

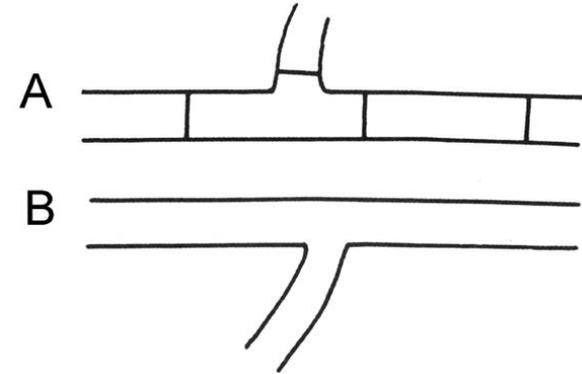


ESALQ

CICLO DAS RELAÇÕES PATÓGENO – HOSPEDEIRO: FUNGOS E PROCARIOTOS

CARACTERÍSTICAS DOS FUNGOS

- Estrutura somática = hifas septadas ou não septadas
- Micélio = conjunto de hifas
- Parede celular = quitina e glucano
- Reprodução = esporos sexuais ou assexuais



PRINCIPAIS GRUPOS DE FUNGOS:

Zygomycetos

Ascomycetos

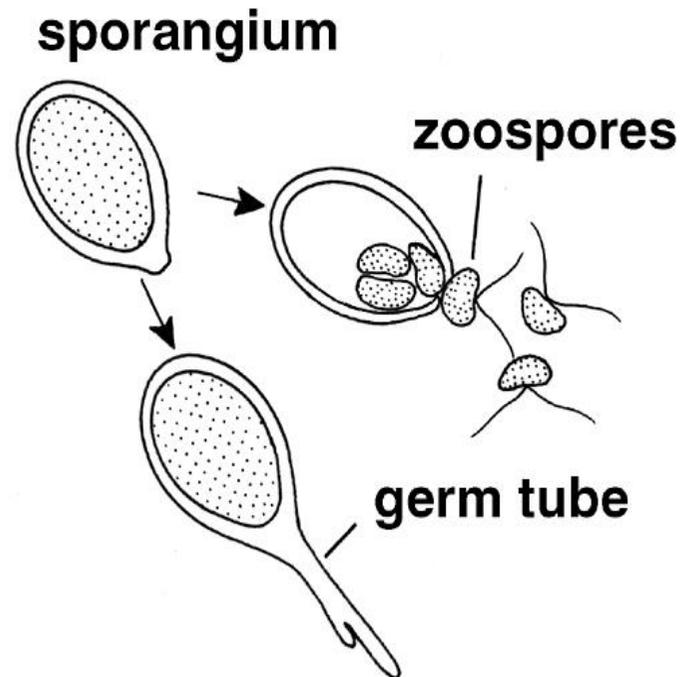
Basidiomicetos

Fungos mitospóricos: reprodução assexuada

} Reprodução sexuada e assexuada

Chromistas: Oomicetos

- Hifas não septadas
- Parede celular = celulose e glucano
- Esporos assexuais móveis (zoósporos) + esporos sexuais



CARACTERÍSTICAS DOS PROCARIOTOS: BACTÉRIAS E MOLICUTES

BACTÉRIAS

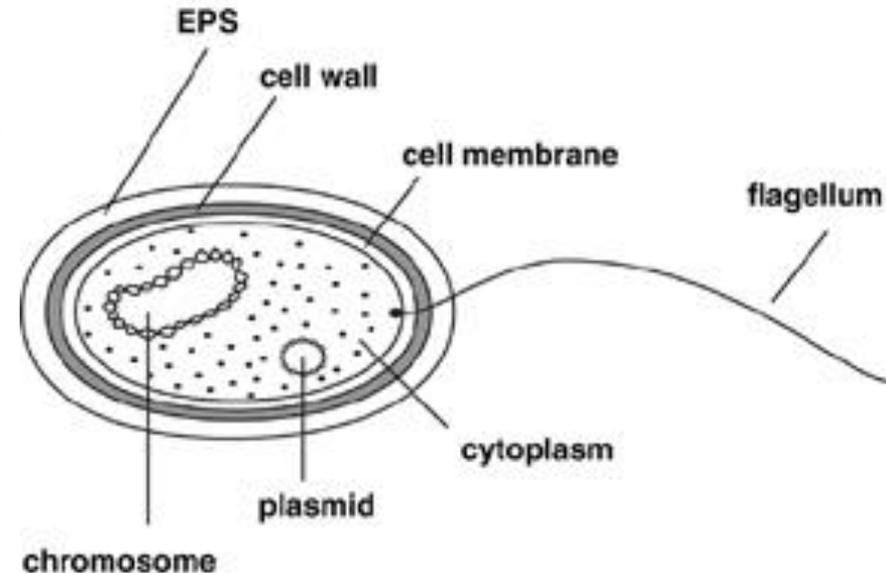
Procariotos unicelulares, **COM** parede celular, desprovidos de organelas protegidas por membrana (núcleo e mitocôndria).

Material genético constituído por um cromossomo: algumas possuem plasmídeo.

Muitas bactérias possuem flagelo.

Muitas bactérias secretam polissacarídeos – EPS (cápsula) que estão envolvidos no processo da doença.

Reproduzem por fissão binária



MOLICUTES

Procariotos unicelulares, **SEM** parede celular, desprovidos de organelas protegidas por membrana (núcleo e mitocôndria).

Pleomórficos, i.e. sem forma definida.

Fastidioso: não crescem em meio de cultura ou necessitam de meio complexo para tal.

Reproduzem por fissão binária

Principais mollicutes: fitoplasmas e espiroplasmas



Figura 11.7 – *Dalbulus maidis*, vetor de *Spiroplasma kunkelli*.
Crédito da foto: Paulo Ayres.

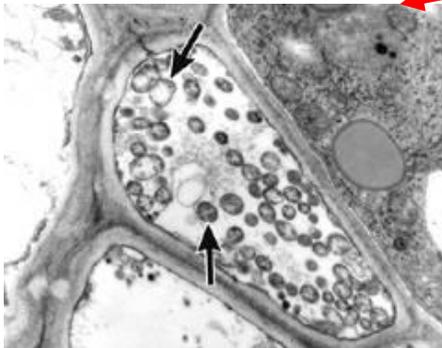
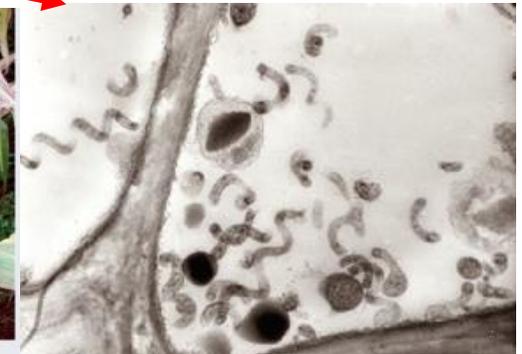


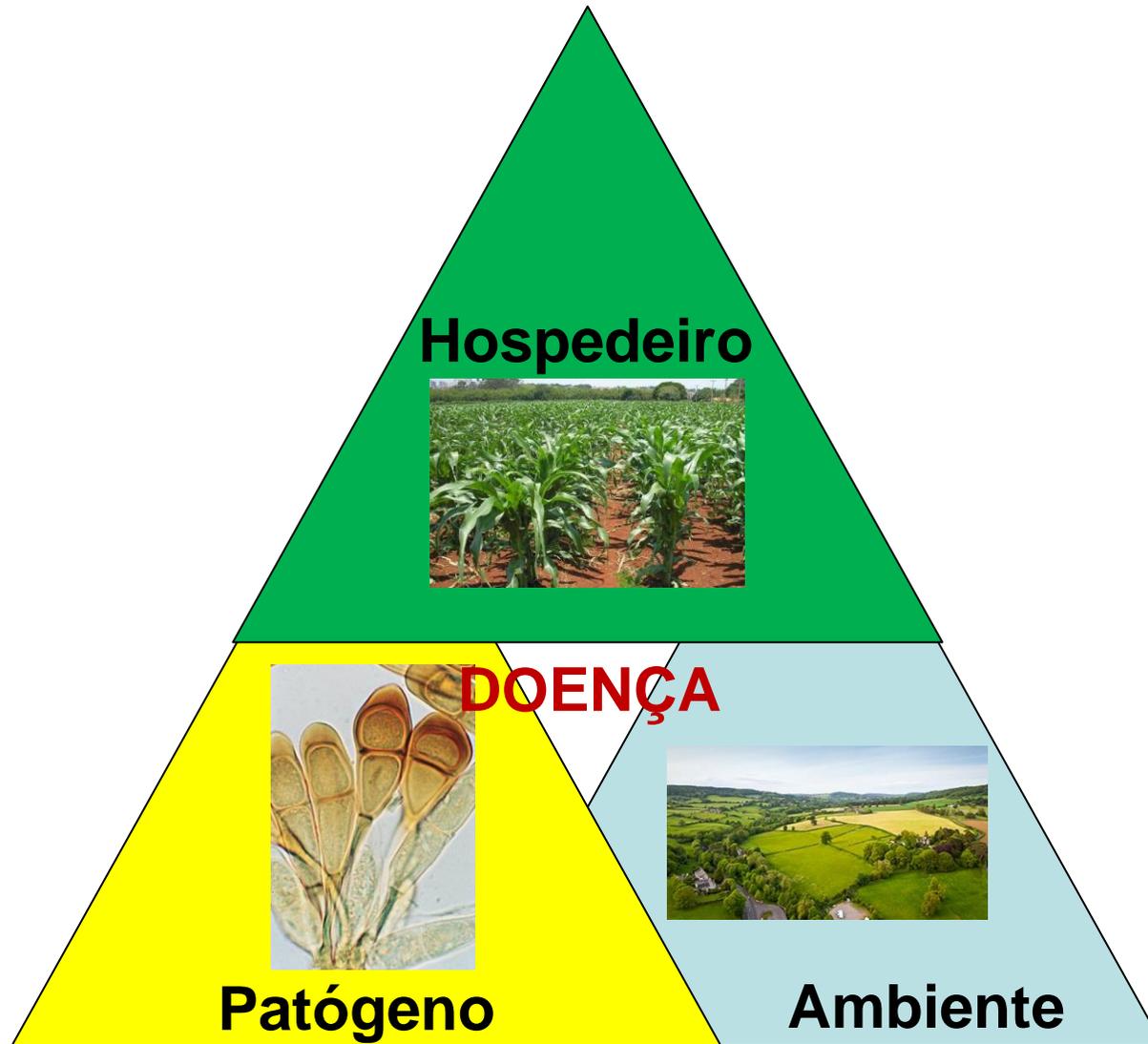
Figura 11.8 – Sintomas do enfezamento vermelho em milho.
Crédito da foto: Paulo Ayres.



Figura 11.9 – Enfezamento pálido causado por *Spiroplasma kunkelli* em milho.



TRIÂNGULO DA DOENÇA





ESALQ

CICLO DAS RELAÇÕES PATÓGENO – HOSPEDEIRO: FUNGOS E PROCATIOTOS

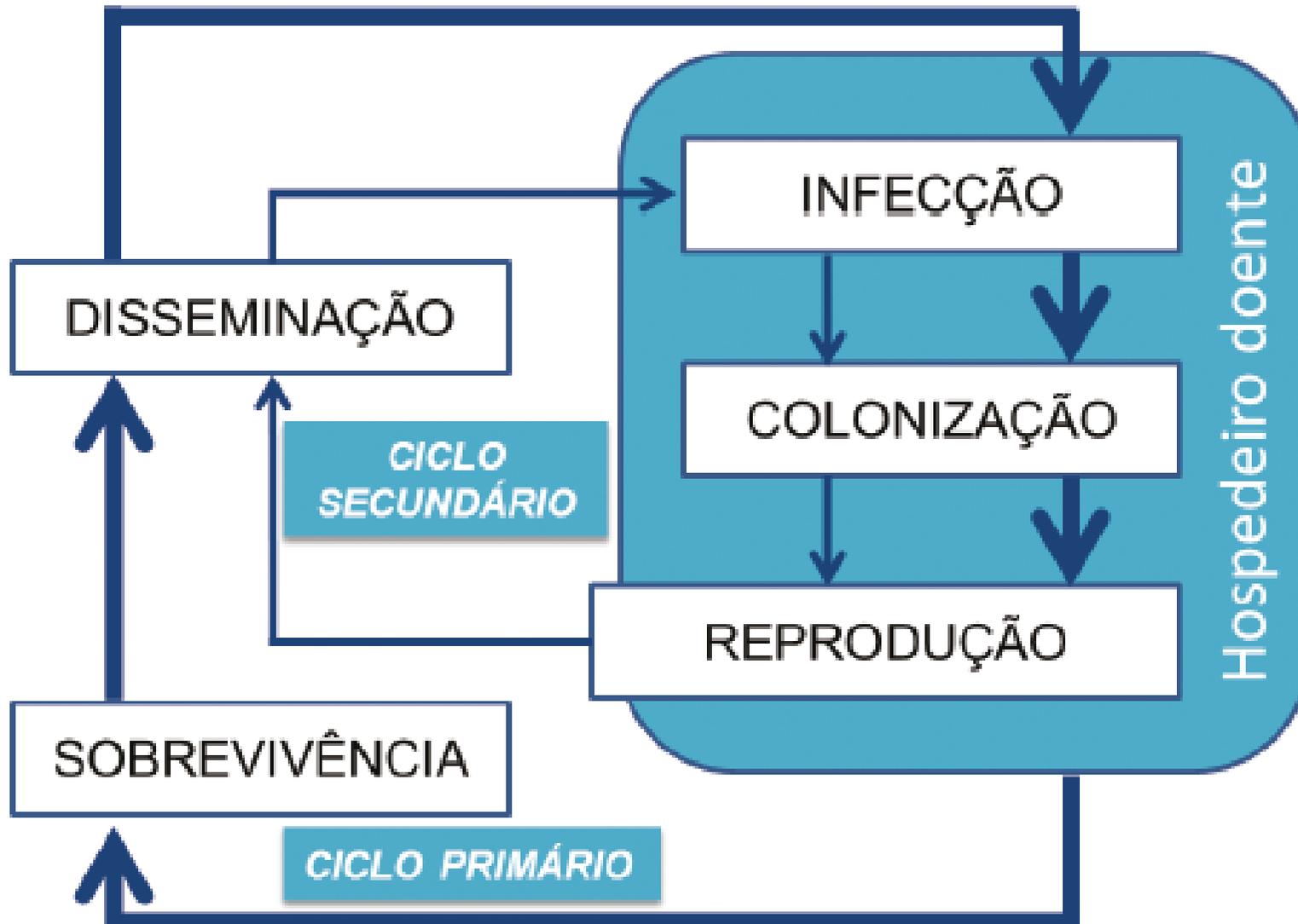
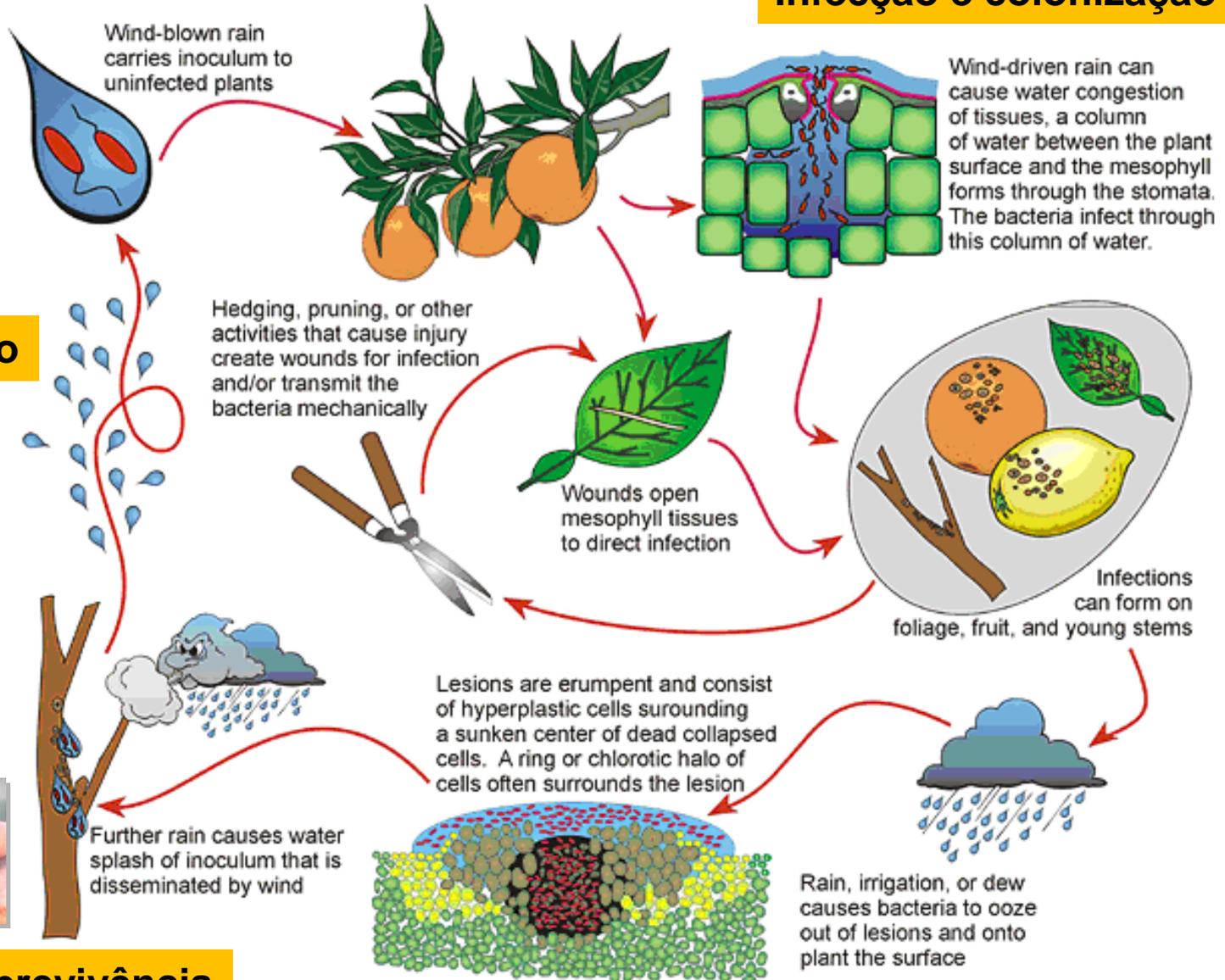


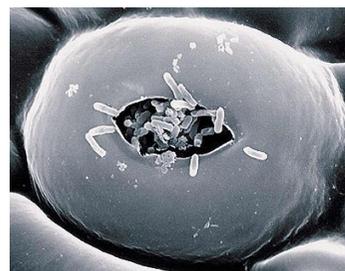
Figura 4.1 – Ciclo das relações patógeno-hospedeiro.

CANCRO CÍTRICO - *Xanthomonas citri* subsp. *citri*

Infecção e colonização



Disseminação



Phyllocnistis citrella

Sobrevivência

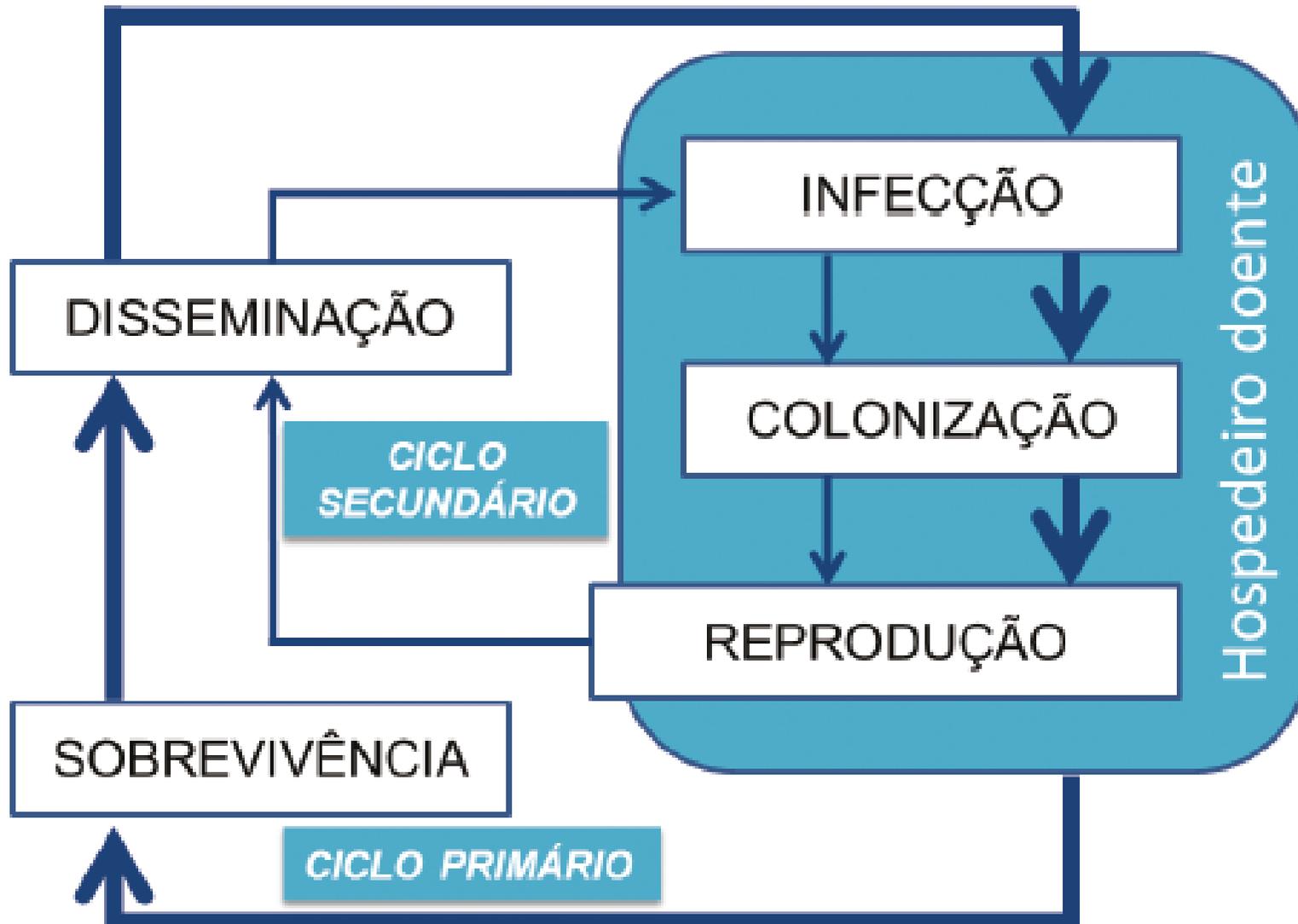


Figura 4.1 – Ciclo das relações patógeno-hospedeiro.

1. ESTRUTURAS DE RESISTÊNCIA

A. Escleródios = enovelado de hifas

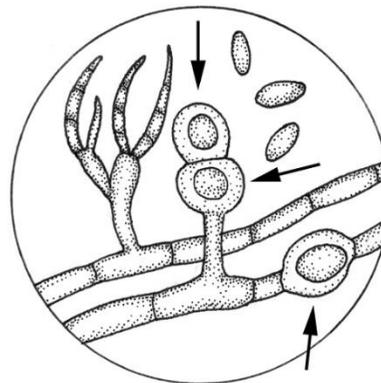


Sclerotinia sclerotiorum
em haste de tomateiro
(Mofo branco)

(Sobrevivência: 1 – 15 anos)



B. Clamidóspero = célula da hifa ou esporos
com parede celular espessa
(*Exserohilum turcicum*: Mancha foliar do milho)
(*Fusarium* spp. Podridão da espiga do milho)

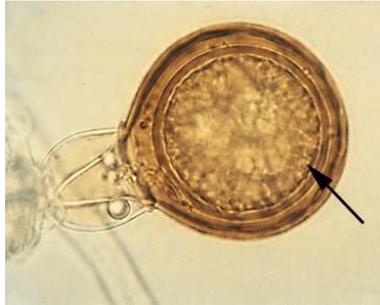




FORMAS DE SOBREVIVÊNCIA: FUNGOS E PROCARIOTOS

1. ESTRUTURAS DE RESISTÊNCIA

C. Oósporo



Esporo sexual de Oomiceto com parede espessa
Pythium, *Phytophthora* (requeirima da batata)

D. Teliósporos

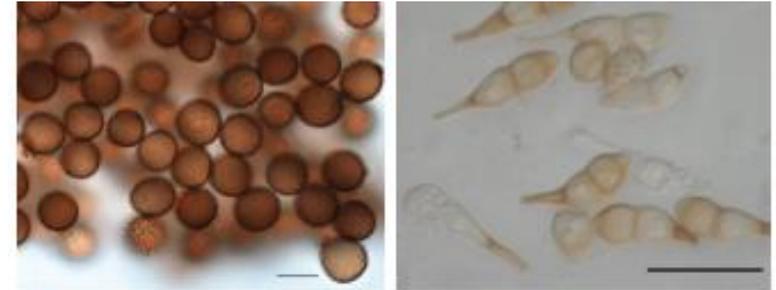
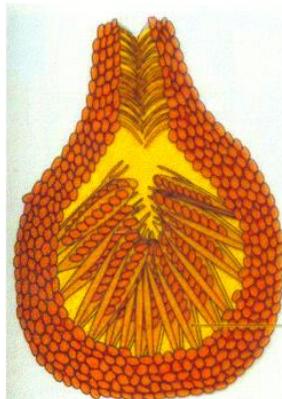


Figura 4.3 – Estruturas de sobrevivência de agentes causais de carvões e de ferrugens: teliósporos de *Sporisorium* (à esquerda) e de *Puccinia* (à direita). A barra à esquerda representa 10 micrômetros e à direita, 50 micrômetros.

Crédito das fotos: Silvia A. Lourenço.

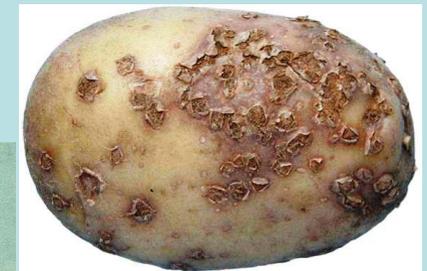
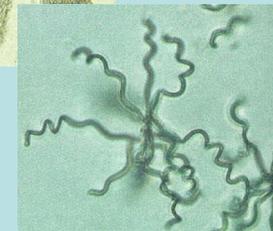
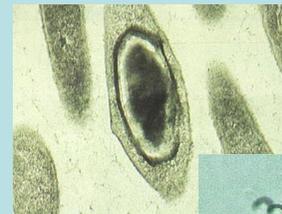
E. Ascocarpos



Peritécio
Ascus
Ascósporos

PROCARIOTOS

Esporos de resistência de bactérias:
Streptomyces scabies: sarna da batata





2. PLANTAS HOSPEDEIRAS E NÃO HOSPEDEIRAS

ESALQ

Tecido doente



Cancro cítrico



Ferrugem do cafeeiro



“Greening” ou HLB

Sementes



(Carvão do trigo)

3. ATIVIDADES SAPROFÍTICAS



Peritécios de *Fusarium*

Bactérias:
Ralstonia, Agrobacterium

4. VETOR

Somente alguns
procariotos



Cigarrinhas



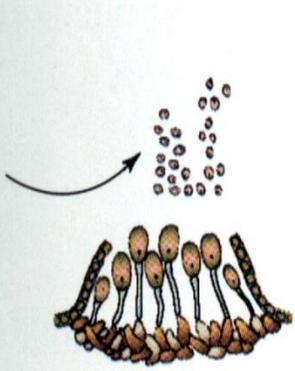
Psilídeo (*Diaphorina citri*)



ESALQ

DISSEMINAÇÃO

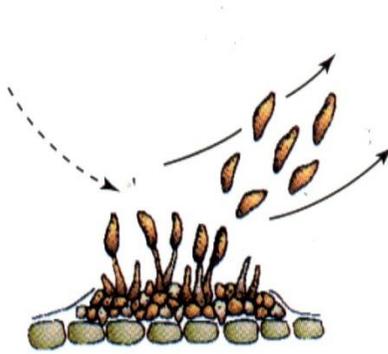
DISSEMINAÇÃO DE FUNGOS E PROCARIOTOS



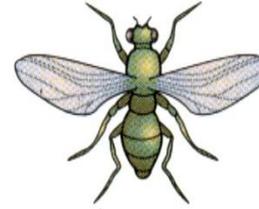
Wind



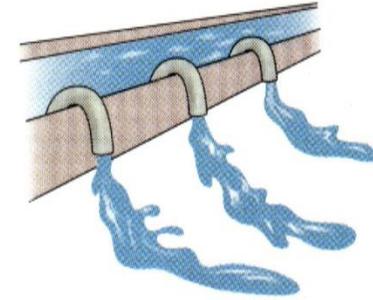
Rain-splashes and run-off



Wind-blown rain



Insects



Irrigation or flooding

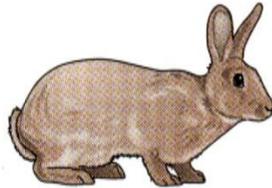
**Ineficiente p/
procariotos**



Contaminated seeds



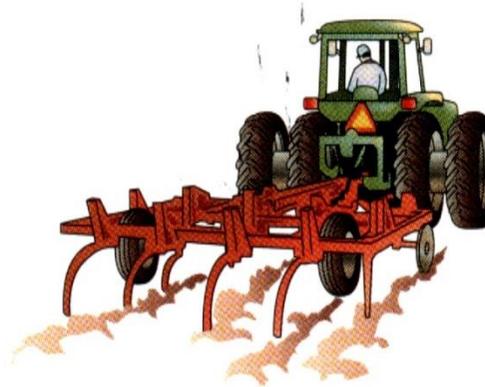
Infected transplants



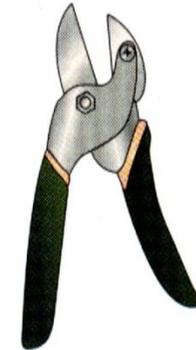
Animals



Boots



Tractors or plows

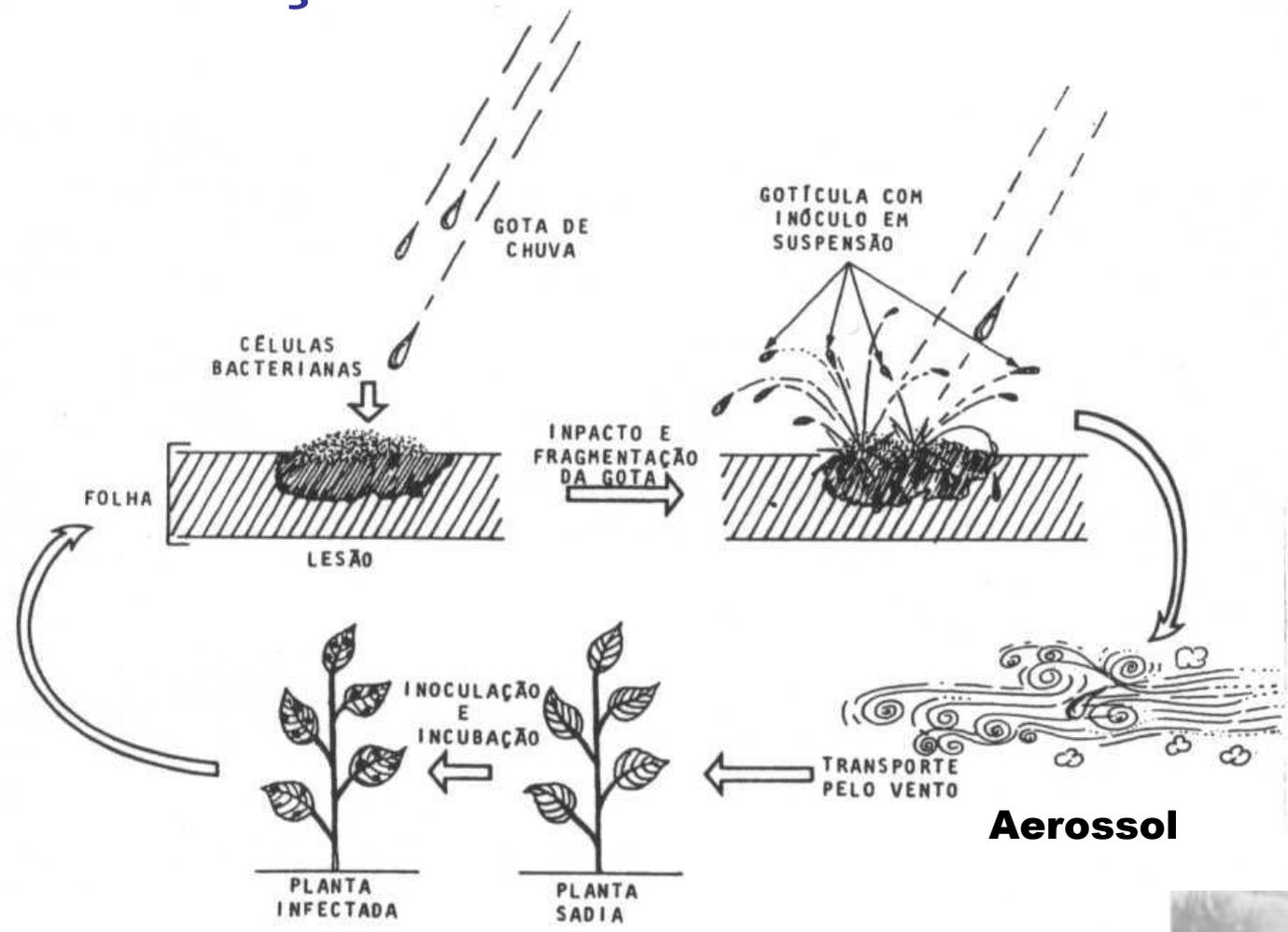


Pruning shears



Knives

DISSEMINAÇÃO POR AEROSSOL: BACTÉRIAS





ESALQ DISSEMINAÇÃO POR VETORES: PROCARIOTOS

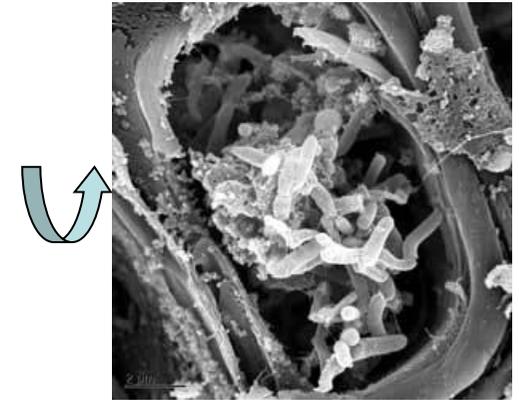
HABITANTES DO XILEMA

Xylella fastidiosa: cigarrinhas
transmissão persistente, toda vida
2 h para aquisição e transmissão

HABITANTES DO FLOEMA

Fitoplasmas e espiroplasmas: cigarrinhas
Transmissão persistente propagativa;
toda vida
Aquisição: horas/dias
Latência: dias/semanas

Candidatus Liberibacter: psilídeo
Transmissão persistente propagativa
toda vida
Aquisição: minutos
Latência: duas a três semanas



Xylella/xilema



Cigarrinha



Psilídeo (*Diaphorina citri*)

INFECÇÃO



PENETRAÇÃO DE FUNGOS

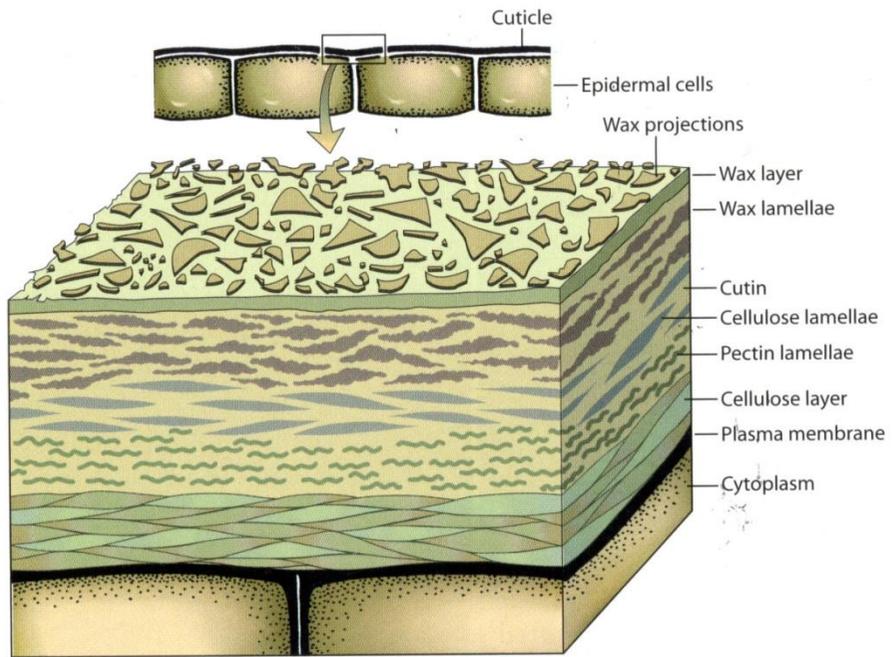


FIGURE 5-3 Schematic representation of the structure and composition of the cuticle and cell wall of foliar epidermal cells. [Adapted from Goodman *et al.* (1967).]

A. PENETRAÇÃO DIRETA

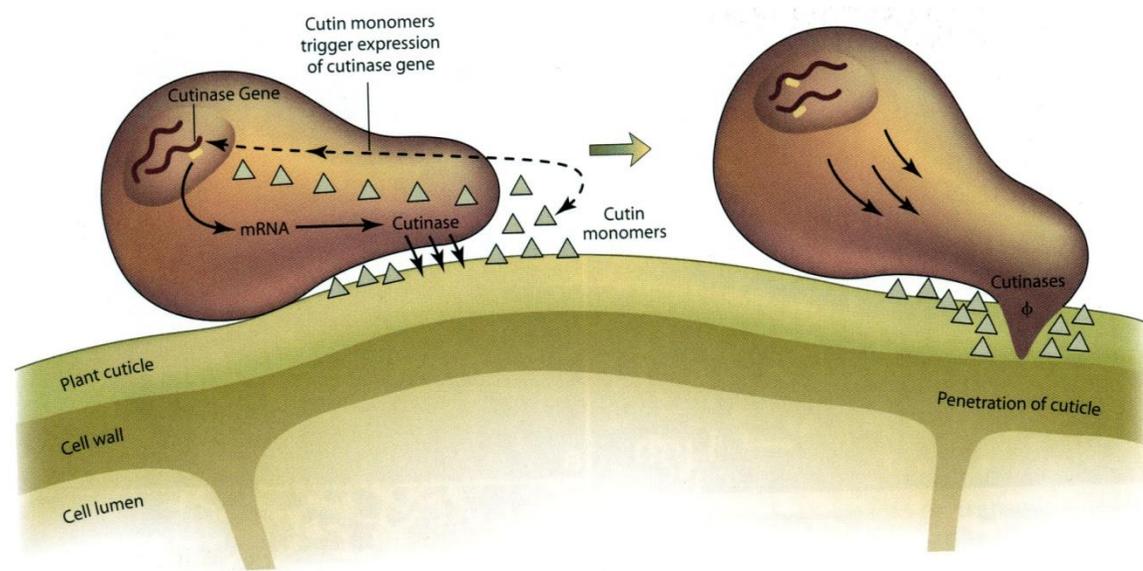


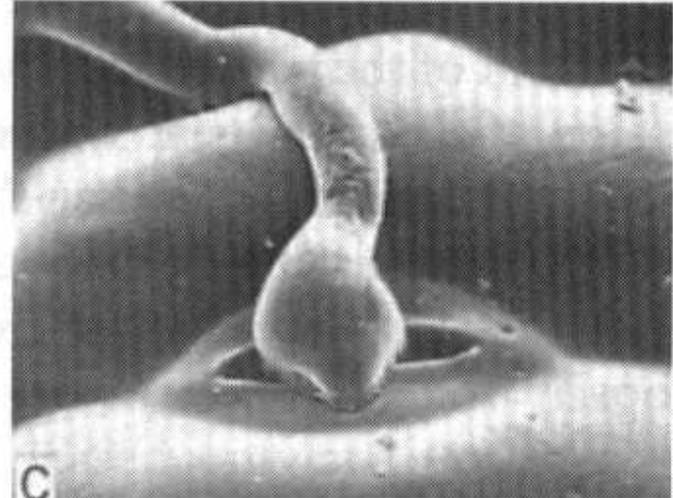
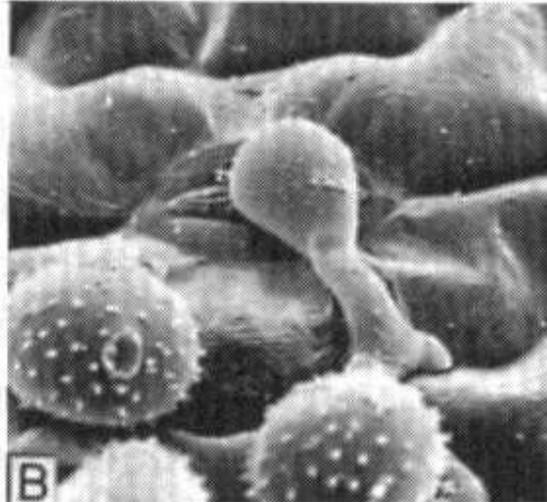
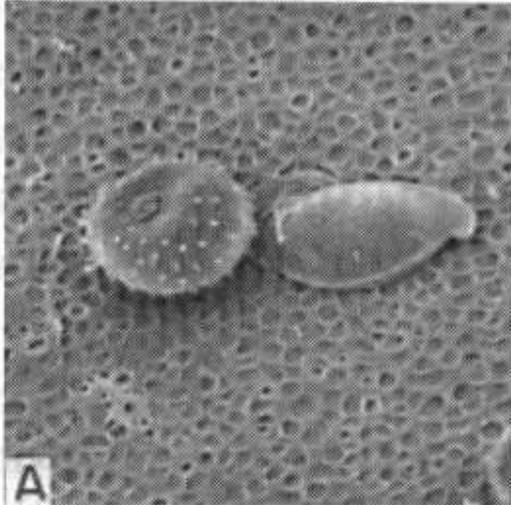
FIGURE 5-5 Diagrammatic representation of cuticle penetration by a germinating fungus spore. Constitutive cutinase releases a few cutin monomers from the plant cuticle. These trigger expression of the cutinase genes of the fungus, leading to the production of more cutinase(s), which macerates the cuticle and allows penetration by the fungus.



ESALQ

B. PENETRAÇÃO ATRAVÉS DE ABERTURAS NATURAIS

(Estômatos, hidatódios, nectários, estigmas e lenticelas)



W.K. Wynn, *Phytopathology* 66:136-146

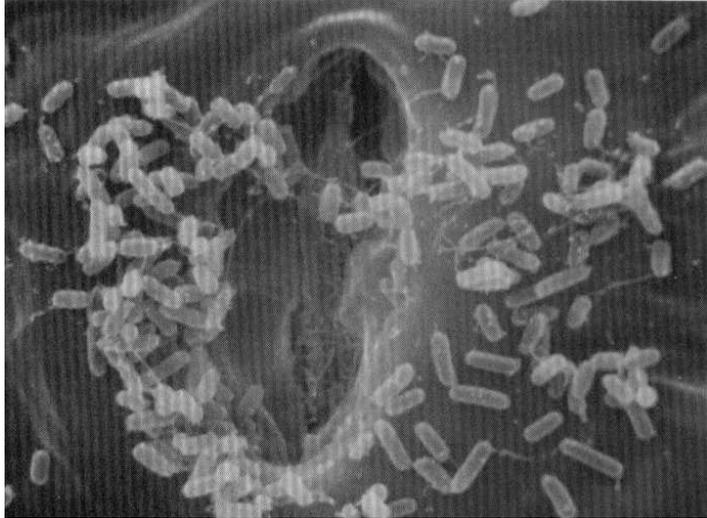
A. Uredóspero do fungo da ferrugem do feijoeiro formando apressório

B. Uredóspero, tubo germinativo e apressório sobre estomato fechado

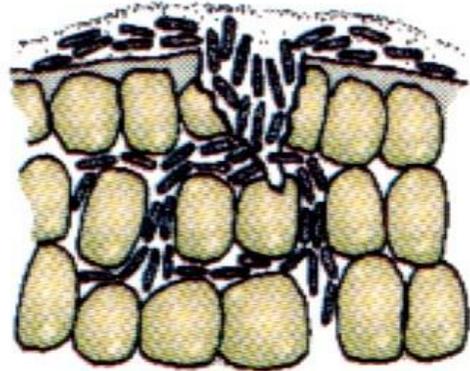
C. Apressório sobre estomato aberto.

C. PENETRAÇÃO POR FERIMENTOS

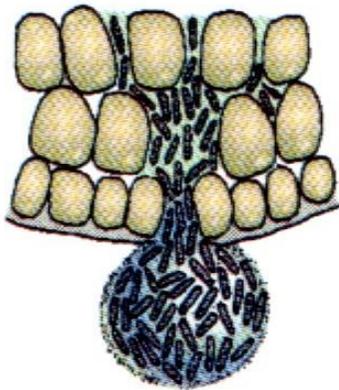
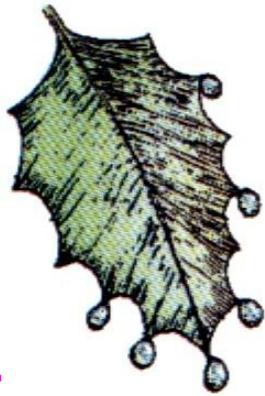
PENETRAÇÃO DE PROCARIOTOS



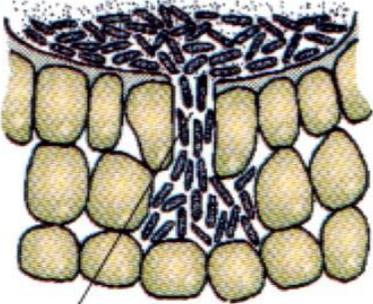
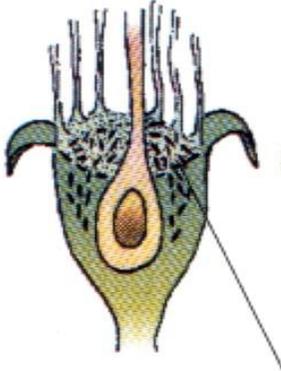
ESTOMATO



FERIMENTOS



HIDATÓDIOS



NECTÁRIO FLORAL

~~DIRETAMENTE~~



ESALQ

COLONIZAÇÃO

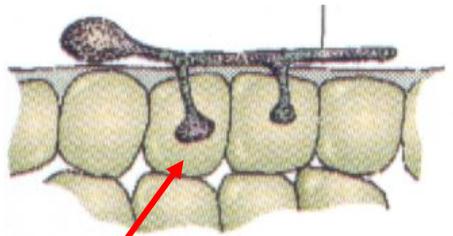
COLONIZAÇÃO: FUNGOS

A. Superfície

(Oídio)

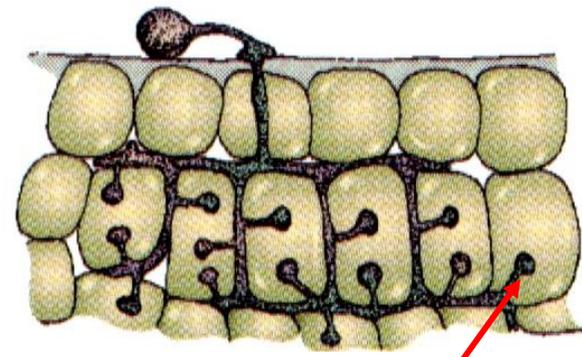
Esporo

Micélio



Haustório

B. Intercelular (Ferrugens)



Haustório

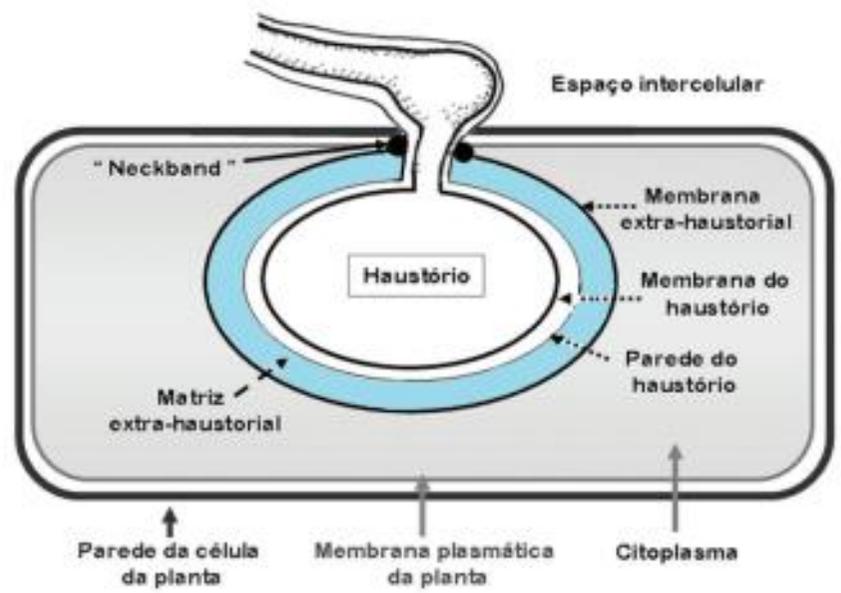
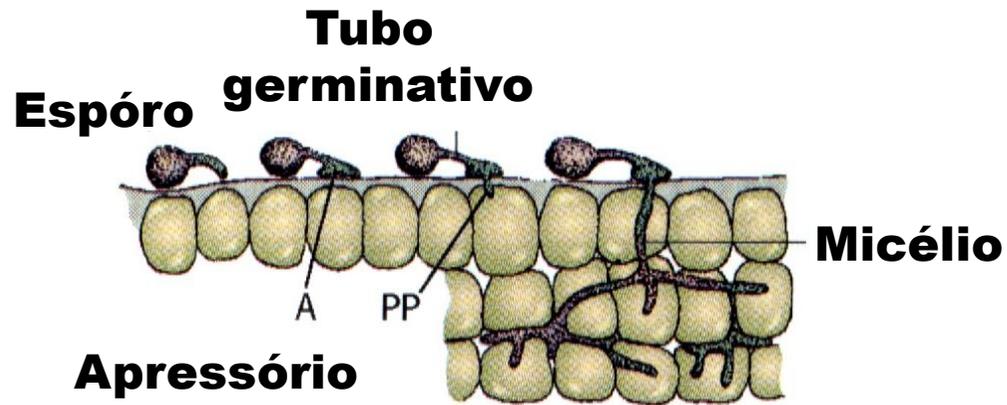


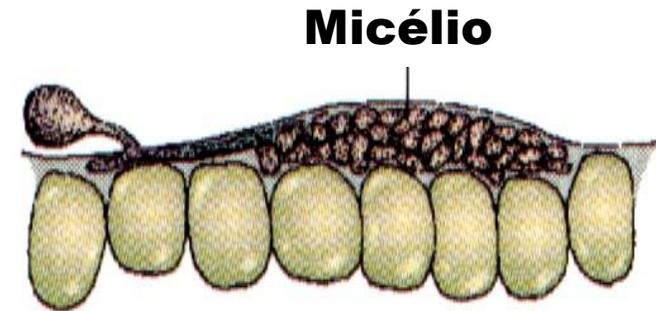
Figura 4.26 – Representação diagramática de um haustório no interior da célula hospedeira. O citoplasma da hospedeira está realçado em cinza e a matriz extra-haustório, em azul.

COLONIZAÇÃO: FUNGOS

C. Intracelular

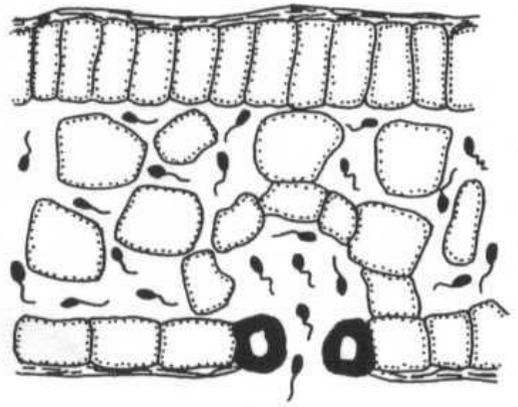


D. Sub-cuticular (Sarna da macieira)

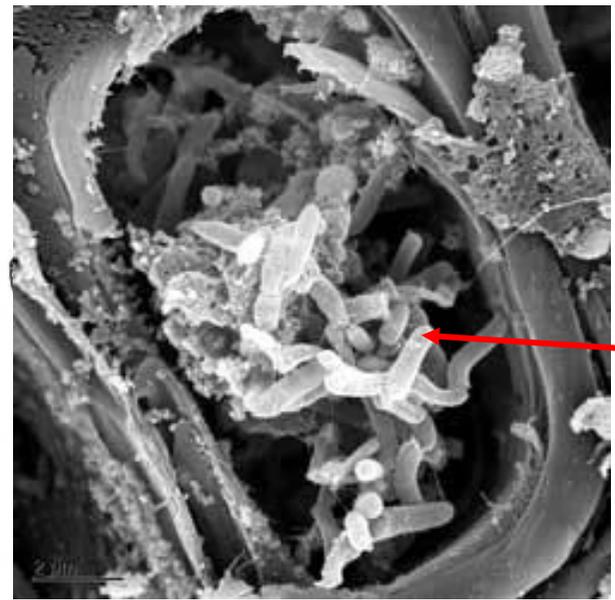


E. Xilema (Murcho de Fusarium)

COLONIZAÇÃO: PROCARIOTOS

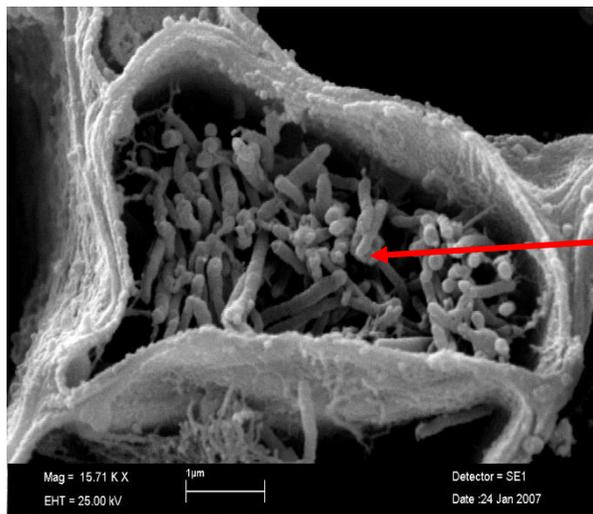


**Espaços
intercelulares**



Ralstonia
Leifsonia
Xylella

XILEMA



FLOEMA

Candidatus Liberibacter
Fitoplasmas
Espiroplasmas

MURCHA DE FUSARIUM

DOENÇA MONOCÍCLICA

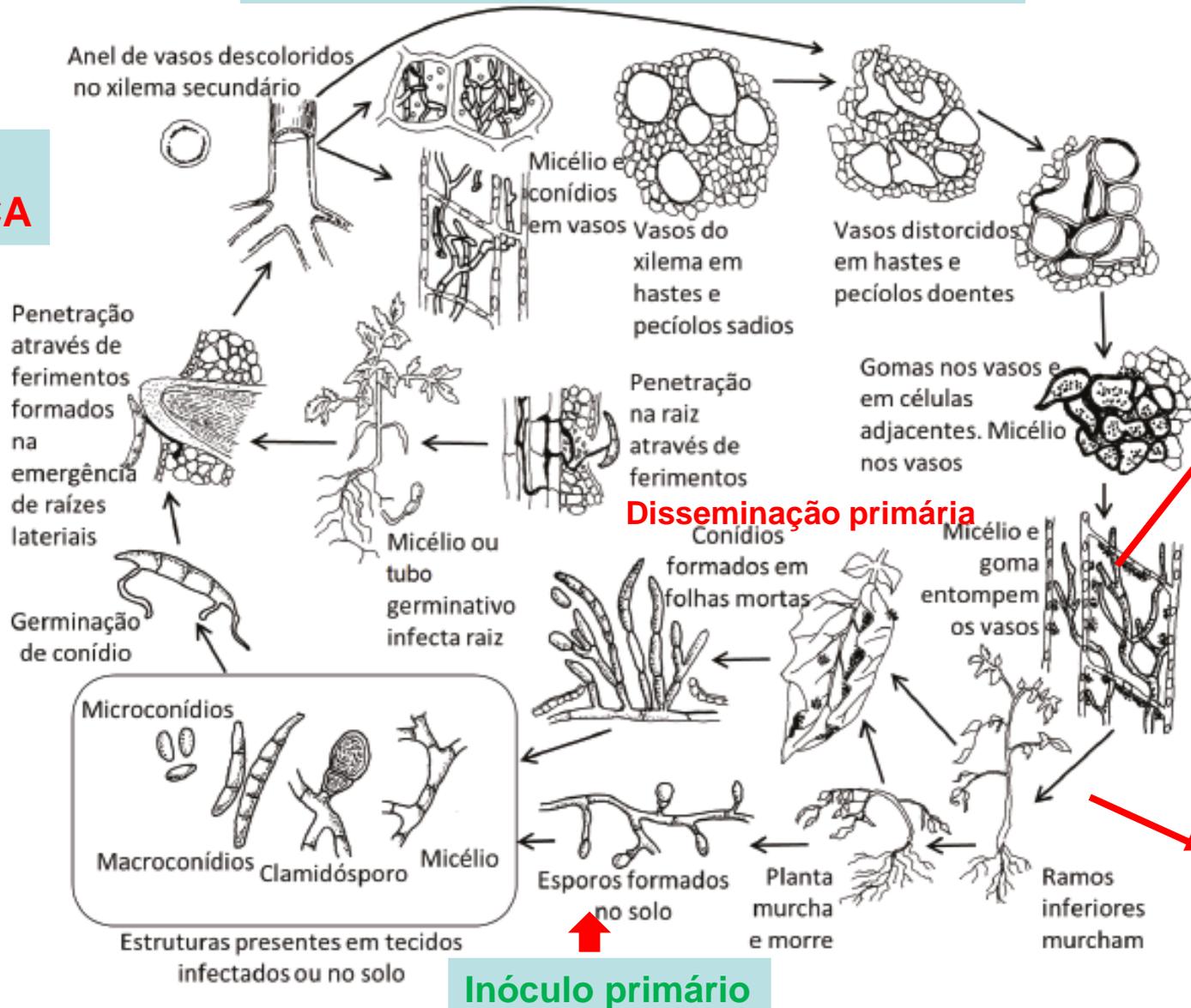
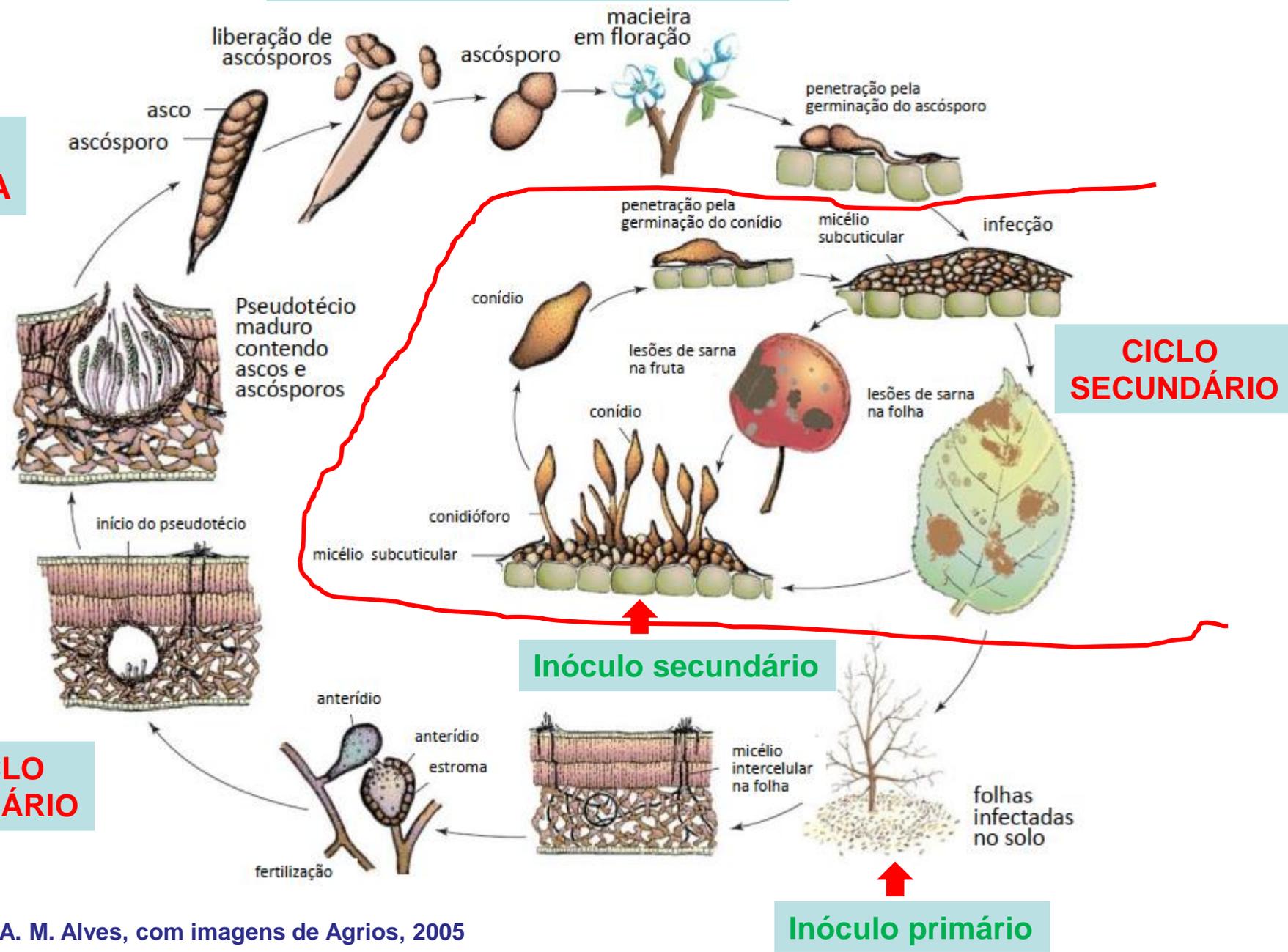


Figura 25.3 – Ciclo de murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) em tomateiro.
Fonte: Redesenhado por Serge Savary, de Agrios (1997).

SARNA DA MACIEIRA

DOENÇA POLICÍCLICA



Inóculo primário



ESALQ

TEMAS PARA PESQUISA PARA A PRIMEIRA PROVA TEÓRICA

**Pesquisar sobre o Ciclo das relações patógeno/hospedeiro
e manejo das seguintes doenças:**

Ferrugem Asiática da soja

Murcha bacteriana do tomateiro

Vira-cabeça do tomateiro

HAVERÁ QUESTÕES NA PRIMEIRA PROVA TEÓRICA



ESALQ

RECOMENDAÇÃO PARA LEITURA COMPLEMENTAR

Manual de Fitopatologia, Vol. 1

**Terceira Edição, 1995: Capítulos 12 a 17
páginas 234 - 330**

**Quarta Edição, 2011, Capítulos 4
páginas 59-98**

**Quinta Edição, 2018, Capítulo 4
páginas 45-70**