

LFN-0512 Nematologia

Gênero *Meloidogyne* *Meloidogyne* em Cafeeiros



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Piracicaba 11 Agosto 2023

Gênero *Meloidogyne*

Meloidogynidae → *Meloidogyne* é o único gênero

Nematoides do gênero *Meloidogyne* são sedentários

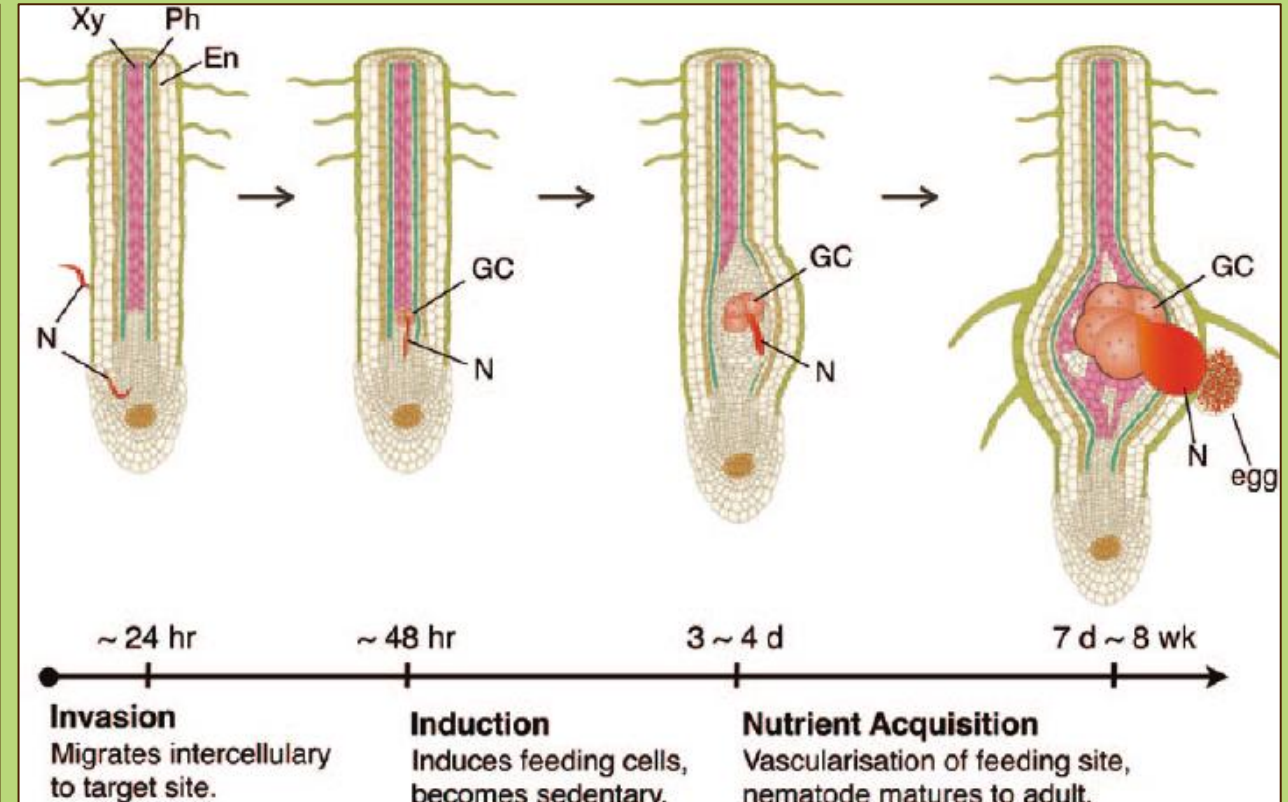
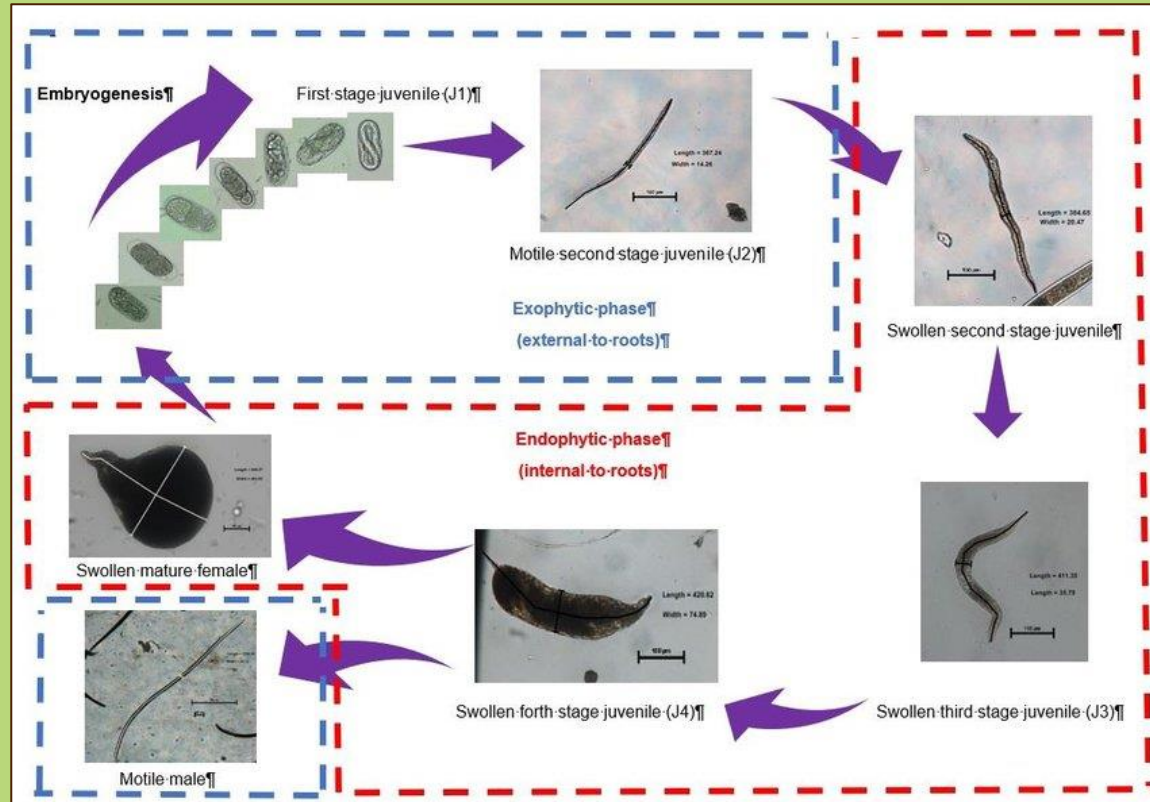
Nematoides sedentários
x Nematoides migradores

Sedentarismo está associado a maior capacidade de alimentação e reprodução, e perdas às plantas

Fase infectiva é migradora

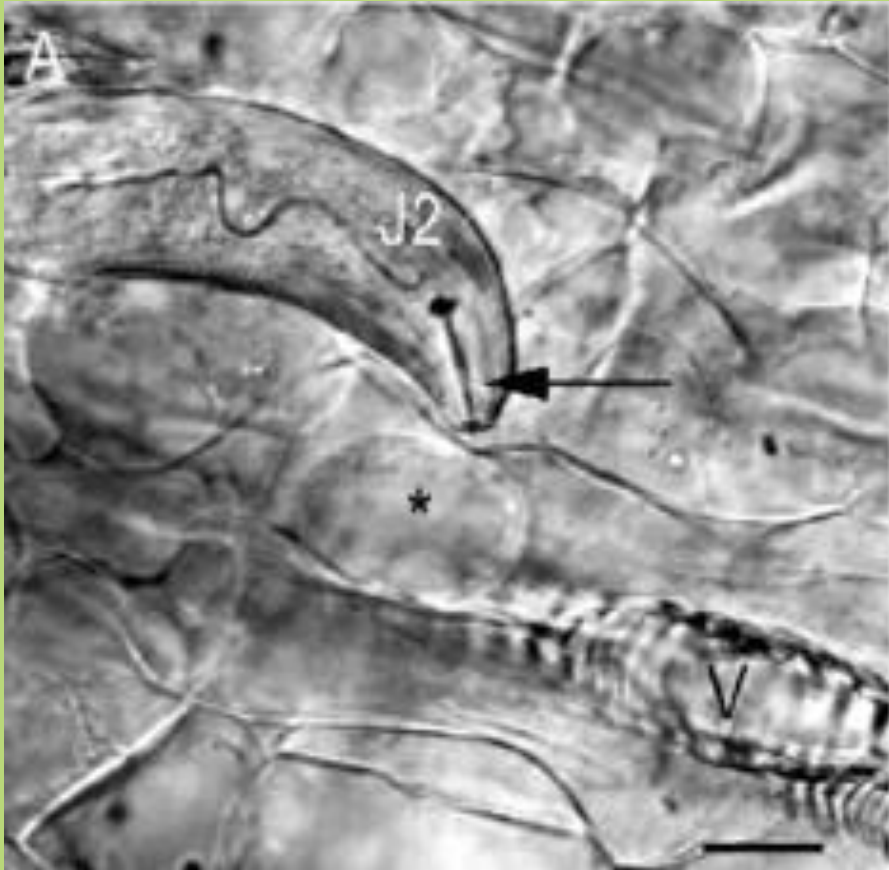
Machos são migradores

Ciclo Nematoides-das-Galhas

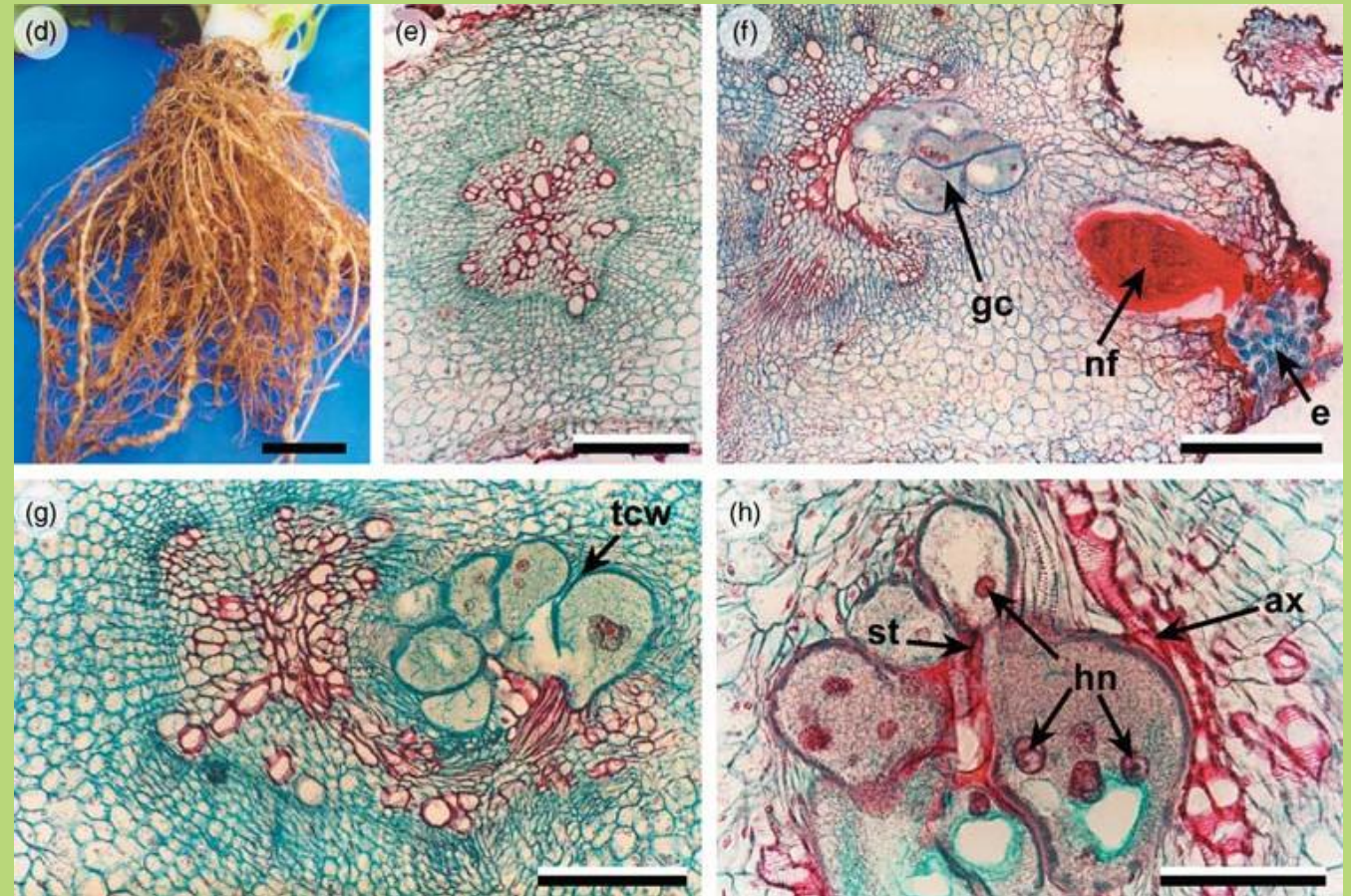


RL Collett A comparative study of the development and reproduction of *Meloidogyne enterolobii* and other thermophilic South African *Meloidogyne* species Theses North West University 2020

DG Bartlem et al. Vascularization and nutrient delivery at root-knot nematode feeding sites in host roots. **Journal of Experimental Botany** 2013.



B Favery, M Quentin, S Jaubert-Possamai, P Abad. Gall-forming root-knot nematodes hijack key plant cellular functions to induce multinucleate and hypertrophied feeding cells. **Journal of Insect Physiology** 2016.



N Vovlas, G Lucarelli, N Sasanelli, A Troccoli, I. Papajova, JE Palomares-Riusdand P Castillo. Pathogenicity and host-parasite relationships of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on celery. **Plant Pathology** 2008.

Café-Arábico / *M. coffeicola*

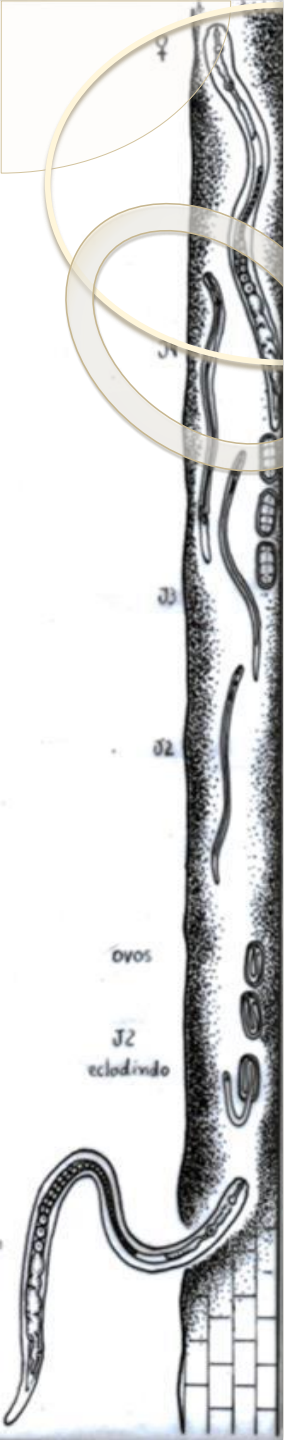
Maracujá-Azedo / *M. incognita*



Infecção / Colonização / Reprodução
Sem galhas



Infecção / Colonização???
Com galhas



Os nematoides-das-galhas causam danos muito grandes às plantas hospedeiras

Ação espoliadora (nutricional)

Fotossíntese → Células nutridoras → Fêmeas e massas de ovos

Ação tóxica ou plástica (estrutural)

Células nutridoras / Galhas

Ação sinérgica

Ação combinada com outro patógeno com resultado superior à soma de cada um

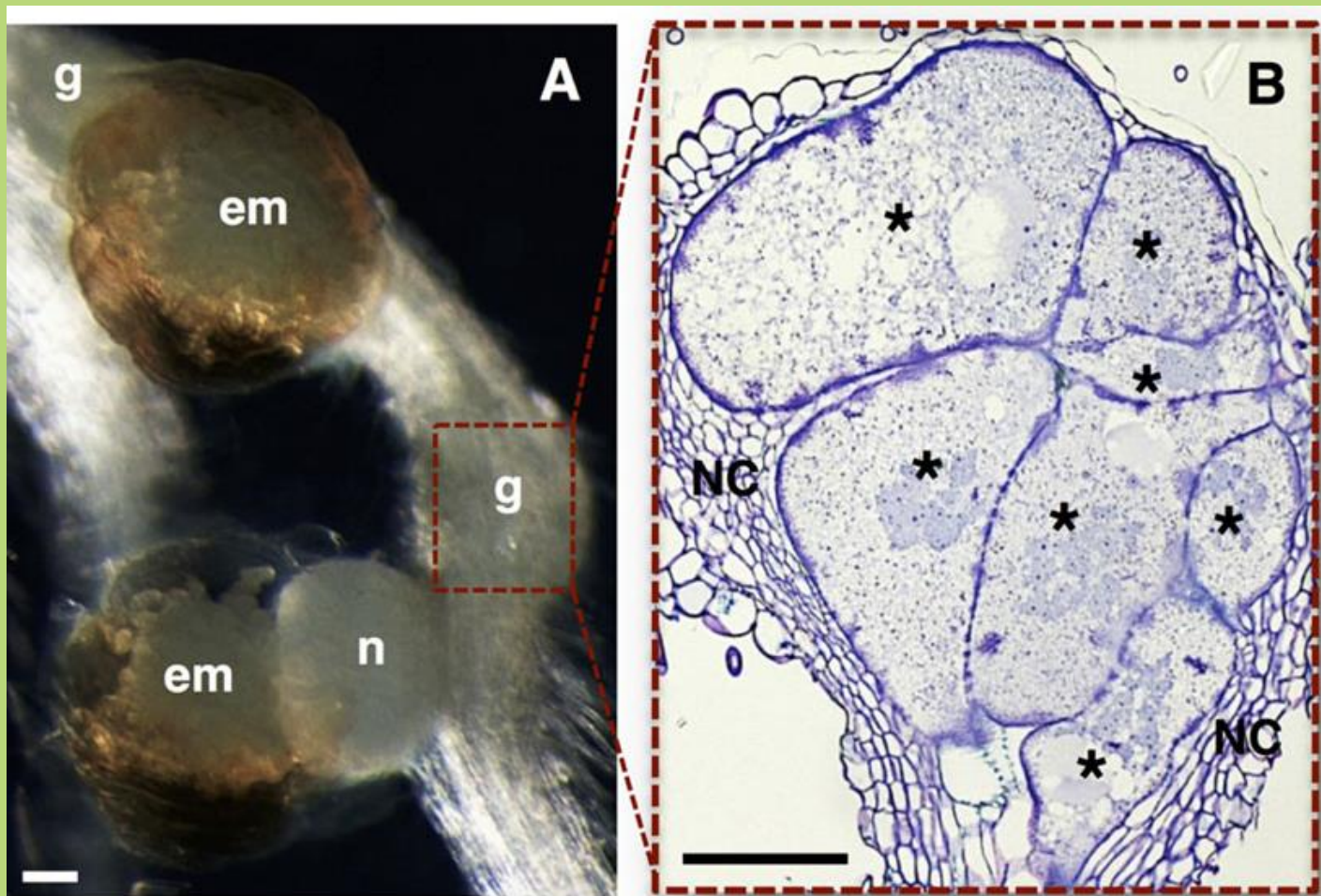


Fotos Dárcio Carvalho Borges (2008)

Galhas
Massas de ovos

- ➔ Ação tóxica
- ➔ Ação espoliadora e sinérgica

>>> Ação tóxica



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

nNematoide **em**Massa de ovos *****Célula nutridora (=gigante) **g**Galha
NCCélula vizinha

Célula nutridora não tem função para a planta

E prejudica células vizinhas!!!

Principais Espécies no Brasil

Meloidogyne javanica

Cana-de-açúcar, batata, soja

Cenoura, feijoeiro (comum e caupi), cucurbitáceas, quiabo, alface, pessegueiro, videira, tomateiro, mamoeiro, cravo, arroz

M. incognita

Algodoeiro, cafeeiro, cana-de-açúcar, pimentão

Batata, cenoura, soja, fumo, cucurbitáceas, alface, pessegueiro, videira, tomateiro, milho

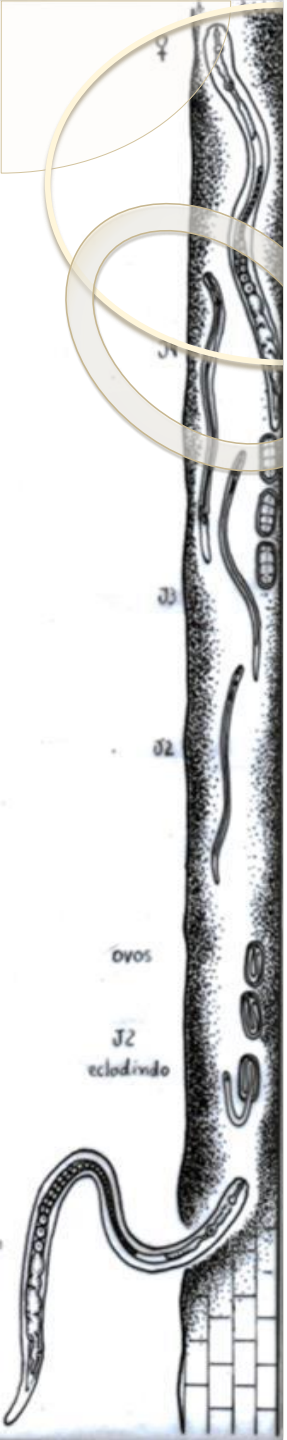
M. enterolobii

Goiabeira, pimentão, tomateiro, algodoeiro

(sin. *M. mayaguensis*)

Fumo, mamoeiro etc

M. arenaria, *M. hapla*, *M. paranaensis*, *M. ethiopica*, *M. exigua*, *M. coffeicola* etc



Meloidogyne em Cafeeiros

Principais Espécies no Brasil

M. exigua

Muito frequente

Galhas redondas, perdas de produção moderadas

M. incognita

Pouco frequente (SP e PR)

Galhas atípicas, descolamento cortical, perdas de produção elevadas

M. paranaensis

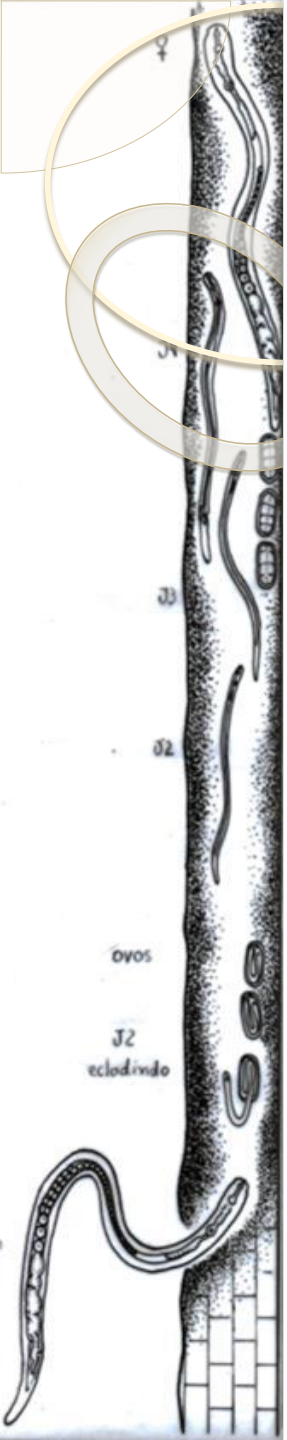
Idem

Idem

M. coffeicola

Muito rara (SP e PR)

Ausência de galhas, descolamento cortical de raízes maduras, perdas de produção elevadas



Meloidogyne exigua



<https://www.slideshare.net/cafeicultura/fenicafe-2010-os-nematodes-e-a-cafeicultura-jaimemaia-dos-santos-unespfcav>



<https://www.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/folha-procafe/mudinhas-em-cafezal-sinalizam-presenca-de-nematoide-99056n.aspx>



<https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1356032>

Ocorrência?

1998-2002

ARTIGO

Levantamento de Fitonematóides em Cafezais do Sul de Minas Gerais*

José M.C. Castro¹, Vicente P. Campos², Edson A. Pozza², Rosemeire L. Naves³, Walter C. Andrade Júnior²,
Marcos R. Dutra², João L. Coimbra², Cleber Maximiniano² & Juliana R.C. Silva²

*Projeto financiado pelo PNP & D / Café e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

¹Embrapa Semi-Árido, Rodovia BR 428, km 152, Zona Rural, C. Postal 23, 56302-970, Petrolina (PE) Brasil.

²Universidade Federal de Lavras, Departamento de Fitopatologia, C. Postal 3037, 37200-000, Lavras (MG) Brasil.

³Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Jales, C. Postal 241, 15700-000, Jales (SP) Brasil.

Autor para correspondência: jose.mauro@cpatsa.embrapa.br

Recebido para publicação em 29 / 07 / 2007. Aceito em 20 / 03 / 2008

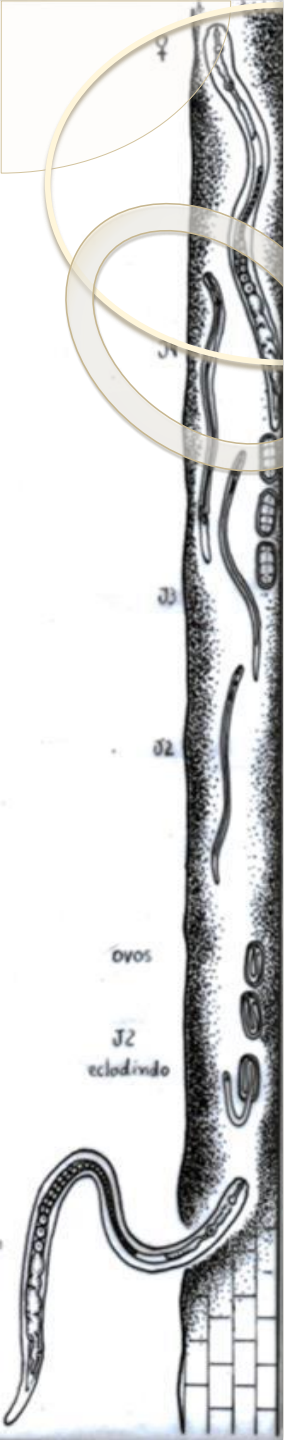
Resumo - Castro, J.M.C., V.P. Campos, E.A. Pozza, R.L. Naves, W.C. Andrade Júnior, M.R. Dutra, J.L. Coimbra, C. Maximiniano & J.R.C. Silva. 2008. Levantamento de fitonematóides em cafezais do Sul de Minas Gerais.

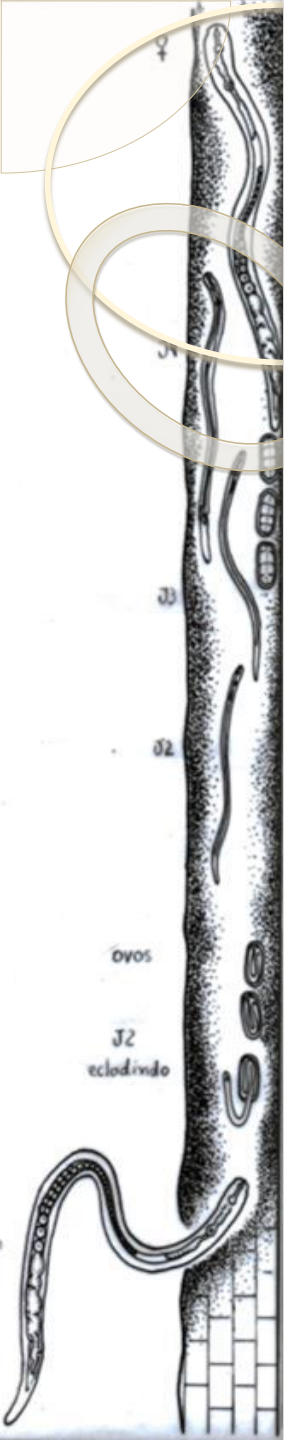
Os fitonematóides representam uma das maiores preocupações dos cafeicultores, sendo organismos de difícil controle presentes em quase todas as regiões produtoras. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento de espécies de fitonematóides nas regiões cafeeiras no Sul de Minas Gerais. Foram coletadas 1.899 amostras de solo e raízes em 61 municípios. Foram realizadas observações dos sintomas nas raízes e a extração e identificação dos nematóides das amostras. Em 459 amostras (95,1 % dos municípios amostrados e 24,2 % das amostras) encontrou-se *M. exigua* e em três, no município de Piumhi, *M. paranaensis*. Espécies de *Pratylenchus* (*P. brachyurus*, *P. zeae* e *P. coffeae*) ocorreram em 6,2 % das amostras. *Rotylenchulus reniformis* e 20 outros gêneros de fitonematóides também foram encontrados em diferentes frequências nas amostras analisadas. Embora a distribuição de *M. exigua* nos cafezais do Sul de Minas tenha se mantido semelhante àquela encontrada no levantamento feito em 1985, os focos de ocorrência de *M. paranaensis* devem ser considerados ameaças à cafeicultura mineira.

Palavras-chaves: *Meloidogyne exigua*, *Meloidogyne paranaensis*, *Coffea arabica*, nematóide-de-galhas.

1.899 amostras

459 com *M. exigua* (24,1%)





América dos Sul Bolívia, Colômbia, Guiana
Francesa, Peru, Suriname, Venezuela

Brasil RJ, MG, SP, ES,
PR, CE, BA, DF



América Central Costa
Rica e outros países
exceto Panamá e Belize

República Dominicana e
Porto Rico

Ásia China, Índia e Turquia

Europa Grécia

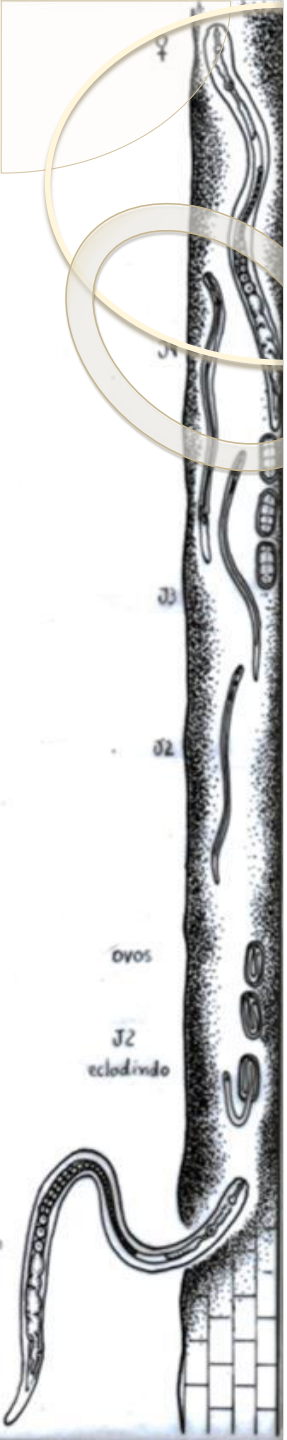
Concluindo

Nematoide das galhas mais frequente
em cafezais do Brasil

Alta frequência está relacionada
às perdas subestimadas?

Ausência de controle de *M. exigua* é fator limitante para altas
produtividades em cafezais do Brasil

Controle de *M. exigua* é essencial para cafeicultura atingir elevadas
produtividades



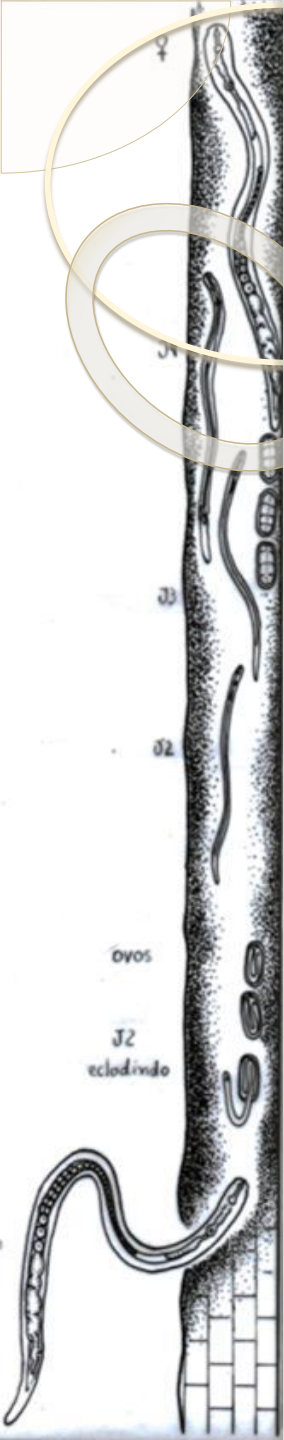
Meloidogyne incognita / *M. paranaensis*



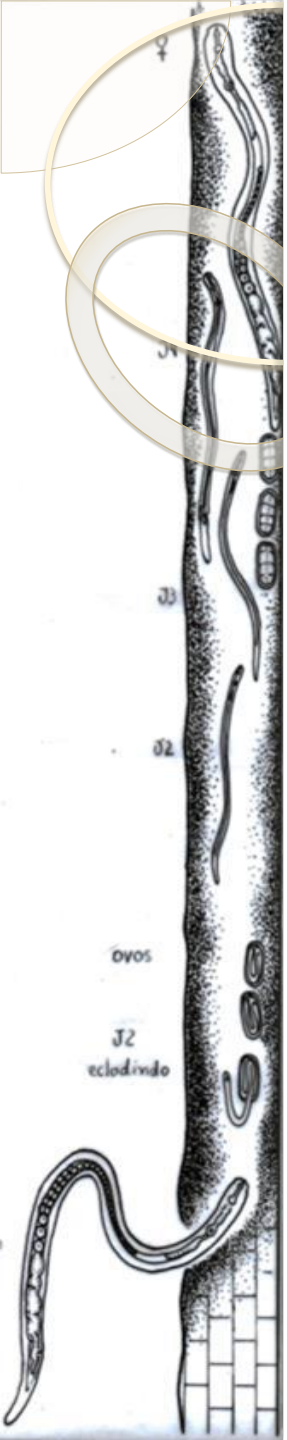
<https://pt.slideshare.net/cafeicultura/fazuoli-variedades-de-cafe-arabica-para-regiao-do-cerrado-mineiro-patrocinio>

Galhas alongadas
Descolamento cortical

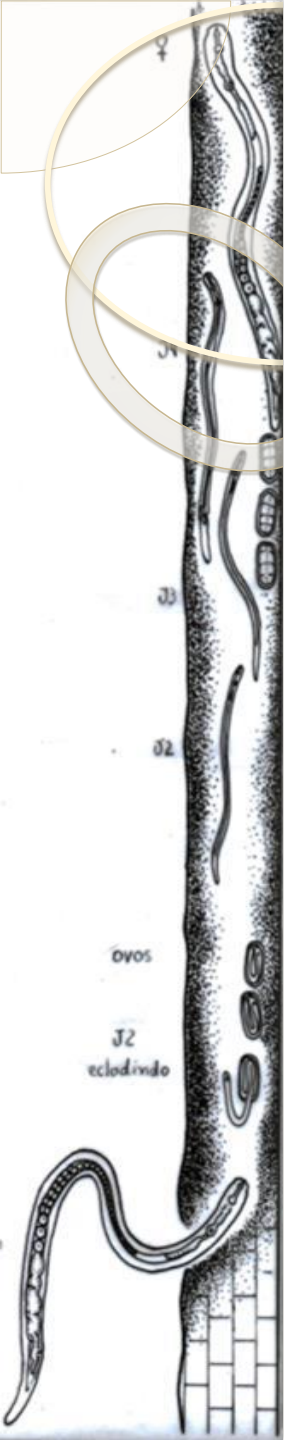
Destrução de raízes
Sintomas muito mais severos
que os de *M. exigua*



Sintomas *M. paranaensis* Copa



<https://pt.slideshare.net/cafeicultura/luiz-carlos-fazuoli-cultivares-de-cafe-arbica-do-iac-e-tendencias-atuais-no-melhoramento>



Carneiro

M. incognita biótipo Iapar → Mais danos ao cafeeiro que outros

Carneiro (1993)

Biótipo Iapar 52% populações nematoides das galhas no Paraná

Carneiro et al. (1996)

M. paranaensis sp.n. = *M. incognita* biótipo Iapar

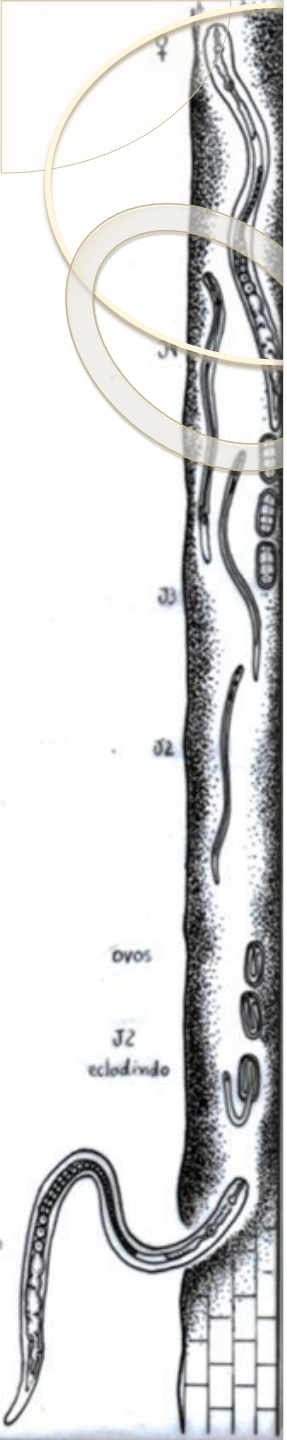
Hospedeiras

Fumo, melancia e tomateiro

Não hospedeiras

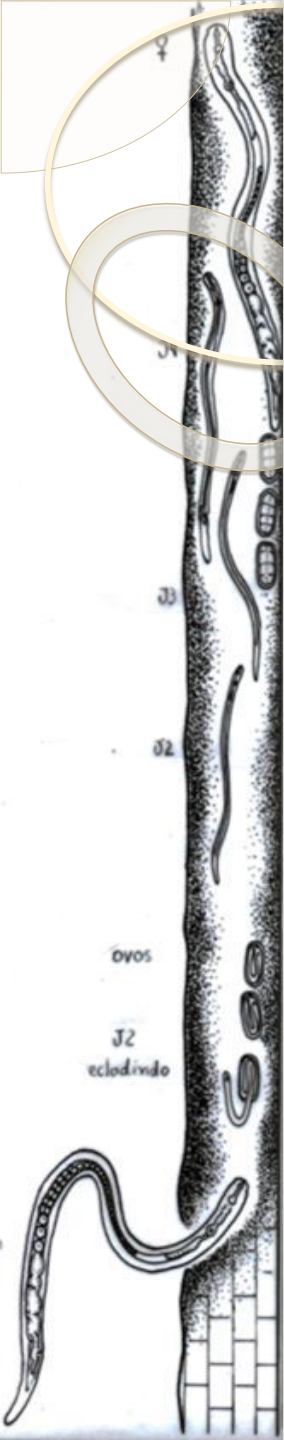
Algodão, pimentão e amendoim

M. paranaensis



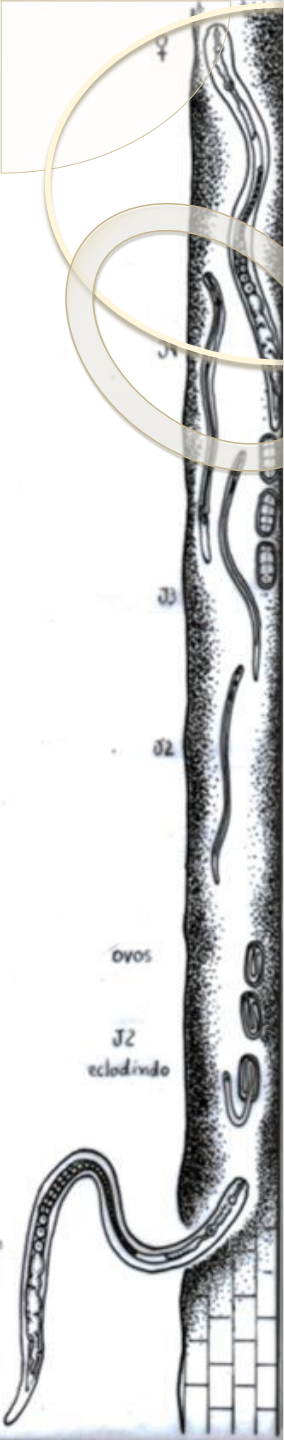
<https://www.yumpu.com/pt/document/view/39763083/ipr-100-primeira-cultivar-de-cafe-arabica-resistente->

M. paranaensis



<https://www.yumpu.com/pt/document/view/39763083/ipr-100-primeira-cultivar-de-cafe-arabica-resistente->

M. paranaensis



<http://tecnicococatre.blogspot.com.br/2016/03/cuidados-com-os-fitonematoides-na.html>

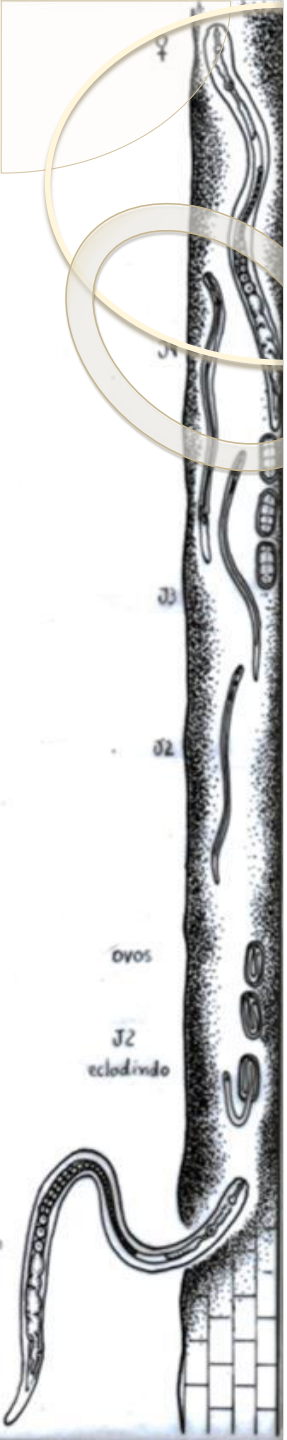
M. paranaensis em Minas Gerais



Sacramento
2003

Piumhi
2004

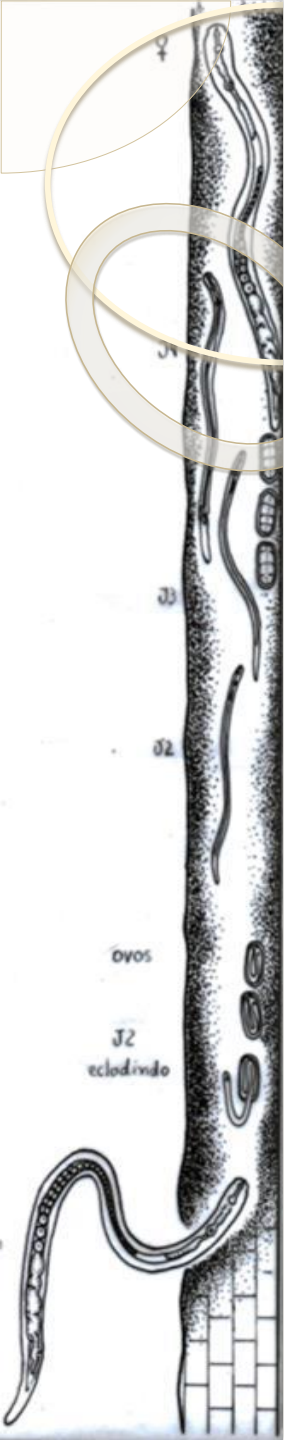
<https://www.cafepoint.com.br/noticias/mercado/mg-epamig-alerta-sobre-nematoides-58939n.aspx>



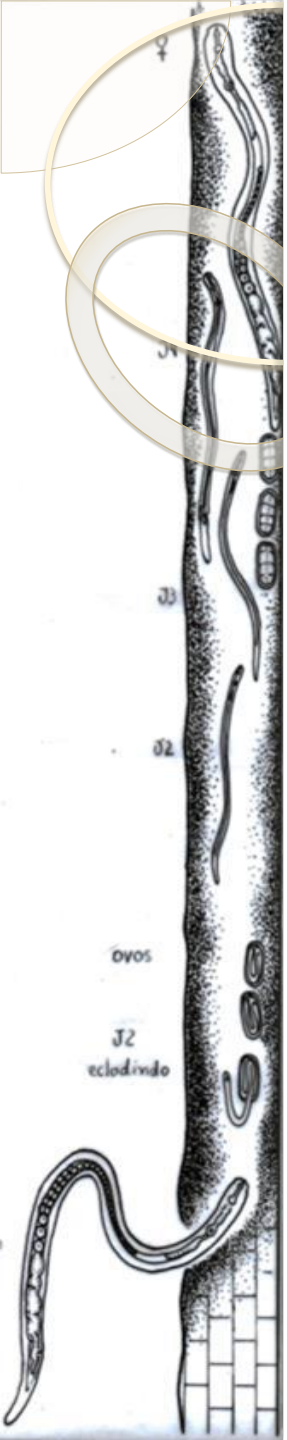
M. paranaensis no México (2014)

Também em
bananeiras AAA
e AA

Dispersão por
mudas de
bananeira?



M. paranaensis no México (2014)



https://www.researchgate.net/figure/273328407_fig2_Fig-2-Symptoms-of-the-corky-root-disease-on-coffee-plants-a-Rachitic-and-chlorotic-3

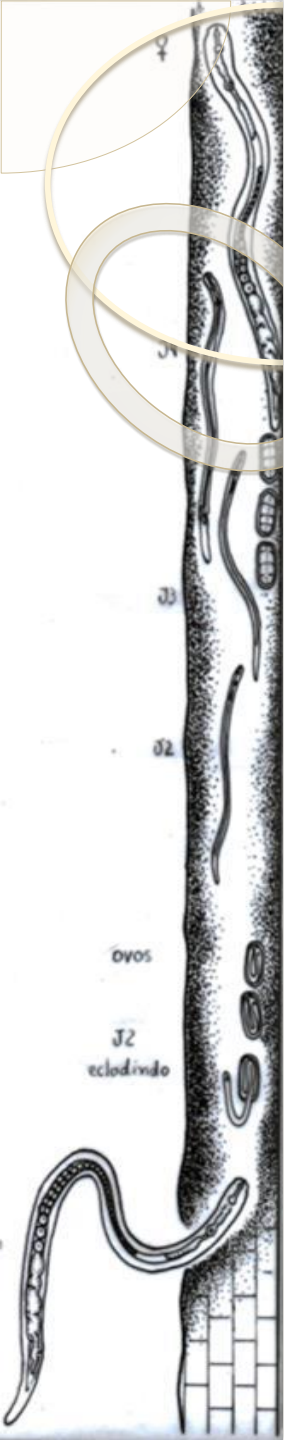
Concluindo

Nematoides das galhas com maior potencial de causar perdas em cafeeiros

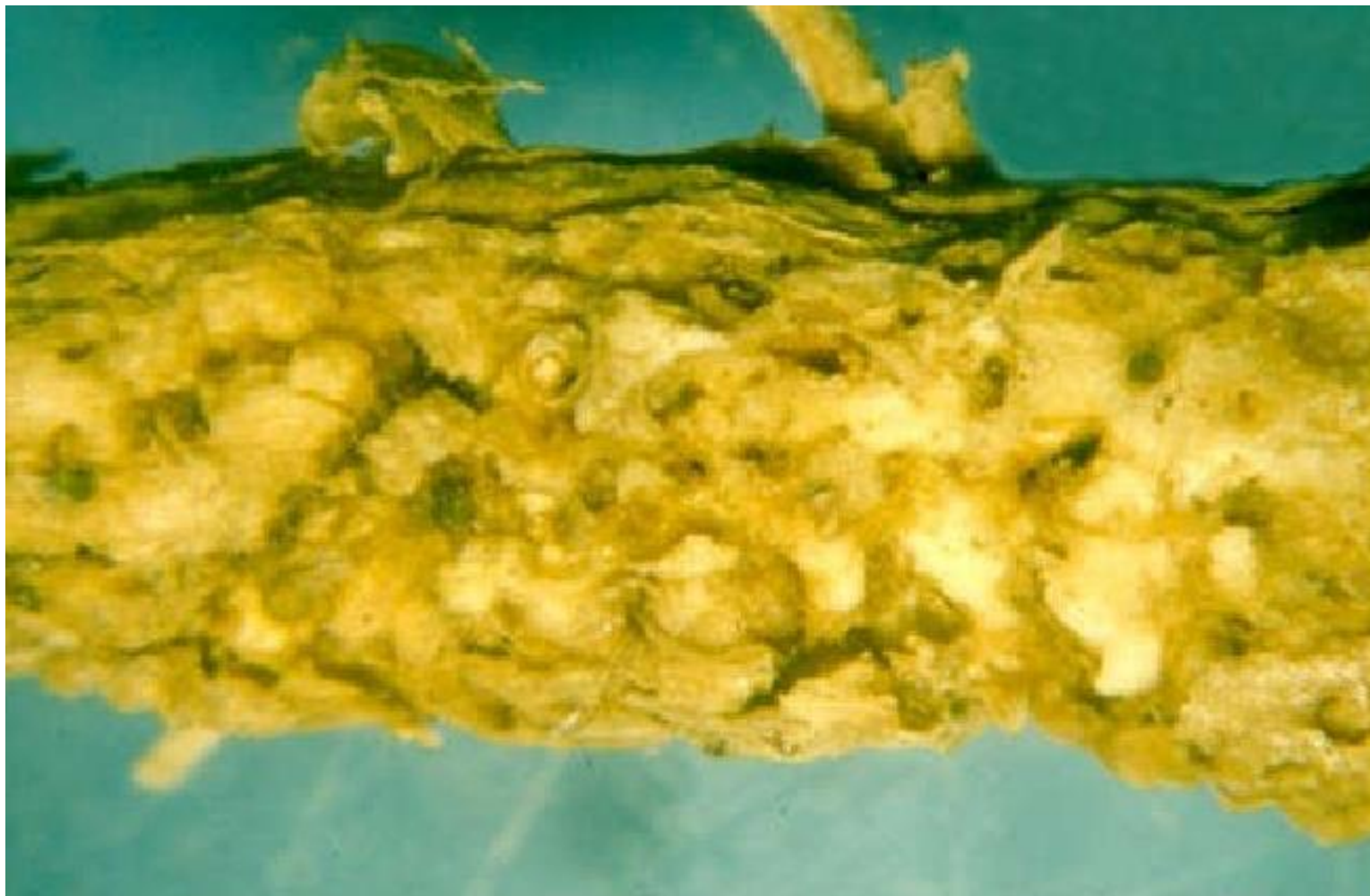
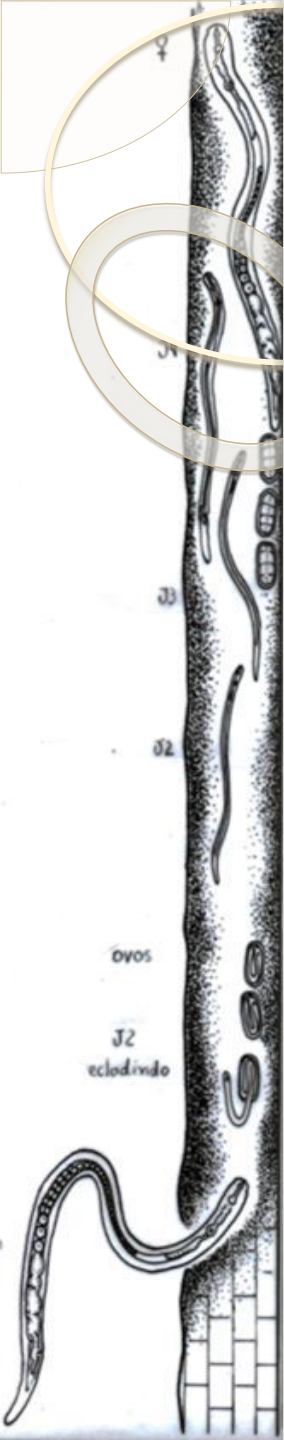
Baixa frequência está relacionada à essa característica e à geada de 1975!

Ausência de controle de *M. incognita* e *M. paranaensis* é fator limitante à cafeicultura

Controle de *M. incognita* e *M. paranaensis* é essencial para a viabilidade econômica da cafeicultura

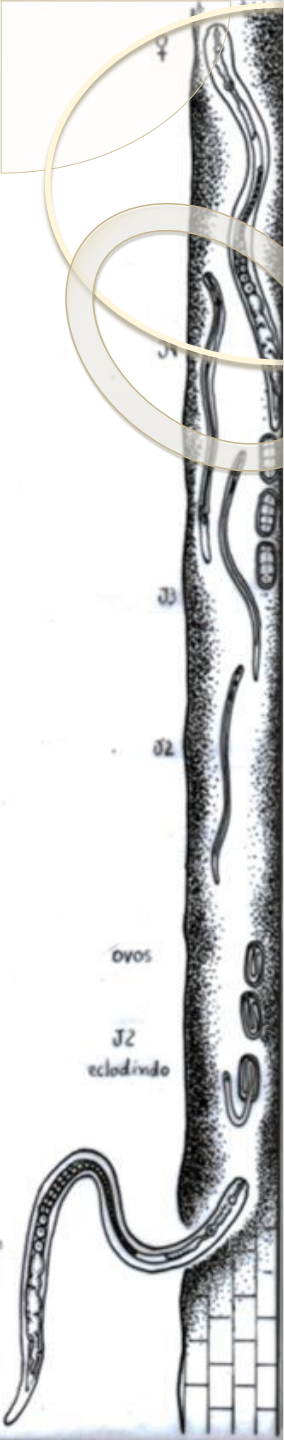


Meloidogyne coffeicola



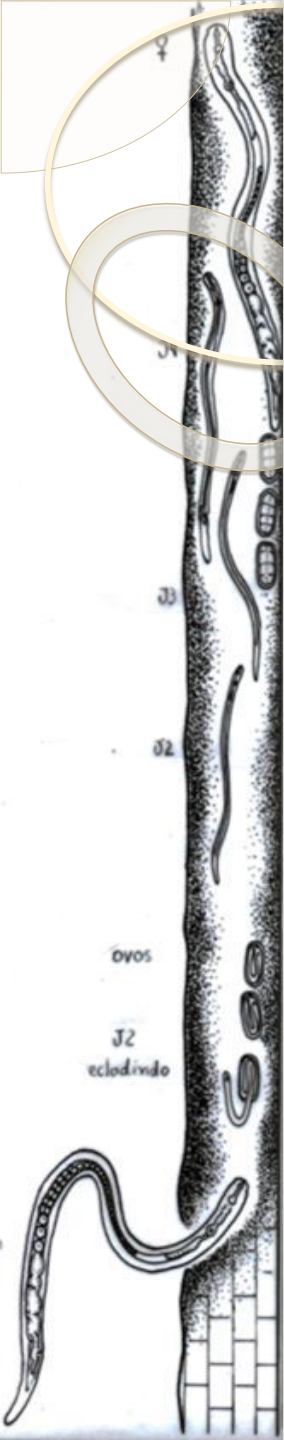
<https://www.slideshare.net/cafeicultura/fenicafe-2010-os-nematodes-e-a-cafeicultura-jaime-maia-dos-santos-unespfcav>

Meloidogyne coffeicola

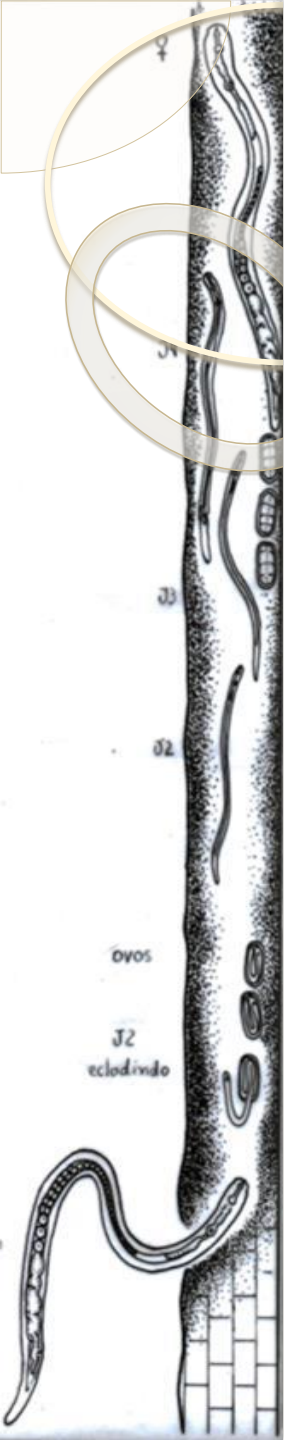


<https://www.slideshare.net/cafeicultura/fenicafe-2010-os-nematides-e-a-cafeicultura-jaime-maia-dos-santos-unespfcav>

Desfolha



<https://www.slideshare.net/cafeicultura/fenicafe-2010-os-nematides-e-a-cafeicultura-jaime-maia-dos-santos-unespfcav>



Lordello & Zamith 1960

Descrição da espécie em
cafeeiro-arábico

Parasita da vegetação primária do
Paraná?

Lordello & Lordello 1972

Registro em *Coffea dewevrei*
e *C. canephora*

Zem & Lordello 1976

Registro na asterácea botão-azul
(*Eupatorium pauciflorum*)

Geada 1975

Destruição cafezais Paraná

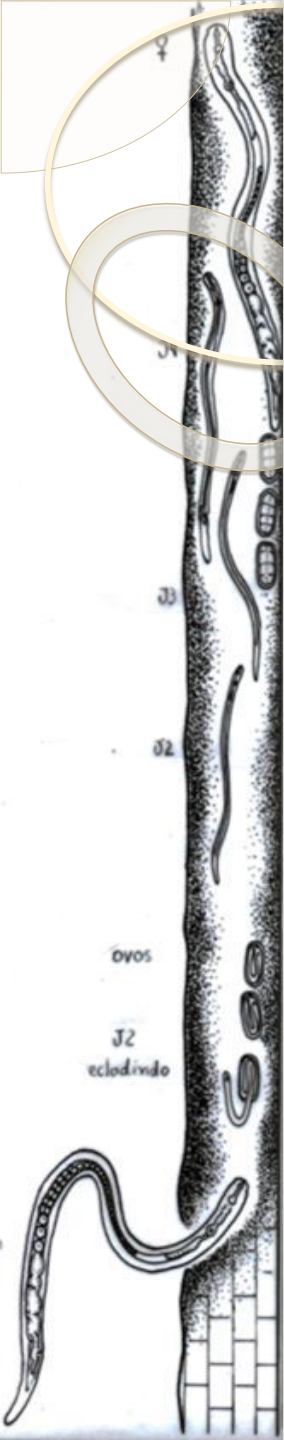
Jaehn et al. 1980

Registro na rubiácea *Psycotria
nitidula*

Santos 1997

Novo registro Ribeirão Corrente

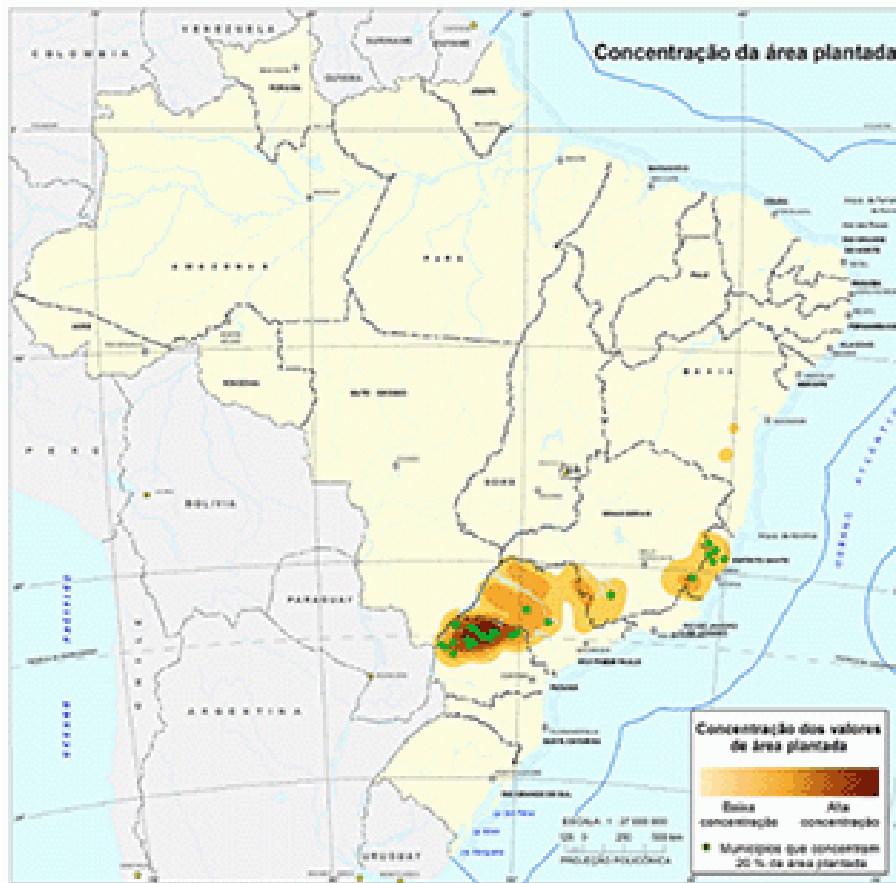
Cafezal Ribeirão Corrente SP



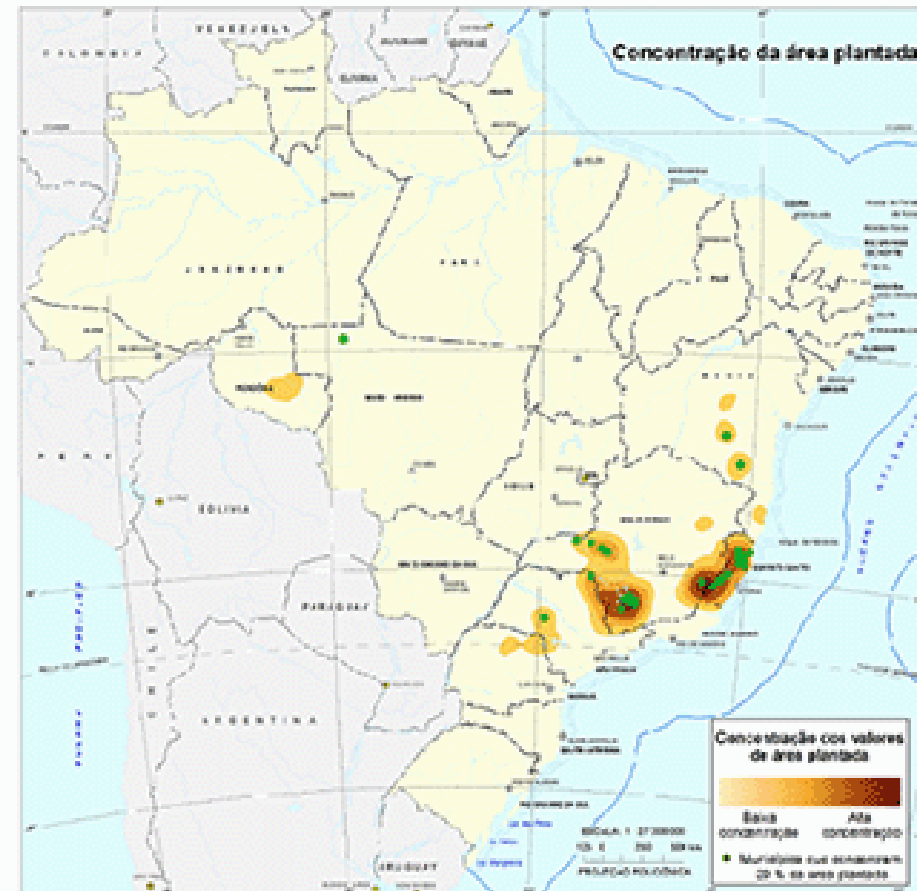
<https://www.slideshare.net/cafeicultura/fenicafe-2010-os-nematides-e-a-cafeicultura-jaime-maia-dos-santos-unespfcav>

Distribuição

Café - 1975



Café - 2013



Vantagens

Facilidade operacional: "tecnologia dentro da semente" (JFV Silva)

Relação custo-benefício

Propaganda (positiva) das empresas produtoras

São muito aceitos pelos agricultores

Desvantagens

Eficácia depende do ambiente: aspecto desconsiderado pelos agricultores

Tempo para melhoramento longo → pequeno número de cultivares resistentes

Propaganda (negativa) de influenciadores para transgênicos

Pequeno espectro / poucas cultivares para nematoides migradores

Geralmente leva ao comodismo → apatia do agricultor / perda da eficácia



<https://pt.slideshare.net/cafeicultura/luiz-carlos-fazuoli-cultivares-de-caf-arbica-do-iac-e-tendncias-atuais-no-melhoramento>

Coffea canephora Apoatã-IAC-2258

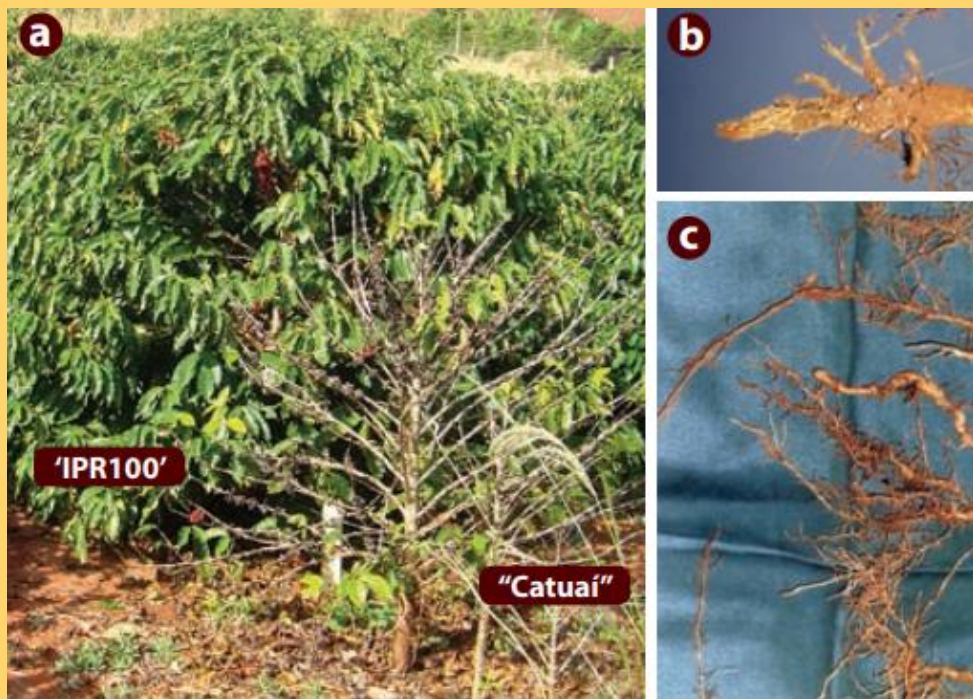
1974 Introdução de sementes da Costa Rica

1987 Lançamento da cultivar

Controle de *Meloidogyne incognita*, *M. paranaensis* e *M. exigua* em *C. canephora*

Controle de *Meloidogyne incognita*, *M. paranaensis* e *M. exigua* em *C. arabica* → enxertia

Controle de *M. incognita* e *M. paranaensis* em cafeeiros entre 1975 e 1987?



Coffea arabica Iapar-100

2012 Lançamento



<https://docplayer.com.br/50201290-Ipr-100-e-ipr-106-cultivares-de-cafe-arabica-com-resistencia-simultanea-aos-nematoides-meloidogyne-paranaensis-e-m-incognita.html>

Dúvidas???