

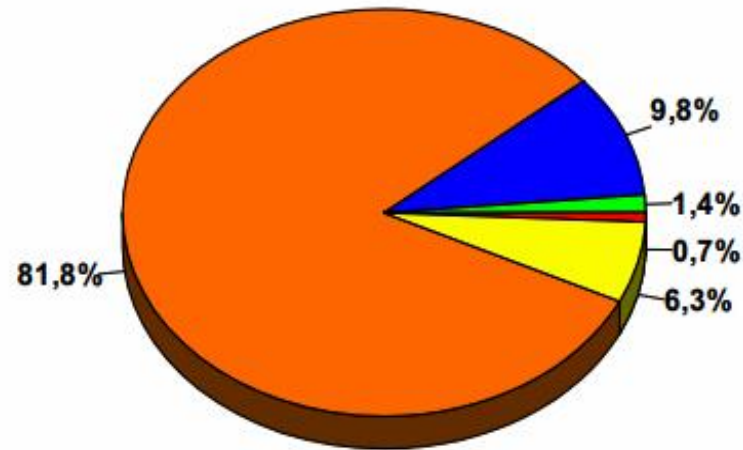
FITONEMATOIDES EM CITROS

**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)**

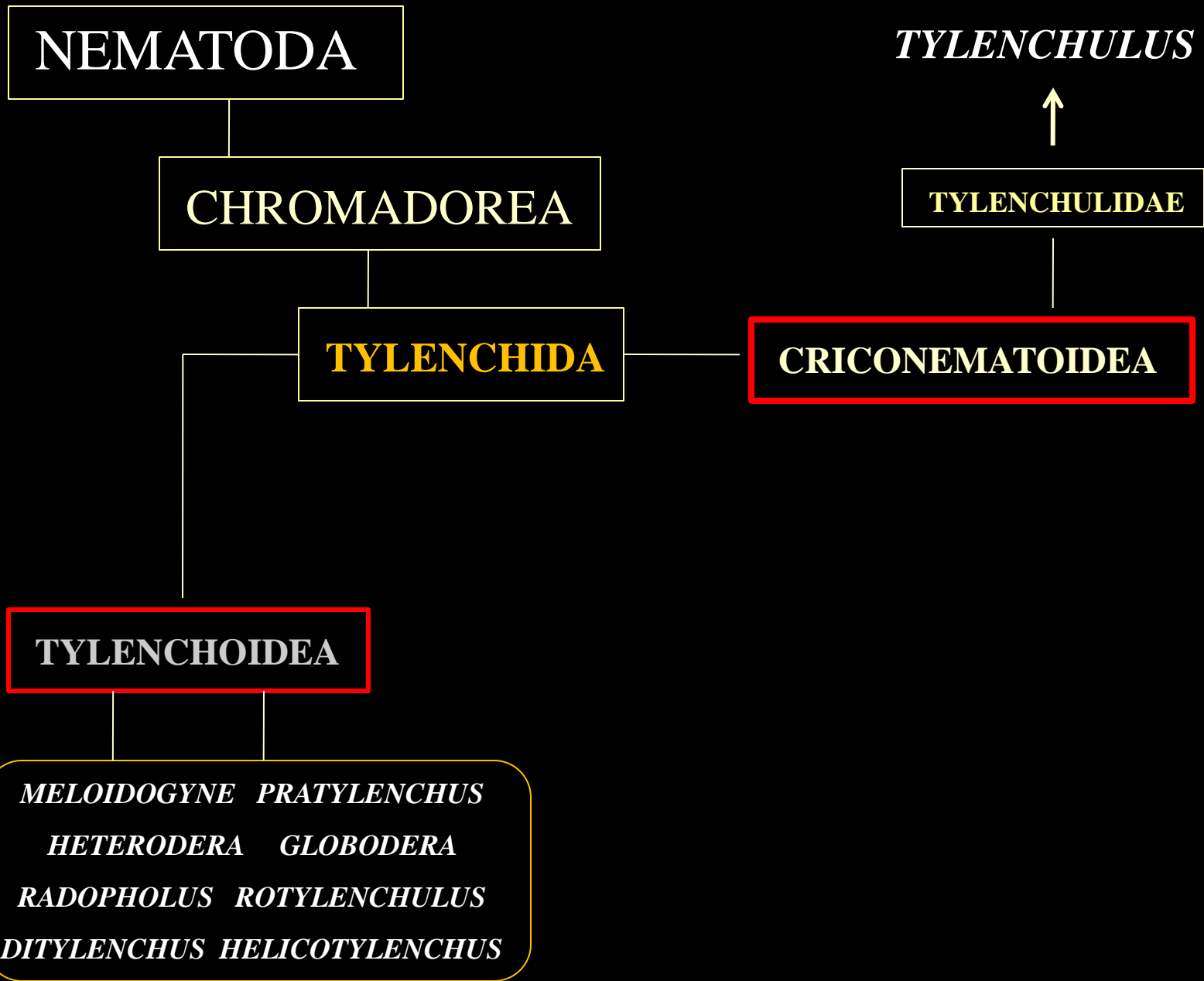


■ Norte ■ Nordeste ■ Sudeste ■ Sul ■ Centro-Oeste

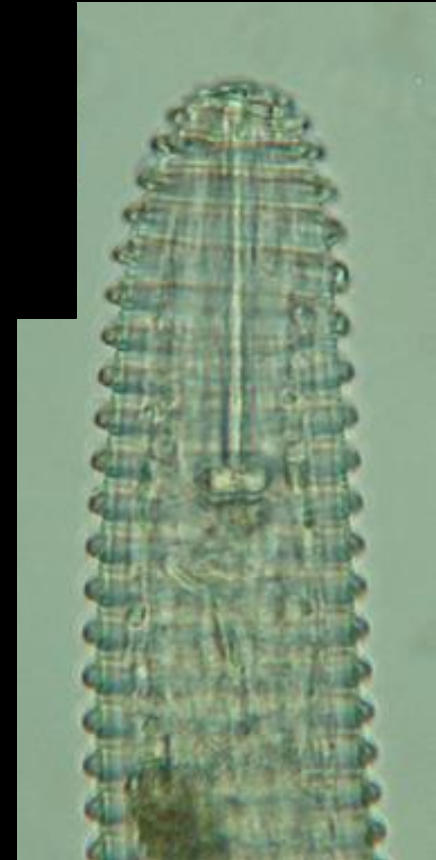
Produção brasileira de laranjas doces segundo as diversas regiões geográficas.

Adaptado de IBGE / CEPAGRO

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



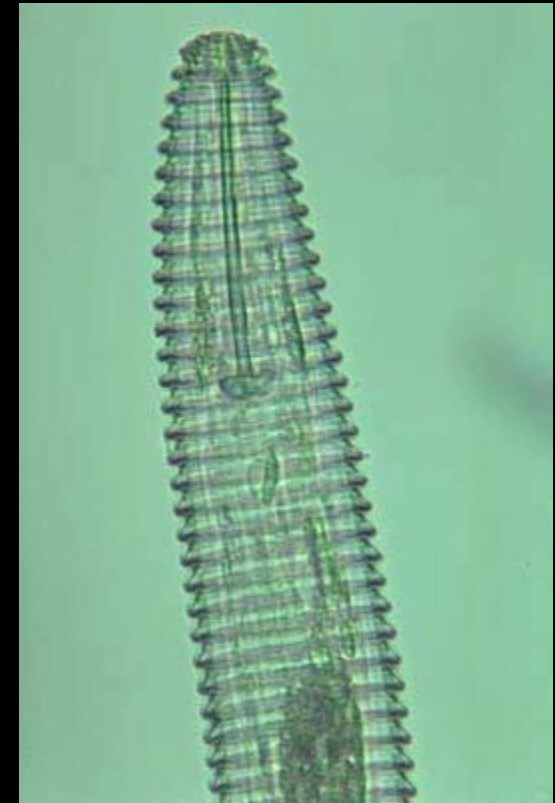
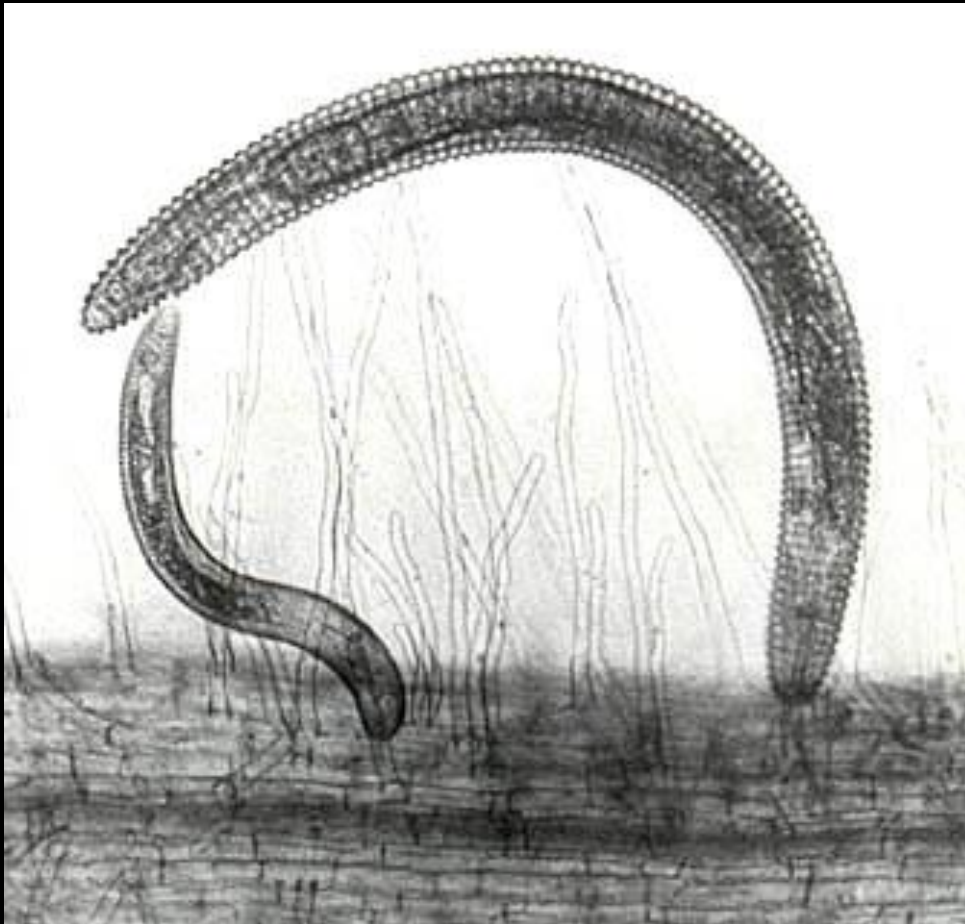
CRICONEMOIDES



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*.

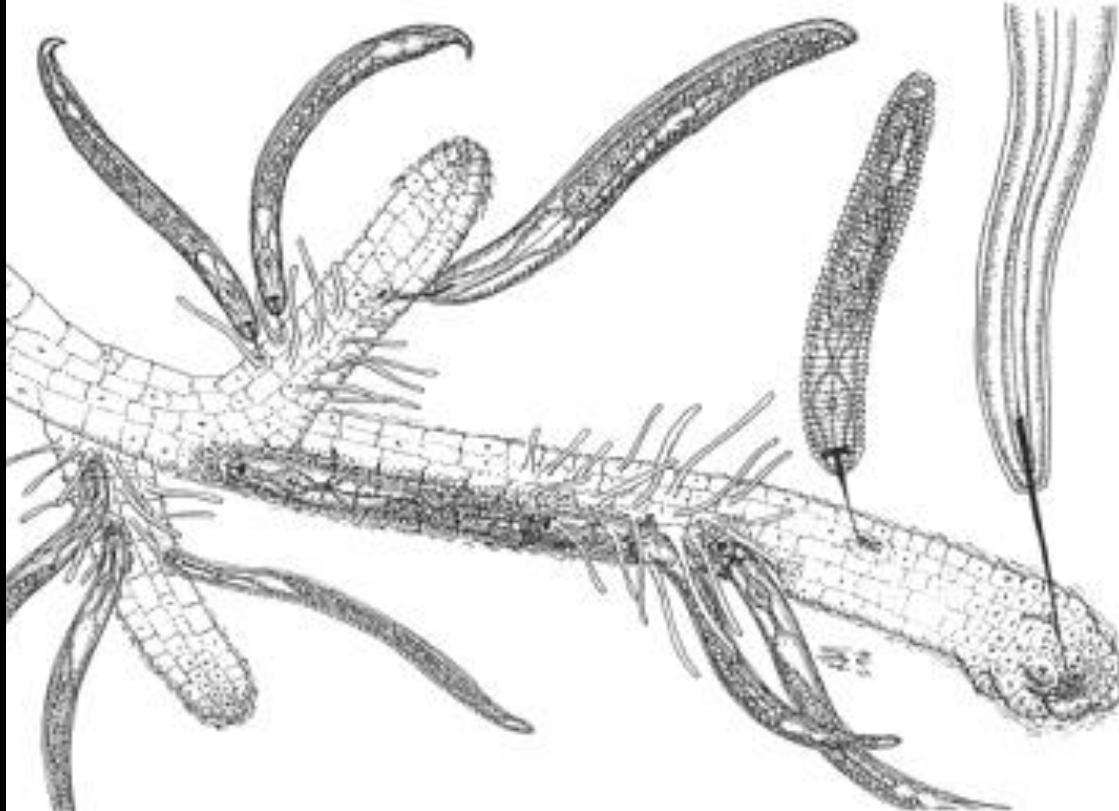
VIDA CURTA DO PESSEGUEIRO => problema localizado no Rio Grande do Sul



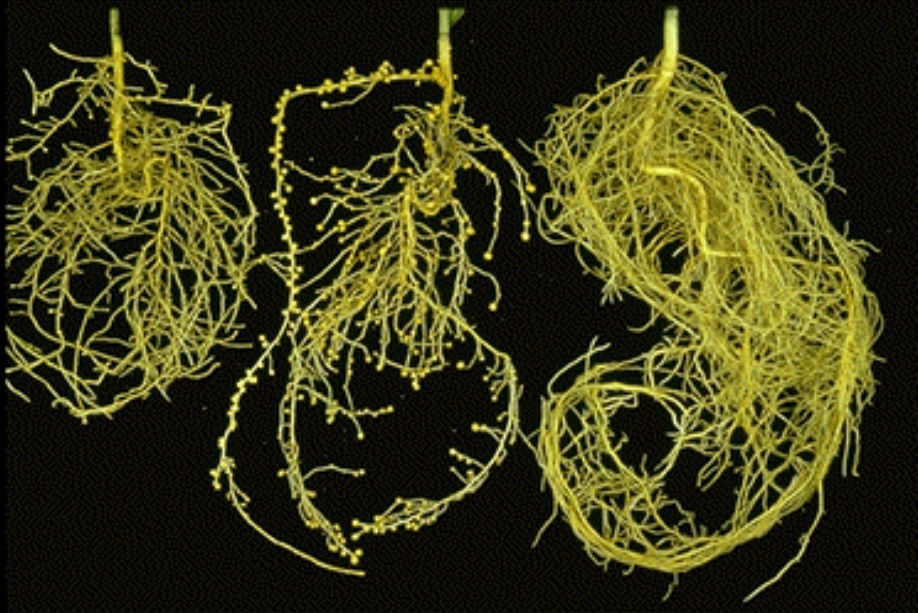
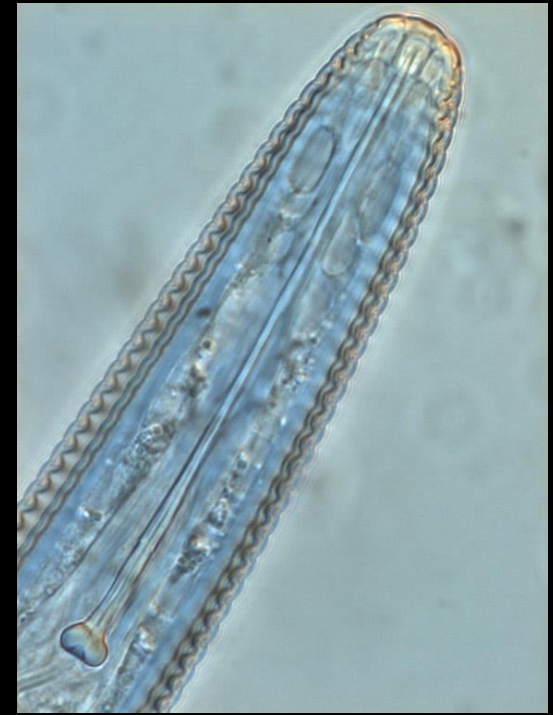
**PEACH
TREE
SHORT
LIFE**



C. XENOPLAX



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

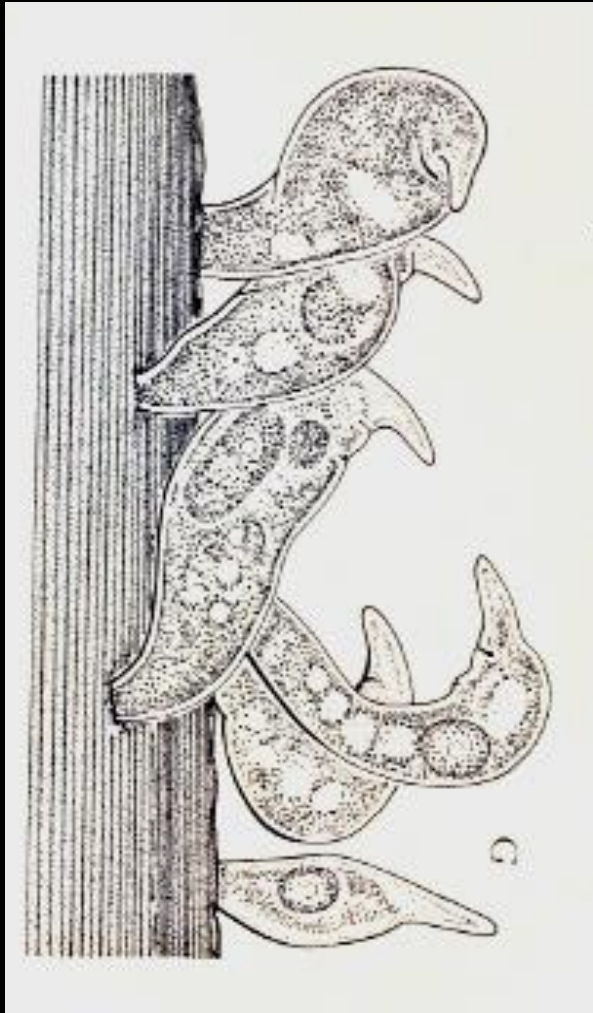
FÊMEA => 6 - 8 SEMANAS (24-26 °C) / 50-80 ovos



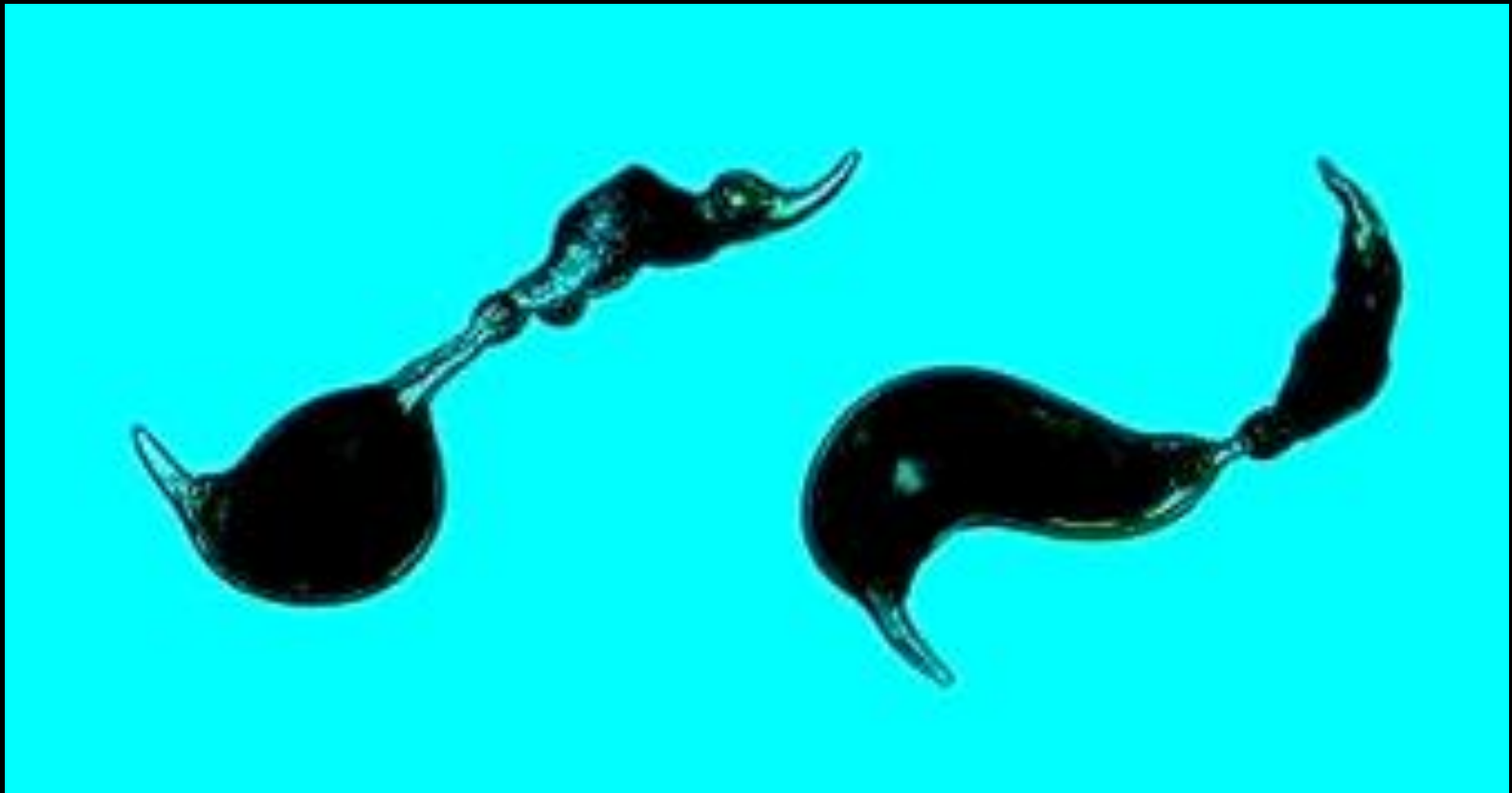
J2 femininos de *Tylenchulus semipenetrans*

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

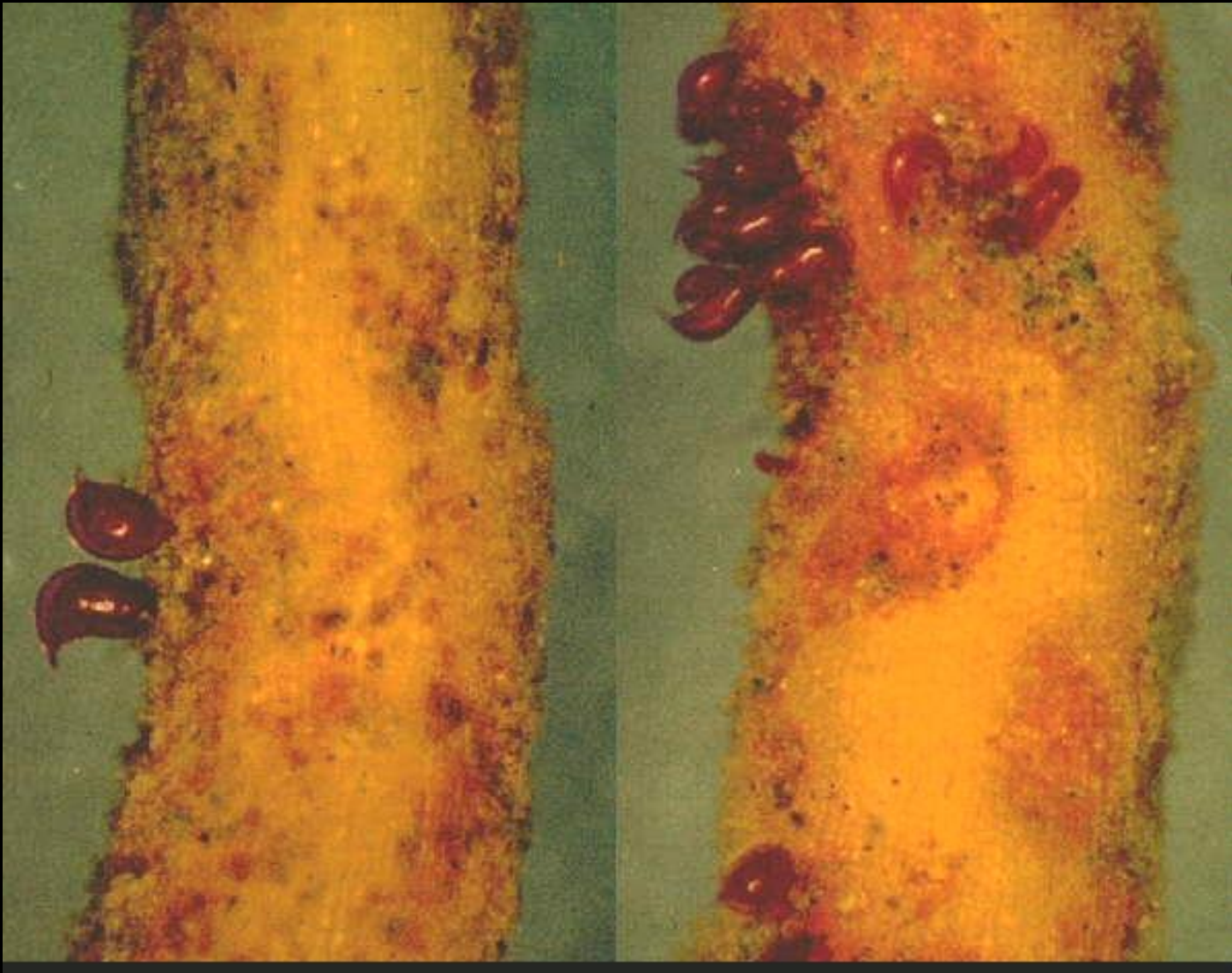
Tylenchulus semipenetrans

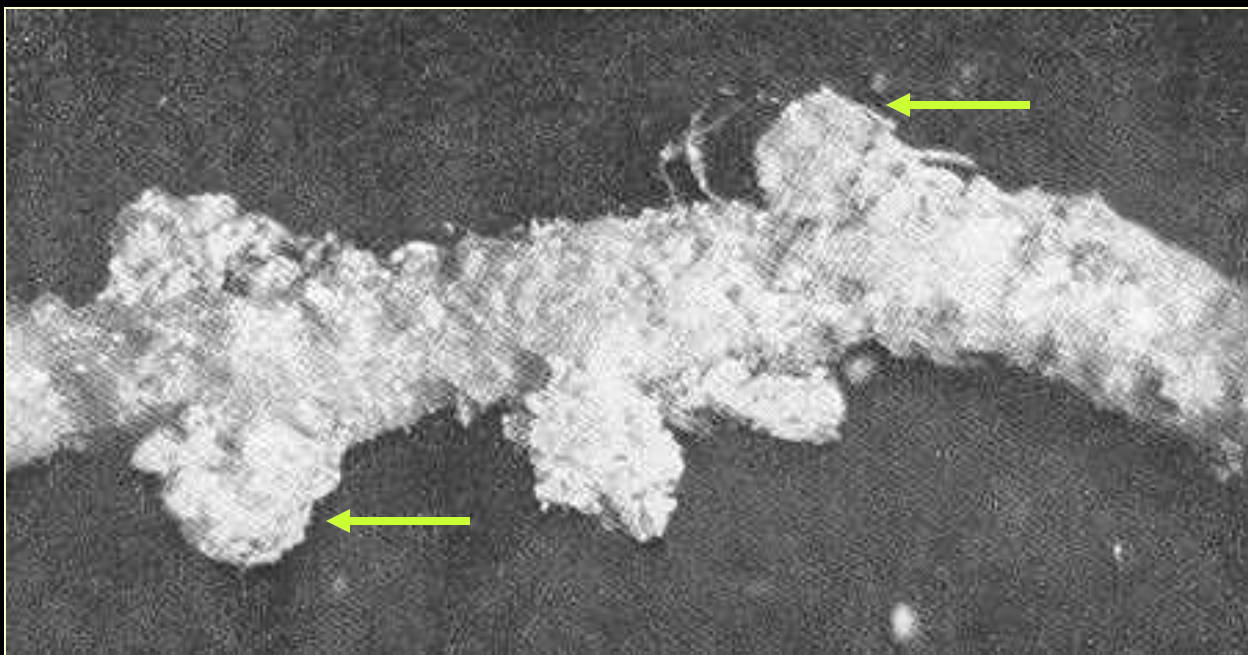


NA PARTE PRÁTICA, VOCÊ VERÁ EXEMPLARES DE FÊMEAS QUE FORAM REMOVIDAS ÍNTEGRAS DE RAÍZES CÍTRICAS.



**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
VARIETADES DE **VIDEIRA**.

INTENSIDADE DOS DANOS CAUSADOS



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

1 A. Pi MUITO ALTO EM PLANTAS NOVAS

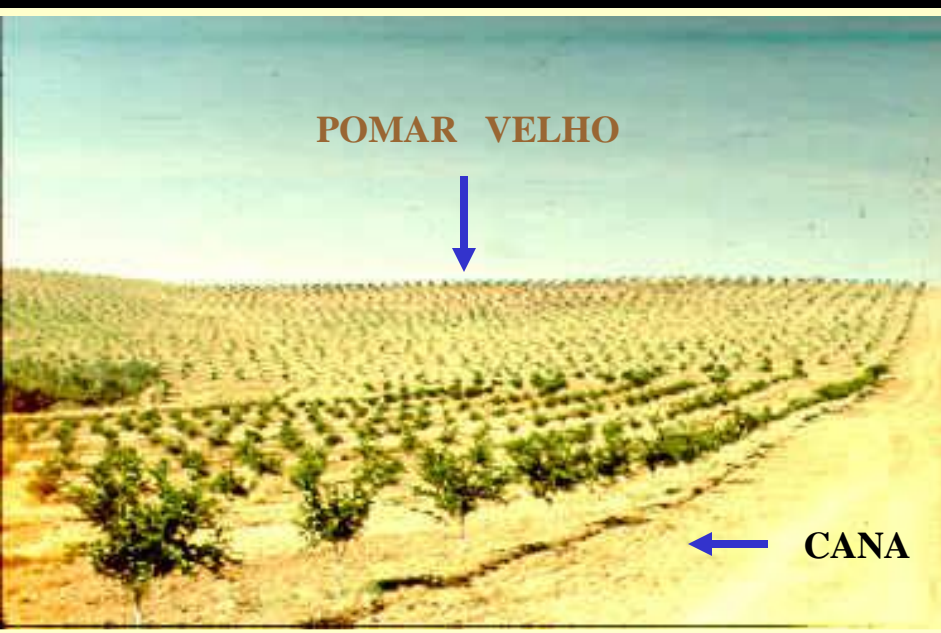
PLANTIO DE MUDAS BEM INFECTADAS EM ÁREA VIRGEM



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 INFECÇÃO] 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

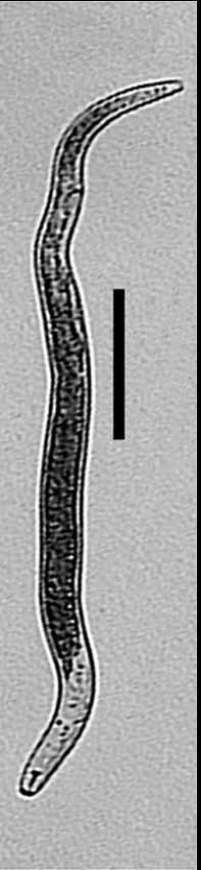
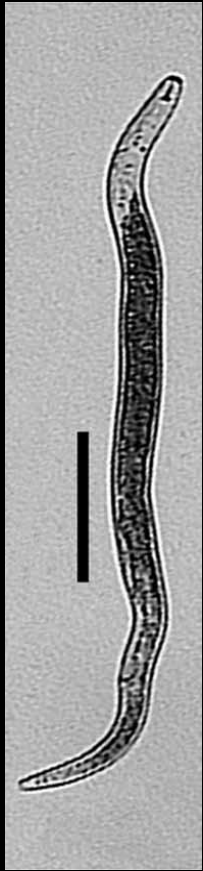
→ **VARIETAL**

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

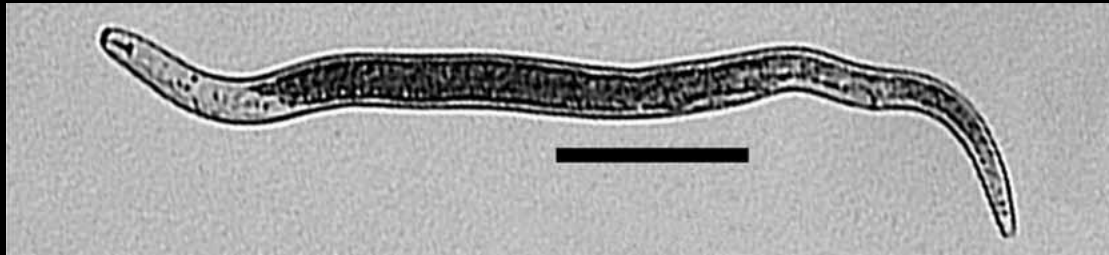
→ **NEMATICIDAS** :

Químicos: ALDICARBE (Temik) – até 2012, quando foi proibido !
Não há produtos registrados no momento !

Biológicos: NEMAT / RIZOTEC (??) - eficácia sob avaliação



Pratylenchus jaehni



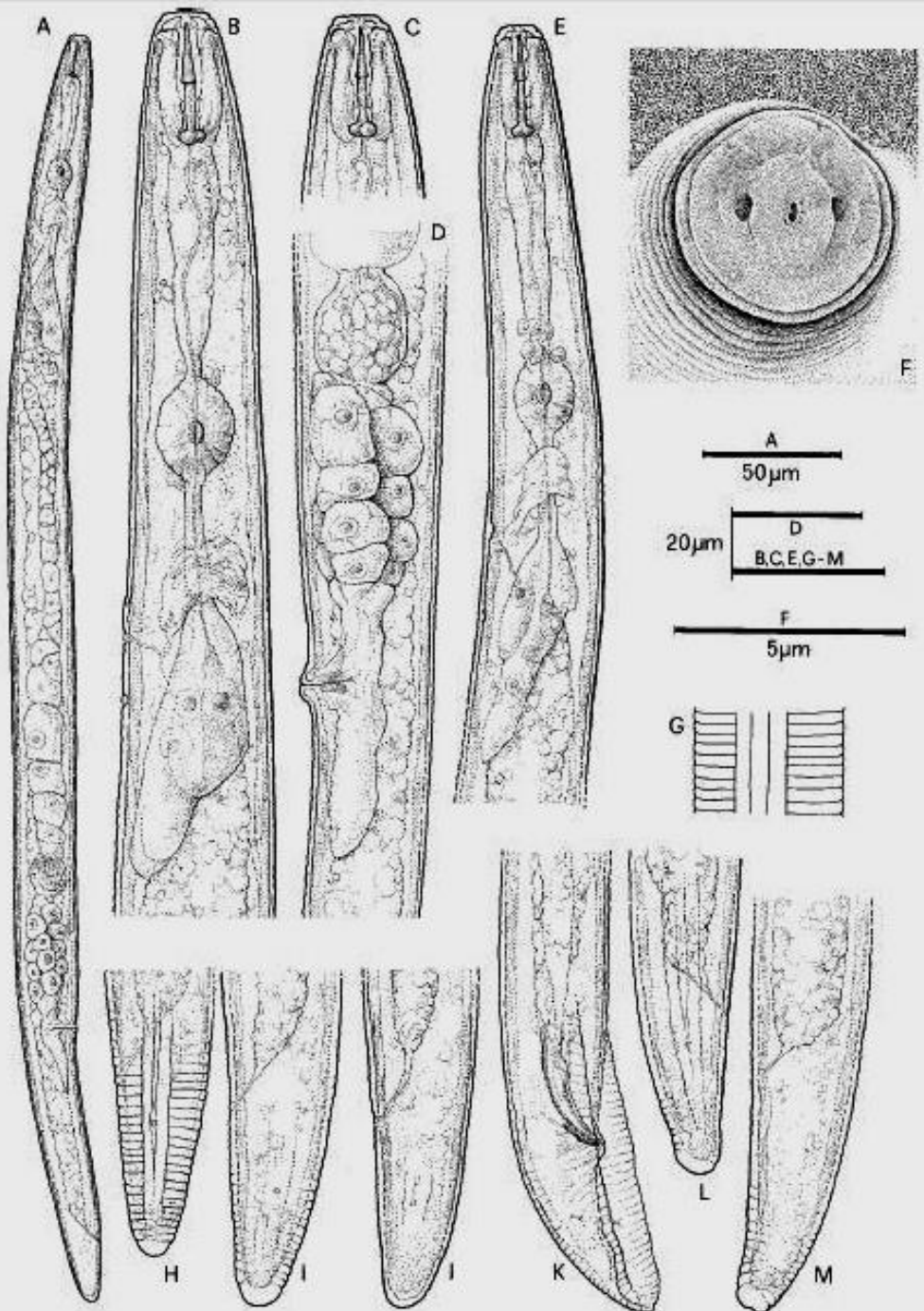


Ilustração de *P. jaehni*
 constante da descrição
 original da espécie.

de Inserra e cols. (2001)

Pratylenchus jaehni



Com nematoide

Sem
nematoide



**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.

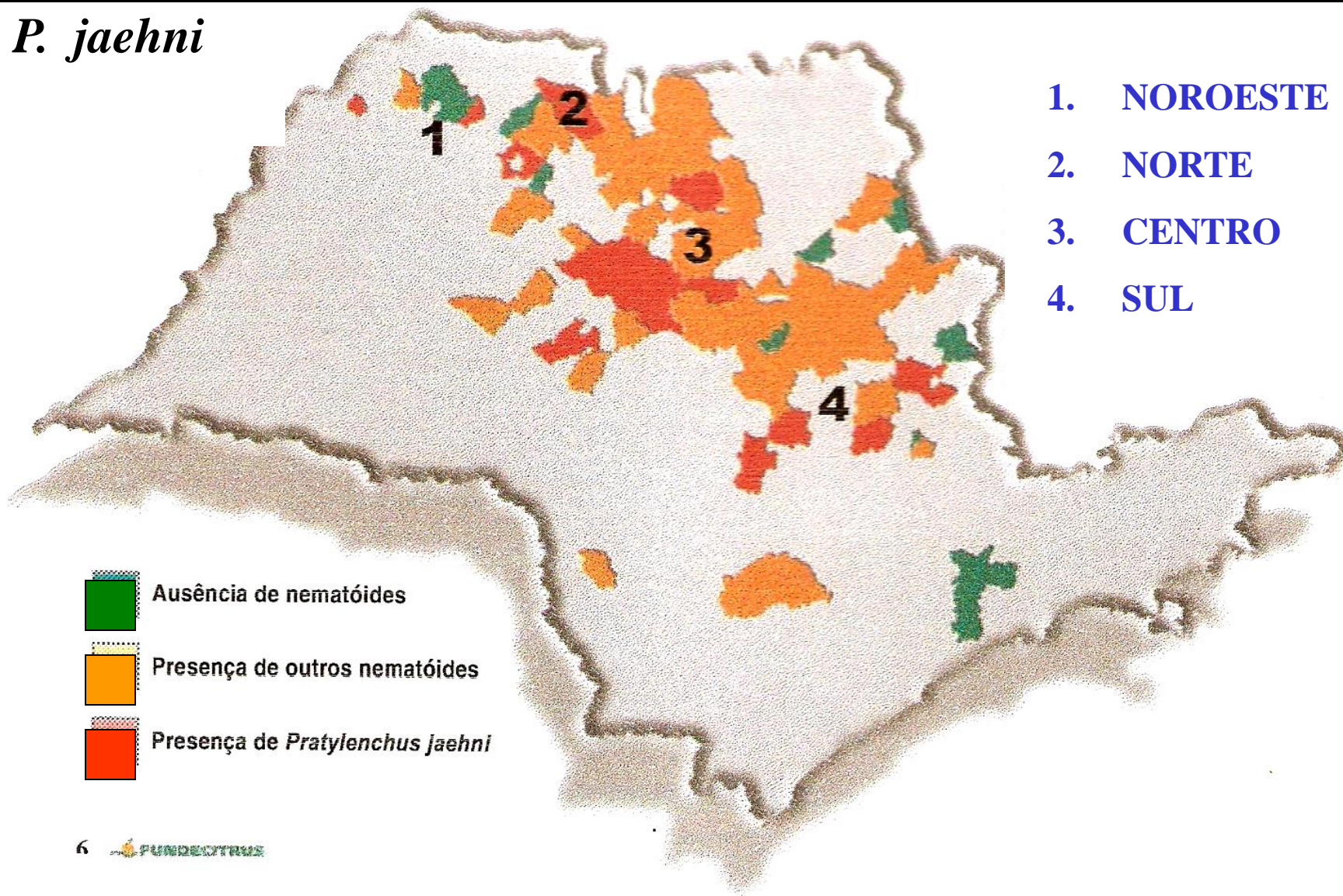


Figura 1 - Aplicação do inóculo de *Pratylenchus jaehni* em 10 ml de suspensão sobre as raízes da muda cítrica em microparcels a campo, com auxílio de uma pipeta automática.



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 na dose correta.

(mesma situação de *T. semipenetrans*)

Nematoides parasitas de plantas cítricas



FIM