

LFN-0512 Nematologia

Aula 1

Meloidogyne Mudas Batata-Doce



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Piracicaba 4 Agosto 2017

Roteiro

- 1 Informações sobre a disciplina
- 2 Diversidade nematoides fitoparasitas
- 3 Gênero *Meloidogyne*
- 4 Controle Mudas sadias
- 5 Cultura Batata-doce





Informações sobre a Disciplina

Objetivos

Contribuir para o aperfeiçoamento dos conhecimentos sobre os fitonematoides e seu papel na agricultura do Brasil

Capacitar o aluno a propor e aplicar métodos de controle economicamente viáveis e ambientalmente corretos



Docentes

Luiz Carlos Camargo Barbosa Ferraz ESALQ/USP

lcFerraz@usp.br

Mário Massayuki Inomoto ESALQ/USP

inomoto@usp.br

Cláudio Marcelo de Oliveira Instituto Biológico

marcelo@biologico.sp.gov.br

+Palestrantes convidados





Sem.	Dia	Assunto
1	4ago	Informações. <i>Meloidogyne</i> . Mudas sadias. Batata-doce
2	11ago	<i>Meloidogyne - Fusarium</i> . Nematicidas biológicos (Ballagro)
3	18ago	<i>Pratylenchus, Radopholus e Nacobbus</i> . Nematicidas sintéticos. Cana-de-açúcar
4	25ago	Tratamento de sementes. Milho e sorgo
5	1set	Prova 1 (aulas 1, 2 e 3). Feijoeiro-comum (Luciane Santini?)
6	15set	<i>Rotylenchulus e Heterodera</i> . Cultivares resistentes. Soja
7	22set	<i>Helicotylenchus</i> . Bananeira (Luiz Carlos Ferraz)
8	29set	<i>Tylenchulus</i> . Cítricos (Luiz Carlos Ferraz)
9	6out	Prova 2 (aulas 4, 5, 6 e 7). Arroz
10	20out	<i>Anguina e Ditylenchus</i> . Eliminação de restos culturais e tratamento de material de plantio. Alho e cebola
11	27out	Tomateiro e pimentão (Gioria)
12	10nov	Prova 3 (aulas 8, 9, 10 e 11). <i>Aphelenchoides e Bursaphelenchus</i> . Quarentena (Marcelo Oliveira)
13	17nov	Pousio, alqueive, rotação e sucessão. Algodoeiro e amendoim
14	24nov	<i>Xiphinema e Paratrichodorus</i> . Viroses. Solarização e vapor. Ornamentais (Marcelo Oliveira)
15	1dez	Matéria orgânica e biofumigação. Batata, cenoura e beterraba
16	8dez	Prova 4 (aulas 12, 13, 14 e 15)
17	15dez	Repositiva

Frequência e Avaliação

Material de apoio Stoa

Frequência Mínima 70% = 12 aulas

Avaliação Provas P1 em 1set, P2 em 6out, P3 em 10nov, e P4 em 8dez

Provas repositivas Acertadas até 1 semana depois das provas, com justificativa. Prova repositiva final 9dez

Nota final $(P1 + 2P2 + 2P3 + 2P4) / 7$





Perguntas?



Diversidade Nematoides Fitoparasitas

O que caracteriza um fitonematoide?

Todos os fitonematoides possuem estilete

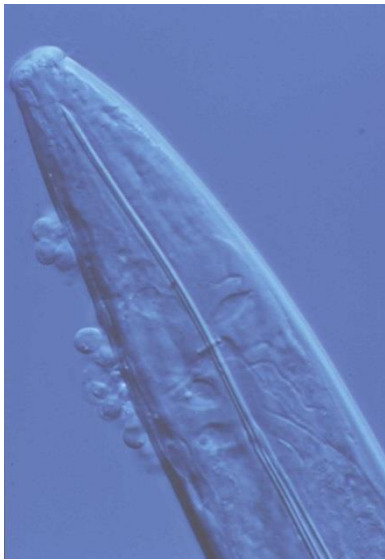
Para se alimentar do citoplasma



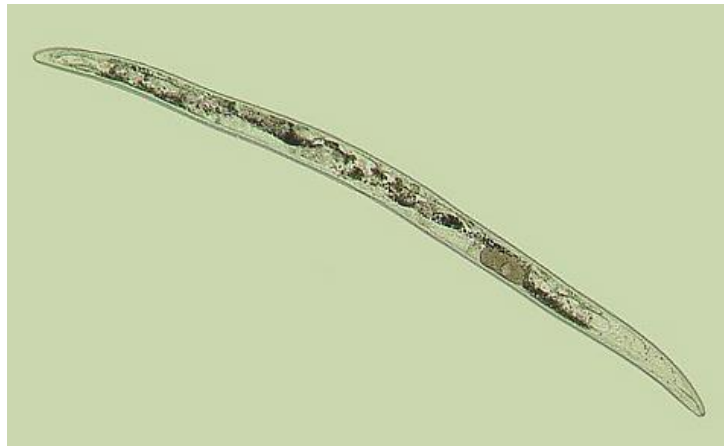
Famílias Fitonematoides (1)

Classe Adenophorea (Enoplea)

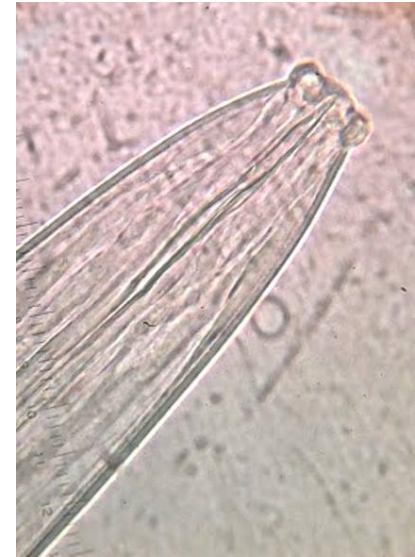
- 1 Longidoridae
- 2 Trichodoridae
- 3 Aporcelaimidae



<http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/images/xiphinema.jpg>



<http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/diagnosticguide/2005/stubby/image/turfgrass1.jpg>



<http://www.agronomicabr.com.br/files/1-tubixaba.jpg>

Famílias Fitonematoides (2)

Classe Secernentea (Chromadorea)

Ordem Tylenchida

Superfamília Tylenchoidea

4 Tylenchidae

5 Anguinidae

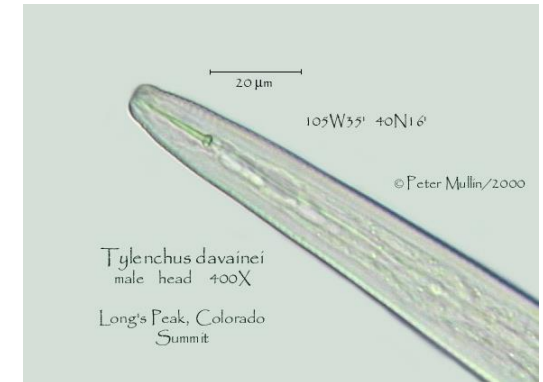
6 Belonolaimidae

7 Dolichodoridae

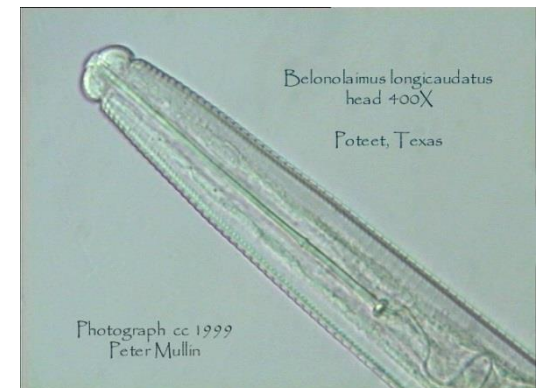
8 Pratylenchidae

9 Hoplolaimidae

10 Meloidogynidae



<http://nematode.unl.edu/tydav12.jpg>



<http://nematode.unl.edu/Bstylet.jpg>



Famílias Fitonematoides (3)

Classe Secernentea (Chromadorea)

Ordem Tylenchida

Superfamília Criconematoidea

11 Criconematidae

12 Tylenchulidae



<http://www.nemachile.cl/files/criconemella.jpg>



<http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/images/G139S15.jpg>

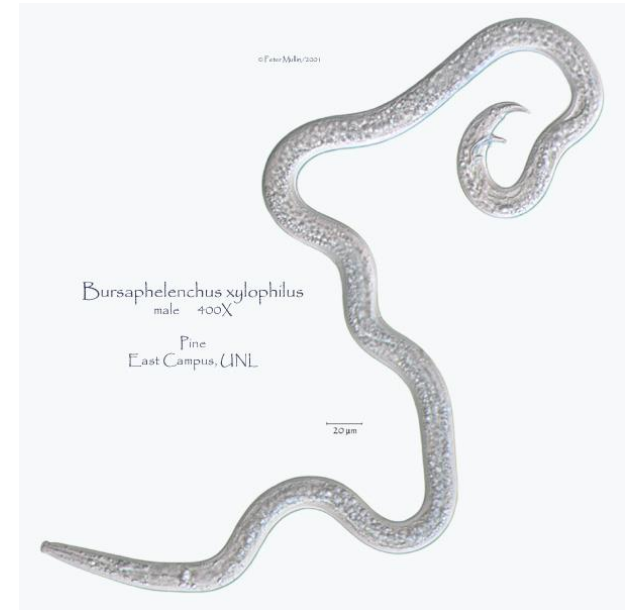


Famílias Fitonematoides (4)

Classe Secernentea (Chromadorea)
Ordem Aphelenchida
13 Aphelenchoididae



<http://www.agronomicabr.com.br/files/1-aphelenchoides-5a.jpg>



<http://nematode.unl.edu/buxy21.jpg>



Perguntas?



Gênero
Meloidogyne

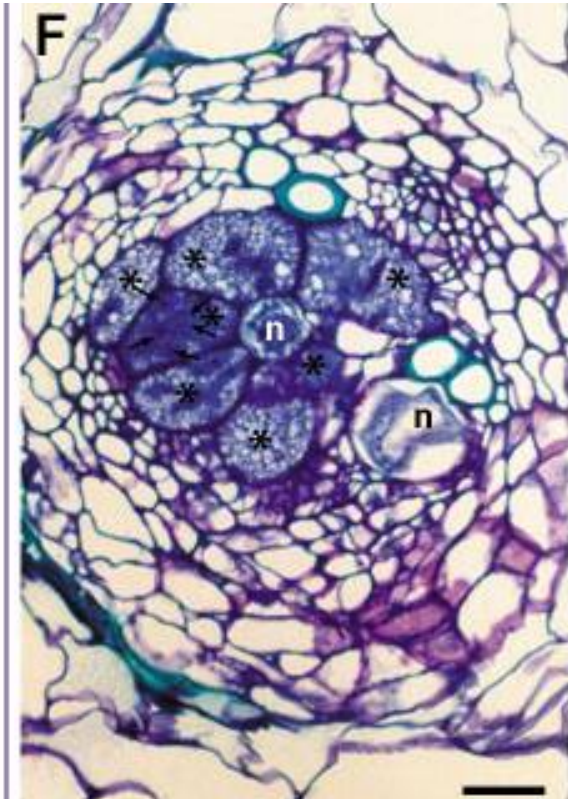
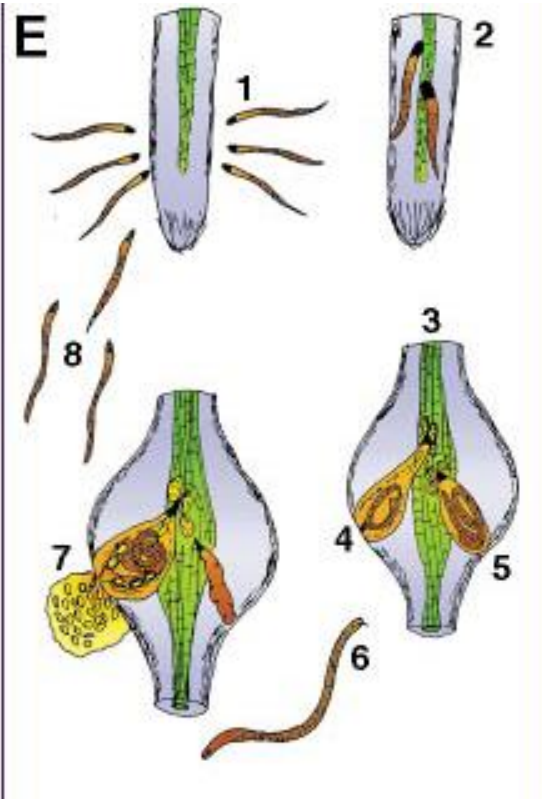
Nematoides da famílias Meloidogynidae são
sedentários

Meloidogyne
Único gênero de Meloidogynidae



Meloidogyne

Ciclo e Galhas



n Nematóide / em Massa de ovos / * Célula nutridora (=gigante)

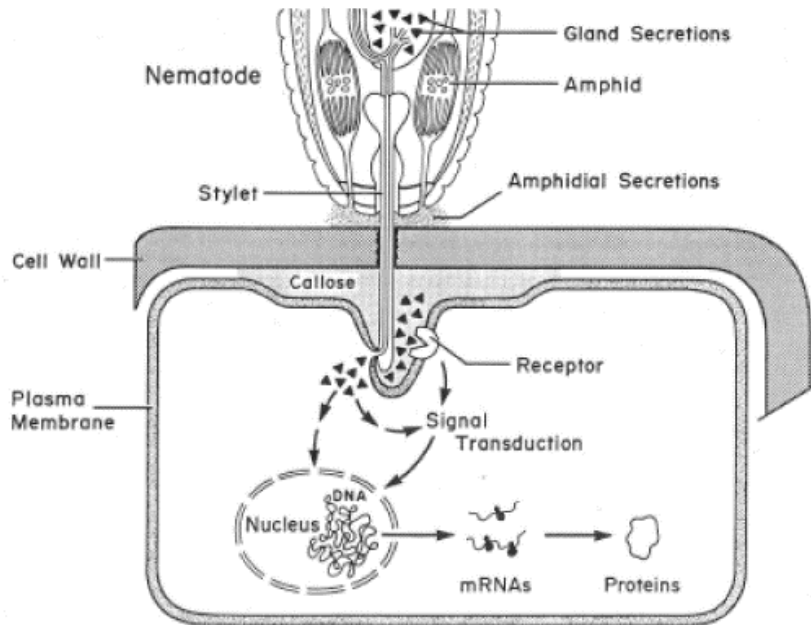
- 1 Infecção - juvenil 2º. estágio J2
- 2 Colonização - J2 "salsicha"
- 3 Galha
- 4 J4 fêmea / 5 J4 macho

- 6 Adulto macho
- 7 Adulto fêmea e massa de ovos
- 8 Dispersão - J2 solo



Meloidogyne

Formação Células Nutridoras



A partir de células da endoderme ou periciclo (provasculares)

Vários núcleos/célula

Produzem o único alimento do nematoide

Degeneram depois da morte do nematoide



Danos causados por *Meloidogyne* ?

Ação espoliadora (nutricional)
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

Ação Tóxica / Espoliadora

Galhas Pequenas e MO *M. javanica* Soja



Foto Dárcio Carvalho Borges (2008)



Ação Tóxica +++

Galhas Grandes *M. javanica* Soja



Foto Dárcio Carvalho Borges (2008)

M. javanica em Soja

Galhas Pequenas *vs.* Galhas Grandes

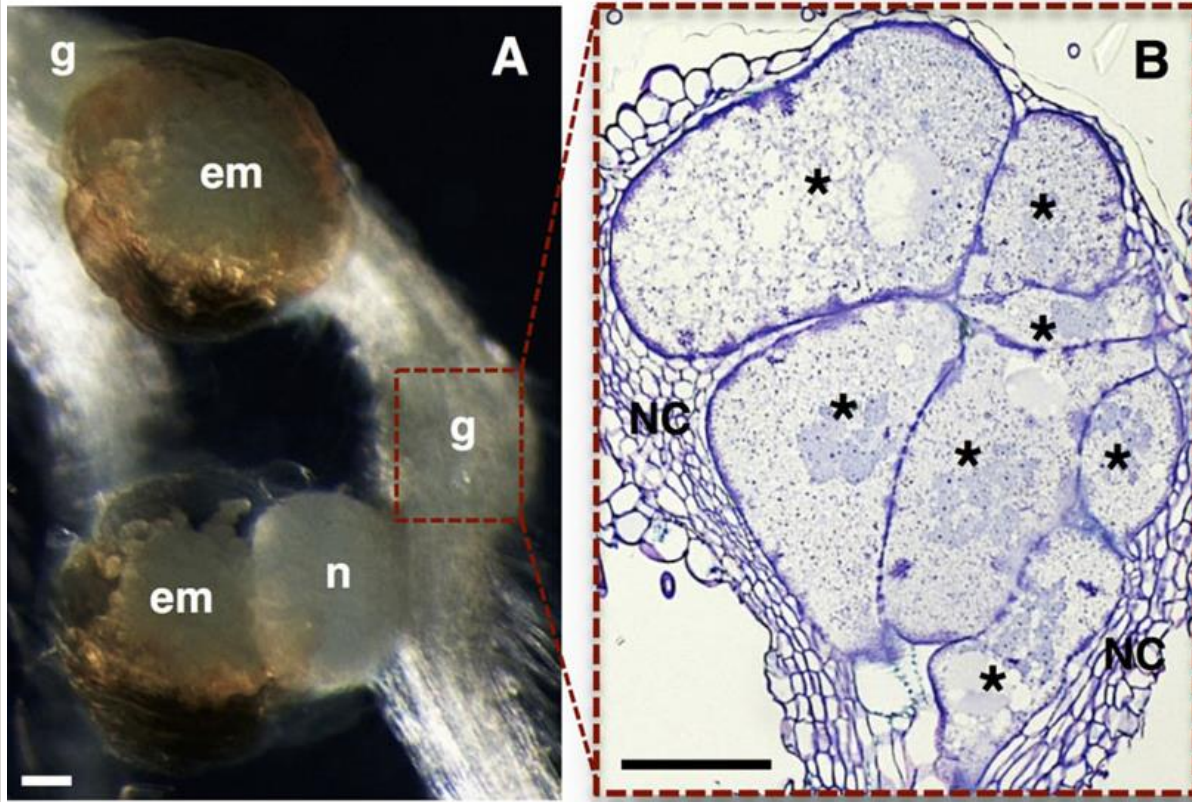


Fotos Dárcio Carvalho Borges (2008)



Ação Tóxica

Célula Nutridora (=Célula Gigante)



Célula nutridora
não tem função
para a planta

Célula nutridora
prejudica células
vizinhas

n Nematóide / em Massa de ovos / * Célula
nutridora (=gigante) / NC Célula vizinha

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

Ação Tóxica Galha



Galha
Função?

Evitar solução
continuidade
córtex raiz?

Exemplo
Cafeeiro vs. *M.
exigua*

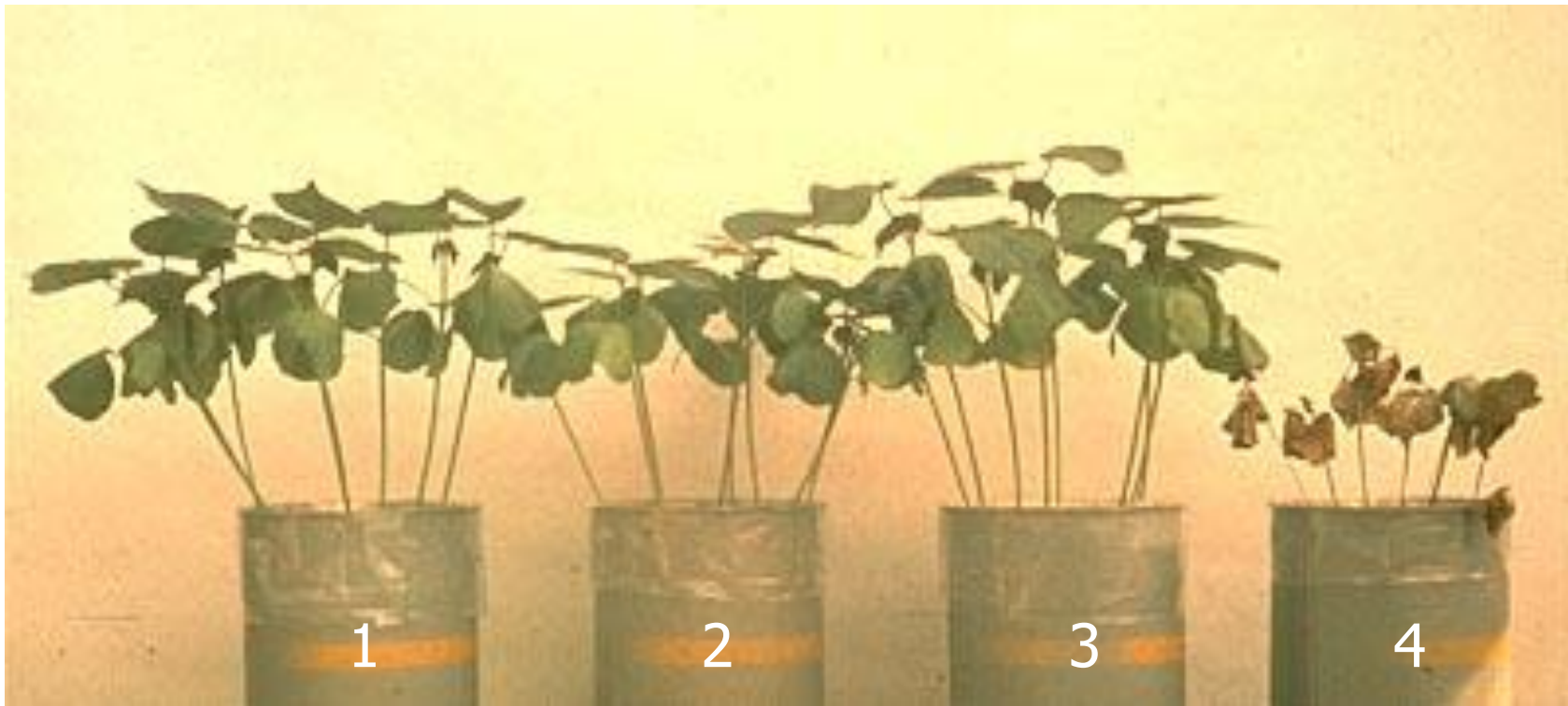
Necrose?
Galha não
cumpru função?

Foto Rodrigues Gonçalves Trevisan (2015)



Ação Sinérgica

Fusarium oxysporum vs. *M. incognita*



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

1 Controle (resistente à fusariose)

2 *M. incognita*

3 *F. oxysporum* f.sp. *vasinfectum*

4 *M. incognita* + *F. oxysporum*



Ação Sinérgica

Fusarium solani vs. *M. enterolobii*



https://www.researchgate.net/profile/Claudia_Dolinski/publication/230273410/figure/fig1/AS:279836477149198@1443729623224/Figure-2-Root-system-of-guava-seedlings-at-conclusion-of-a-6-month-microplot-experiment.png

1 Controle

2 *F. solani*

3 *F. solani* + ferimento mecânico

4 *M. enterolobii*

5 *M. enterolobii* + *F. solani*



Principais Espécies Brasil

Meloidogyne

Espécies

Principais Plantas Hospedeiras

Meloidogyne javanica

Cana, batata, soja, cenoura, feijoeiro (comum e caupi), cucurbitáceas, quiabo, alface, pessegueiro, videira, tomateiro, mamoeiro, cravo, arroz, milheto

M. incognita

Cafeeiro, algodoeiro, cana, batata, cenoura, soja, pimentão, fumo, cucurbitáceas, alface, pessegueiro, videira, tomateiro, milho, milheto

M. enterolobii (sin. *M. mayaguensis*)

Goiabeira, pimentão, tomateiro, fumo, mamoeiro





Perguntas?



Controle Mudas Sadias

Depois que um Local é Infestado...



Fotos Sonia Salgado



Aprender com os Erros Passados?

Jacazinhos de laminas de pinho

Fabricados com madeira com gráu de secagem especial para êsse fim, cortadas rigorosamente no esquadro, embalagem perfeita, contagens exatas, temos qualquer quantidade para pronta entrega nos seguintes tamanhos mais usados:



Medidas da Lamina	Altura	Boca	Prêços p. Mil.	Quantidade de Mudas
10x15	10 cm	5 eent.	Cr\$ 65,00	Citrus 1
14x20	14 "	7 "	" 140,00	" 1
14x24	14 "	8 "	" 170,00	Café 1
18x30	18 "	10 "	" 270,00	" 2
22x41	22 "	14 "	" 480,00	" 4
22x55	22 "	18 "	" 600,00	" 6

Os pedidos acompanhados de chèque, gozam desconto de 3% — para faturar devem acompanhar fontes de referências.

Aceitamos agentes para cidades do interior. Os clientes e despachos do Estado do Paraná serão atendidos diretamente de nossa Fábrica, em Ponta Grossa; os demais Estados serão atendidos pela nossa Filial em São Paulo.

MADEIRAS SÃO JOSÉ LTDA.

Capital registrado Cr\$ 2.500.000,00 — Prédio próprio
Rua Miguel Calmon, 614 — Caixa Postal, 645 — Ponta Grossa — Paraná
Rua Assumpção, 245 — Tel. 35-8780 — São Paulo



https://static.wixstatic.com/media/41df32_bcc58ecccc1a4d1c93cd85786050237e.jpg/v1/fill/w_628,h_349,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/41df32_bcc58ecccc1a4d1c93cd85786050237e.jpg

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTqqcjSo4uSw558Ds9meoElle3McFTHq-ER4vHd3HFcyxJOso8F>

jacazinho

Substantivo Masculino 1 - Regionalismo:
Brasil.pequeno jacá1.1 - agricultura.

Regionalismo: São Paulo.pequeno cesto em que se planta muda de café e que com ela é enterrado no solo

Produção Mudas Cafeeiro Atualmente?



<http://www.revistacampoenegocios.com.br/wp-content/uploads/2015/05/Foto-01-Cr%C3%A9dito-Jos%C3%A9-Maria.jpg>

Produção Mudas Sadias

Longe de áreas de produção da cultura

Substrato tratado ou artificial

Água de irrigação obtida de poços



Qualidade Mudas Brasil

Cítricos → Legislação e fiscalização rigorosas

Cafeeiro → Legislação rigorosa

Seringueira → Legislação nova

Outras frutíferas, pecã, florestais, ornamentais →
Legislação omissa ou falha para nematoides





Perguntas?



Cultura Batata-Doce

Batata-Doce

Raízes



Batata-Doce

Raízes e Galhas



<http://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato/key/Sweetpotato%20Diagnoses/Media/Html/TheProblems/Nematodes/RootKnotNematode/RNK%20galls%20egg%20masses.jpg>



Rachaduras Batata-Doce

Meloidogyne sp.



<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1563453>

<https://smartsite.ucdavis.edu/access/content/user/00002950/courses/slides/fromCD/1939/22.GIF>





Danos causados por *Meloidogyne* em batata-doce?

Raízes absorção
Galhas

Raízes armazenamento
Rachaduras

Outras causas para rachaduras em batata-doce?

Variação Umidade Solo Deficiência ou Excesso Nutrientes



Nematoides Batata-Doce *Meloidogyne* spp.

Controle

Método

Comentário

Seleção do local de plantio + seleção de ramas

Método preventivo fortemente recomendado, mas pouco utilizado

Rotação de cultura

Uso incipiente

Cultivares resistentes

Principal técnica, com maior volume de informações disponíveis

Nematicidas sintéticos

Não há produtos registrados

Nematicidas biológicos

Eficácia variável

Solarização

Uso incipiente



Batata-Doce

Propagação



Batata-Doce

Micro-Mudas



<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Batata-doce/SistemaProducaoBatata-doce/multiplicacao.htm>





Perguntas?



Bom Almoço!