

LFN-0424 Fitopatologia

Nematoídes **Relações Patógeno-Hospedeiro**



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Piracicaba 29 Agosto 2023

Etapas e Definições

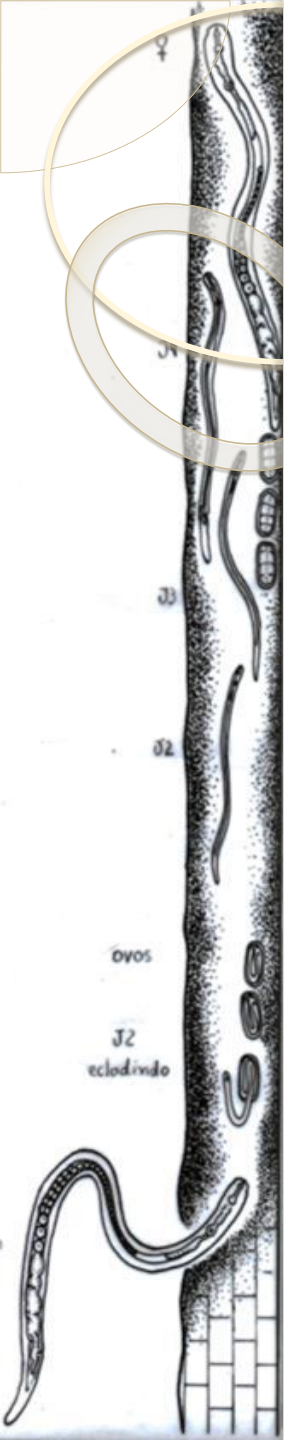
Sobrevivência Perpetuação do inóculo entre os ciclos de cultura

Disseminação Remoção, dispersão e deposição de propágulos

Infecção Penetração e estabelecimento das relações parasitárias

Colonização Desenvolvimento do patógeno no hospedeiro

Reprodução Produção de descendentes



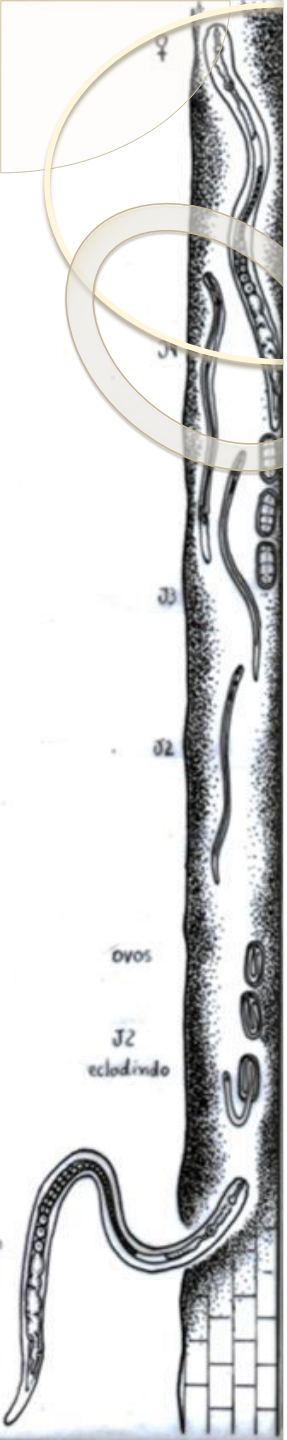
Roteiro

Meloidogyne em batata

Meloidogyne incognita e *M. paranaensis* em cafeeiros

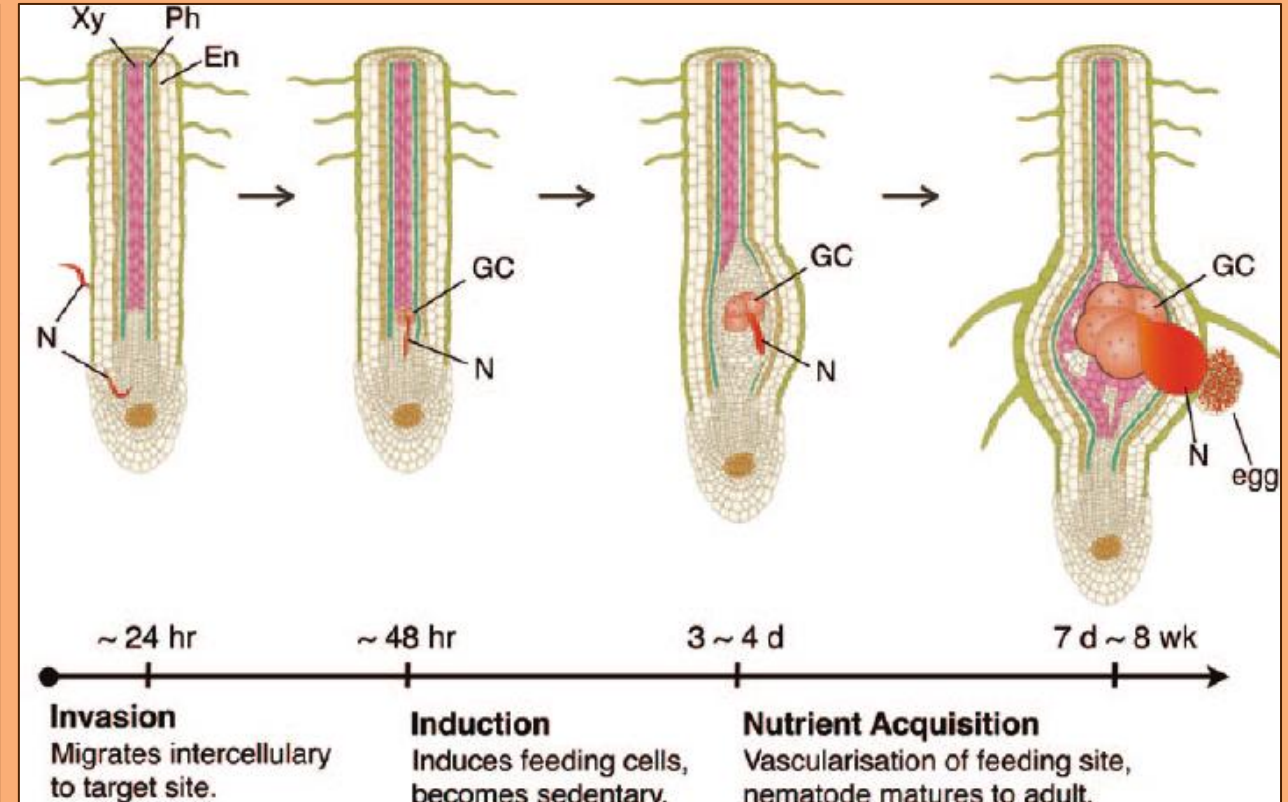
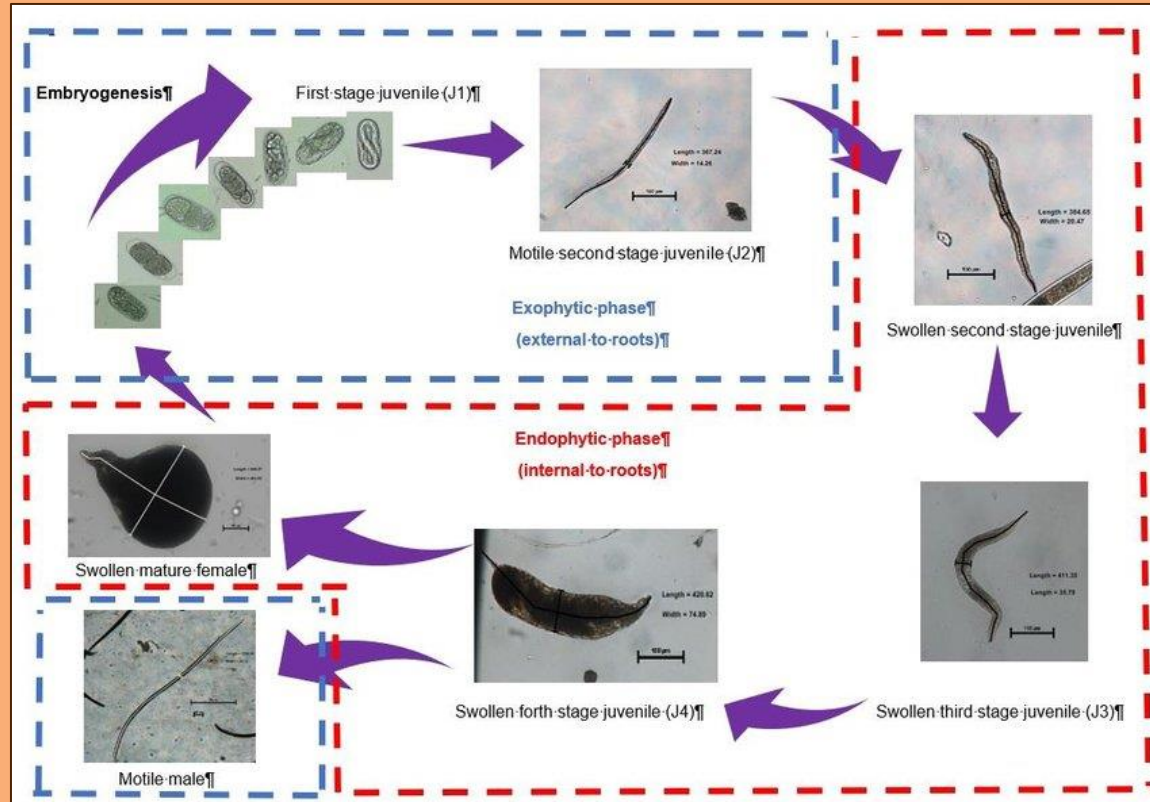
Heterodera glycines

Pratylenchus brachyurus em soja



***Meloidogyne* em Batata**

Ciclo *Meloidogyne* Nematoides-das-Galhas



RL Collett_A comparative study of the development and reproduction of *Meloidogyne enterolobii* and other thermophilic South African *Meloidogyne* species **Thesis 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.**

Reprodução



Meloidogyne hapla
em raízes de batata

Pyramiding of *Meloidogyne hapla* Resistance Genes in Potato Does Not Result in an Increase of Resistance M. Y. Adillah Tan & René Alles & Ronald C. B. Hutten & Richard G. F. Visser & Herman J. van Eck



“Pipocas”

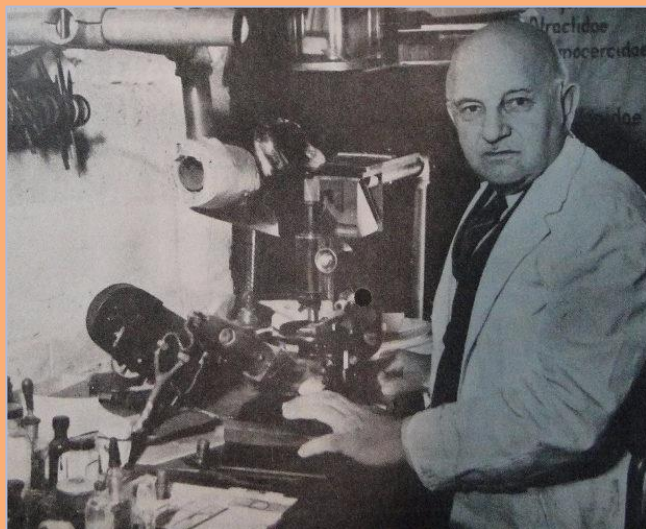
Perdas qualitativas →
quantitativas

M. javanica
M. incognita

Outras espécies *M. arenaria*
M. hapla, *M. ethiopica*



Em 1950-1951, perdas observadas em batata no Brasil. Dr. Boock convida Dr. Steiner a ministrar curso sobre Nematologia Agrícola (1951).



Professor Luiz Gonzaga Engelberg Lordello era ornitólogo e passou a se dedicar à Nematologia Agrícola após curso ministrado pelo Dr. Steiner.



Ocorrência em Tubérculos

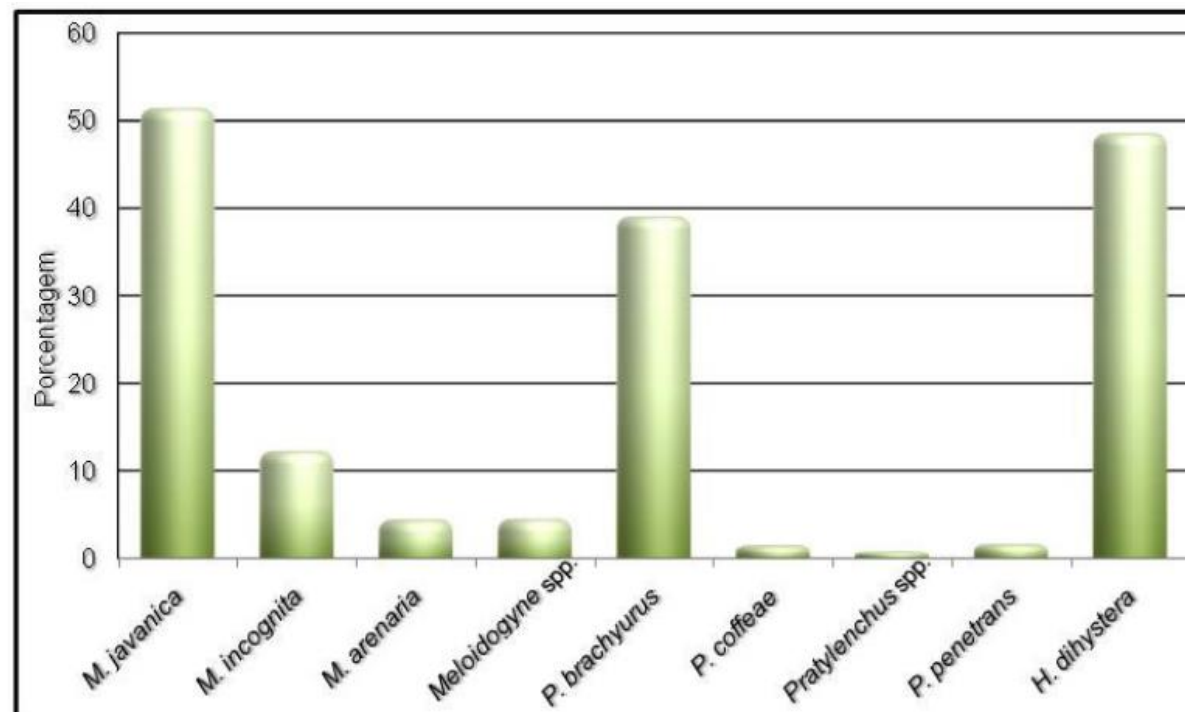


Figura 7. Ocorrência das principais espécies de fitonematóides encontradas nas 168 amostras coletadas nas principais regiões produtoras de batata do País. UNESP/FCAV, Jaboticabal, SP. 2009.

Adriana Rodrigues da Silva (2009)

http://www.abbabatatabrasileira.com.br/images/pdf/Tese_Adriana.pdf

Disseminação



Sobrevivência



>100.000 tubérculos após colheita



Meloidogyne incognita em milho

Perguntas?

***Meloidogyne incognita* e *M.*
paranaensis em Cafeeiro**

Sintomas nas Raízes



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

Sintomas na Copa



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

Cultivares Resistentes

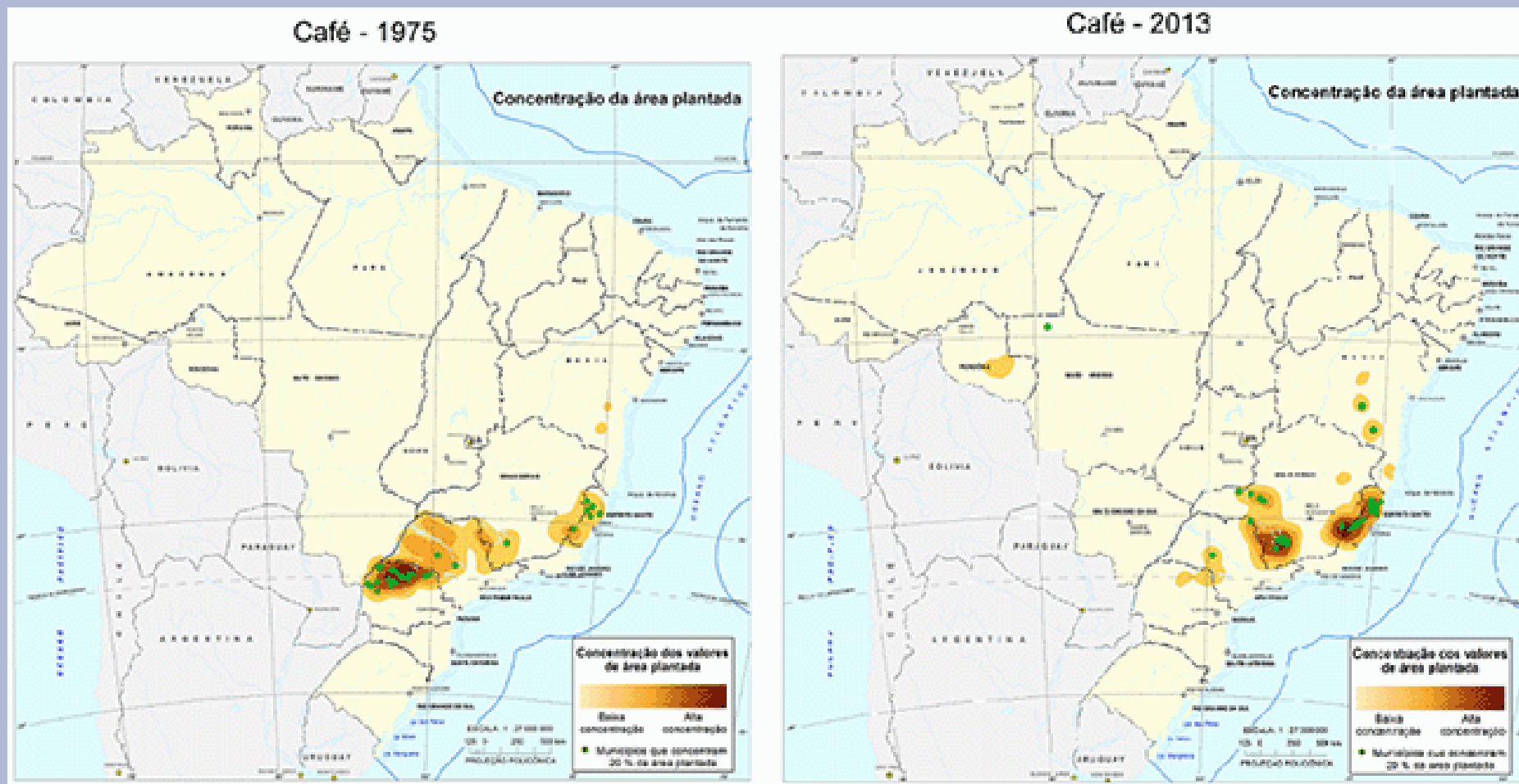
Reprodução



<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>

Migração da Cultura

Evasão

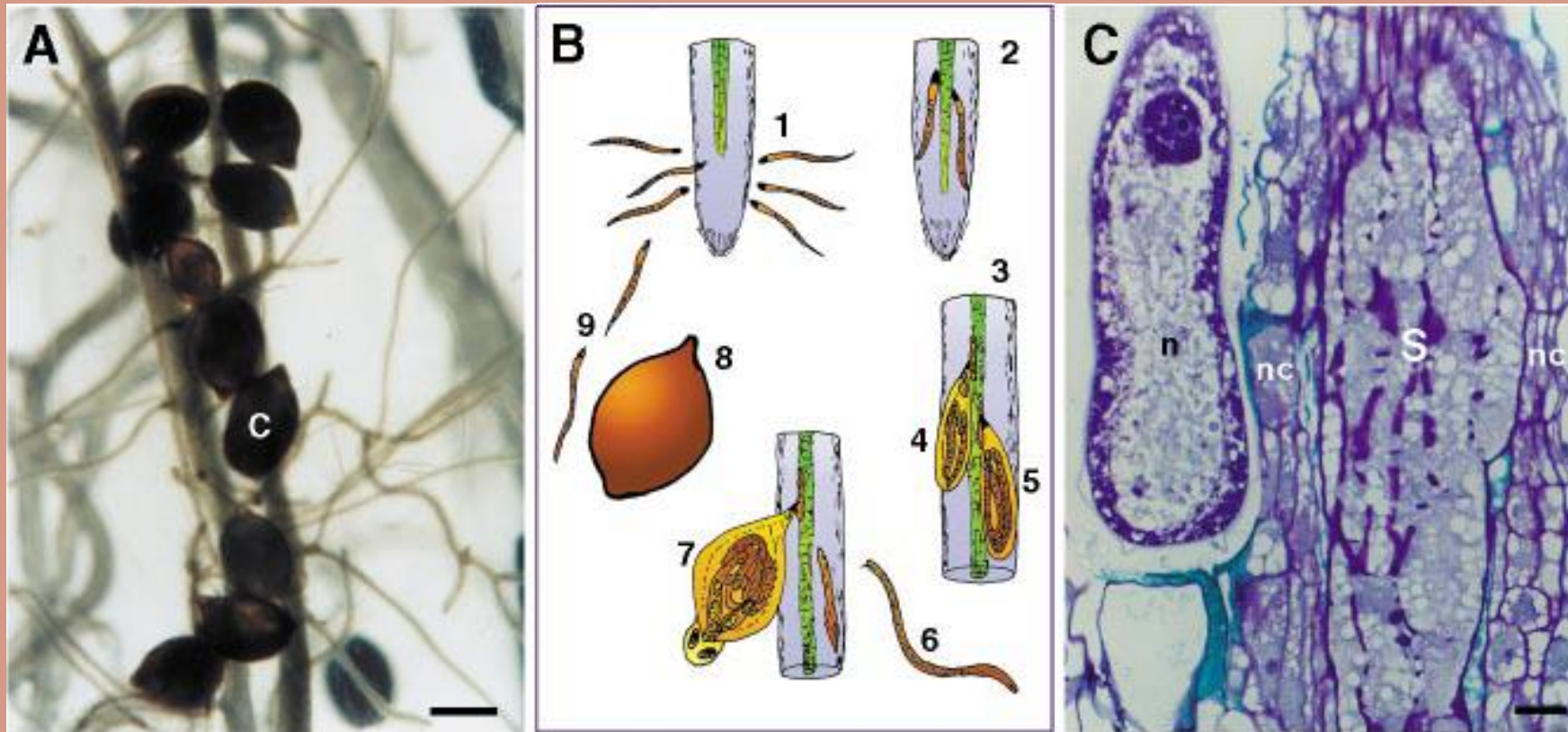


Perguntas?

Heterodera glycines

Nematoides-de-Cisto

Ciclo



cCisto nNematoide SSincício

- 1 Infecção - juvenil 2º. estágio J₂
- 2/3 Colonização – J₂ obeso
- 4 J₄ fêmea / 5 J₄ macho
- 6 Adulto macho
- 7 Adulto fêmea e massa de ovos
- 8 Cisto
- 9 J₂ solo



Parte ovos permanecem e maturam dentro da ♀ (fatores endógenos e exógenos)

Cutícula ♀ altera quimicamente, cor castanha, eventualmente camada subcristalina → **cisto**

Cisto liberado das raízes com degeneração dos tecidos infectados

Papel do Cisto?



Disseminação

Sobrevivência



http://ppp.illinois.edu/newppp_2001/tools/Slides4/slidehtmls/scn11.htm

Disseminação

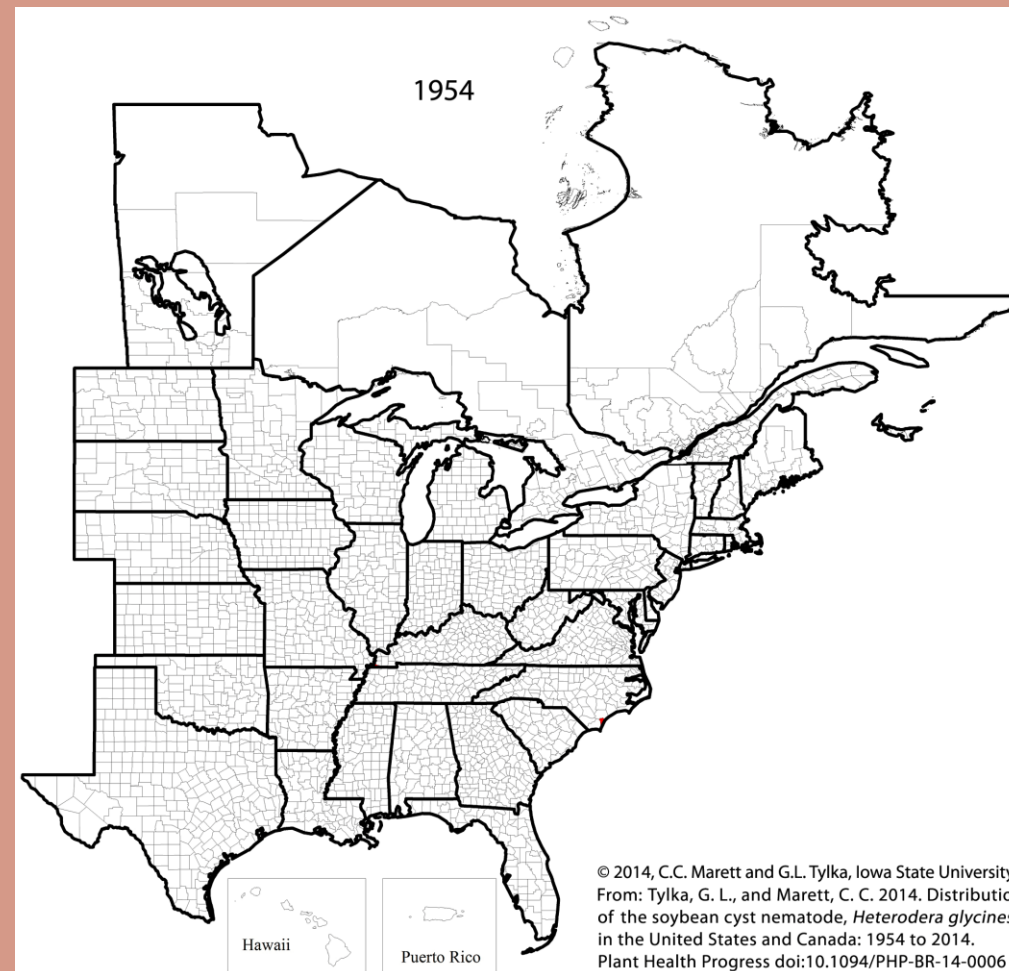
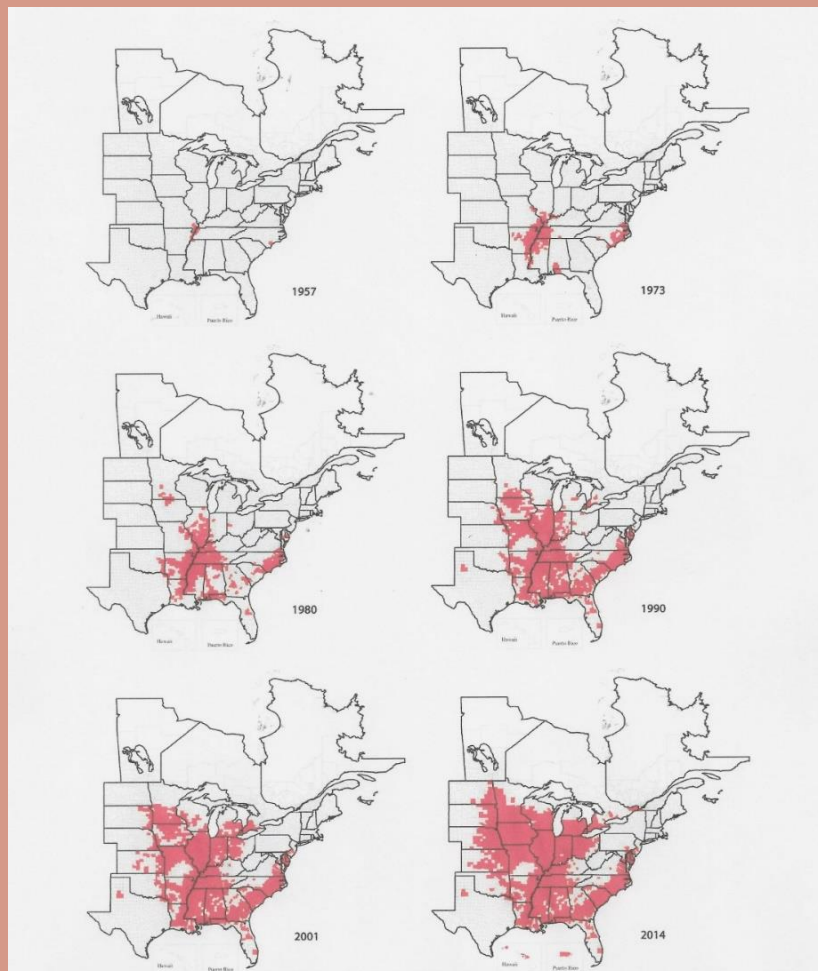


2010 MT 18,78 milhões t soja
Perda 47,5 mil t nas estradas

24 Dez 2013 / Rodovia PR-180 / Nova
Aurora-Goioerê

<https://www.folhadelondrina.com.br/economia/rocagem-de-soja-em-beira-de-estrada-e-alvo-de-reclamacao-866697.html>

Disseminação de *H. glycines* EUA e Canadá

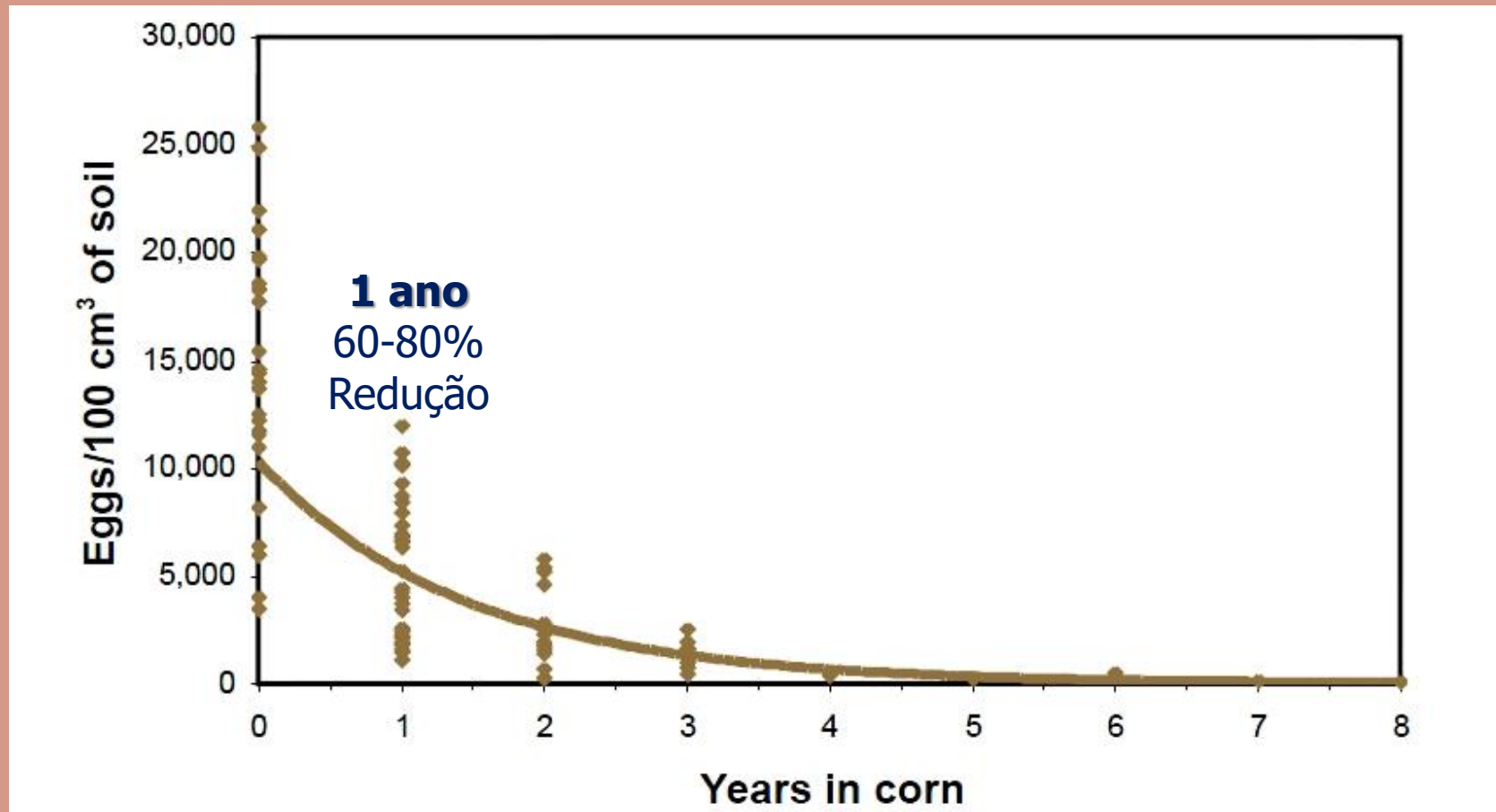




Fotos Hércules Diniz Campos

Rotação com Milho

Sobrevivência



<http://www.extension.umn.edu/agriculture/soybean/soybean-cyst-nematode/change.html>

Cultivares Resistentes

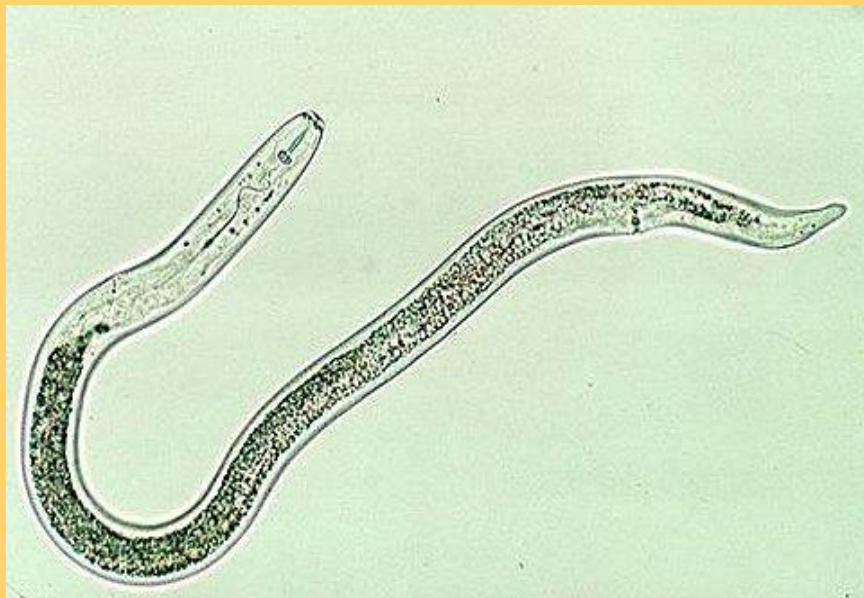
Reprodução



Foto Embrapa

Perguntas?

***Pratylenchus brachyurus* em Soja**



http://www.cpac.embrapa.br/noticias/noticia_completa/478/



Foto Hércules Diniz Campos

Ovo - J₁ - J₂
- J₃ - J₄ - ♀

J₂ - J₃ - J₄ - ♀ são
móveis e se
alimentam

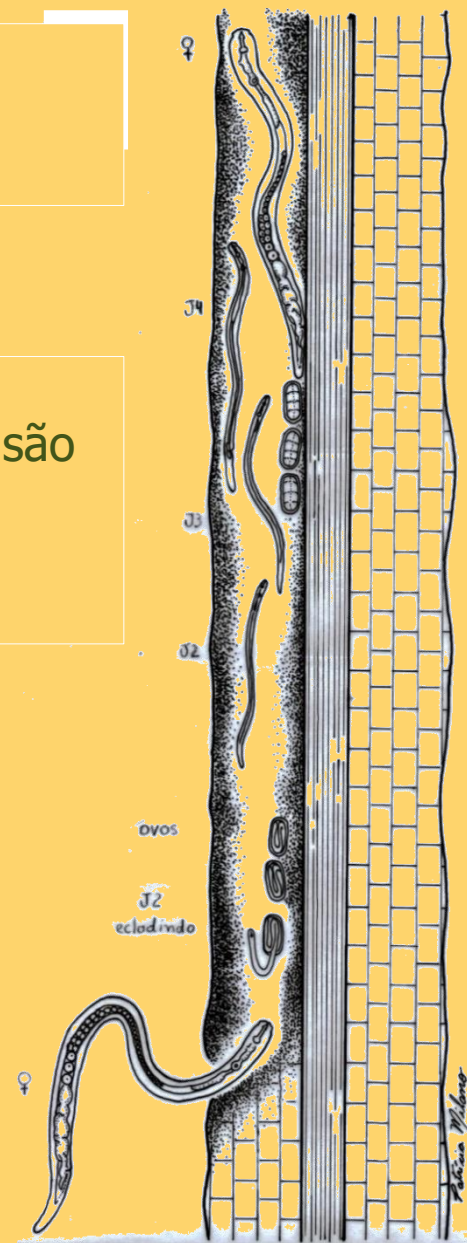
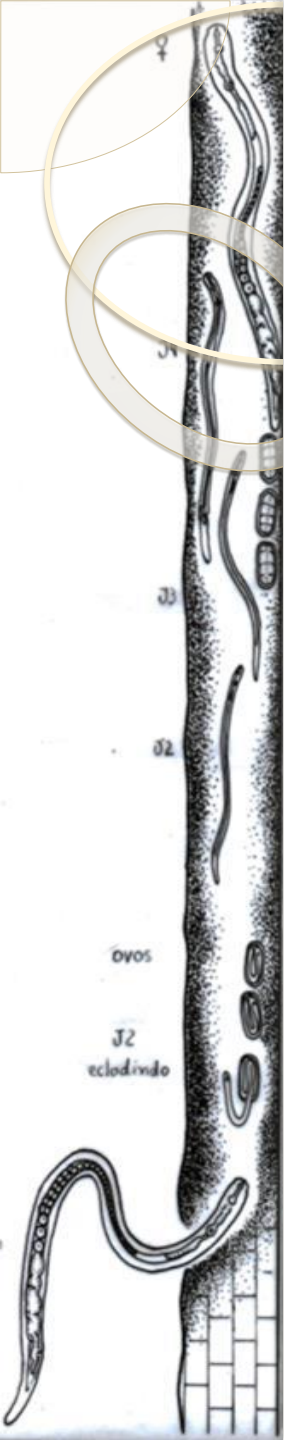


Figura Patricia Milano



Nematoides	Ocorrência % Mato Grosso			
	07/08	09/10	11/12	13/14
<i>Pratylenchus</i> spp.	76	88	100	100
<i>Meloidogyne</i> spp.	29	62	78	79
<i>Heterodera glycines</i>	33	34	30	34
<i>Helicotylenchus</i> spp.	49	65	70	86
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	2	2	3	6
Total Amostras	208			>10.000

Ocorrência no estado de Mato Grosso / AgroLab Sociedade de Pesquisa Agrícola
Soja-Algodão-Milho>>>Feijão-Arroz-Girassol-Cana
<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/perigo-invisivel>

Não é um levantamento!

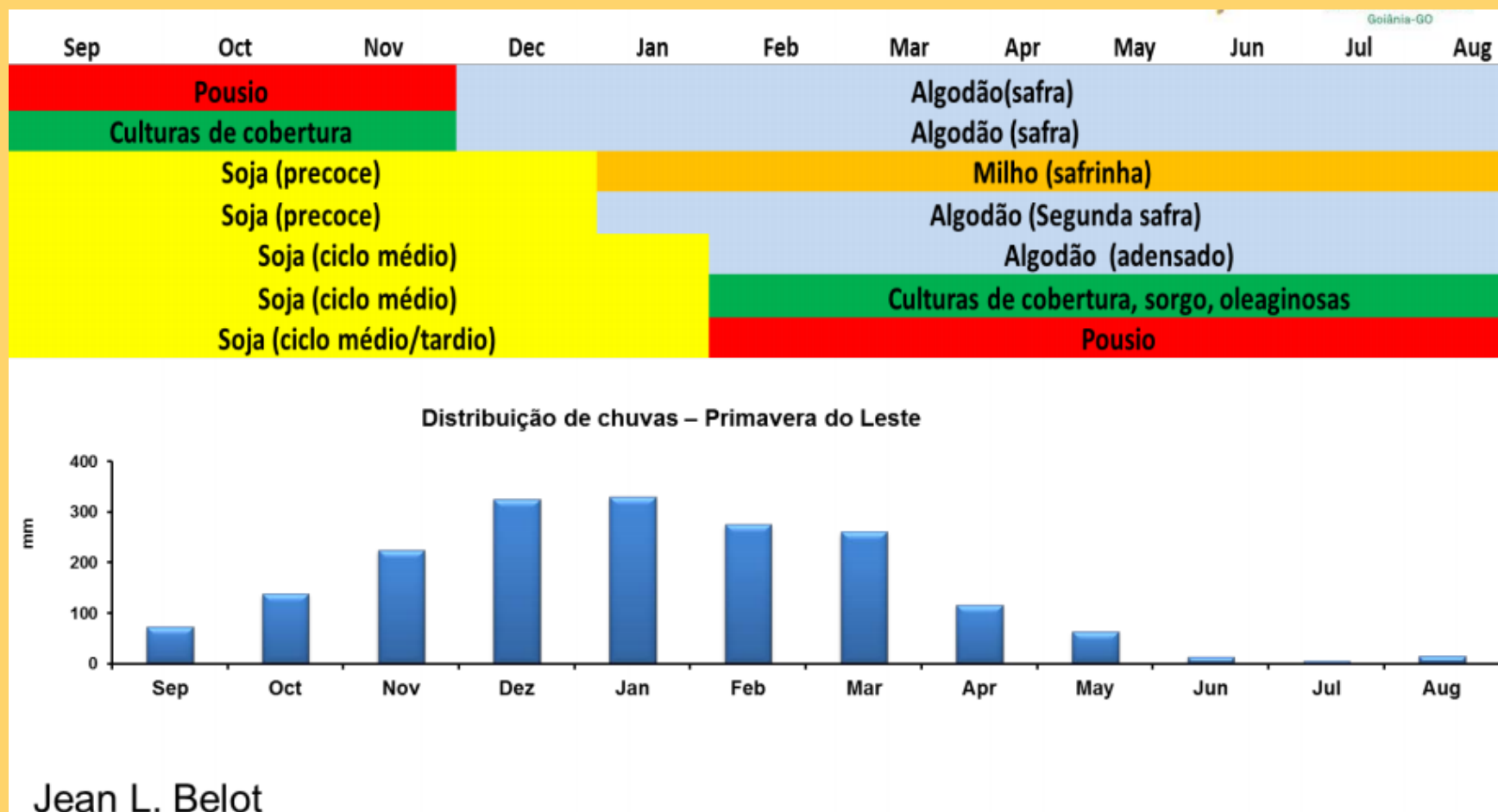
Aumento da procura pelo serviço
de clínica

Nematoide-das-Lesões



Fotos Dárcio Carvalho Borges (2007)

Sucessões Mato Grosso



Soja após Plantas de Cobertura

Pratylenchus brachyurus



*Crotalaria
ochroleuca*

*C.
breviflora*

*Brachiaria
ruziziensis*

Soja

Soja

Milheto
BN2

Crambe

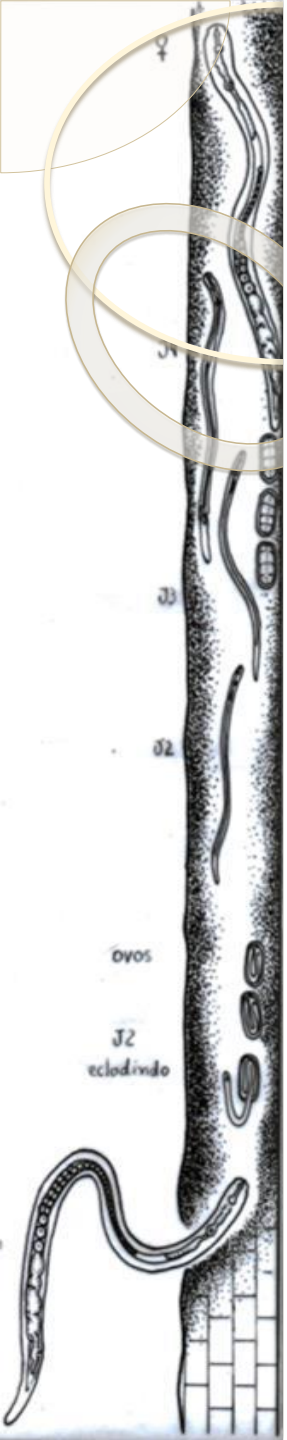
Milheto
ADR300

Foto Zieglenristen Calábria (2009)

Sucessão de Culturas

Sobrevivência





Lordello 1955/58 Registros de *P. brachyurus* em soja em SP

Soja não era cultura importante no Brasil

1958-1997 Vários registros de *P. brachyurus* em soja

Soja sem 2ª. safra + baixa sobrevivência de *P. brachyurus* → baixas densidades do nematoide

>1997 Milho se consolida como cultura de 2ª. safra

Aumento das densidade de *P. brachyurus* devido ao milho?!

2002/2003 Primeiro registro perdas causada por *P. brachyurus* no campo

Substituição do milho por milheto, *Crotalaria spectabilis* ou *C. ochroleuca* nas piores áreas



Foto Natalino Shimoyama

Perguntas?

Perdas no Brasil 2018

Soja

16 bilhões

Heterodera glycines | *Pratylenchus brachyurus*
Meloidogyne javanica | *M. incognita* | *Aphelenchoides besseyi* |
Rotylenchulus reniformis | *Helicotylenchus dihystera* | *Scutellonema*
brachyurus | *Tubixaba tuxaua*

Café

4,6 bilhões

Meloidogyne paranaensis | *M. incognita* | *M. exigua*
M. coffeicola | *Pratylenchus jaehni* | *P. brachyurus*

Algodão

1,3 bilhão

M. incognita | *R. reniformis*
P. brachyurus

Batata

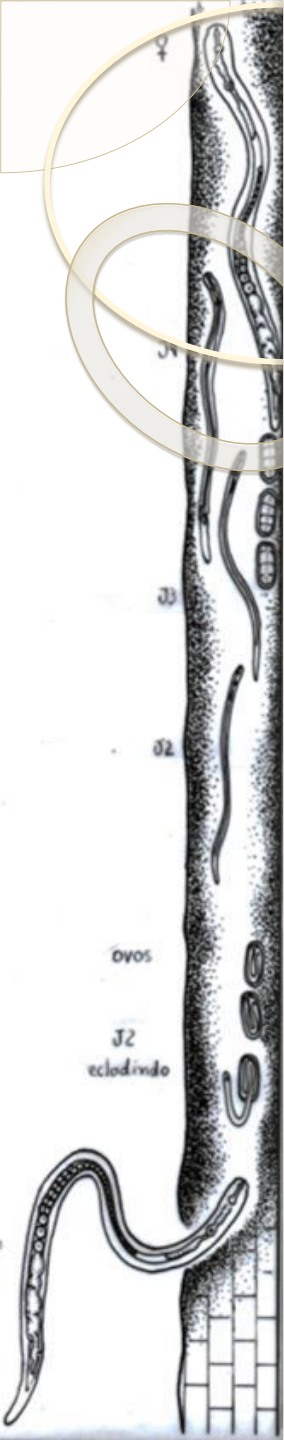
0,26 bilhão

M. javanica | *M. incognita*
P. brachyurus

Cenoura

0,12 bilhão

M. javanica | *M. incognita*



2018

R\$ 16 bilhões

Heterodera glycines / *Pratylenchus brachyurus*
Meloidogyne javanica / *M. incognita* / *Aphelenchoides*
besseyi / *Rotylenchulus reniformis* / *Helicotylenchus*
dihystera / *Scutellonema brachyurus* / *Tubixaba tuxaua*

2021

Valor total soja
R\$ 366 bilhões

8 a 10%
(R\$ 30 a 37 bilhões)

Fim