESENVOLVIMENTO TOTAL DAS FÊMEAS, QUE SE TORNAM PARCIALMENTE OBESAS .



MACHO

Os juvenis J2 masculinos de *T. semipenetrans* crescem no solo às custas de material de reserva trazido do ovo e, em 7 a 10 dias, sofrem três ecdises, atingindo a fase adulta. Não são fitoparasitas e tem papel ainda controverso na reprodução da espécie. O estilete bucal é muito delicado e o esôfago incompletamente formado.

CÍRCULO DE HOSPEDEIROS

PREDOMINANTEMENTE **CÍTRICOS**, ALÉM
DE **OLIVEIRA**, **CAQUIZEIRO** E ALGUMAS
VARIEDADES DE **VIDEIRA**.

INTENSIDADE DOS DANOS CAUSADOS



MUITO DEPENDENTE DO NÍVEL POPULACIONAL
DO NEMATOIDE (P_i), ENTRE OUTROS FATORES

1 A. Pi MUITO ALTO EM PLANTAS NOVAS

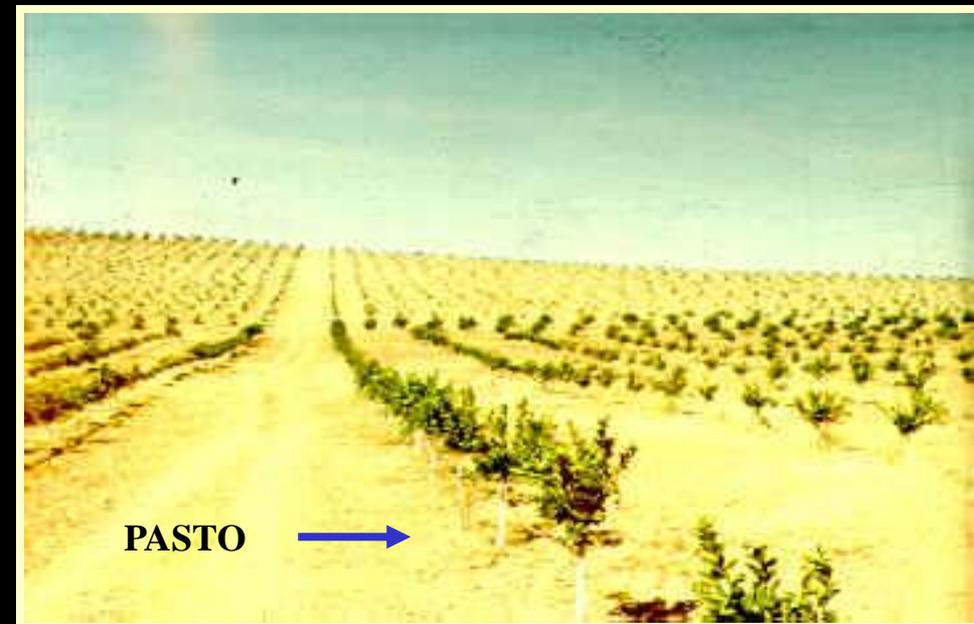
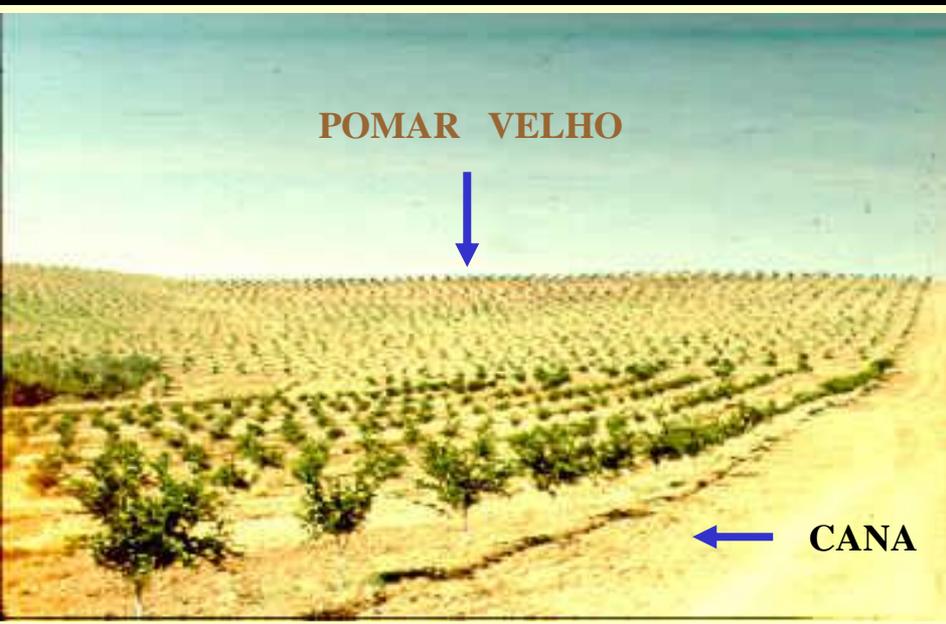
PLANTIO DE MUDAS BEM INFECTADAS EM ÁREA VIRGEM



2 A. Pi MUITO ALTO EM PLANTAS NOVAS

POMAR NOVO FORMADO EM ÁREA DE
POMAR DOENTE RECÉM - ERRADICADO

SINTOMAS AGUDOS: ENFEZAMENTO + ATRASO NA JUVENILIDADE



2 A. Pi MUITO ALTO EM PLANTAS NOVAS

POMAR NOVO FORMADO EM ÁREA DE
POMAR DOENTE RECÉM - ERRADICADO



2. Pi BAIXOS EM PLANTAS NOVAS

2.1 MUDAS SADIAS EM ÁREAS INFESTADAS MANTIDAS SEM PLANTAS CÍTRICAS DURANTE VÁRIOS ANOS

2.2 MUDAS COM BAIXA [OU MODERADA INFECCÃO] PLANTADAS EM ÁREA VIRGEM



DECLÍNIO LENTO OU “SLOW DECLINE”

DECLÍNIO LENTO => PLANTAS COM 10 OU + ANOS, EXIBINDO SINTOMAS NÃO AGUDOS, POUCO EVIDENTES DO PARASITISMO



PLANTAS TRATADAS

PLANTAS NÃO TRATADAS

CONTROLE QUÍMICO DE *T. SEMIPENETRANS* EM POMAR COM “DECLÍNIO LENTO”

AUTORES : ENGLE, C.E. & SCOGGAN, A.C. (1991)

LOCAL : CORONA (CALIFORNIA - E. U. A.)

**POMAR : LARANJA ‘NAVEL’ / PLANTAS COM 29 ANOS DE
IDADE E APARÊNCIA ‘NORMAL’ NA PARTE AÉREA**

NÍVEL POPULACIONAL (Pi) : 26 500 NEMAS / LITRO DE SOLO

**EXPERIMENTO : ÁREA INFESTADA DIVIDIDA AO ACASO EM
DOZE BLOCOS, CADA UM COM 61 ÁRVORES**

TRATAMENTOS : FENAMIFÓS x TESTEMUNHA

PRODUTO COMERCIAL UTILIZADO : NEMACUR 360 EC

PERÍODO : INICIADO EM 1985 E CONCLUÍDO EM 1990

PROGRAMA DE APLICAÇÕES DE FENAMIFÓS EM POMAR COM 'DECLÍNIO LENTO'

ANO	NÚMERO DE APLICAÇÕES	DOSE (lb i.a. / acre)	DATAS
1985	6	1.0	2/5 21/5 11/6 10/9 24/9 11/10
1986	5	1.0	9/4 7/5 3/6 17/9 21/10
1987	5	1.0	24/4 22/5 6/7 1/10 22/10
1988	2	1.0	24/5 30/9

1 libra = 453 g

1 acre = 4 047 m²

**VALORES RELATIVOS AO CUSTO E À RENTABILIDADE
DECORRENTES DO CONTROLE QUÍMICO DE *T. SEMIPENETRANS***

ANO	NÚMERO DE APLICAÇÕES	CUSTO DO TRATAMENTO (US \$ / ACRE)	LUCRO x AUMENTO DE PRODUTIVIDADE (US \$ / ACRE)	LUCRO LÍQUIDO (US \$)
85/86	6	120	665	545
86/87	5	100	1 153	1 053
87/88	5	100	1 291	1 191
88/89	2	40	1 158	1 118
TOTAL	18	360	4 267	3 907

RETORNO EM 4 ANOS DA ORDEM DE 11 : 1

NO GERAL, OS BONS RESULTADOS OBTIDOS
NO CONTROLE COM PRODUTOS DE AÇÃO
NEMATOCIDA NÃO SÃO BEM VISÍVEIS NAS
PRIMEIRA E SEGUNDA COLHEITAS APÓS O
INÍCIO DAS APLICAÇÕES .

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

SOBRE O MANEJO DO

NEMATÓIDE DOS CITROS

DÉCADAS DE 1950 - 1980

VIVEIROS A “CÉU ABERTO” / BEM PRÓXIMOS A POMARES VELHOS, DOENTES / MUDAS FORMADAS EM ‘BALAINHOS’ COM SOLO INFESTADO PELO NEMATOIDE / SEM BASE LEGAL PARA FISCALIZAÇÃO



CURI e cols. => anos 1970 => levantamento de viveiros paulistas => mais de 70% infestados !

NORMAS PARA PRODUÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE MUDAS / SP

= final dos anos 1990 e início da década de 2000 =

- Proibidos os viveiros “a céu aberto”;
- Exigida a formação de mudas isentas de fitonematoides





Mudas de qualidade geram plantas com alta produtividade e frutas de qualidade



MANEJO / CONTROLE

→ **CULTURAL** : legislativo

PRODUÇÃO DE MUDAS ISENTAS DE FITONEMATOIDES

→ **VARIETAL**

USO DE PORTA - ENXERTOS RESISTENTES (HÍBRIDOS DERIVADOS DO 'LIMÃO TRIFOLIATA', COMO CERTOS CITRANGES E CITRUMELOS)

→ **NEMATICIDAS** :

Químicos: ALDICARBE (Temik) – até 2012, quando foi proibido !

E atualmente, o que há de nematicidas químicos registrados ?

E bionematicidas ???



Consulta de Praga

Dados da Praga

Classificação
Doença

Nome Científico	Nome(s) Alternativo(s)	Cultura
Tylenchulus semipenetrans	Nematoide dos citros	Citros

Nova Consulta



► Consulta de Praga/Doença

► Dados da Praga

Dados Gerais Sobre a Praga Fotografias **Produtos Indicados**

Classificação: Doença
Nome Científico: *Tylenchulus semipenetrans*
Cultura: Citros

Nome(s) Vulgar(es)

Nematoide dos citros



► Consulta de Praga/Doença

► Dados da Praga

- Dados Gerais
- Sobre a Praga
- Fotografias
- Produtos Indicados**

Produto	Ingrediente Ativo(Grupo Químico)	Titular de Registro	Formulação
Legado	Fluensulfona (fluoroalkenyle (-thiother))	Adama Brasil S.A. - Londrina	EC - Concentrado Emulsionável
Nimitz EC	Fluensulfona (fluoroalkenyle (-thiother))	Adama Brasil S.A. - Londrina	EC - Concentrado Emulsionável

Qtd. Produtos: 2

▶ Consulta de Produtos Formulados

▶ Dados do Produto

Dados Gerais	Composição	Indicações de Uso/Doses	Documentos	Bula, Rótulo e Certificado
Marca Comercial:	Nimitz EC			Nr. Registro: 8218
Titular do Registro:	Adama Brasil S.A. - Londrina			CNPJ: 02.290.510/0001-76
Classe(s)/Categoria(s) Agronômica(s)		Classificação Toxicológica		
Nematicida		I - Extremamente Tóxico		
		Classificação Ambiental		
		III - Produto Perigoso ao Meio Ambiente		
Modo de Ação:	Sistêmico, com ação de contato			
Tec. Aplicação:	Terrestre			
Compatibilidade:				
Inflamável:	NÃO			
Corrosivo:	NÃO			

Fechar Janela Relatório

▶ Consulta de Produtos Formulados

▶ Dados do Produto

- Dados Gerais
- Composição
- Indicações de Uso/Doses**
- Documentos
- Bula, Rótulo e Certificado

Algodão	Pratylenchus brachyurus	Nematóide-das-lesões	Vide Bula
Batata	Pratylenchus brachyurus	Nematóide-das-lesões	Vide Bula
Café	Meloidogyne exigua	Meloidoginose; Nematóide-das-galhas	Vide Bula
Cana-de-açúcar	Pratylenchus zeae	Nematóide	Vide Bula
Cana-de-açúcar	Meloidogyne javanica	Meloidoginose; Nematóide-das-galhas	Vide Bula
Cenoura	Meloidogyne javanica	Meloidoginose; Nematóide-das-galhas	Vide Bula
 Citros	Pratylenchus jaehni	Nematoides das lesões radiculares	Vide Bula
Citros	Tylenchulus semipenetrans	Nematóide dos citros	Vide Bula
Goiaba	Meloidogyne enterolobii	nematóide da goiabeira; nematóide de galhas da goiabeira	Vide Bula
Pimenta-do-reino	Meloidogyne javanica	Meloidoginose; Nematóide-das-galhas	Vide Bula
Pimentão	Meloidogyne javanica	Nematóide das galhas	Vide Bula

mL/ha

Cenoura	Nematoide-das-galhas (<i>Meloidogyne javanica</i>)	3000 - 4000	NIMITZ EC deverá ser aplicado durante o preparo dos canteiros para plantio. Aplicar em área total e incorporar à uma profundidade de 10 cm. Realizar 1 (uma) aplicação por ciclo da cultura.
Citros	Nematoide-dos-citros (<i>Tylenchulus semipenetrans</i>)	1000 - 2000	Aplicar NIMITZ EC na superfície do solo em faixas de 100 cm de largura em ambos os lados da planta. A época ideal para aplicação de NIMITZ EC é no início da época chuvosa, quando as plantas estão emitindo raízes novas. Realizar 1 (uma) aplicação por safra.
	Nematoide-das-lesões radiculares (<i>Pratylenchus jaehni</i>)	1000 - 2000	
Goiaba	Nematoide da goiabeira (<i>Meloidogyne enterolobii</i>)	1000 - 2000	Aplicar NIMITZ EC na superfície do solo em faixas de 100 cm de largura em ambos os lados da planta. A época ideal para aplicação de NIMITZ EC é no início da época chuvosa, quando as plantas estão emitindo raízes novas. Realizar 1 (uma) aplicação por safra.

► Consulta de Produtos Formulados

► Dados do Produto

Marca Comercial	Titular de Registro	Nr. Registro	Ingrediente Ativo(Grupo Químico)
 Onix OG	Laboratorio de Bio Controle Farroupilha Ltda	15216	Bacillus methilotrophicus (biológico)
Presence	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas	1817	Bacillus linheniformis (biológico) + Bacillus subtilis (biológico)
Quartzo	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas	317	Bacillus linheniformis (biológico) + Bacillus subtilis (biológico)
Rizos	Laboratorio de Bio Controle Farroupilha Ltda	12118	Bacillus subtilis (biológico)
 Rizos OG	Laboratorio de Bio Controle Farroupilha Ltda	15116	Bacillus subtilis (biológico)
Rizotec	Rizoflora Biotecnologia SA	5816	Pochonia chlamydsporia (biológico)
Trichodermil DS	Koppert do Brasil Holding Ltda.	27618	Trichoderma harzianum (biológico)
 Unique.	Ballagro Agro Tecnologia Ltda.	26018	Paecilomyces lilacinus (biológico)
Votivo	Bayer S.A. - São Paulo/ SP	22816	Bacillus firmus (biológico)
Votivo Prime	Bayer S.A. - São Paulo/ SP	32717	Bacillus firmus (biológico)

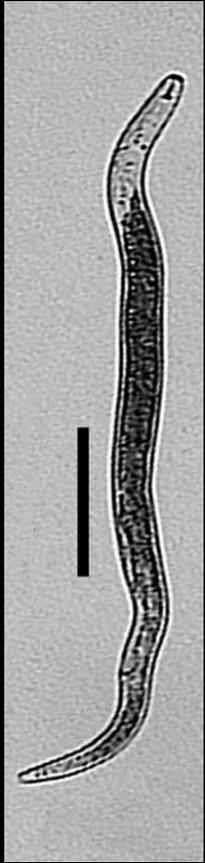
Registros[11/20] - Total de 20

[Anterior](#)

[Nova Consulta](#)

 - Produto Fitossanitário com Uso Aprovado para a Agricultura Orgânica

Nenhum dos 20 tem indicação para *Tylenchulus semipenetrans*, porém alguns têm para *Pratylenchus* spp.



Pratylenchus jaehni

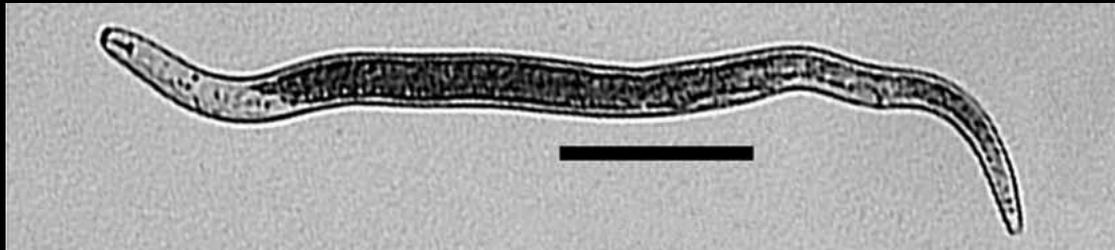
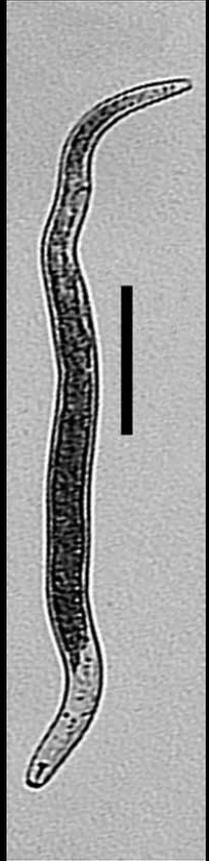
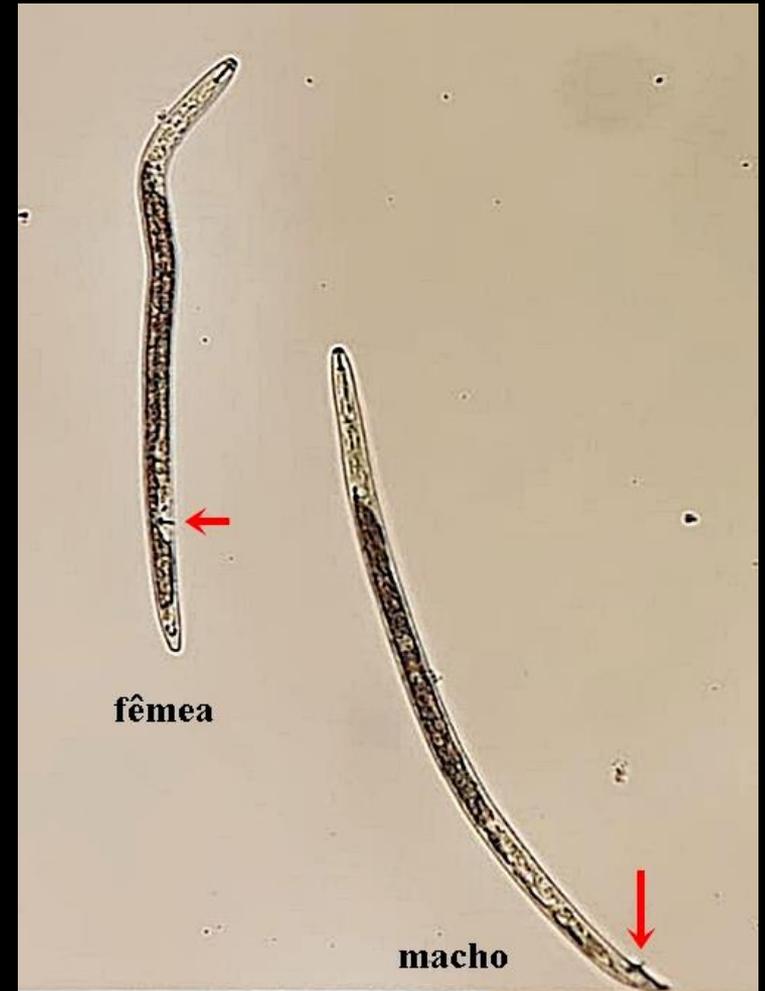
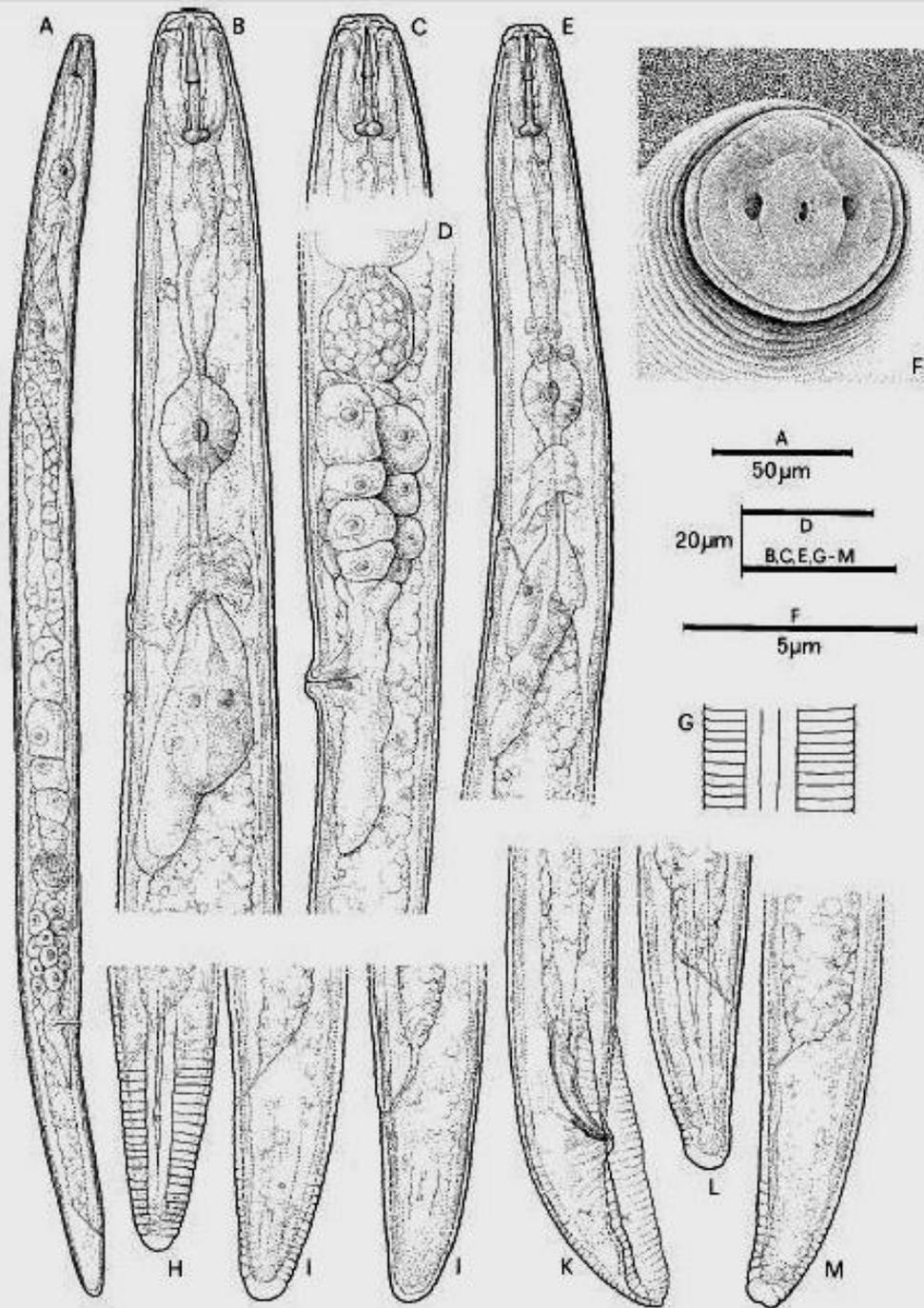


Ilustração de *P. jaehni*
constante da descrição
original da espécie.



de Inserra e cols. (2001)

Pratylenchus jaehni



Set. 2017



Com nematoide

Sem
nematoide



set. 2018



**PRATYLENCHUS
JAEHNI**

Fotos: Anderson Campos
e Jaime Maia (2003)

Desenvolvimento de Plantas Jovens de Citros Infectadas por *Pratylenchus jaehni* (Nematoda: Pratylenchidae) em Microparcelas

Sergio A. Calzavara^{1*}, Jaime M. dos Santos², Luciany Favoreto³, José C. Barbosa⁴,
Ednei R. Borelli⁵ & Alexandre C. Generoso⁵

Resumo – Calzavara, S.A., J.M. dos Santos, L. Favoreto, J.C. Barbosa., E.R. Borelli & A.C. Generoso. 2008. Desenvolvimento de plantas jovens de citros infectadas por *Pratylenchus jaehni* (Nematoda: Pratylenchidae) em microparcelas.

Pratylenchus jaehni foi descrito em 2001 com base em população coletada em pomar de Itápolis (SP) Brasil. Na presente pesquisa, em microparcelas, a campo, estudou-se a influência do nematóide, em níveis crescentes de inóculo [0 (zero); 10; 100; 1.000; 10.000 e 100.000 indivíduos por microparcela] sobre o desenvolvimento de plantas jovens de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas sobre limoeiro ‘Cravo’. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com dez repetições. As variáveis analisadas foram altura das plantas, diâmetro do caule e da segunda perna e volume da copa. As avaliações começaram aos 90 dias após a inoculação a intervalos de 30 dias. A análise de variância evidenciou efeito significativo de *P. jaehni* aos 6 e 12 meses após inoculação para as variáveis altura das plantas e diâmetro do caule, aos 12 meses para o diâmetro da segunda perna e aos 6, 11 e 12 meses para o volume da copa.

Palavras-chaves: citros, altura das plantas, diâmetro do caule, volume da copa, nematóide das lesões.

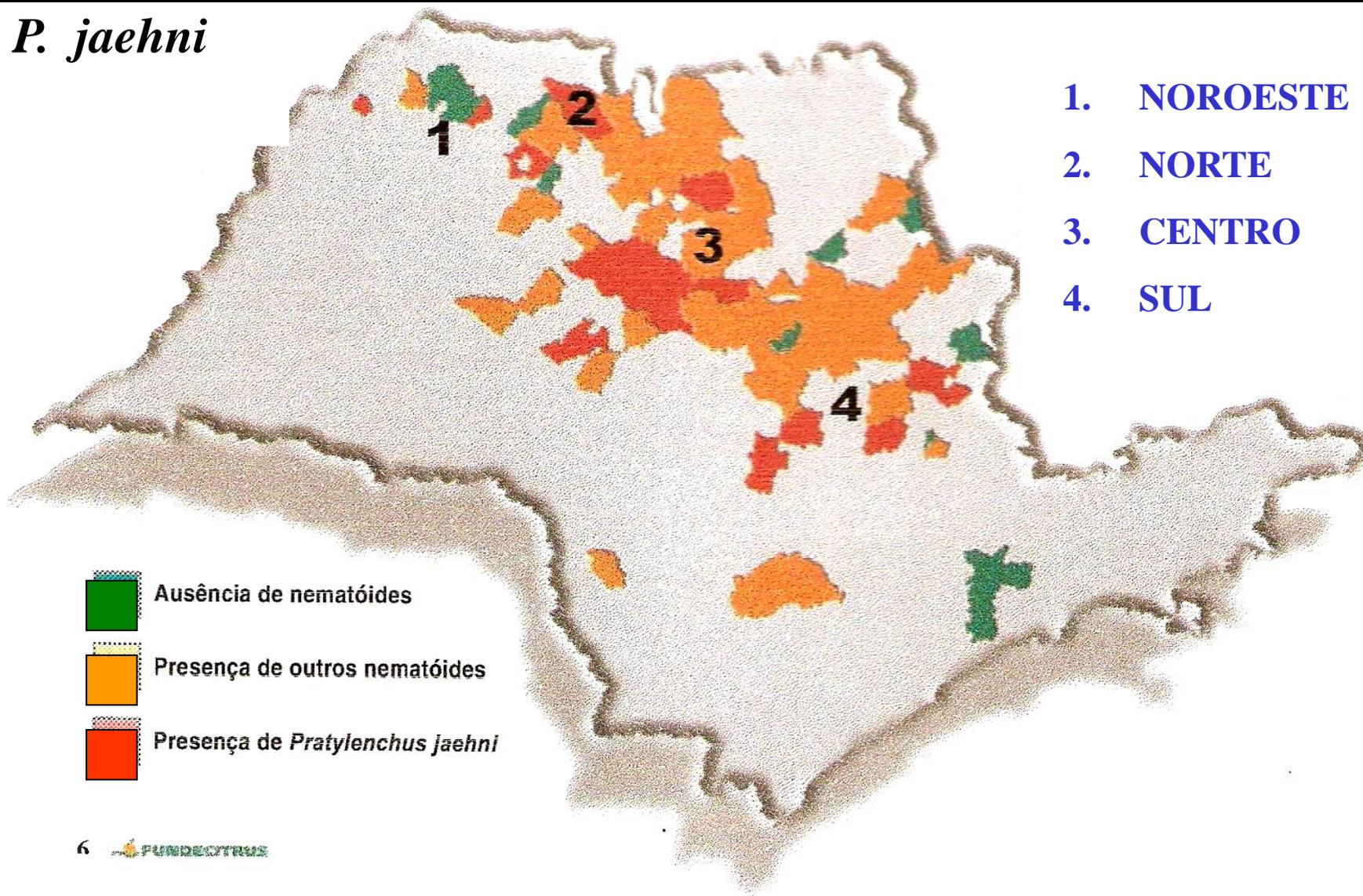


Figura 1 - Aplicação do inóculo de *Pratylenchus jaehni* em 10 ml de suspensão sobre as raízes da muda cítrica em microparcelas a campo, com auxílio de uma pipeta automática.



Figura 5 - Experimento em microparcelsas a campo para o estudo da influência de *Pratylenchus jaebni* em diferentes níveis de inoculação sobre o desenvolvimento de mudas de laranja 'Valência', enxertadas sobre limoeiro 'Cravo': **A)** planta não-inoculada, aos 12 meses após a instalação do experimento; **B)** planta inoculada com 100.000 indivíduos do nematóide.

P. jaehni



MANEJO DE PRATYLENCHUS JAEHNI

[Santos, Campos & Calzavara, 2009]

Novos Pomares : i) certificar-se de que o nematoide não está presente na área escolhida para o plantio; ii) evitar a introdução involuntária por meio de máquinas e veículos, lavando-os previamente.

Renovação de velhos pomares : plantio por 1-2 anos de crotalária.

Pomar já atacado : tratamento anual com nematicida (Q ou Biol.)

(mesma situação de *T. semipenetrans*)

Nematoides parasitas de plantas cítricas



FIM