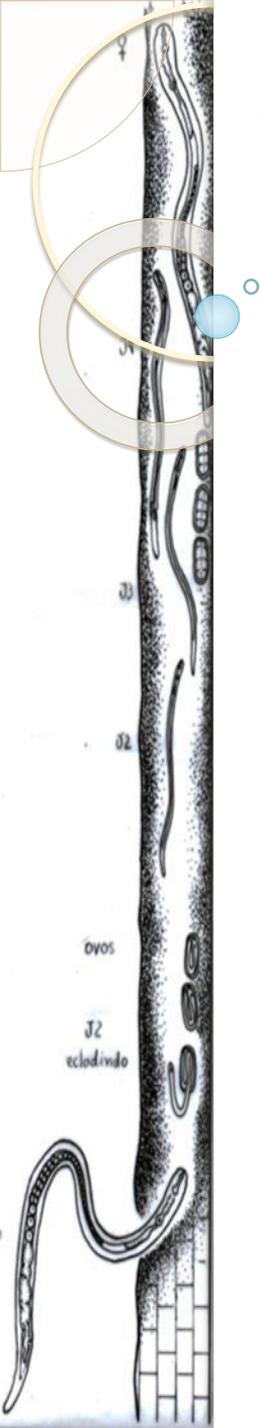


LFT-5780 Agentes Causais de Doenças de Plantas

# NEMATOIDES Aula 1



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

# Informações Gerais

**4 Abril 2017** Generalidades sobre fitonematoides – *Meloidogyne* e *Heterodera*

**17 Abril 2017** Prova 1 - *Pratylenchus*, *Radopholus*, *Helicotylenchus*, *Scutellonema* e *Ditylenchus*

**25 Abril 2017** Prova 2 - Nematoides em culturas extensivas

**2 Maio 2017** Prova 3 - Seminários

**Nota** (P1 + P2 + P3 + Seminário) / 4

**P1 P2 P3** 30 minutos

**Seminário** Formato aula graduação - sorteio tema 28 Abril – duração 15 minutos ( $\pm 3$ )





## Parte 1

# Generalidades sobre Fitonematoides



O que caracteriza um fitonematoide?

Todos os fitonematoides possuem estilete

Para se alimentar do citoplasma.  
Não se alimentam de seiva

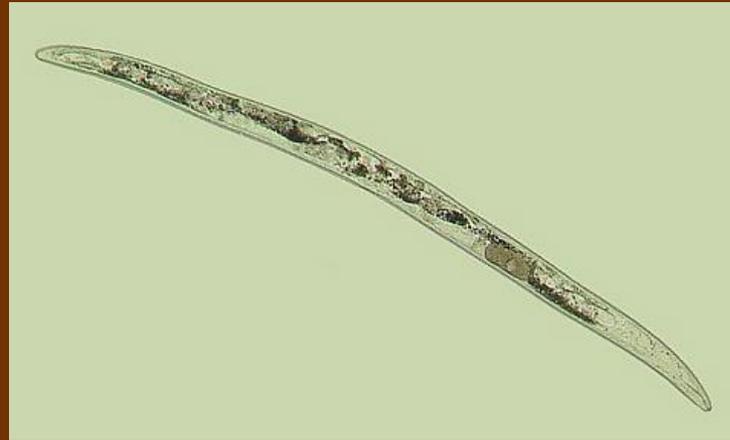
# Famílias Fitonematoides 1-3

## Classe Adenophorea (Enoplea)

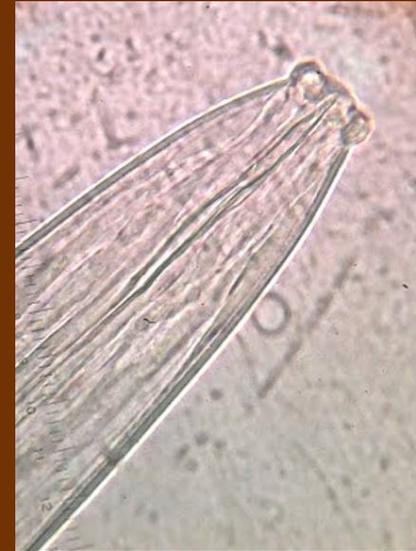
- 1 Longidoridae
- 2 Trichodoridae
- 3 Aporcelaimidae



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



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

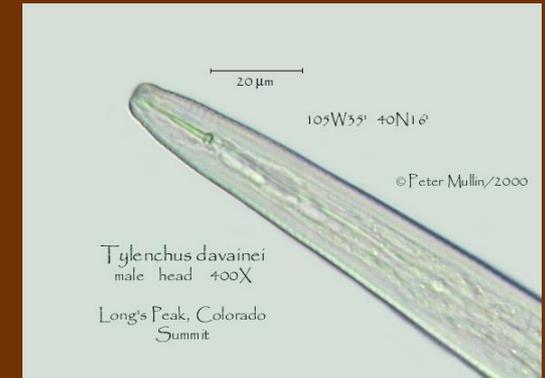


<http://www.agronomicabr.com.br/files/1-tubixaba.jpg>

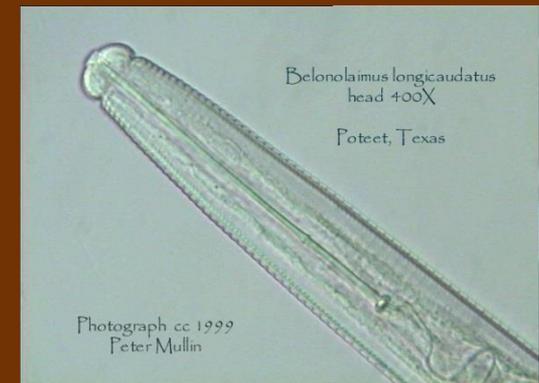
# Famílias Fitonematoides 4-11

Classe Secernentea (Chromadorea)  
Ordem Tylenchida  
Superfamília Tylenchoidea

- 4 Tylenchidae
- 5 Anguinidae
- 6 Belonolaimidae
- 7 Dolichodoridae
- 8 Pratylenchidae
- 9 Hoplolaimidae
- [10 Heteroderidae]
- 11 Meloidogynidae



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



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



# Famílias Fitonematoides 12-13

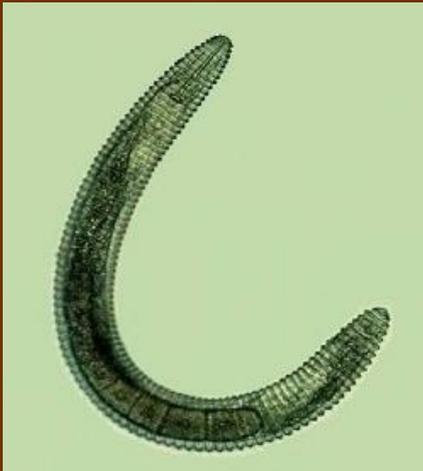
Classe Secernentea (Chromadorea)

Ordem Tylenchida

Superfamília Criconematoidea

12 Criconematidae

13 Tylenchulidae



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



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

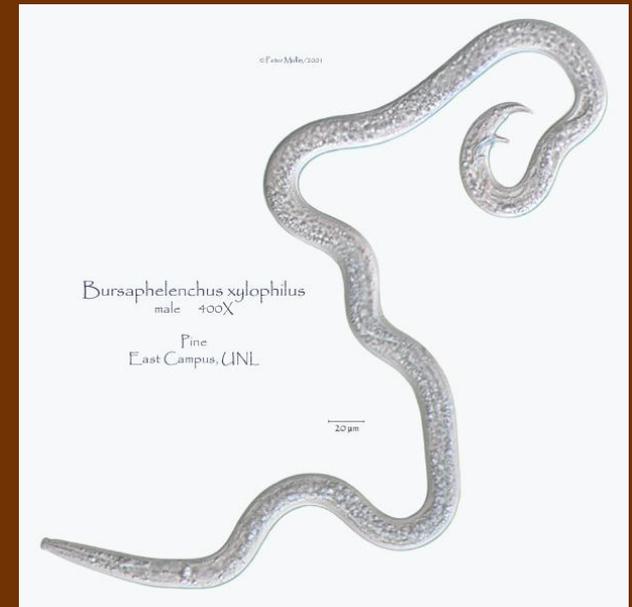


# Famílias Fitonematoides 14

Classe Secernentea (Chromadorea)  
Ordem Aphelenchida  
14 Aphelenchoididae



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



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

Nematoides das famílias Heteroderidae e  
Meloïdogynidae são sedentários

*Heterodera e Globodera*

Gêneros mais importantes de Heteroderidae

*Meloïdogyne*

Único gênero de Meloïdogynidae





*Perguntas?*

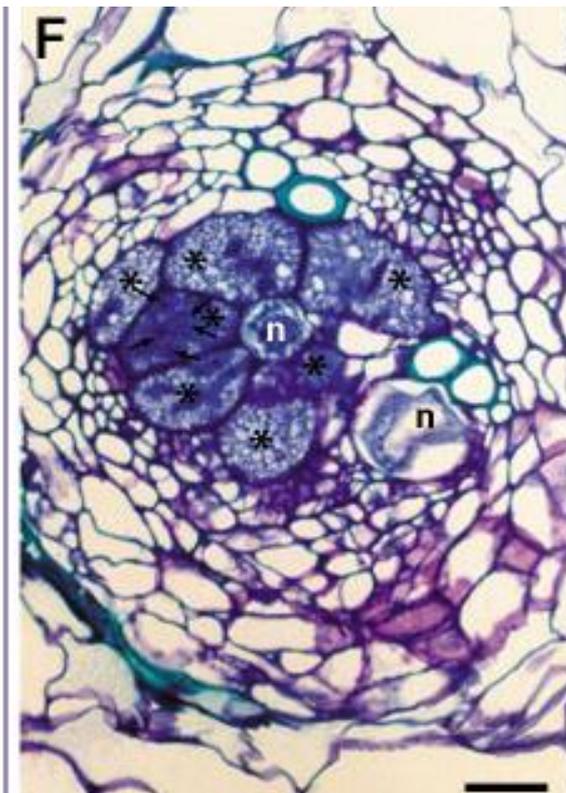
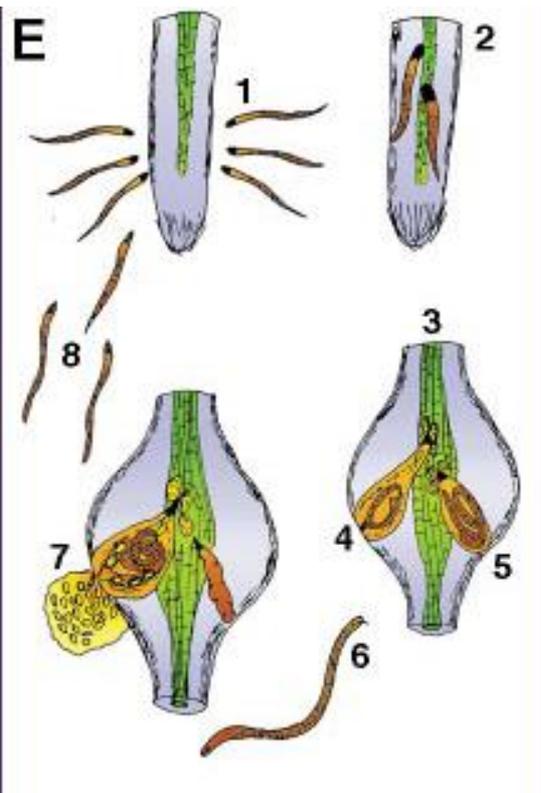


## Parte 2

Gênero *Meloidogyne*

# *Meloidogyne*

## Ciclo e Galhas



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

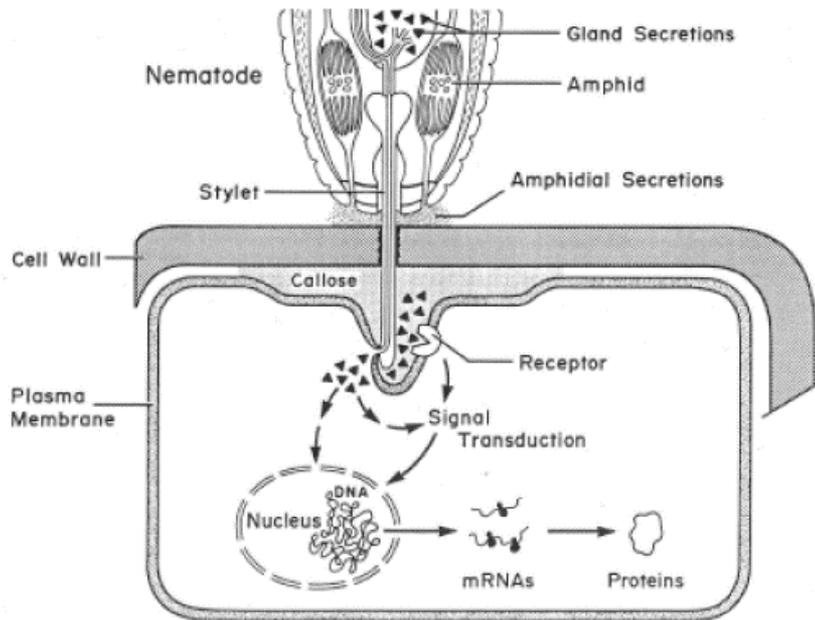
- 1 Infecção - juvenil 2º. estágio J2
- 2 Colonização – J2 "salsicha"
- 3 Galha
- 4 J4 fêmea / 5 J4 macho

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



# Formação Célula Nutridora

## *Meloidogyne*



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, massas de ovos,  
Reação da planta hospedeira → Galhas

### Ação tóxica ou plástica (estrutural)

Células nutridoras  
Galhas

### Ação sinérgica

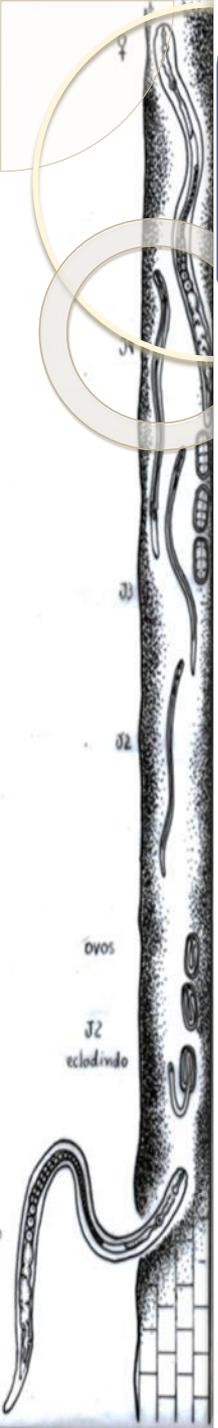
Ação combinada com outro patógeno com  
resultado superior à soma de cada um

# Ação Espoliadora

## Galhas Pequenas *M. javanica* Soja



Foto Dácio Carvalho Borges (2008)



# Ação Espoliadora +++ Galhas Grandes *M. javanica* Soja



Foto Dárcio Carvalho Borges (2008)

# *M. javanica* em Soja

## Galhas Pequenas *vs.* Galhas Grandes

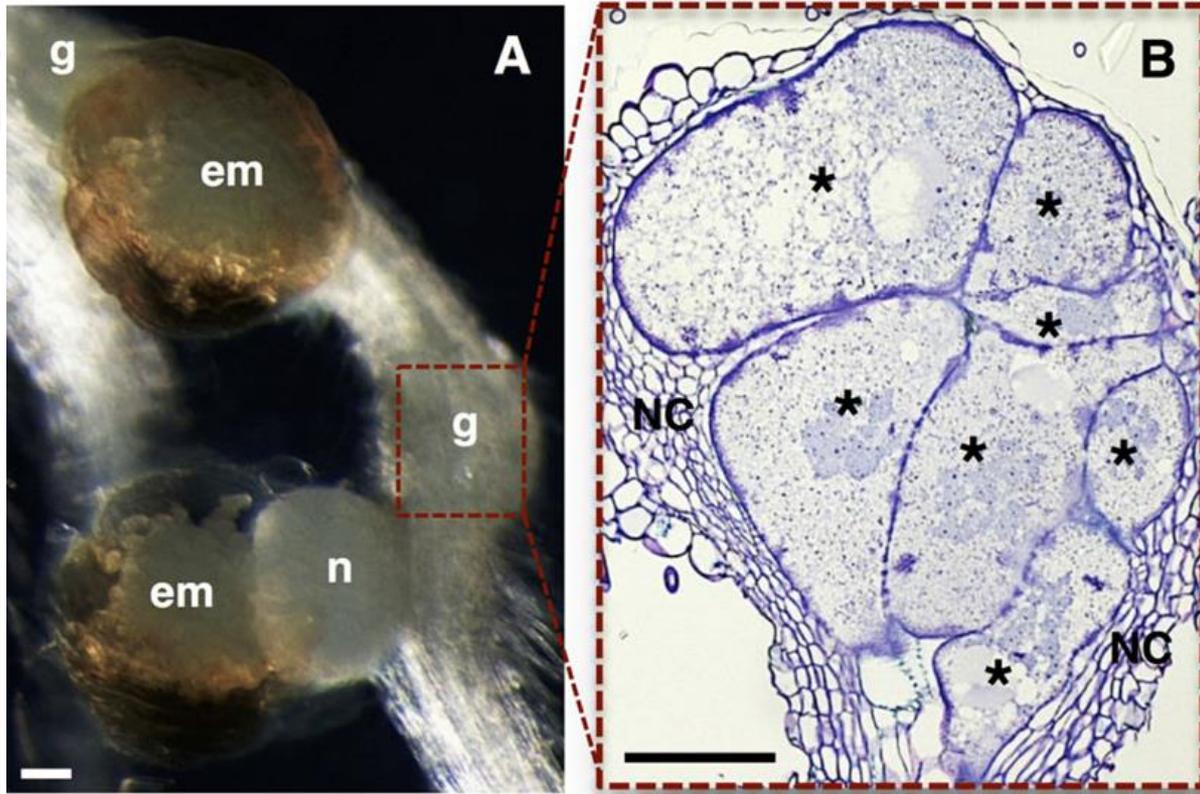


Fotos Dárcio Carvalho Borges (2008)



# Ação Plástica

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

# Ação Plástica Galha



Galha  
Função?

Evitar solução  
continuidade  
córtex raiz?

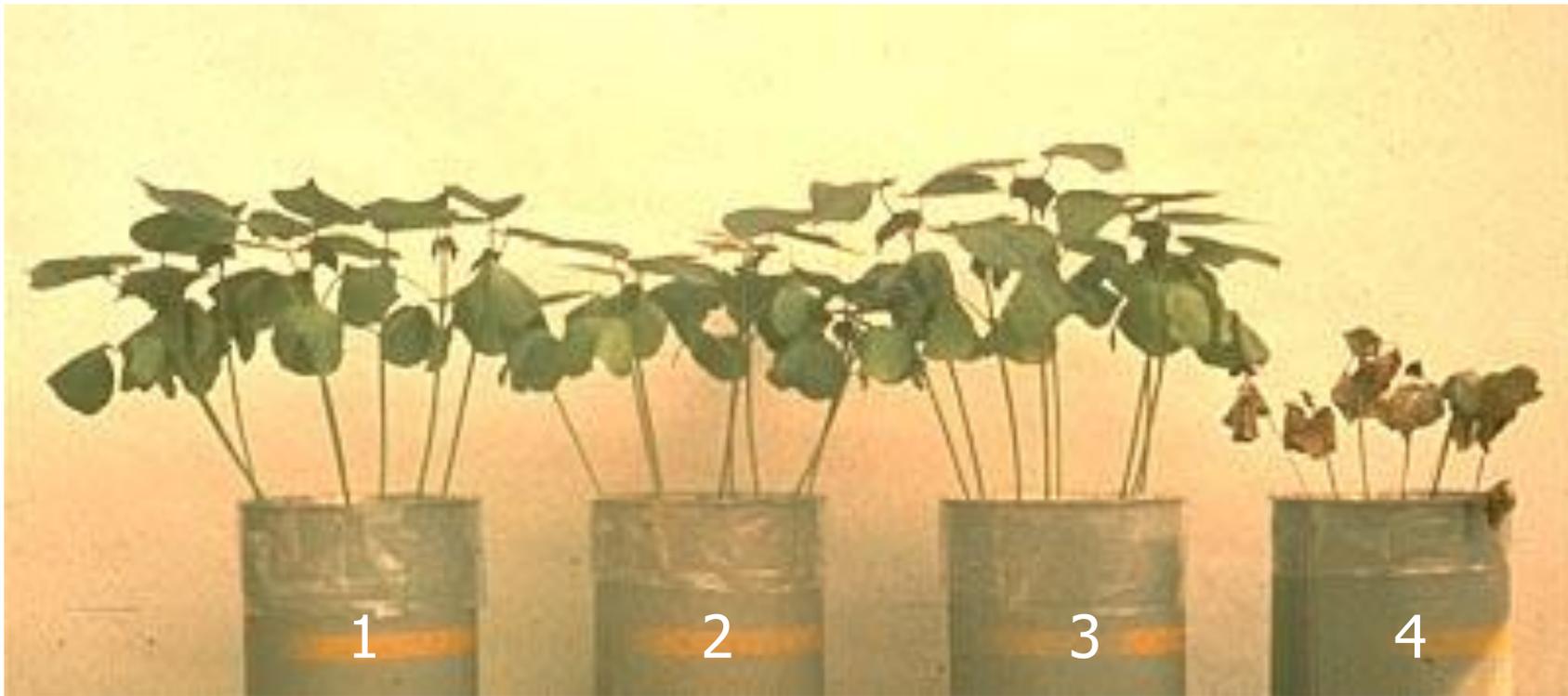
Exemplo  
Cafeeiro vs. *M.  
exigua*

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](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*

Espécie

Principais Plantas Hospedeiras

*Meloidogyne javanica*

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

*M. incognita*

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

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

Goiabeira, pimentão, tomateiro, fumo, mamoeiro





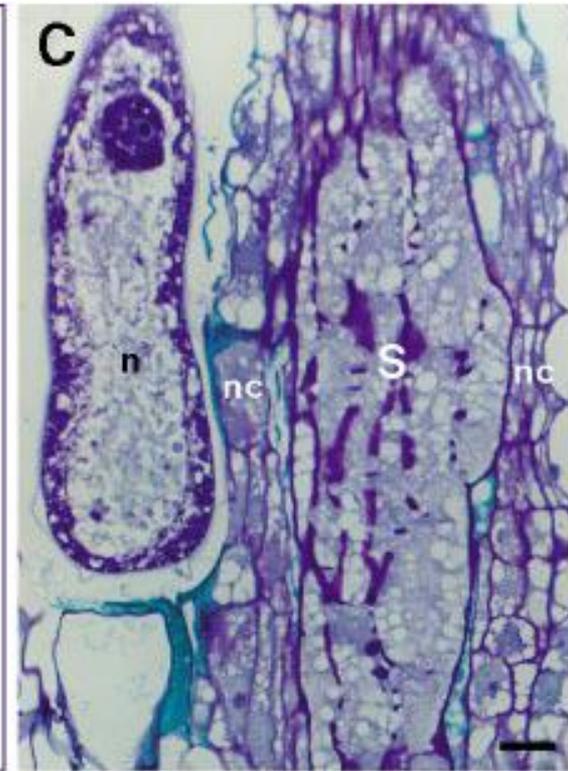
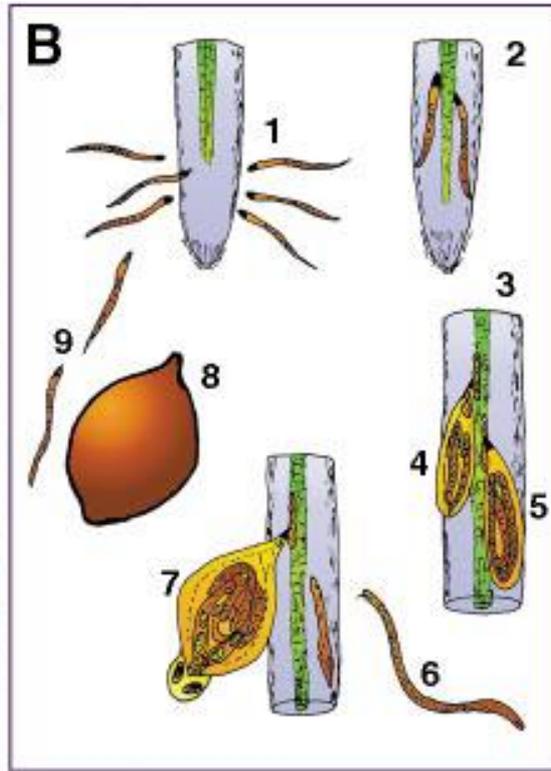
*Perguntas?*



Parte 3

Gênero *Heterodera*

# *Heterodera* Ciclo e Cisto



n Nematode / c Cisto / S Sincício / nc Célula vizinha

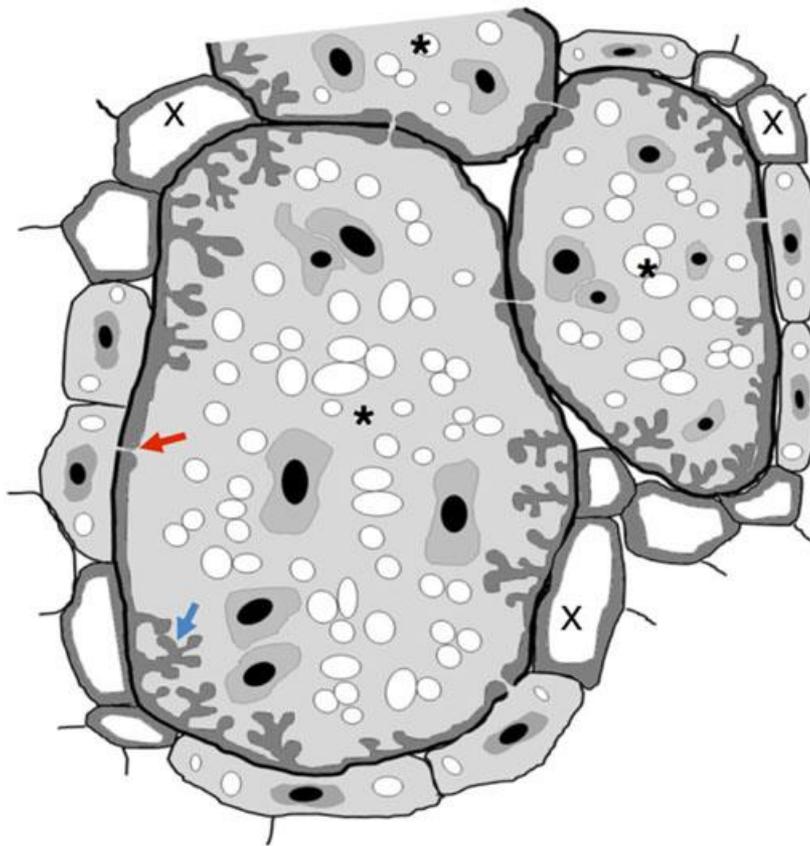


Qual é a vantagem de produzir cisto?

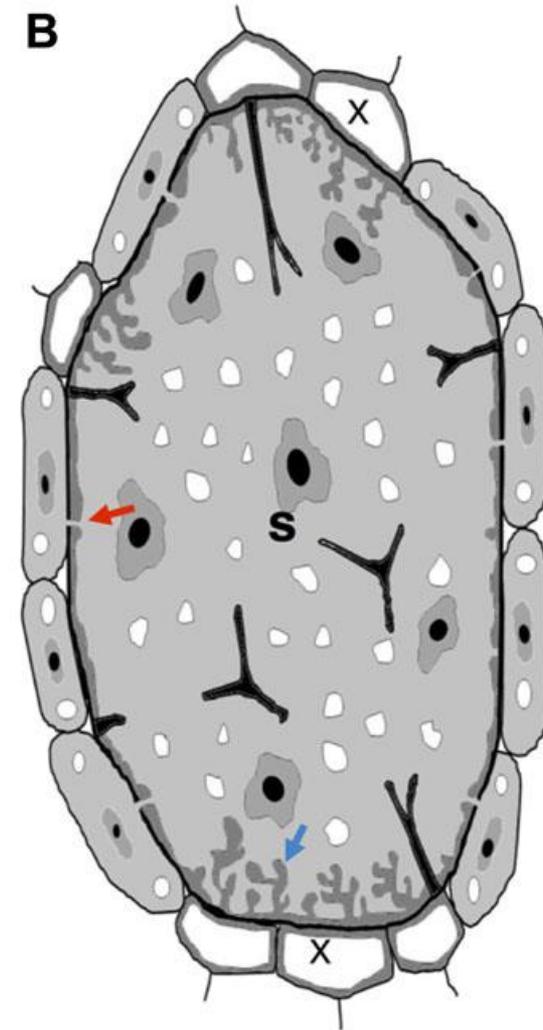


# Cenócito *vs.* Sincício

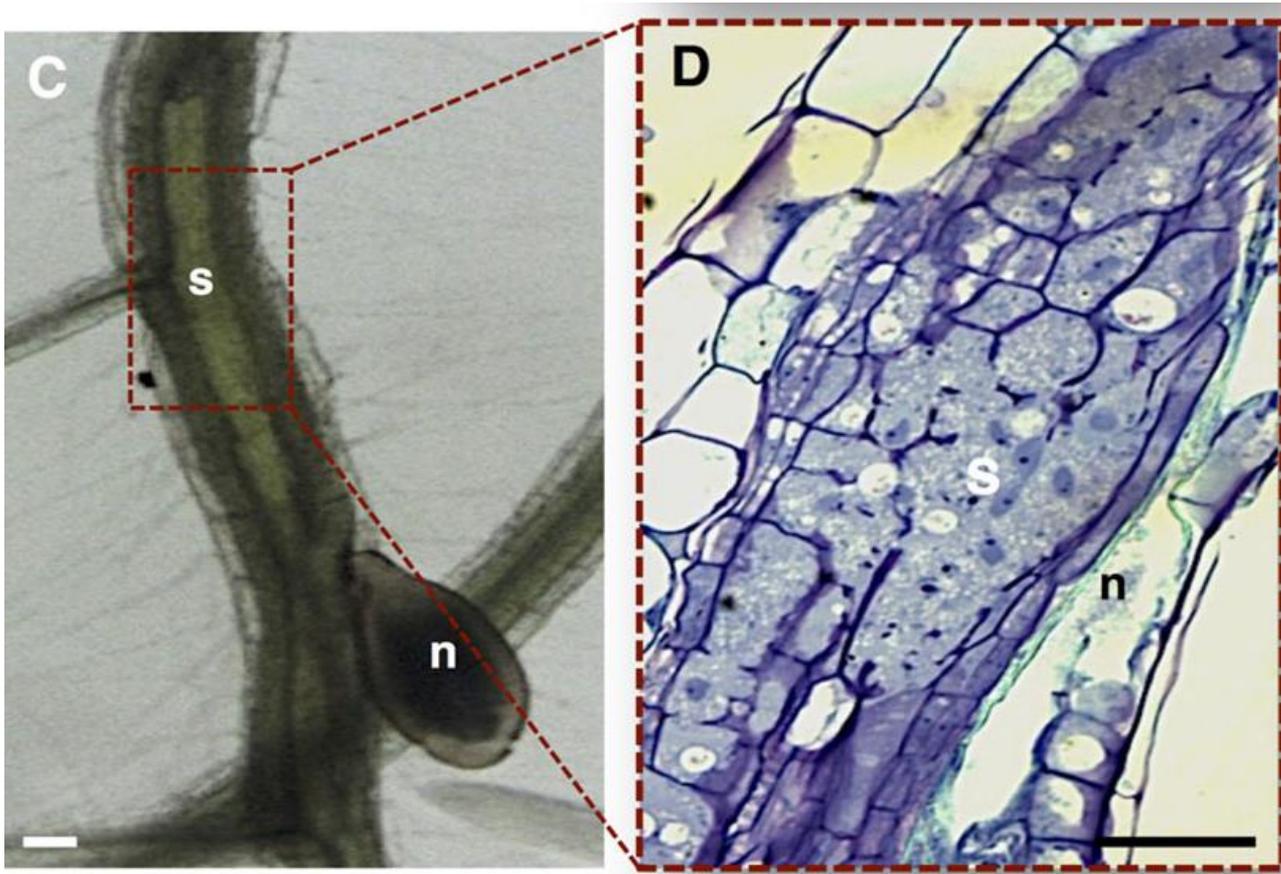
A



B



# Sincício *Heterodera*



n Nematóide / s Sincício

[http://www.frontiersin.org/files/Articles/76813/fpls-05-00160-r2/image\\_m/fpls-05-00160-g002.jpg](http://www.frontiersin.org/files/Articles/76813/fpls-05-00160-r2/image_m/fpls-05-00160-g002.jpg)

# Fêmeas



Foto Rodrigo Gonçalves Trevisan (2015)

# Fêmeas e Necrose



Foto Hércules Diniz Campos



# Principais Espécies Brasil

## *Heterodera* (+ *Cactodera*)

Espécie

Principais Plantas Hospedeiras

*Heterodera glycines*

Soja, feijoeiro-comum, *Crotalaria ochroleuca*

*H. fici*

Figueira

*Cactodera cacti*

Flor-de-maio





*Perguntas?*



*Bom Almoço!*